

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Локтионова Оксана Геннадьевна
Должность: проректор по учебной работе
Дата подписания: 24.08.2023 10:36:08
Уникальный программный ключ:
0b817ca911e6668abb13a5d426d39e5f1c11eabbf73e943df4a4851fda56d089

2

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Юго-Западный государственный университет» (ЮЗГУ)

Кафедра товароведения, технологии и экспертизы товаров

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

О.А. Локтионова
« 15 » 08 2023 г.



АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ

Методические указания по выполнению практических работ для студентов направления 19.03.03 «Продукты питания животного происхождения»

УДК 654
Составитель С.Г. Боев

Рецензент

Кандидат технических наук, доцент *М.А. Заикина*

Автоматизированные системы управления : методические указания по выполнению практических работ для студентов направления подготовки 19.03.03 «Продукты питания животного происхождения» / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: С.Г. Боев. - Курск, 2021. 35 с. - Библиогр.: с. 35.

Методические указания соответствуют Федеральному государственному образовательному стандарту по направлению подготовки 19.03.03.

Содержат перечень практических работ, цель их выполнения, материальное обеспечение, вопросы для подготовки, краткие теоретические сведения, задания, рекомендуемая литература.

Предназначены для студентов направления подготовки 19.03.03 «Продукты питания животного происхождения» очной и заочной формы обучения.

Текст печатается в авторской редакции

Курск 2021

Подписано в печать . Уч.- изд. л. . Формат 60x84 1/16. Тираж 50 экз. Заказ *385* Бесплатно.
Юго-Западный государственный университет.
305040 Курск, ул. 50 лет Октября, 94.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ, ИХ ОБЪЕМ	5
ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ РАБОТ	5
РАБОТА №1 МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ, ОПЕРАЦИЙ, ПРОЦЕССОВ	6
РАБОТА №2 СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ	12
РАБОТА №3 СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВОМ ПРОДУКТОВ ДЛИТЕЛЬНОГО ХРАНЕНИЯ	15
РАБОТА №4 АСУТП МЯСНОГО ПРОИЗВОДСТВА	20
РАБОТА №5 СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ МОЛОЧНЫМ ПРОИЗВОДСТВОМ	25
РАБОТА №6 АСУТП ПРОИЗВОДСТВА	30
СПИСОК РЕКОМЕНДАТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	35

ВВЕДЕНИЕ

Методические указания к выполнению практических работ предназначены для студентов направления 19.03.03 «Продукты питания животного происхождения» с целью оказания помощи студентам и дополнение знаний полученных на лекциях и при самостоятельном изучении литературных источников, приобретении умений и навыков в самостоятельной научно-исследовательской работе.

Методические указания разработаны в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению. Перечень практических работ, их объем соответствуют учебным планам и рабочим программам дисциплин.

При подготовке к занятиям студенты должны изучить соответствующий теоретический материал по учебной литературе, конспекту лекций, выполнить задания для самостоятельной работы, ознакомиться с содержанием и порядком выполнения практической работы.

Каждое занятие содержит цель его выполнения, материальное обеспечение, теоретические сведения, вопросы для подготовки, в отдельных случаях объекты исследования, задания для выполнения работы в аудитории и дома.

При выполнении практических работ основным методом обучения является самостоятельная работа студентов под руководством преподавателя. Индивидуализация обучения достигается за счет распределения между студентами тем разделов дисциплины для самостоятельной проработки и освещения их на практических занятиях. Разнообразие заданий достигается за счет многовариантных комплектов стандартов, образцов и других средств обучения.

Результаты выполненных каждым студентом заданий обсуждаются в конце занятий. Оценка преподавателем практической работы студента осуществляется комплексно: по результатам выполненного задания, устному сообщению и качеству оформления работы, что может быть учтено в рейтинговой оценке знаний студента.

ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ, ИХ ОБЪЕМ

Наименование работ	Объем в часах	
	очная	заочная
1. Моделирование технологических систем, операций, процессов	4*	2
2. Системы управления биотехнологическими процессами	2	-
3. Системы управления производством продуктов длительного хранения	2	-
4. АСУТП хлебопекарного производства	4	2
5. Системы управления кондитерским производством	4	-
6. АСУТП макаронного производства	2	-
Итого, часов	18	4

Примечание: * - практические работы, проводиться с использованием интерактивных форм ведения занятий.

ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ РАБОТ

1. Отчеты по каждой теме работы оформляются в тетради для практических работ.

2. Перед оформлением каждой работы студент должен четко написать ее название, цель выполнения, объекты и результаты исследования, теоретические сведения. Если предусмотрено оформление работ в виде таблиц, то необходимо все результаты занести в таблицу в тетради. После каждого задания должно быть сделано заключение с обобщением, систематизацией или обоснованием результатов исследований.

3. Каждую выполненную работу студент защищает в течение учебного семестра.

Выполнение и успешная защита практических работ являются допуском к сдаче теоретического курса на зачете.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №1

Тема: Моделирование технологических систем, операций, процессов

Цель работы: изучить методику моделирования технологических систем, операций, процессов.

Материальное обеспечение

1. Журнал "Современные технологии автоматизации" ("СТА").
2. Научно-технический журнал "Мир компьютерной автоматизации".
3. Журнал Автоматизация в промышленности

Вопросы для подготовки

1. Математическое моделирование.
2. Физическое макетирование.
3. Модель технологического объекта на макроуровне.
4. Принципы, применяемые при моделировании любых технологических объектов.
5. Совершенствование уже известных моделей.

Краткие теоретические сведения

Математическое моделирование — это процесс создания модели и оперирование ею с целью получения необходимых сведений о реальном или проектируемом технологическом объекте. Альтернативой математического моделирования является физическое макетирование, но у математического моделирования есть ряд преимуществ: меньше сроки на подготовку анализа; значительно меньшая материалоемкость; возможность выполнения экспериментов на критических и закритических режимах, которые привели бы к разрушению реального объекта, и др.

Математическая модель (ММ) - это совокупность математических объектов (чисел, символов, множеств и т. д.) и связей между ними, отражающих важнейшие свойства моделируемого технологического объекта.

Моделирование большинства технологических объектов можно выполнять на микро-, макро - и мегауровнях, различающихся степенью детализации рассмотрения процессов в рамках технологической системы (ТС). Математической моделью технологического объекта на микроуровне является обычно система дифференциальных уравнений с заданными краевыми условиями, но точное решение подобных систем удается получить лишь для частных случаев, поэтому первая задача, возникающая при моделировании, состоит в построении приближенной дискретной модели для численных исследований.

