

Автоматизация технологических процессов



Курс лекций. Лекция 0. Введение

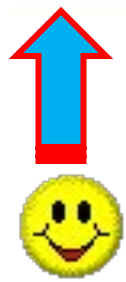


План

1. Содержание дисциплины. Цель и задачи курса.
2. Этапы автоматизации ТП СХП.
3. Значение АТП.
4. Понятие системы. Основные определения.
Виды систем
5. Особенности сельхозавтоматики.
6. Технико-экономические показатели эффективности АТП



Автоматизация технологических процессов – это этап комплексной механизации, характеризуемый освобождением человека от непосредственного выполнения функций управления технологическими процессами и передачей этих функций автоматическим устройствам.



1



Цель курса -

изучение и освоение методов исследования технологических процессов как объектов управления и синтеза систем автоматического управления, а также совершенствования типовых решений по автоматизации основных технологических процессов сельскохозяйственного производства с использованием новейших перспективных средств автоматизации

1



Задачи:

- ознакомление с состоянием, основными понятиями, определениями и состоянием автоматизации технологических процессов;
- изучение технологической структуры сельскохозяйственного производства и классификации технологических процессов;
- выработка навыков составления алгоритма функционирования технологических процессов и выбора автоматических устройств;
- освоение методов схемной реализации устройств управления, контроля и сигнализации технологического процесса, а также решения вопросов размещения приборов и аппаратуры на щитах, пультах, непосредственно у агрегатов и их соединений.

1 Литература

- 1. Фурсенко, С.Н. Автоматизация технологических процессов: учеб. пособие / С.Н. Фурсенко, Е.С. Якубовская, Е.С. Волкова. — Минск: БГАТУ, 2007. — 592 с.
- 2. Якубовская, Е.С. Автоматизация технологических процессов сельскохозяйственного производства : практикум / Е.С. Якубовская, Е.С. Волкова. — Минск : БГАТУ, 2008. — 321 с.
- 3. Бородин, И.Ф. Автоматизация технологических процессов / И.Ф. Бородин, Ю. А. Судник. — Москва: Колос, 2003. — 344 с.
- 4. Якубовская, Е.С. Автоматизация технологических процессов сельскохозяйственного производства : лабораторный практикум/ Е.С. Якубовская, Е.С. Волкова, А.А. Солдатенко. — Минск : БГАТУ, 2011. — 196 с.
- 5. Фурсенко, С.Н. Автоматизация технологических процессов сельскохозяйственного производства: учеб. пособие / С.Н. Фурсенко, Е.С. Якубовская, Е.С. Волкова. — Минск: ИВЦ Минфина, 2011. — 280 с.
- 6. Автоматизация технологических процессов сельскохозяйственного производства : методическое руководство к первому циклу лабораторных работ / БГАТУ, кафедра автоматизированных систем управления производством ; сост.: Е.С. Якубовская, Е.С. Волкова. — Минск, 2008. — 71 с.

Этапы автоматизации ТП

4
 Т
 П
 Ш
 К
 с

6.
 Модернизация САУ ТП и АСУ ТП КОМПЛЕКСОВ

То же, что и для 1-5, но с использованием современных цифровых приборов структуры технологических процессов

Поточная линия раздачи кормов, уборки навоза, кормоприготовления, обработка молока, вентиляции помещения кормов и реализации продукции

