

# *Сравнительные исследования динамических свойств объекта и быстродействия системы управления.*

Выполнили:

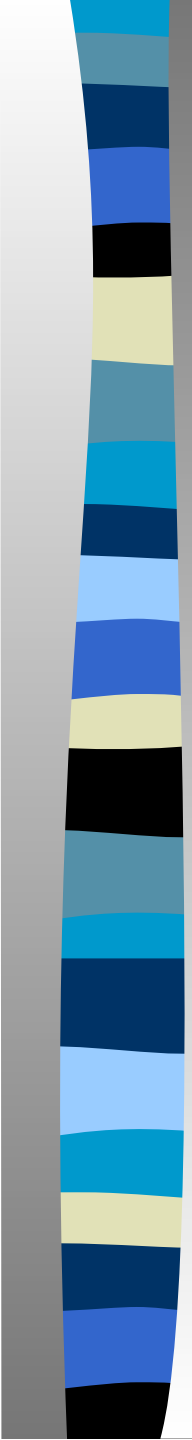
Каргин Эмиль,

Нуриева Лейсан,

Соловьева Инна,

Фазлиахметова Альфия.



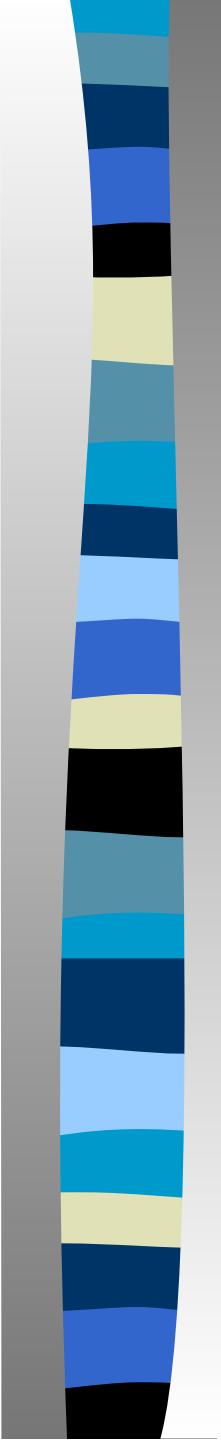


Управление не может быть эффективным, если объект управления находится в недопустимом или неуправляемом состоянии.

**Недопустимое состояние** означает выход параметров системы из области допустимых состояний и прекращение функционирования объекта управления.

**Неуправляемым** назовем такое состояние объекта управления, при котором невозможно прогнозирование и(или) достаточно эффективное управление этим объектом.



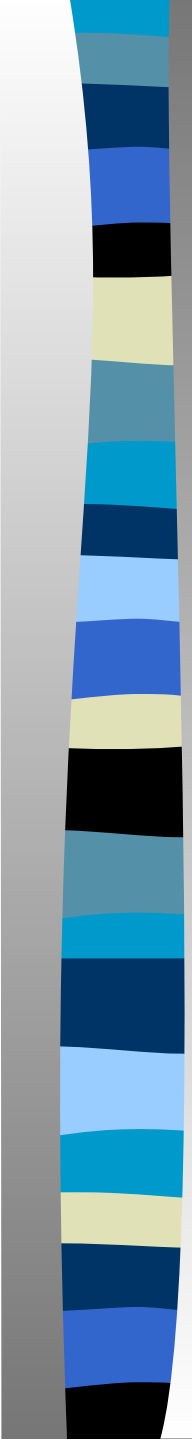


Переход объекта из одного состояния в другое осуществляется под воздействием внешней среды и, чаще всего, является случайным событием. Период времени, в течение которого может осуществляться такой переход, определяется: параметрами начального состояния объекта, его динамическими свойствами, интенсивностью внешнего или внутреннего воздействия и др.



В системе управления рассматривают подвижность среды как скорость, с которой происходят изменения в окружении организации. Важно, как эта характеристика влияет на состояние объекта, эффективность и риски системы управления.