Математической моделью технологического объекта на макроуровне является также, как правило, система дифференциальных уравнений с заданными начальными условиями, построенными на основе сочетания уравнений отдельных частей (этапов) технологического процесса (ТП) с топологическими уравнениями, вид которых определяется связями между этими этапами. Для сложных топологических объектов с большим числом этапов приходится переходить на мегауровень.

На мегауровне моделируют в основном две категории технологических объектов: объекты, являющиеся предметом исследования теории динамических систем, и объекты, являющиеся предметом теории массового обслуживания, в том числе и других соответствующих стохастических методов. Для первой категории объектов возможно использование детерминированного или стохастического математического аппарата макроуровня, для второй категории объектов, как правило, используют стохастические методы событийного моделирования.

Проверка адекватности ММ осуществляется сравнением контрольных результатов с экспериментом; при несовпадении требуется уточнить модель.

Принципиальным при моделировании любых технологических объектов является упрощенное отражение в модели их важнейших для данного исследования свойств; модель воспроизводит объект в определенном ограниченном диапазоне условий и требований; различные модели могут описывать различные стороны объекта.

Фундаментальным для моделирования сложных объектов является известное положение кибернетики, состоящее в том, что при сложности объекта выше некоторого уровня его адекватная (полная) модель не может быть сделана более простой.

Место и роль ММ технологических систем наиболее отчетливо выявляются при системном подходе, когда ТС рассматривается как некоторая подсистема более обширной системы проектирования, производства, сбыта и эксплуатации электронных устройств (ЭУ). Развитие техники отражается, в частности, в более детальном математическом моделировании ТС и процессов, и вместе с тем диалектическая противоречивость такой тенденции заключается в том, что к моменту, когда математическое описание системы близится к завершению, сама система близка к моральному старению. В наибольшей степени это относится к такой бурно развивающейся области техники, как микроэлектроника.

Совершенствование уже известных ММ имеет огромное значение, оно позволяет непрерывно обновлять арсенал средств оптимизации, в весьма компактной форме обобщать полученные результаты, без чего немислимо создание все более совершенного математического обеспечения для автоматизированных систем проектирования, систем производства ЭУ и управления ими. Из сказанного следует, что ни одна ТС не имеет исчерпывающего математического описания. Вместе с тем любая ТС, удовлетворяющая требованиям оптимальности, должна иметь несколько ММ на различных этапах своего существования. На первом этапе, когда она существует лишь как идея у разработчиков, требуется наиболее простая и грубая модель, которая позволяет решать вопрос осуществимости ТС. Здесь, как правило, используются аддитивные ограничительные неравенства, учитывающие суммарное время ТП, ресурсы производителя, реальные объемы и сроки поставки исходных конструктивов при сравнительно простой функции качества (зачастую линейной). Очевидно, использование таких моделей эффективно на самой ранней стадии разработки ТС. Здесь преследуется цель убедиться, что исходные данные на ее проектирование принципиально реализуемы. Сами исходные данные при этом могут варьироваться в широких пределах и задаются, как правило, в виде некоторых интервалов изменения.

Наиболее содержательный в смысле использования ММ этап проектирования. На этом этапе вначале тщательно исследуются физико-химические закономерности, лежащие в основе технологии данного вида ЭУ. Их математическое описание основывается обычно на дифференциальных уравнениях математической физики, теории цепей, термодинамики, кинетики химических взаимодействий и т. д.

Для обобщения результатов экспериментальных исследований широко привлекаются методы теории планирования эксперимента. Результатом такого всестороннего анализа ТП являются соотношения, полученные в результате решения дифференциальных уравнений, аппроксимации экспериментальных данных и с требуемой точностью описывающие отдельные этапы ТП.

Таким образом, стадия анализа ТП позволяет построить отдельные части ММ ТС. Существенное отличие от моделей, используемых при оценке осуществимости ТС, состоит в исчерпывающей детализации описания, когда выявляются не просто интервалы изменения интересующих величин, а существующие функциональные и вероятностные связи между ними. Разумеется, это описание должно при необходимости содержать наряду с детерминированной частью также часть, учитывающую случайную природу происходящих процессов.

Построенные составляющие ММ ТС используются в ее структурном синтезе. Структурный синтез имеет целью выявить состав и связь подсистем разрабатываемой системы, выполняющих отдельные функции или группу функций, близких по характеру протекающих процессов. Это наиболее творческая и вместе с тем наиболее трудная, неалгоритмизируемая стадия разработки ТС, требующая диалогового взаимодействия разработчиков с ЭВМ. Назначение ММ на этой стадии состоит в обеспечении большого объема проверочных расчетов различных вариантов системы с целью генерирования некоторого множества жизнеспособных технических решений. Структурный синтез завершается построением модели функционирования связывающей воедино все вышеупомянутые модели её составляющих. С этого момента начинается стадия параметрического синтеза, характеризующаяся жесткой стратегией получения единственного квазиоптимального варианта ТС. На основе модели функционирования строится модель точности ТП, используемая для исследования его чувствительности к изменениям входных параметров, устойчивости к внешним факторам. Именно на этом этапе выявляются связи параметров системы с критериями качества, т. е. с величинами, однозначно связанными с качеством системы. Эти связи в совокупности образуют оптимизационную модель системы. Ввиду сложности современных систем, их многопараметричности,

многокритериальности задача оптимизации имеет не единственное решение.

Неоднозначность решения не может быть устранена путем внутреннего, более детального анализа системы. Необходим внешний анализ системы, т. е. она должна рассматриваться как подсистема более сложной системы и упомянутые выше критерии оптимизации ранжируются по степени их влияния на критерии оптимальности последней. Это позволяет построить некоторый результирующий показатель качества ТС, который в принципе определит единственное решение задачи оптимизации. Поскольку возможности объективного выбора результирующего критерия ограничены как временем, отпущенным на проектирование, так и знаниями свойств систем более высшего иерархического уровня, то такой выбор неизбежно на каком-то этапе становится субъективным, и именно в этом смысле используется термин «квазиоптимальный», говоря о единственном решении задачи параметрического синтеза. Модель оптимизации позволяет достаточно полно спроектировать ТС. Теперь можно говорить о моделях оптимального распределения ТС между пользователями, учитывающих затраты на транспортирование, установку данной системы и ввод ее в действие. Модели такого типа в настоящее время достаточно полно и детально разработаны. Это хорошо изученные транспортные задачи, задача о назначениях и т. д. Однако и здесь могут потребоваться более точные и специфичные модели для исследования возможности использования системы в конкретном месте и в конкретное время.