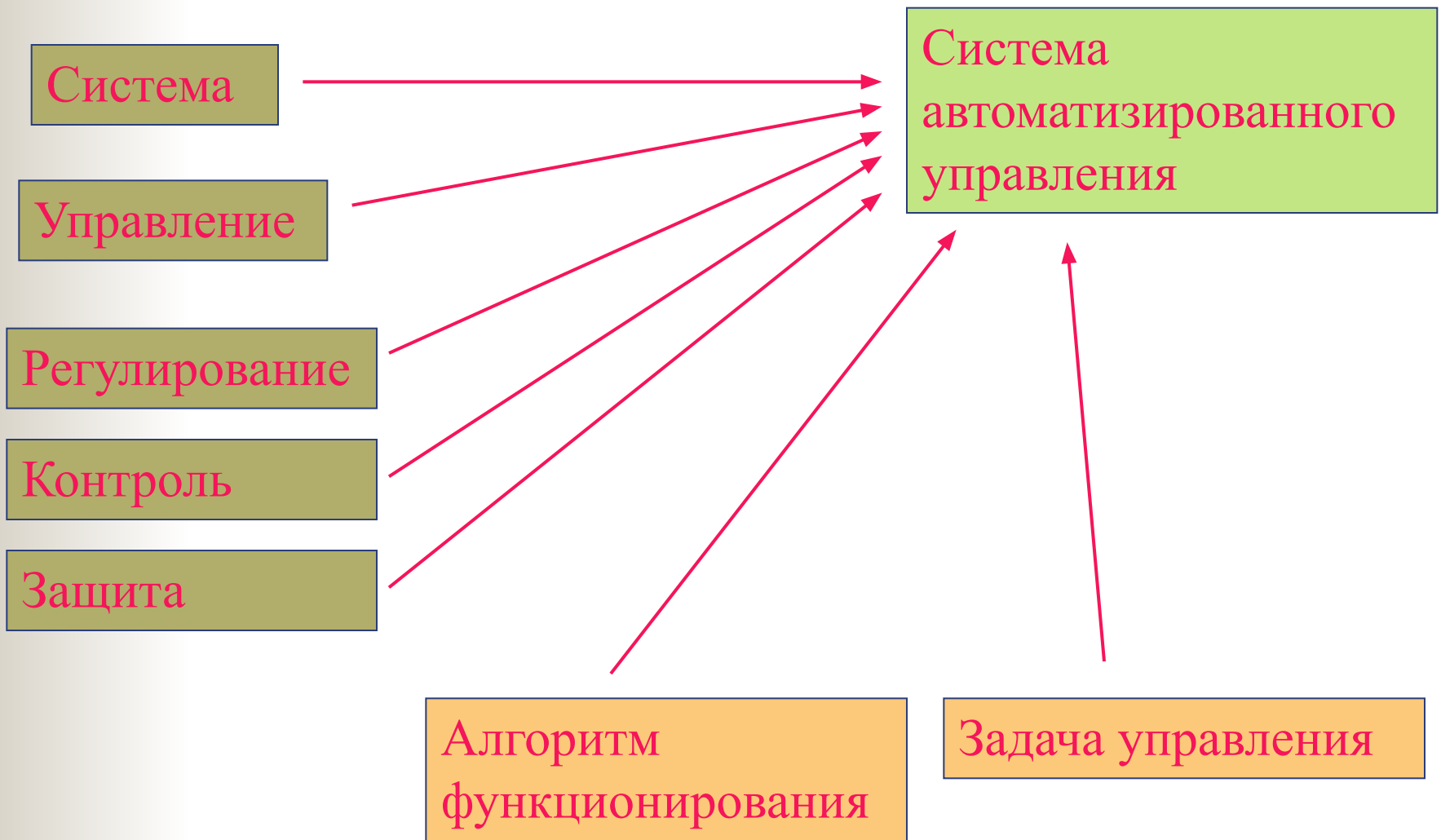
*

3 Значение



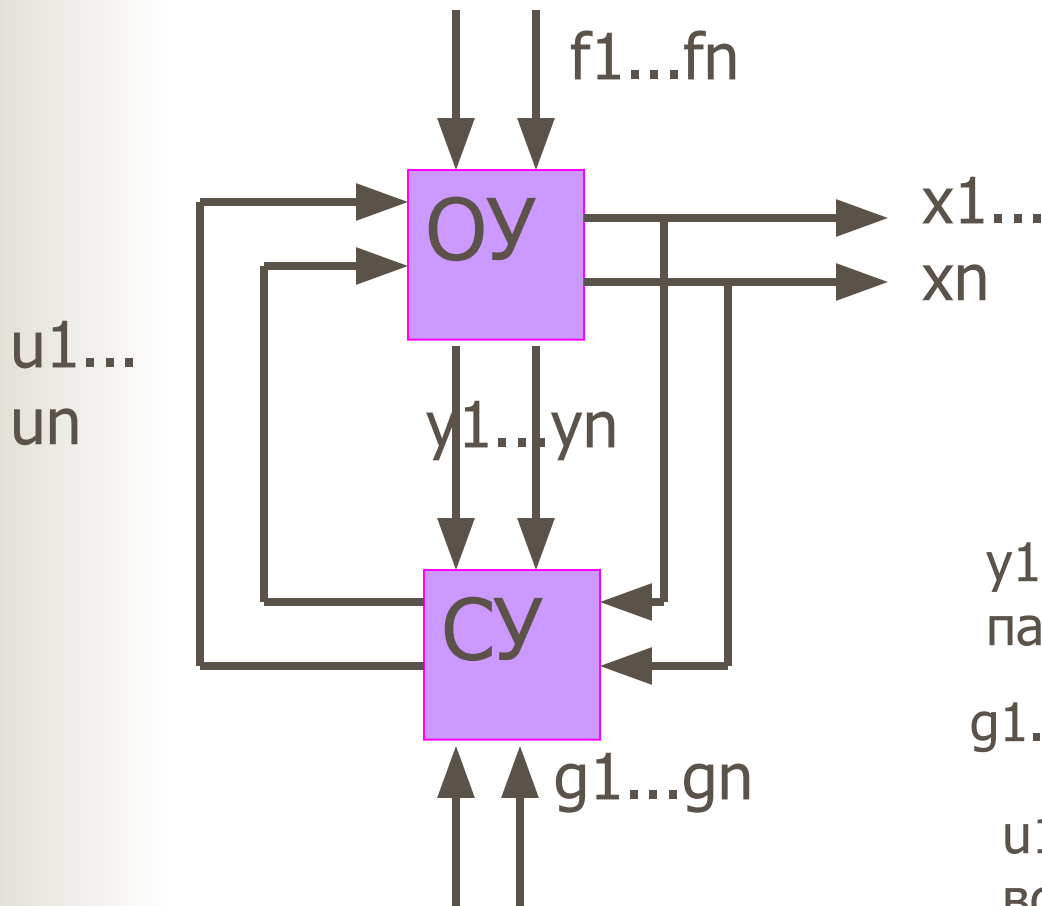
- позволяет повысить производительность,
- улучшить условия труда,
- увеличить количество и улучшить качество получаемой продукции,
- освободить работников от тяжелого физического труда и однообразного умственного,
- снизить потери и себестоимость продукции,
- увеличить сроки службы сельскохозяйственной техники и повысить эффективность общественного производства.

Основные определения АТП



*

В общем виде систему автоматизации можно представить



$f_1 \dots f_n$ – возмущающие воздействия;

$x_1 \dots x_n$ – параметры объекта;