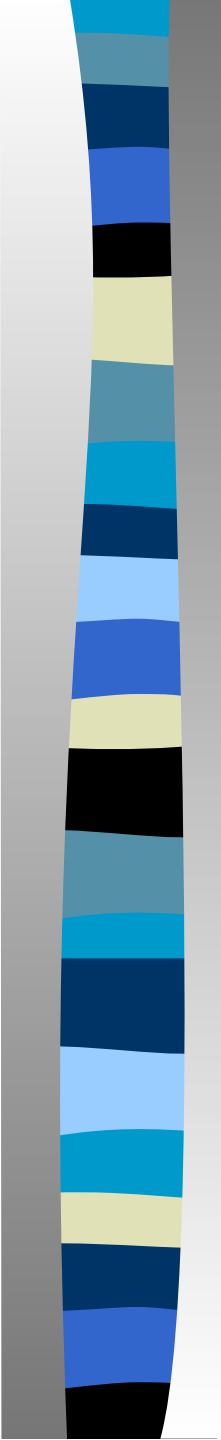


*Быстродействием* будем называть период времени, в течение которого в системе выполняется цикл (реализуется алгоритм) операций управления: обнаружение проблемы, ее диагностика, выработка целей управления и управляющих воздействий, принятие решений, передача и исполнение решений.



При исследовании эффективности системы управления необходимо рассматривать следующую логическую взаимосвязь: «подвижность среды - динамические характеристики объекта прогнозирования - длительность цикла управления - эффективность системы или (и) управления». методы си





Время разработки и реализации управляющего воздействия не должно быть больше, чем время, в течение которого объект управления переходит из текущего состояния в недопустимое с вероятностью, превышающей заданное значение. В противном случае управляющие воздействия будут запаздывать, эффективность управления - снижаться, а риски - возрастать.



Считается, что выход любого из параметров  $\Pi_i(t+t_y)$  из области допустимых состояний:

$$\Pi_i^{\min}(t+t_y) < \Pi_i(t+t_y) < \Pi_i^{\max}(t+t_y)$$

переводит объект управления в область недопустимых состояний:

$$\Pi_i(t+t_y) < \Pi_i^{\min}(t+t_y); \quad \Pi_i(t+t_y) > \Pi_i^{\max}(t+t_y)$$

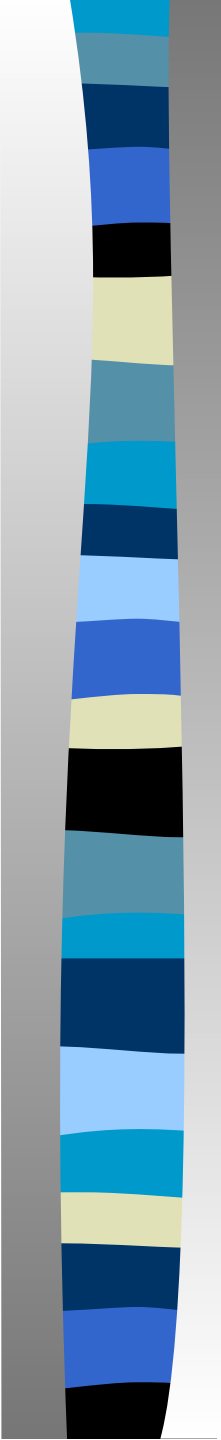
Система управления работает в реальном масштабе времени, если выполняется соотношение:  $P_{\text{од}}(t, t_y) > P_{\text{зад}}$

где:  $P_{\text{од}}(t, t_y)$  - вероятность нахождения объекта управления в области допустимых состояний;

$P_{\text{зад}}$  - заданное минимальное значение вероятности нахождения объекта управления в области допустимых состояний.







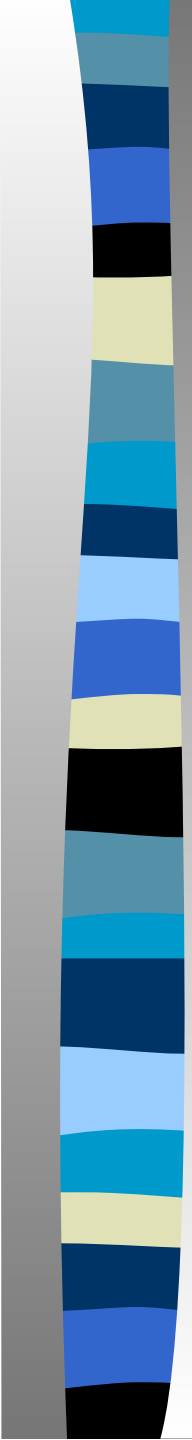
Система управления будет достигать прогнозной эффективности только при выполнении необходимого условия - обеспечения вероятности нахождения объекта управления в управляемом состоянии не ниже заданной. Если это условие не выполняется, то нужно уменьшить:

- время реализации алгоритма управления;
- динамические характеристики объекта управления.



