

## **СЕКЦИЯ 4. Полупроводниковая микро- и наноэлектроника в решении проблем информационных технологий и автоматизации**

Зная, как решить эту первую проблему, можно подойти к решению главной: изменив состав системы, взаимосвязь между элементами и характеристики элементов, можно выбрать из всех возможных вариантов такую систему, характеристики которой наиболее близки к желаемым.

Поскольку основные соединения элементов в системе являются последовательными, параллельными и с обратной связью, в первую очередь необходимо уметь находить характеристики этих соединений. Но все характеристики элементов и систем определяются передаточной функцией, поэтому задача сводится к нахождению передаточной функции связи по передаточным функциям составляющих ее звеньев.

Передаточная функция последовательно соединенных элементов равна произведению их передаточных функций.

### **Использованная литература**

1. Теоретические основы электротехники / под ред. П. А. Ионкина. Часть I - М.: Высш. шк., 1976. - 544 с.
2. Евдокимов Ф.Е. Теоретические основы электротехники / Ф.Е. Евдокимов. - М.: Высшая школа, 1999. - 495 с.
3. Атабеков Г.И. Теоретические основы электротехники / Г.И. Атабеков. - М.: Энергия. - Т. 1, 2, 1979. - 592 с.
4. Новгородцев А.Б. 30 лекций по теории электрических цепей / А.Б. Новгородцев - СПб. : Политехник, 1995. - 519 с.
5. Матханов П.Н. Основы анализа электрических цепей. Линейные схемы / П.Н. Матханов. - М.: Высшее. шк., 1990. - 400 с.
6. Крылов В.В., С.Я. Основы теории цепей для системотехников. Корсаков. - М.: Высшее. шк., 1990. - 224 с.
7. Сиберт В.М. Цепи, сигналы, системы / В.М.Сиберт. - М.: Мир. - Часть 1.Том.2, 1988. - 336 с.
8. Баскаков С.И. Радиотехнические цепи и сигналы / С.И. Баскаков. - М.: Высшее. шк., 1988. - 360 с.

## **KOMLEKS O`ZGARUVCHILI MATEMATIK STATISTIKANING AYRIM QOIDALARI**

**A.A. Axmedov, J.E. Davlatov**

*Mirzo Ulug'bek nomidagi O'zbekiston Milliy Universiteti*

E-mail: [akromakhmedov921@inbox.ru](mailto:akromakhmedov921@inbox.ru), [jasurbek.davlatov.90@mail.ru](mailto:jasurbek.davlatov.90@mail.ru)

Kompleks o`zgaruvchining o`zgarishini statistik kuzatish uchun mavjud bo`lgan regression kopmpleks modellarni yaratishga bo`lgan qiziqish XX asrning 50 – 60 yillarida paydo bo`ldi.

#### СЕКЦИЯ 4. Полупроводниковая микро- и наноэлектроника в решении проблем информационных технологий и автоматизации

Murakkab tasodifiy o`zgaruvchining tarqalishiga mos keladigan markaziy kvadratik modeli matematik kutulma sifatida namoyon bo`ladi.

$$D(z) = M[|z|] = M[|x_r + ix_i|] = M[(x_r - x_i)(x_r + x_i)] = M[x_r^2] + M[x_i^2] \quad (1)$$

Yoki

$$M[x_r^2] = M[(x_r - \bar{x}_r)^2] = D(x_r), \quad (2)$$

$$M[x_i^2] = M[(x_i - \bar{x}_i)^2] = D(x_i) \quad (3)$$

$$\text{Bundan:} \quad D(z) = D(x_r) + D(x_i) \quad (4)$$

kelib chiqadi

Ikki tasodifiy kompleks o`zgaruvchilar o`rtasidagi korrelyatsiyani aniqlash misolida murakkab tasodifiy o`zgaruvchini bunday talqinini cheklanishini ko`rsatamiz. Haqiqiy qayta almashtirish uchun juftlik korrelyatsiya koeffitsiyenti korrelyatsiya momenti va dispersiya yordamida topish mumkin

$$r_{XY} = \frac{\mu_{XY}}{\sigma_X \sigma_Y} \quad (5)$$

Shu bilan birga korrelyatsiya momenti juft shaklda o`zgaruvchilardan biri yordamida haqiqiy qiymarni ta`minlaydi. (1) ga muvofiq o`zgaruvchilar moddiy moddiy xususiyatlar sifatida hisoblangan. Lekin bu yerda korrelyatsiya momentining bu tarzda hisoblab chiqilganligiga e`tibor berish kerak

$$\mu_{XY} = M[(x_r + ix_i)(y_r - iy_i)] \quad (6)$$

Haqiqiy bolmaydi lekin murakkab son bo`ladi, chunki biz guruhlashni ko`paytirish shartlarida amalga oshiramiz:

$$\begin{aligned} \mu_{XY} &= M[x_r y_r] + M[x_i y_i] + i(M[x_i y_r] - M[x_r y_i]) \\ &= \mu_{x_i y_r} + \mu_{x_r y_i} + i(\mu_{x_i y_i} - \mu_{x_r y_i}) \end{aligned} \quad (7)$$

Va faqat mavhum birlikda  $z_X = z_Y$  ning oxirgi muddati (7) nolga teng bo`lganda korrelyatsiya momenti haqiqiy songa aylanadi. Ushbu koeffitsiyent turini aniqlaymiz. (5) ning haqiqiy o`zgaruvchilari va (1) korrelyatsiya momentini ishlatganda korrelyatsiya koeffitsiyentining tanlangan qiymati (6) bunday ko`rinishga ega bo`ladi.

