



*А.М. Макаров*

**Интеллектуальные системы  
управления производственным процессом**

**Практикум**

### Задача 1.

Зафиксирован сигнальный пакет, который представлен набором амплитудных значений, таких, что иллюстрирует развертку событий на интервале времени в 18 единиц:

$$\left\{ \begin{array}{l} a_{11}; \dots \dots \dots a_{118} \\ a_{21}; \dots \dots \dots a_{218} \\ \dots \dots \dots \\ a_{71}; \dots \dots \dots a_{718} \end{array} \right\}$$

По прошествии некоторого времени зафиксирован другой сигнальный пакет, обладающий набором амплитудных значений:

$$\left\{ \begin{array}{l} b_{11}; \dots \dots \dots b_{118} \\ b_{21}; \dots \dots \dots b_{218} \\ \dots \dots \dots \\ b_{71}; \dots \dots \dots b_{718} \end{array} \right\}$$

Установить «подобие» пакетов.

Представить пояснения полученного результата, указать на возможные практические применения данного метрологического метода оценки сигналов.

### Задача 2.

Зафиксирован сигнальный пакет, который представлен набором амплитудных значений, таких, что иллюстрирует развертку событий на интервале времени в 18 единиц:

$$\left\{ \begin{array}{l} a_{11}; \dots \dots \dots a_{118} \\ a_{21}; \dots \dots \dots a_{218} \\ \dots \dots \dots \\ a_{71}; \dots \dots \dots a_{718} \end{array} \right\}$$

По прошествии некоторого времени зафиксирован другой сигнальный пакет, обладающий набором амплитудных значений:

$$\left\{ \begin{array}{l} b_{11}; \dots \dots \dots b_{172} \\ b_{21}; \dots \dots \dots b_{272} \\ \dots \dots \dots \\ b_{71}; \dots \dots \dots b_{772} \end{array} \right\}$$

Установить «подобие» пакетов. Создать численные образы пакетов. Создать алгоритм сравнения пакетов.

Представить пояснения полученного результата, указать на возможные практические применения данного метрологического метода оценки сигналов.

### Задание 3

Зафиксирован набор сигналов, представленных амплитудными значениями:  
5 значений

Сколько разных наборов сигналов можно создать на этом наборе амплитудных значений, при условии, что ни одно амплитудное значение не повторяется?

Решение:  $Q = 5! = 120$

Представим условие задачи иначе. Положим, имеется набор из 5 сигнальных пакетов. Сколько сигнальных пакетов можно создать с использованием только трех пакетов, при условии, что каждый пакет в наборе используется только один раз.

Решение:

$$A_5^3 = \frac{5!}{(5-3)!} = 60$$

Необходимо составить логическую схему формирования такого количества пакетов. Представить пояснения полученного результата.

### Задание 4.

предприятие. Стратегическое управление предприятием допускает использование 15 сценариев, реализуемых в рамках принятой модели. На практике, по причине ограниченности времени управления текущей ситуацией можно реализовать только три сценария. Сколько возможно построить схем управления?

Расчет провести по выражению

$$C_{15}^3 = \frac{15!}{(15-3)!}$$

Необходимо составить логическую схему формирования такого количества пакетов. Представить пояснения полученного результата.

### Задание 5.

Исследование внешней среды управления

Теоретический аспект.

Описание среды исследования.

1. Состояние внешней среды: сложное/стабильное. представляет в некоторой степени более высокий уровень неопределенности. При внешнем аудите необходимо учесть большое количество факторов, проанализировать их и оценить их воздействие на эффективность организации. Однако в подобной среде внешние факторы не меняются быстро или неожиданно. Деятельность университетов, компаний по производству электрооборудования, страховых компаний осуществляется в подобию такой сложно-стабильной среды. Имеется большое количество внешних элементов, но, хотя они и меняются, перемены относительно постепенны и предсказуемы.

## 2. Состояние простая/нестабильная

В простой/нестабильной внешней обстановке происходит дальнейшее возрастание уровня неопределенности. Хотя у организации может быть всего несколько внешних элементов, они трудно предсказуемы и неожиданно реагируют на инициативы организации. Примерами организаций, действующих в таком типе внешней среды, являются производители модной одежды, персональных ЭВМ, игрушек и те, что вовлечены в музыкальную индустрию. Действующие в этом секторе организации сталкиваются с постоянно меняющимся предложением и спросом.