Для упрощенной оценки времени, располагаемого на выполнение операций управления и потребного быстродействия системы управления используют показатель «математическое ожидание времени (среднее время) выхода параметров объекта управления из заданной области (или области допустимых состояний)».





Вероятность нахождения объекта управления в области допустимых состояний может быть определена с помощью формул:

$$P_{\text{од}}(t, t_y) = \min_{\Pi_{pi}} P_{\text{дi}}(t, t_y),$$

$$\Pi_{pi}^{\text{max}}$$

$$P_{\text{д}}(t, t_y) = \int_{\Pi_{pi}^{\text{min}}} f(\Pi_{pi}) * d\Pi_{pi}$$

$$\Pi_{pi}^{\text{min}}$$





где:  $i = 1, \dots, n$  - номера параметров объекта управления;

$t$  - текущий момент времени;

$P_D(t, t_y)$  - вероятность нахождения объекта управления в области допустимых или управляемых состояний по параметру  $\Pi_{pi}$ ;

$\Pi_{pi}^{max}, \Pi_{pi}^{min}$  - максимальное и минимальное значение скорости изменения  $i$ -того параметра, при котором в момент исполнения команды управления объект управления будет находиться в области допустимых состояний;

$\Pi_{pi}$  - скорость изменения  $i$ -того параметра объекта управления;

$f(\Pi_{pi})$  - плотность распределения скоростей изменения  $i$ -того параметра (включая нештатные ситуации).





## *Вопросы для самоконтроля:*

- *1. При наличии каких состояний объекта управления, управление не может быть эффективным?*
- *2. Что такое быстродействие?*
- *3. Какую логическую взаимосвязь необходимо рассматривать при исследовании эффективности системы управления?*
- *4. При каких условиях система управления будет достигать прогнозной эффективности?*
- *5. Какой показатель используется для упрощенной оценки времени, располагаемого на выполнение операций управления и потребного быстродействия системы управления?*



# *Список использованной литературы:*

1. 1. Исследование систем управления: социологические, экономические, прогнозные, плановые, экспериментальные исследования. - *Глуценко В. В.* и др. : Крылья: Железнодорожный, 2000. – 416 с.
2. *Игнатьева А.В., Максимцов М.М.* Исследование систем управления: Учебное пособие для вузов.: М. ЮНИТИ-ДАНА, 2000. – 157 с.
3. *Коротков Э. М.* Исследование систем управления. - М.: ДеКА, 2000. - 288 с
4. *Мельник М.В.* Анализ и оценка систем управления на предприятиях. — М.: Финансы и статистика, 1990. –136 с.
5. *Мишин В.М.* Исследование систем управления: Учеб. Пособие для вузов / ГУУ. – М.: ЗАО «Финстатинформ», 1998. – 119 с.
6. Мишин В.М. Исследование систем управления. – Учебник для вузов. – М: ЮНИТИ-ДАНА, 2003. – 527 с.

***Использованы материалы сайтов:***

<http://256bit.ru/education/infor2/lecture7-2.htm>



## Глоссарий.

■ **Недопустимое состояние** - означает выход параметров системы из области допустимых состояний и прекращение функционирования объекта управления.

**Неуправляемое состояние** - такое состояние объекта управления, при котором невозможно прогнозирование и (или) достаточно эффективное управление этим объектом.

■ **Быстродействие** - период времени, в течение которого в системе выполняется цикл (реализуется алгоритм) операций управления: обнаружение проблемы, ее диагностика, выработка целей управления и управляющих воздействий, принятие решений, передача и исполнение решений.





Над презентацией работали:

- *Нуриева Лейсан и Соловьева Инна – сбор данных и обработка материала*
- *Каргин Эмиль и Фазлиахметова Альфия – оформление и корректировка работы*