В связи с широким внедрением микропроцессорной техники, микро-ЭВМ, ЭВМ для управления ТП появляется необходимость широкого использования моделей управления. Это ММ, лежащие в основе алгоритмов управления данной ТС. Такая модель строится на основе модели функционирования системы и предполагает расчленение ТП на последовательно-параллельные ветви с пространственно-временным разделением функций каждой из них и соответствующим точным согласованием во времени. Назначение такой модели заключается в том, что она позволяет рационально распределить средства управления внутри ТС. Модель управления позволяет, кроме того, выявить аварийные режимы функционирования ТС и предусмотреть своевременное автоматическое выключение её при необходимости. Потребности разработки моделей управления выходят

далеко за рамки традиционной теории оптимального управления, предполагающей возможность описания ТП системой обыкновенных дифференциальных уравнений и получение оптимального решения в достаточно узком смысле. Проблемными пока ещё остаются вопросы, касающиеся применения дискретных управляющих воздействий, что характерно для цифровых средств управления. Следует ожидать, по-видимому, что применение вычислительной техники в управлении ТП будет стимулировать разработку нового класса ММ управления. Уместно упомянуть и об эксплуатационных моделях ТС. Это прежде всего модель надежности ТС, анализ которой позволяет регламентировать время ее работы, графики ремонтов и профилактических мероприятий, учитывать естественные деградиационные процессы. Следует также упомянуть модель морального старения ТС. Прогноз морального старения может быть осуществлен на основе модели, полученной методом дисперсных оценок.

Общее рассмотрение вопросов проектирования ТС с позиций системного подхода выявляет, таким образом, необходимость использования при описании, анализе и синтезе ТС весьма широкого круга ММ различного назначения.

Задания

Задание 1. Рассмотреть моделирование технологических объектов, выполняемых на микро-уровнях.

Задание 2. Рассмотреть моделирование технологических объектов, выполняемых на макро - уровнях.

Задание 3. Рассмотреть моделирование технологических объектов, выполняемых на мега - уровнях.

Задание 4. Рассмотреть внедрение микропроцессорной техники, микро - ЭВМ, ЭВМ для управления технологическим процессом.

Задание 5. Выявить проблемы, возникающие с внедрением микропроцессорной техники, микро - ЭВМ, ЭВМ для управления технологическим процессом. Дать краткую характеристику. Полученные результаты занести в таблицу 1.

Таблица 1 Проблемы, возникающие с внедрением микропроцессорной техники

Наименование проблемы	Краткая характеристика проблемы

Задание 6. Рассмотреть общие вопросы проектирования технологических систем.

Сделать заключение о моделировании технологических систем, операций, процессов.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №2

Тема: Системы управления биотехнологическими процессами

Цель работы: изучить системы управления биотехнологическими процессами.

Материальное обеспечение

1. Журнал "Современные технологии автоматизации" ("СТА").
2. Научно-технический журнал "Мир компьютерной автоматизации".
3. Журнал Автоматизация в промышленности

Вопросы для подготовки

1. Необходимость автоматизации методов совмещенного получения целевых продуцентов и биомассы микроорганизмов.
2. Состав управляемого оборудования.
3. Автоматизированная система управления биотехнологическими процессами.
4. Системы диспетчерского управления и сбора данных

Краткие теоретические сведения

Большинство ферментационных биотехнологических процессов как исследовательских, так и производственных относятся к классу многостадийных. Такие процессы в минимальной конфигурации

включают стадии получения продуцента, стадию перевода продуцента на синтез конечного продукта, стадию синтеза и выделение целевого продукта. Исследования и разработка непрерывных многостадийных процессов являются актуальными для современной биотехнологии и требуют специальных конфигураций исследовательского и производственного оборудования.

Необходимость автоматизации методов совмещенного получения целевых продуцентов и биомассы микроорганизмов вытекает из специфики объекта управления:

- многостадийность и многофазность проведения совмещенных процессов, в которых и субстрат, и сам продуцент и его метаболиты, возможно различные на разных стадиях и фазах процесса культивирования, могут играть существенную (определяющую) роль в пищевой цепочке многостадийного процесса получения целевых веществ. Процессы могут содержать несколько стадий трансформации субстрата в метаболиты, служащих питательными веществами для продуцентов на последующих стадиях проведения микробиологического процесса;

- для контролируемого проведения микробиологического процесса необходимо точное соблюдение режимов ввода-вывода в элементарный биореактор субстрата, продуцента, газовой, жидкостной фазы, т.е. наличие безопасных и для окружающей среды, и для последующего культивирования микроорганизмов, набора базовых операций. Естественно, в таком случае предпочтительным (а для многих процессов единственно возможным) является автоматизированный режим выполнения таких операций;

- биореакторы и дополнительное оборудование, объединенные в биотехнологическом процессе, должны работать синхронно, обеспечивая тем самым быстрый и безопасный переход процесса культивирования микроорганизмов с одной стадии в другую, включая операции загрузки субстрата и выгрузки полученного продукта. В этом случае можно добиться непрерывного, контролируемого производства, когда каждая стадия биотехнологического процесса представлена в соответствующем биореакторе.

Состав управляемого оборудования может быть различным, но, как правило, включает в себя: биореакторы, стерилизаторы жидких питательных сред, стерилизаторы газов, различные контроллеры, датчики и исполнительные элементы.

Автоматизированная система управления биотехнологическими процессами должна иметь многоуровневую иерархическую структуру с применением на разных уровнях вычислительных средств различной мощности и назначения:

- нижний, исполнительный уровень, включающий датчики, анализаторы, преобразователи и исполнительные механизмы, а также электрические, пневматические и другие приводы, установленные как на биотехнологическом оборудовании, так и в производственных помещениях;

- микропроцессорные контроллеры, предназначенные для сбора данных и управления технологическим процессом в режиме реального времени на уровне биореакторных модулей и передачи информации на средний уровень управления в виде технологических данных, трендов, отчетов;

- средний уровень – панельные промышленные компьютеры, обеспечивающие сбор данных и управление на уровне технологических участков. Этот уровень фактически проводит биотехнологический процесс, в автоматизированном режиме предоставляя оператору информацию о состоянии системы и ходе процесса на экране монитора. Для отображения информации на экране монитора средний уровень должен иметь графический интерфейс;

- верхний уровень – диспетчерский, групповой пункт управления на базе персонального компьютера. Групповой пункт управляет компьютерами среднего уровня и имеет связь с базой данных для протоколирования состояния системы, осуществляет контроль и проведение противоаварийных мероприятий.

