**5 ОГРАНИЧЕНИЯ И НЕДОСТАТКИ ПРИМЕНЕНИЯ АНАЛИТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ**

Проблемы применения аналитических методов проявились уже при исследовании электронных устройств. На эти проблемы обратил внимание Н. Винер: "Простые линейные обратные связи... оказываются не такими уж простыми и линейными, как представлялось сначала. В самом деле, в начале периода теории электрических цепей математические средства для систематического исследования цепей не выходили из области линейных комбинаций сопротивлений, емкостей и индуктивностей. Это означает, что весь предмет можно было достаточно верно описать в терминах гармонического анализа передаваемых сообщений и в терминах комплексных сопротивлений, комплексных проводимостей и отношений напряжений в цепях, через которые проходят сообщения". [4]

При дальнейшем уточнении моделей для исследования электронных схем стремление отыскать расширенное понятие комплексного сопротивления привело к нелинейным моделям. Потребовался новый подход. Оказалось, что при переходе к рассмотрению нелинейных систем тригонометрический анализ, позволяющий разрабатывать модели анализа линейных систем, неприменим, и этот факт имеет четкое математическое объяснение, основанное на физических законах переносов во времени.

Исследования показали также, что математическая модель строгого синтеза даже простейших усилителей приводит к тому, что число каскадов должно приближаться к бесконечности, что нереализуемо па практике. Поэтому при создании электронных устройств разрабатывают и применяют методики приближенных расчетов.

В то же время класс математических методов, базирующихся на аналитических представлениях, постоянно развивается, и появляются новые направления, сохраняющие строгость формальных методов, но вводящие приемы, обеспечивающие привлечение при моделировании ситуаций с неопределенностью субъекта, формирующего и исследующего модель. Эти методы вначале называли, да и в настоящее время нередко называют качественными методами. Одним из практически значимых направлений, сочетающих строгость аналитических методов и качественные приемы, являются методы теории подобия.

Дальнейшие исследования возможностей применения аналитических методов показали, что при моделировании сложных многокомпонентных, многокритериальных задач и проблемных ситуаций получить требуемые аналитические зависимости крайне трудно. Более того, даже если это и удается, то практически невозможно доказать правомерность применения таких зависимостей, т.е. адекватность модели рассматриваемой задаче. В таких ситуациях следует обратиться к другим методам моделирования. [4]

Среди основных недостаткой использования аналитических методов моделирования можно выделить: [9]

- трудность получения достаточно точной математической модели, учитывающей все особенности реального объекта;

- проверка адекватности модели и реального процесса требуют проведения натурных экспериментов;

- многие математические модели имеют ряд трудно оцениваемых в численном выражении параметров;