## 3. Состояние сложная/нестабильная

Наиболее высокий уровень неопределенности возникает в сложной/нестабильной обстановке. Большое количество элементов воздействует на организацию, они часто изменяются и резко реагируют на инициативы организации. Когда одновременно меняются несколько участков, внешняя среда становится бурлящей.

Заданы модели, описывающие состояние среды управления

$$Y_1(t) = \sin(25t) + \sin(50t)$$

$$Y_2(t) = \sin(25t) + \sin(50t) + \sin(75t)$$

$$Y_3(t) = \sin(25t) + \sin(50t) + \sin(75t) + \cos(80t)$$

Требуется провести анализ среды управления на основе трех модельных ситуаций, представленных соответствующими уравнениями. Указать какое уравнение позиционирует одну из трех сред, с учетом выше представленных понятий. Найти и представить аргументы, укрепляющие данное суждение

## Задание 6

Одним из методов получения знаний о процессе деятельности отрасли или отдельного предприятия, является снижение уровня неопределенности. Новые отрасли в большинстве своем первоначально характеризуются значительной неопределенностью таких параметров, как потенциальная емкость рынка, оптимальная конфигурация продукта, природа потенциальных покупателей, наиболее эффективные способы сбыта, возможность преодоления технологических проблем. Эта неопределенность часто заставляет фирмы много экспериментировать, применяя различные стратегии, отражающие разного рода представления о будущем. Быстрый рост позволяет этим стратегиям сосуществовать в течение продолжительного периода времени.

Со временем, однако, постоянный процесс ведет к устранению неопределенностей. Независимо от эффективности технологий определяются покупатели, а темпы роста отрасли позволяют прогнозировать ее потенциальный объем. Параллельно снижению уровня неопределенности в выборе стратегического плана развития запускается процесс построения модели успешного развития.

Циклический подход к развитию обществ опирается на повторяемость событий: экономических, политических, информационных. Определенным образом выделенная повторяемость природных событий: дня и ночи, времен года, затмений солнца создает предпосылки для создания циклической модели управления бизнесом, предприятием. Природная цикличность давно определяла жизнь людей, народов. Именно она стала методологической и эмпирической основой возникновения циклически-волнового понимания развития обществ и человечества.

Задана последовательность событий производственного процесса в виде дискретного ряда значений запасов сырья.

Таблица 2.1		Дискретные моменты времени							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
53,475	54,7863	56,0976	57,4089	58,7202	60,0315	61,3428	62,6541	63,9654	65,2767
Таблица 2.2		Дискретные моменты времени							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
17,25	17,673	18,096	18,519	18,942	19,365	19,788	20,211	20,634	21,057

Таблица 2.3		Дискретные моменты времени							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
53,475	54,7863	56,0976	57,4089	58,7202	60,0315	61,3428	62,6541	63,9654	65,2767

Провести реконструкцию зафиксированных значений и найти функцию развертки событий по данным таблиц 2.1 – 2.3

Представить комментарий полученного результата.

Задание 7

Управляющее воздействие на предприятие реализуется по уравнению:

$$x = a(t - \text{SIN}(wt))$$

$$y = a(1 - \text{COS}(wt))$$

Целеполагающей функцией такого управления является создание циклического рабочего периода, с условием сохранения ритма рабочего процесса.

1. Оценить длительность рабочего периода.
2. Оценить изменения в рабочем цикле управления при условии  $w_1=25; w_2=50; w_3=57.5$

Указание: принять  $a=10; 0.0015 < t < 0.6$

## Задание 8

Производственный процесс характеризуется моделью, иллюстрирующей создание готовой продукции, объемы которой меняются на протяжении всего периода наблюдения.

$$Y(t) = \text{SIN}(w_1 t + \varphi) + \text{Sin}(w_2 0,15t + \text{COS}(w_3 2t))$$

Где  $w_1=12$ ;  $w_2=0.15$ ;  $\psi=0.45$   $0.1 < t < 280.0$

Предложить критерии обнаружения разных периодов выдачи готовой продукции.

Создать модуль в среде EXCEL автоматического обнаружения момента времени смены рабочих режимов.