$y_1 \dots y_n$ – вспомогательные параметры;

$g_1 \dots g_n$ – заданные значения

$u_1 \dots u_n$ – управляющие воздействия.

5

При разработке систем автоматизации учитываются основные особенности сельскохозяйственного производства

Элементы сельской автоматики должны по возможности наиболее полно удовлетворять противоречивым требованиям: быть простыми и дешевыми, надежными и долговечными при самых неблагоприятных условиях и режимах работы.

принципы действия.

квалификации обслуживающего персонала.

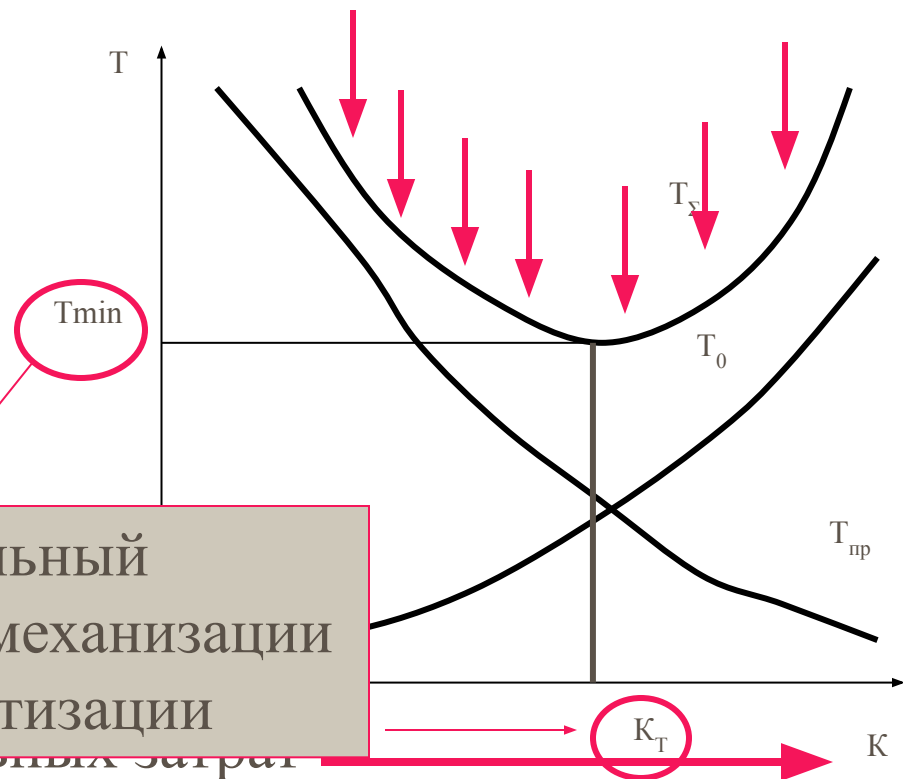
содержания животных и лучшего возделывания растений.