На современном уровне развития информационных технологий в области промышленной автоматизации изложенные требования решаются с помощью систем диспетчерского управления и сбора данных - SCADA-систем (Supervisory Control And Data Acquisition).

Задания

Задание 1. Изучить специфики объекта управления при автоматизации методов совмещенного получения целевых продуцентов и биомассы микроорганизмов. Дать краткую характеристику. Полученные результаты представить в таблице 2.

Таблица 2 Специфики объекта управления при автоматизации

Наименование показателя	Краткая характеристика

Задание 2. Изучить состав управляемого оборудования.

Задание 3. Изучить многоуровневую иерархическую структуру с применением на разных уровнях вычислительных средств различной мощности и назначения. Дать краткую характеристику. Полученные результаты представить в таблице 3

Таблица 3 Многоуровневая иерархическая структура с применением вычислительных средств различной мощности и назначения

Показатели	Краткая характеристика

Задание 4. Рассмотреть систему диспетчерского управления и сбора данных. Изучить имеющиеся системы, дать их краткую характеристику. Результаты представить в таблице 4

Таблица 4 Системы диспетчерского управления и сбора данных

Название системы	Краткая характеристика
SCADA-систем	

Сделать заключение о системах управления биотехнологическими процессами.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №3

Тема: Системы управления производством продуктов длительного хранения

Цель работы: охарактеризовать системы управления производством продуктов длительного хранения.

Материальное обеспечение

1. Журнал "Современные технологии автоматизации" ("СТА").
2. Научно-технический журнал "Мир компьютерной автоматизации".
3. Журнал Автоматизация в промышленности

Вопросы для подготовки

1. Системный подход к управлению производством.
2. Принятие управленческих решений.
3. Этапы принятия управленческого решения на производстве.
4. Разработки технических решений для гетерогенных продуктов.
5. Эффект при производстве продуктов длительного хранения.
6. Рациональное решение.

Краткие теоретические сведения

Системный подход - это методология рассмотрения разного рода комплексов, общая глубже и лучше осмыслить их сущность (структуру, организацию и особенности) и найти оптимальные пути и методы воздействия на развитие комплексов и систему управления ими.

Системный подход является необходимым условием использования математических методов, однако его значение выходит за эти рамки. Системный подход - это всеобъемлющий комплексный подход. Он предполагает всесторонний учет специальных характеристик соответствующего объекта, определяющих его структуру, а, следовательно, и организацию.

Работы по организации и управлению производством состоят в проектировании, гении функционирования систем. Они включают:

- установление характера взаимосвязи элементов системы (подсистем) и каналов, по которым осуществляются связи в пределах системы;
- создание условий согласованного развития элементов системы и достижения тех целей, для реализации которых она предназначена;
- создание механизма, обеспечивающего это согласование;

- организационное построение органов управления, разработка методов и приемов управления системой.

Системный подход к управлению производством исходит из того, что разработка планов диверсифицированного и децентрализованного производства подчиняется интересам взаимодействия производственных подразделений, составляющих производственную (операционную) систему. Такой подход получил развитие благодаря использованию компьютерной техники и созданию централизованных информационных систем.

Использование компьютерной техники на основе системного подхода позволяет совершенствовать методы и структуру управления производством.

Системный подход к управлению предполагает рассмотрение управления как процедуры или процесса принятия управленческих решений.

Принятие управленческих решений

Принятие управленческих решений - это выбор одного курса действия из альтернативных вариантов. Под *управленческим решением* понимаются действия руководителя с целью выбора оптимального действия при наличии, по крайней мере, двух вариантов. Сложность выбора решений повышается по мере увеличения количества вариантов. Потребность в принятии решений определяется наличием проблем в производственной и коммерческой деятельности фирмы. Процесс принятия управленческого решений включает следующие этапы:

1. анализ вариантов
2. оценка достижений и потерь по каждому варианту
3. оценка фактических результатов осуществляемых решений

Принятию любого управленческого решения предшествует экономический анализ, направленный на изучение вариантов. Критерием принятия решения является выбор наиболее экономичного варианта.

Повышение роли экономического анализа в принятии решений привело к использованию системного анализа, что было обусловлено коренными изменениями в управлении производством. Важнейшим требованием к управлению стала подготовка и принятие рациональных решений на основе экономического анализа с использованием компьютерной техники.

Рациональное решение - это выбор, подкреплённый результатами объективного анализа. *Экономический анализ* - это многочисленные методы для оценки затрат и выгод, а также относительной прибыльности деятельности предприятия.

В процессе экономического анализа выявляются цели, устанавливаются их приоритеты, взаимосвязи и противоречия. На основе целей ведётся разработка стратегий развития фирмы, производственного отделения, предприятия. Структура фирмы рассматривается как производная от целей. Главное, что было внесено системным подходом - это обоснование необходимости гибкой организационной структуры, возможности её программной перестройки.

При производстве продуктов длительного хранения наибольший барьерный эффект можно создать по следующим направлениям:

- применение новых упаковочных материалов. Это барьерные упаковки. Хранение в регулируемой и модифицированной газовой среде. Наилучшее сохранение свежих овощей и фруктов достигается за счёт поддержания оптимальных параметров температуры, влажности, концентрации кислорода и диоксида углерода. Новые виды полимерной комбинированной упаковки позволили обосновать вначале для военных, а затем для широкого потребителя обеденные консервы со сроком годности до 36 месяцев при температуре до +200С. По мимо полимерных упаковок с повестки дня никто не снимал традиционную и самую распространенную в мире жестебанку. В нашем институте проводятся исследования по подбору защитных покрытий для жести;

- использование природных консервантов и антиоксидантов, экстрактов пряностей, хитозана, гидролизатов пектина, паприки, экстрактов хмеля, кверцетина, дигидрокверцетина. В нашем институте получены результаты применения хитозана, дигидрокверцетина, позволяющие говорить о перспективности этого направления;

- снижение термической нагрузки на продукцию путем применения мембранных, электромагнитных и других способов санации продукции. Совершенствуется техника УФ, нанофльтрации, микрофльтрации, расширяется область применения. Данные процессы позволяют экономить энергоресурсы;

- новая технология получения сухих фруктов с использованием трехстадийного удаления влаги: конвективной, самоиспарения под вакуумом и СВЧ досушки, что позволяет экономить до 20%

энергоресурсов.

- переход от стерилизации в таре к стерилизации продукта в потоке с последующим асептическим розливом. Для жидких и пастообразных продуктов это стало нормой.