#### СЕКЦИЯ 4. Полупроводниковая микро- и наноэлектроника в решении проблем информационных технологий и автоматизации

$$r = \frac{\mu_{XY}}{\sigma_X \sigma_Y} = \frac{\sum(y_i y_r + x_i x_r) + i(\sum(x_r y_i - y_r x_i))}{\sqrt{\sum(y_r^2 + y_i^2) \sum(x_r^2 + x_i^2)}}. \quad (8)$$

Boshqa tomondan haqiqiy sonlar sohasidagi juftlik korrelyatsiyasi koeffitsiyenti  $K$ . Person tomonidan tasodifiy o'zgaruvchilarning chiziqli o'zaro bog'liqligi uchun tavsiya etilgan bo'lib uni  $y$  da  $x$  va  $x$  da  $y$  regression koeffitsiyentlarning o'rtacha geometrik koeffitsiyenti deb belgilash kerak.

$$r = \pm \sqrt{a b}, \quad (9)$$

$a$  va  $b_1$  chiziqli regressiyaning mutanosiblik koeffitsiyenti eng kichik kvadratlar metodi orqali topilgan.

Murakkab tasodifiy o'zgaruvchi  $Y$  va boshqa murakkab tasodifiy kompleks  $X$  o'zgaruvchining bog'liqligi kompleks regression koeffitsiyenti ushbu yondashuv yordamida MNK quydagicha hisoblab chiqiladi

$$a = \frac{\sum(y_r + iy_i)(x_r - ix_i)}{\sum(x_r + ix_i)(x_r - ix_i)} = \frac{\sum(y_r + iy_i)(x_r - ix_i)}{\sum(x_r^2 + x_i^2)} \quad (10)$$

Murakkab tasodifiy o'zgaruvchi  $x$  ning o'zgaruvchi shaklida taqdim etilgan boshqa murakkab tasodifiy o'zgaruvchiga teskari bog'liqligini MHK yordamida topilgan kompleks regressiya koeffitsiyentini hisoblash uchun bunday formulaga ega.

$$b = \frac{\sum(x_r + ix_i)(y_r - iy_i)}{\sum(y_r + iy_i)(y_r - iy_i)} = \frac{\sum(x_r + ix_i)(y_r - iy_i)}{\sum(y_r^2 + y_i^2)}. \quad (11)$$

Ushbu formulalarni almashtirish (9) da  $y$  va  $x$  regression liniyalarining mutanosiblik koeffitsientlarining tanlangan qiymatlarini baholash juft korrelyatsiya kompleks koeffitsiyentining tanlangan qiymatini hisoblash uchun formulalarini olamiz.

$$r = \sqrt{a b} = \frac{\sum(x_r y_r + x_i y_i) + i \sum(x_i y_r - x_r y_i)}{\sqrt{\sum(y_r^2 + y_i^2) \sum(x_r^2 + x_i^2)}} \quad (12)$$

#### Фойдаланилган адабиётлар

1. С.Г. Светуников, И.С. Светуников «Производственные функции комплексных переменных», Ленанд 2019 г.

#### СЕКЦИЯ 4. Полупроводниковая микро- и наноэлектроника в решении проблем информационных технологий и автоматизации

---

2. G'. Nasriddinov “Iqtisodiy – matematikmodellar va usullar”, Toshkent-2011.
3. Q. Safaeva , F. Mansurov “Iqtisodiyotda matematika” , Toshkent – 2010.
4. Internet, Wikipedia.com.
5. Internet, ziyonet.com.

#### ПРИМЕНЕНИЕ РЕГРЕССИОННЫХ МОДЕЛЕЙ В ЭКОНОМИЧЕСКОМ АНАЛИЗЕ

<sup>1</sup>А.Х. Хожамкулов, <sup>1</sup>А.А. Мирзаев, <sup>2</sup>Ч.Х. Сайдуллаев

<sup>1</sup>Национальный университет Узбекистана имени Мирзо Улушбека, <sup>2</sup>Ташкентский химико-технологический институт

E-mail: [abdulazizxojamqulov47@gmail.com](mailto:abdulazizxojamqulov47@gmail.com),  
[akmalmirzaev9505@gmail.com](mailto:akmalmirzaev9505@gmail.com)

Математический анализ экономических процессов, получение точных результатов, автоматизация процессов с помощью вычислительной техники-одна из актуальных проблем сегодняшнего дня. Подход к проблеме с использованием четкой методологии для решения этих проблем облегчает решение проблемы и повышает точность результата. Ниже мы попытаемся найти решение проблемы с помощью одной из таких методологий. Данная методология является методологией CRISP-DM (Cross-Industry Standard Process for [Data Mining](#)) — это наиболее распространенная на практике методология выполнения Data Science проектов, которую принято называть межотраслевым стандартным процессом исследования данных. Он описывает жизненный цикл Data Science проектов в следующих 6 фазах, каждая из которых включает ряд задач:

1. **Понимание бизнеса (Business Understanding)**, где через оценку текущей ситуации определяются бизнес-цели и требования, а также разрабатывается предварительный план проекта;
2. **Начальное изучение данных (Data Understanding)**, включая их сбор, описание, исследование (поиск закономерностей, формирование гипотез) и проверку качества;
3. **[Подготовка данных \(Data Preparation\)](#)**, когда из исходного набора данных формируется датасет для работы с моделями машинного обучения ([Machine Learning](#)) путем выполнения соответствующих операций Data Preparation – выборка очистка, генерация признаков, интеграция, форматирование.