Экономическая эффективность

автоматизации

измеряется степенью уменьшения совокупности живого и прошлого труда, затрачиваемого на производство единицы продукции,

По мере увеличения
Величина T_{min}
уровня механизации
характеризует
и автоматизации
максимально
затраты живого
возможное сокращение
труда будут
затрат живого труда, а
изменяться по
 K , соответствующий
кривой T_{Σ}
максимальный уровень
механизации и
автоматизации
 K_{T} величина капитальных затрат



максимальный
уровень механизации
и автоматизации

Экономическая эффективность автоматизации

О В се (Однако и эта точка не является экономически
 ра сост: оптимальной.

из слагаемые, амортизации и ремонтные отчисления от
 се стоимости оборудования и отчисления на его
 ремонт пропорциональные K

$C_{мин}$ характеризует
 максимальный
 выигрыш в
 себестоимости

$$+ k \frac{K}{C_{мин}} + A$$

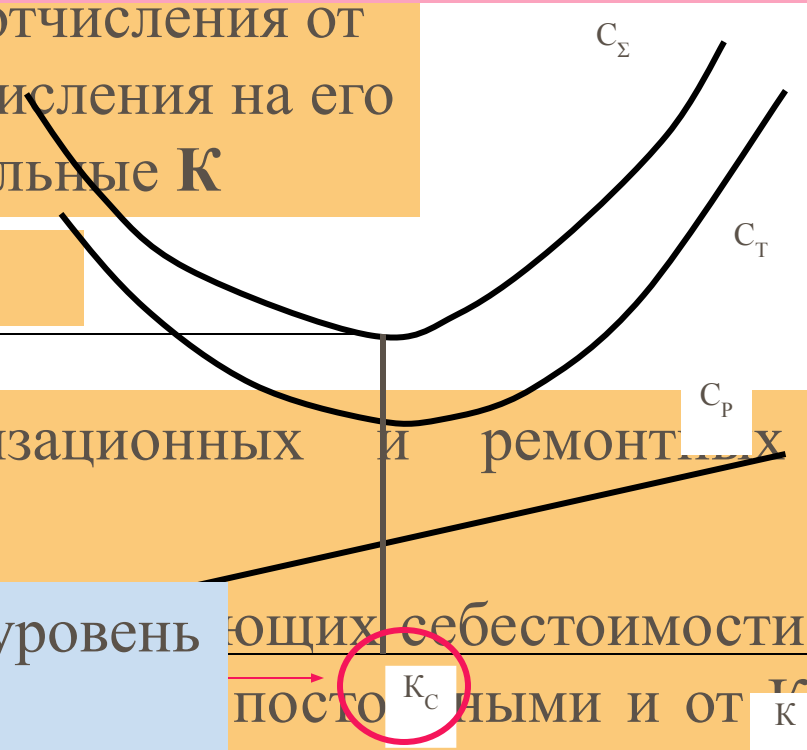
ент амортизационных и ремонтных

и отчислений;

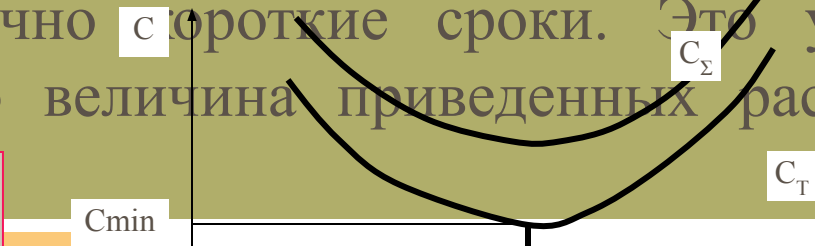
ж $A = c K_c$ – соответствующий уровень K_c себестоимости,
 ц котор механизации. K_c постоянными и от $\frac{K}{K}$

о не зависят (затраты на корм и др.).