Сейчас в стадии разработки технические решения для гетерогенных продуктов;

- создание непрерывной холодильной цепи на пути продукции от производителя до потребителя;

- опережающее развитие техники и технологии быстрозамороженных продуктов и полуфабрикатов. В развитых странах в течении 4-5 лет ожидается устойчивый рост данного вида продукции. Для России, где 2-3 крупные фирмы по заморозке, этот рост можно ожидать более значительным.

В целом при целенаправленном моделировании различных технологий консервирования можно прогнозировать достижение минимального воздействия на сырье и получить максимальный эффект сохранения продукта.

Наиболее перспективными исследованиями должны стать научное обоснование сочетания различных методов консервирования, дальнейшее развитие барьерных технологий. Эти исследования видимо станут приоритетными в решении.

Задания

Задание 1. Изучить системный подход к управлению производством.

Задание 2. Рассмотреть процесс принятия управленческого решений, определить, какие этапы он включает. Дать краткую характеристику этапов. Полученные результаты представить в таблице 5.

Таблица 5 Процесс принятия управленческого решений

Наименование этапа	Краткая характеристика этапа
1. анализ вариантов	
2. оценка достижений и потерь по каждому варианту	
3. оценка фактических результатов осуществляемых решений	

Задание 3. Рассмотреть наибольший барьерный эффект, который можно создать по направлениям при производстве продуктов длительного хранения. Дать краткую характеристику направлений. Полученные результаты представить в таблице 6.

Таблица 6 Направления при производстве продуктов длительного хранения

Наименование показателя	Краткая характеристика

Задание 4. Рассмотреть научное обоснование сочетания различных методов консервирования, дальнейшее развитие барьерных технологий.

Задание 5. Рассмотреть стадии разработки технических решений для гетерогенных продуктов. Дать краткую характеристику направлений. Полученные результаты представить в таблице 7

Таблица 7 Направления при производстве продуктов длительного хранения

Наименование показателя	Краткая характеристика

Задание 6. Рассмотреть процесс принятия рационального решения.

Сделать заключение о системы управления производством продуктов длительного хранения.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №4

Тема: АСУ ТП мясного производства

Цель работы: Изучить автоматизированные системы управления технологическим процессом хлебопекарного производства.

Материальное обеспечение

1. Журнал "Современные технологии автоматизации" ("СТА").

2. Научно-технический журнал "Мир компьютерной автоматизации".

3. Журнал Автоматизация в промышленности

Вопросы для подготовки

1. Особенности предприятий хлебопекарной промышленности, как объектов автоматизации.
2. Внедрение автоматизированных систем управления (АСУ) на предприятиях хлебопекарной промышленности.
3. Интегрированное управление производством хлеба.
4. Разработка информационной модели АСУ производства хлеба

Краткие теоретические сведения

Особенности предприятий хлебопекарной промышленности, как объектов автоматизации:

- основным видом сырья предприятий производства хлеба является зерно, которое характеризуется четырьмя десятками параметров качества, постоянно изменяющих своё значение, требующих непрерывного контроля на всех стадиях работы хлебозавода;

- заготовка зерна является сезонным явлением, которое сочетается с непрерывностью хлебопекарного производства, регулярностью поставок муки (крупы) на хлебозаводы, а комбикормов - на животноводческие и птицеводческие предприятия;

- предприятия хлебопекарной промышленности характеризуются специфическим отраслевым учётом хлебопродуктов, связанным с изменением массы сырья в процессе хранения, а также подработки массы хлебопродуктов в результате изменения их влажности (сорной примеси);

- жесткий контроль качества хлебной продукции со стороны государственной хлебной инспекции;

- структура хлебопекарного производства имеет иерархический характер (продукция одного производственного процесса является сырьём для других отраслей производства хлебопродуктов);

- возможность многопотокового выпуска продукции из сырья одного вида при производстве муки или крупы с многокомпонентным составом сырья при производстве комбикормов;

- предприятия хлебопекарной промышленности являются градообразующими, но ощущают острую нехватку квалифицированных кадров, особенно сферы информационных технологий.

Внедрение АСУ (автоматизированная система управления) на предприятиях хлебопекарной промышленности обеспечивает:

- рост производительности, а также эффективности работы предприятий отрасли хлебопродуктов (современная система автоматизации является решающим фактором высокой производительности работы предприятия);

- более интенсивное использование оборудования предприятий хлебопекарной промышленности;

- экономию электроэнергии, топлива основными технологическими линиями производства хлебопродуктов;

- повышение эффективности использования материальных ресурсов хлеб заводами;

- высвобождение, перераспределение функций производственного и административно-управленческого персонала предприятий хлебопекарной промышленности;

- повышение достоверности информации, а также ее оперативности, что является важным аспектом при принятии обоснованных управленческих решений на предприятиях отрасли хлебопродуктов.

Опыт внедрения, тенденции развития АСУТП хлебопекарной промышленности, а также зарубежных производителей хлеба и хлебобулочных изделий убедительно доказал высокую эффективность комплексных интегрированных автоматизированных систем управления (ИАСУ) хлебопекарной технологии, на основе модульного принципа и распределено иерархических структур. Интегрированное управление производством хлеба основывается прежде всего на информационной увязке АСУ производством хлеба между уровнями управления (по вертикали), а также между параллельно функционирующими структурными элементами объекта управления (по горизонтали). Модульное построение отдельных подсистем (функций) АСУ технологии хлеба позволяет получить типовые

решения, допускающие ее преобразование (адаптация, настройка) для конкретного хлебного производства. Модульный подход к разработке АСУ отрасли хлеба и хлебобулочных изделий приводит к высокой степени унификации (все модули технически, программно, а также информационно увязаны между собой).

Главным требованием при этом является возможность каждого отдельного модуля АСУ производства хлеба и хлебобулочных изделий функционировать автономно. Итак, АСУ современного хлебопекарного предприятия должна комплексно отражать сферы деятельности хлебзавода: складской учет сырья, материальных средств, продукции основного, а также вспомогательного производств хлебзавода, учета качества сырья (продукции), финансового учета (анализа), налогового (бухгалтерского) учета, планирования производства хлеба и хлебобулочных изделий, финансовых результатов деятельности предприятия хлебопекарной промышленности. Современная АСУ хлебзавода является многоуровневой, а также иерархической (по функциям управления, информационным моделям, структурам баз данных, архитектуре программного обеспечения для оптимального функционирования хлебзавода). Достижение высоких показателей надёжности функционирования АСУ отрасли хлеба происходит путем ограничения прав доступа операторов к возможности изменять отдельные функции управления хлебопекарным производством. Комплексная АСУ хлебопекарного предприятия обеспечивает максимальный уровень автоматизации работы пользователей, предоставляет удобные инструменты конфигурирования, а также управления, позволяющие адаптировать АСУ к условиям конкретного предприятия хлебопекарной промышленности. Методика проектирования АСУ хлебопекарных предприятий включает обследование объекта (хлебзавода), определение требований к системе, анализ существующих методов и средств проектирования, последующую постановку достижимых целей функционирования. При этом разрабатывается архитектура системы, информационная модель функционирования объекта, система классификации объектов учёта, управления и идентификации их параметров. Разработка информационной модели АСУ производства хлеба включает проектирование структуры базы данных, проектирование модулей, создание структуры программного обеспечения, интеграция и

тестирование системы, внедрение АСУ предприятия отрасли хлебобулочных изделий, сопровождение системы.

