

Класическата Теория на управлението борава с математични модели на системите за управление от три основни типа - диференциални уравнения, предавателни функции и честотни характеристики. През годините те са се утвърдили като базов формат на представяне на системите, на основата на който може да се направи изследване за устойчивостта им и да се реши задачата за анализ на динамиката на дадена система във времевата и честотната област. Тези класически математични модели имат и някои ограничения и недостатъци, като например:

- не са подходящи за представяне и работа с многомерни (MIMO - Multiple Input/Multiple Output) системи;
- при представяне на системите с предавателни функции се приема, че началните условия са нулеви, т.е. ненулевите начални условия на дадена система не могат да бъдат отчетени при анализ на основата на предавателната ѝ функция;
- неудобни са при анализ на системи от висок ред;
- анализът се извършва за ограничен брой типови входни сигнали, като единична стъпаловидна функция, единична импулсна функция и др.;
- удобни са за работа само с линейни системи с постоянни параметри, а преобладаващата част от реалните системи за управление са нелинейни.

През втората половина на 20-ти век Теорията на управлението претърпява съществено развитие. В основата на това развитие стои дефинирането на принципно нов тип математичен модел, използван за представяне на системите за управление, който се нарича **пространство на състоянието**. Представянето на системи в пространството на състоянието има няколко съществени предимства спрямо представянето с помощта на класическите модели:

- това представяне е еднакво удобно както при работа с едномерни (SISO - Single Input/Single Output) системи, така и с многомерни такива;
- отчитат се евентуални ненулеви начални условия на системата;
- постигат се значително по-добри резултати при проектиране на системи за управление от висок ред спрямо класическото представяне, където често тази задача се свежда до недотам издържания подход на пробата и грешката;
- анализът на системи за управление може да се извършва за произволен входен сигнал;
- това представяне е удобно при анализ на нелинейни системи и на линейни системи с променливи параметри;
- тъй като в основата на пространството на състоянието стои матричната алгебра, това представяне е много удобно за работа в компютърна среда и от друга страна използването на всякакъв компютърен софтуер за работа с матрици значително облекчава

решаването на задачи по Теория на управлението, при които системите са представени в пространството на състоянието;

- представянето на системите за управление в пространството на състоянието е много прегледно и лесно за възприемане, до голяма степен това представяне е универсално за едномерни и многомерни системи, за линейни системи с постоянни и с променливи параметри, както и за нелинейни системи и моделите на всички тези различни типове системи в пространството на състоянието изглеждат по сходен начин.

Тази част от науката Теория на управлението, в която се работи най-общо с математични модели от тип пространство на състоянието, е известна като **Съвременна теория на управлението**. Тя ще бъде предмет на настоящия курс.