решением задачи



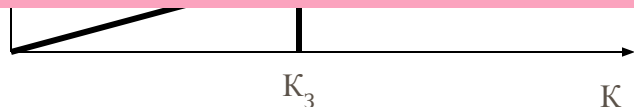
Сокращение себестоимости должно быть не максимальным, а таким, чтобы вложенные средства окупались в достаточно короткие сроки. Это условие объясняется тем, что величина приведенных расчетных



Точка

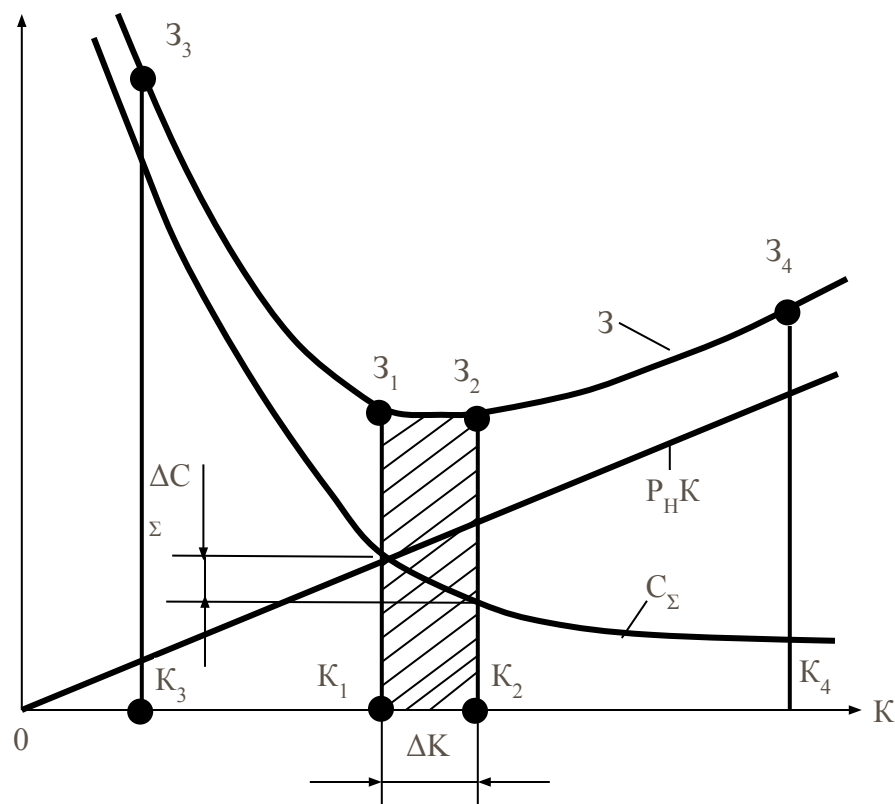
действительная экономическая характеристика оптимального уровня механизации и автоматизации

Максимальный экономический эффект механизации и автоматизации не достигается ни при максимальном уровне механизации, ни при максимальном сокращении затрат живого труда, ни при максимальном снижении себестоимости продукции. Он достигается при максимальном сокращении приведенных расчетных затрат.



Экономическая эффективность автоматизации

Таким образом, оптимальный уровень механизации и автоматизации требует определенного соотношения между затратами на оборудование и получаемым при этом сокращением себестоимости продукции



Экономический эффект механизации и автоматизации в общем случае складывается из ряда составляющих:

• **Энергетический эффект**

• **Трудовой эффект**

• **Структурный эффект**

• **Технологический эффект**

Основные показатели эффективности автоматизации:

Капитальные затраты: K Срок окупаемости капитальных затрат: T_p

Рентабельность

$$R = \frac{K \cdot (I_n - I_a + D) - K T_p}{C_n - C_a} \cdot 100 = \frac{k_a - k_n}{I_n - I_a + D} \cdot 100$$

Повышение производительности

Годовые эксплуатационные издержки: I

Дополнительная рентабельность: ΔR

$$\Delta R = \frac{z_n - z_a}{z_n} \cdot 100\%$$

$$I = I_o + I_T + I_z + I_e + I_c$$

Приведенные расчетные затраты: C

Экономия годовых эксплуатационных издержек: ΔP

$$\Delta P = \frac{C_n - C_a}{C_n} \cdot 100$$

$$\mathcal{E}_u = I_n - z_a C + D E \cdot K$$