Использование предложенной классификации позволяет руководству предприятия принимать обоснованные, грамотные решения при выборе конкретной системы автоматизации производства хлебобулочных изделий.

Автоматизация производства исключает любые ошибки и просчеты, а также дает возможность систематизировать контроль и управление деятельностью компании. Ни один платеж не пройдет через систему, если его не утвердит модуль Финансы. Это полноценное бухгалтерское обеспечение, которое контролирует все финансовые процессы и отлично справляется с ведением бизнеса. Получая сводные отчеты по целому году работы или ведомости отдельно по модулям, можно сделать точные выводы по всей деятельности предприятия и если необходимо скорректировать направление выбранных стратегий.

Задания

Задание 1. Изучить особенности предприятий хлебопекарной промышленности, как объектов автоматизации. Дать краткую характеристику направлений. Полученные результаты представить в таблице 8

Таблица 8 Особенности предприятий хлебопекарной промышленности, как объектов автоматизации

Наименование показателя	Краткая характеристика

Задание 2. Изучить опыт внедрения, тенденции развития АСУТП хлебопекарной промышленности, а также зарубежных производителей хлеба и хлебобулочных изделий.

Задание 3. Рассмотреть, что обеспечивает внедрение АСУ (автоматизированная система управления) на предприятиях хлебопекарной промышленности. Дать краткую характеристику направлений. Полученные результаты представить в таблице 9

Таблица 9 Внедрение АСУ (автоматизированная система управления)

на предприятиях хлебопекарной промышленности

Наименование показателя	Краткая характеристика

Задание 4. Рассмотреть комплексную автоматизированную систему управления хлебопекарного предприятия.

Задание 5. Рассмотреть разработку информационной модели автоматизированной системы управления производства хлеба, определить этапы разработки. Полученные результаты представить в таблице 10

Таблица 10 Этапы разработки информационной модели автоматизированной системы управления производства хлеба

Наименование показателя	Краткая характеристика

Сделать заключение об автоматизированных системах управления технологическим процессом хлебопекарного производства.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №5

Тема: Системы управления молочным производством

Цель работы: рассмотреть системы управления молочным производством.

Материальное обеспечение

1. Журнал "Современные технологии автоматизации" ("СТА").
2. Научно-технический журнал "Мир компьютерной автоматизации".
3. Журнал Автоматизация в промышленности

Вопросы для подготовки

1. Первоочередная задача автоматизации учета, планирования и контроля деятельности Региональных молочных предприятий.
2. Ключевые недостатки используемого программного

обеспечения.

3. Комплексное решение вопросов автоматизации.
4. Проекты по внедрению системы Microsoft Dynamics.

Краткие теоретические сведения

ОАО «Курскмолоко» входит в крупнейший в Европе кондитерский холдинг «Объединенные молочники», образованный в 2002 году. Перед холдингом стояла первоочередная задача автоматизации учета, планирования и контроля деятельности Московских и Региональных молочных предприятий для достижения следующих целей:

- реализация функции оптимального управления материальными потоками Холдинга «Объединенные молочники»
- обеспечение руководства Холдинга всех уровней полной, оперативной и достоверной информацией о деятельности Компании

На момент формирования холдинга состояние средств автоматизации «Курскмолоко» характеризовалось высокой разнородностью программного обеспечения и большим разбросом в уровне автоматизации различных служб внутри предприятия. В каждом из подразделений бухгалтерии использовалось свое программное решение под общим названием "Приор", реализованное под ОС DOS. Синхронизация и обмен данными происходил через файловый обмен. Так, например, финансовая группа после формирования оплаты и платежных поручений выгружала данные об оплатах из своей системы, после этого бухгалтер по банковским операциям осуществлял импорт данных в свою систему, формировал бухгалтерские проводки по оплате и выгружал результаты. Затем бухгалтер по расчетам с поставщиками получал данные об оплатах и сопоставлял платежи с накладными. А стеллажный склад работал под управлением другой специализированной программы «Мегастор». Все указанные системы не отвечали требованиям открытости и масштабируемости, что затрудняло оперативность реакции на изменяющиеся условия бизнеса. Ключевыми недостатками используемого программного обеспечения являлось:

- Низкая оперативность обработки информации;
- Невозможность обеспечить контроль данных в информационных системах со стороны управляющей компании;

- Недостаточное количество аналитических разрезов;
- Отсутствие возможности дальнейшего развития программного обеспечения.

Интеграция между системами практически отсутствовала, синхронизация производилась через обмен файлами, которые во многих случаях перемещались на внешних магнитных носителях. Автоматизация не коснулась таких актуальных бизнес-процессов компании как управление персоналом, планированием, производством.

Ввиду вышеперечисленных причин, но не ограничиваясь ими, руководство компании пришло к выводу о необходимости внедрения ERP-системы на ОАО «Курскмолоко».

Выбор решения

При выборе решения руководство компании ориентировалось в первую очередь на его функциональность. Было необходимо обеспечить комплексное решение следующих вопросов автоматизации:

- управление процессом планирования;
- управление материальными и финансовыми потоками;
- управление производственными процессами;
- управление сетью дистрибуции исходя из стратегии, принятой в УК;
- обеспечение прозрачности предприятий в соответствии с требованиями ISO 9001;
- получение оперативной и фискальной отчетности.

Еще один немаловажный фактор – возможность функционального масштабирования для поэтапного внедрения частей информационной системы с целью получения практически применимых результатов в более короткие сроки без нарушения методологической целостности системы в целом.

Оптимальный баланс между функциональностью и масштабируемостью с одной стороны, и стоимостью проекта с другой, стали решающими факторами в выборе системы Microsoft Dynamics AX. Остальные решения сильно проигрывали за счет более высокой стоимости наряду с недостаточно богатой функциональностью и масштабируемостью для такого крупного кондитерского предприятия, как ОАО «Курскмолоко».

Решение

Проект по внедрению системы Microsoft Dynamics AX на ОАО «КК Бабаевский» стартовал в мае 2004 года. Он состоял из двух последовательных фаз:

- Внедрение контура снабжения и складского учета.
- Внедрение контура сбыта, производства и бухгалтерского учета.

Ключевой особенностью проекта стало использование решений, отработанных на других предприятиях кондитерского холдинга. Но, тем не менее, их внедрение не было простым, так как организация некоторых бизнес-процессов на кондитерском концерне «Бабаевском» отличалась от их организации на других предприятиях холдинга. Каждый такой случай анализировался, и в большинстве случаев принималось решение об изменении бизнес-процессов. В некоторых случаях дорабатывалась система для поддержки бизнес-процессов, принятых в концерне «Бабаевском». Данные расширения теперь будут использоваться и на других предприятиях кондитерского холдинга.

Одной из наиболее сложных задач, возникших в ходе проекта, была автоматизация бухгалтерского учета. Прежняя информационная система «Приор» вполне успешно решала локальные задачи многих участков бухгалтерии. В дополнение к этому, на первоначальном этапе внедрения рядовым сотрудникам приходилось нести двойную нагрузку для ведения параллельного учета в двух системах. Для обеспечения бесконфликтного перехода на новую систему внутренняя команда холдинга и консультанты компании Navicon проделали большую работу по увеличению эргономичности интерфейса бухгалтерского модуля в системе, контролю ошибок в работе алгоритмов и обучению пользователей.

Результаты

В настоящий момент автоматизированы следующие области:

- Продажи и расчеты с клиентами;
- Закупки и расчеты с поставщиками;
- Управление стеллажными складами;
- Основные средства;
- Формирование стандартной недели в разрезе линий и смен, учет затрат при производстве готовой продукции, выпуск готовой продукции с линии, сдача готовой продукции из цеха в экспедицию, анализ плановых и фактических данных по рецептурам готовой продукции, калькуляция себестоимости готовой продукции;

- Бухгалтерский учет с возможностью сбора Главной Книги;
- Учет прямых затрат по видам продукции.

Внедренная система связала в единую цепочку данные по сбыту, производству и снабжению, решая задачи мониторинга, контроля и управления товарно-материальными потоками и движением денежных средств.

Задания

Задание 1. Рассмотреть первоочередную задачу автоматизации учета, планирования и контроля деятельности кондитерских предприятий.

Задание 2. Изучить ключевые недостатки используемого программного обеспечения.

Задание 3. Рассмотреть комплексное решение вопросов автоматизации.

Задание 4. Рассмотреть проекты по внедрению системы Microsoft Dynamics.

Задание 5. Рассмотреть какие области кондитерского производства автоматизированы. Определить эти области, дать их краткую характеристику. Полученные результаты представить в таблице 11

Таблица 11 Автоматизированные области кондитерского производства

Наименование показателя	Краткая характеристика

Задание 6. Рассмотреть необходимость обеспечить комплексное решение ряда вопросов автоматизации. Определить эти вопросы, дать их краткую характеристику. Полученные результаты представить в таблице 12

Таблица 12 Комплексное решение ряда вопросов автоматизации

Наименование показателя	Краткая характеристика

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №6

Тема: АСУТП производства

Цель работы: Изучить автоматизированные системы управления технологическим процессом производства .

Материальное обеспечение

1. Журнал "Современные технологии автоматизации" ("СТА").
2. Научно-технический журнал "Мир компьютерной автоматизации".
3. Журнал Автоматизация в промышленности

Вопросы для подготовки

1. Характеристика объектов оценки конкурентоспособности.
2. Сегментация рынка изучаемых объектов.
3. Физико-химические и органолептические показатели оценки качества отдельных видов продовольственных товаров.

Краткие теоретические сведения

Теория автоматизации технологических процессов

Автоматизированная система управления технологическим процессом (АСУТП) - человеко-машинная система управления, обеспечивающая автоматизированный сбор и обработку, необходимой для оптимизации управления технологическим объектом. Система управления ТОУ является АСУТП в том случае, если она осуществляет управление ТОУ в целом в темпе протекания технологического процесса и если в выработке и реализации решений по управлению, участвуют средства вычислительной техники и другие технические средства и человек-оператор.

АСУТП в системе управления промышленным предприятием

АСУТП как компоненты общей системы управления промышленным предприятием предназначены для целенаправленного ведения технологических процессов и обеспечения смежных и вышестоящих систем управления оперативной и достоверной технико-

экономической информацией. АСУТП, созданные для объектов основного и вспомогательного производства, представляют собой низовой уровень автоматизированных систем управления на предприятии. АСУТП могут использоваться для управления отдельными производствами, включающими в свой состав взаимосвязанные ТОУ. АСУТП производства обеспечивает оптимальное (рациональное) управление как всеми АТК и ТОУ, так и вспомогательными процессами (приемкой, транспортировкой, складированием входных материалов, заготовок и готовой продукции и т. д.), входящими в состав данного производства.

Чтобы добиться желаемого (в том числе оптимального) хода технологического процесса, в системе управления им необходимо в нужном темпе выполнять множество взаимосвязанных действий: собирать и анализировать информацию о состоянии процесса, регистрировать значения одних переменных и стабилизировать другие, принимать и реализовывать соответствующие решения по управлению и т.д. Именно эта «деятельность» системы управления была ранее названа функционированием, т.е. выполнением ею установленных функций.

Описание технологического процесса

Макаронное тесто замешивается более крутым, чем хлебопекарное, и состоит в основном из муки и воды, разрыхлители отсутствуют. Термин “замес” для макаронного применяют условно, так как в тестосмесителе не получают вполне готового теста. Здесь происходит лишь предварительное смешивание ингредиентов до образования крошковидной массы, а окончательно тесто уже получается в шнековом канале формующей машины. Существует три типа замеса теста: твердый, средний и мягкий влажностью (в %) соответственно 28 - 29; 29,5 - 31; 31,5 - 32,5. Наиболее часто применяется мягкий замес. При этом тесто получается мелкомковатым, хорошо заполняющим шнек. После прессования из такого теста изделия хорошо сохраняют форму, не мнутся и не слипаются.

Приготовление макаронного теста осуществляется в два этапа. Первый в тестосмесителях, в которых производится непрерывное смешивание компонентов до образования крошкообразной массы. На втором этапе крошкообразная масса под воздействием давления в шнековом канале пресса постепенно уплотняется и пластифицируется,

приобретая структуру и свойства необходимые для последующего формования.

Кроме этого, это один из способов торможения реакции окисления кислородом воздуха пигментных веществ - группы каротиноидов, которые придают изделиям желто-кремовый цвет.

Замес теста и его формование происходит в шнековых макаронных

Выбор приборов и средств автоматизации

Машинно-аппаратурная схема производства макаронных изделий

В наиболее общем случае *автоматизированная система управления технологическими процессами* (АСУ ТП) представляет собой замкнутую систему, обеспечивающую автоматизированный сбор и обработку информации, необходимой для оптимизации управления технологическим объектом в соответствии с принятым критерием, и реализацию управляющих воздействий на технологический объект. *Технологический объект управления* – это совокупность технологического оборудования и реализованного на нем (по соответствующим алгоритмам и регламентам) технологического процесса. В зависимости от уровня АСУ ТП технологическим объектом управления могут быть технологические агрегаты и установки, группы станков, отдельные производства (цехи, участки), реализующие самостоятельный технологический процесс.

Современные технологические процессы постоянно усложняются, а агрегаты, реализующие их, становятся все более мощными. Например, в энергетике действуют энергоблоки мощностью 1000 1500 МВт, установки первичной переработки нефти пропускают до 6 млн. т сырья в год, работают доменные печи объемом 3,5-5 тыс. м³, создаются гибко перестраиваемые производственные системы. Человек не может уследить за работой таких агрегатов и технологических комплексов, и тогда на помощь ему приходит АСУ ТП. В АСУ ТП, которые дают наибольший социальный и экономический эффект, за работой технологического комплекса следят многочисленные датчики-приборы, изменяющие параметры технологического процесса (например, температуру и толщину прокатываемого металлического листа), контролирующие состояние оборудования (например, температуру подшипников турбины) или определяющие состав исходных материалов и готового продукта. Таких приборов в одной системе может быть от нескольких десятков до нескольких тысяч.

Реализация целей в конкретных АСУ ТП достигается выполнением в них определенной последовательности операций и вычислительных процедур, в значительной степени типовых по своему составу и потому объединяемых в комплекс типовых функций:

- измерение физических сигналов, параметров;
- контроль функционирования технических и программных средств;
- формирование заданий на управление;
- реализация управления и т. д.

Функции АСУ ТП подразделяются на управляющие, информационные и вспомогательные. К *управляющим функциям* относятся регулирование (стабилизация) отдельных технологических переменных, логическое управление операциями или аппаратами, адаптивное управление объектом в целом (например, управление участком станков с ЧПУ, оперативная коррекция суточных и сменных плановых заданий и др.). *Информационные функции* – это функции системы, содержанием которых является сбор, обработка и представление информации для последующей обработки. *Вспомогательные функции* состоят в обеспечении контроля за состоянием функционирования технических и программных средств системы.

Задания

Задание 1. Изучить особенности предприятий макаронной промышленности, как объектов автоматизации. Дать краткую характеристику направлений. Полученные результаты представить в таблице 8

Таблица 8 Особенности предприятий макаронной промышленности, как объектов автоматизации

Наименование показателя	Краткая характеристика

Задание 2. Изучить опыт внедрения, тенденции развития АСУТП макаронной промышленности, а также зарубежных производителей хлеба и хлебобулочных изделий.

Задание 3. Рассмотреть, что обеспечивает внедрение АСУ (автоматизированная система управления) на предприятиях макаронной промышленности. Дать краткую характеристику направлений. Полученные результаты представить в таблице 9

Таблица 9 Внедрение АСУ (автоматизированная система управления) на предприятиях макаронной промышленности

Наименование показателя	Краткая характеристика

Задание 4. Рассмотреть комплексную автоматизированную систему управления макаронного предприятия.

Задание 5. Рассмотреть разработку информационной модели автоматизированной системы управления производства макарон, определить этапы разработки. Полученные результаты представить в таблице 10

Таблица 10 Этапы разработки информационной модели автоматизированной системы управления производства макарон.

Наименование показателя	Краткая характеристика

Сделать заключение об автоматизированных системах управления технологическим процессом макаронного производства.

СПИСОК РЕКОМЕНДАТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Селевцов Л. И. Автоматизация технологических процессов [Текст] : учебник / Л. И. Селевцов, А. Л. Селевцов. - М. : Академия, 2011. - 352 с.
2. Автоматизация технологических процессов [Текст] : учебное пособие / А. Г. Схиртладзе [и др.]. - Старый Оскол: ТНТ, 2012. - 524 с
3. Беляев, П.С. Системы управления технологическими процессами [Электронный ресурс] : учебное пособие / П.С. Беляев, А.А. Букин ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тамбовский государственный технический университет». - Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2014. - 156 с. – URL//Режим доступа – <http://biblioclub.ru/>
4. Исакова, А.И. Информационные технологии [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.И. Исакова, М.Н. Исаков ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский Государственный Университет Систем Управления и Радиоэлектроники (ТУСУР). - Томск : Эль Контент, 2012. - 174 с. - ISBN 978-5-4332-0036-4 //Режим доступа – <http://biblioclub.ru/>
5. Семенов А. С. Интегрированные системы проектирования и управления [Текст] : учебное пособие / А. С. Семенов, К. А. Палагута ; Федеральное агентство по образованию, Московский государственный индустриальный университет. - М. : МГИУ, 2008. - 204 с.
6. Информационные технологии в управлении технологическими процессами цветной металлургии [Электронный ресурс] : учебное пособие / Б.М. Горенский, О.В. Кирякова, Л.А. Лапина, С.В. Ченцов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Сибирский Федеральный университет. - Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2012. - 148 с. - ISBN 978-5-7638-2508-4 //Режим доступа – <http://biblioclub.ru/>
7. Краснов А. Е. Цифровые системы управления в пищевой промышленности [Текст] : учебное пособие / А. Е. Краснов, Л. А. Злобин, Д. Л. Злобин. - М. : Высшая школа, 2007. - 671 с
8. Емельянов С. Г. Автоматизированные нечетко-логические системы управления [Текст] : монография / С. Г. Емельянов, В. С. Титов, М. В. Бобырь. - М.: ИНФРА-М, 2011. - 176 с.
9. Благовещенская М. М. Информационные технологии систем управления технологическими процессами [Текст] : учебник / М. М. Благовещенская, Л. А. Злобин. - М. : Высшая школа, 2005. - 768 с.
10. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы: <http://www.stq.ru/> - Официальный сайт РИА «Стандарты и качество». Журнал «Стандарты и качество» [Электронный ресурс].
<http://www.technormativ.ru/> - На сайте представлено большое количество национальных стандартов и других документов по стандартизации в РФ