

Предисловие редактора

Данная книга естественным образом возникла на основе различных специальных, а затем и обязательных курсов лекций, читавшихся Сергеем Всеволодовичем Яблонским на протяжении более чем тридцати лет в Московском государственном университете им. М. В. Ломоносова. Весь материал книги естественным образом разбивается на четыре части: синтез и сложность управляющих систем; эквивалентные преобразования управляющих систем; надежность управляющих систем; контроль управляющих систем. Каждая из этих частей достаточно полно и последовательно освещает соответствующий базовый раздел математической кибернетики.

В первой части вводится понятие управляющей системы и дается типичная постановка задачи синтеза. Последовательно, от наиболее простых до асимптотически оптимальных излагаются универсальные методы синтеза контактных схем, а затем схем из функциональных элементов. Демонстрируется использование так называемых мощностных соображений (предложенных Шенноном) для получения нижних оценок сложности схем; сложность схемы чаще всего отождествляется с числом элементов, т. е. контактов или функциональных элементов в ней.

Исследуется задача синтеза схем для отдельных важных классов функций: линейных, симметрических и выделенных автором функций из инвариантных классов, сыгравших значительную роль в развитии теории синтеза и сложности управляющих систем. Достаточно кратко, но все-таки затрагивается обширная и выдвигающаяся в настоящее время на передний план проблема получения нижних оценок сложности для управляющих систем, реализующих конкретные функции.

Во второй части весьма компактно и вместе с тем с исчерпывающей полнотой изложены все основные имеющиеся к настоящему времени принципиальные результаты, касающиеся эквивалентных преобразований формул в P_2 , формул в P_k , схем из функциональных элементов, контактных схем, автоматов (т. е. фактически всех наиболее важных классов управляющих систем).

В третьей части достаточно подробно и последовательно рассматривается построение надежных схем из ненадежных элементов: излагаются основные способы вероятностного описания источников помех и повреждений схем; приводится предложенный автором частный (для некоторого конкретного базиса), но весьма изящный и поучительный способ построения сколь угодно надежных схем с использованием преимущественно ненадежных элементов; представлен и другой асимптотически оптимальный метод построения надежных схем также преимущественно из ненадежных элементов.

Эффективное использование предложенного автором принципа самокорректирования демонстрируется на примере самокорректирующихся контактных схем и самокорректирующихся схем их функциональных элементов.

В четвертой части излагается принадлежащая автору и ставшая общепринятой постановка задачи контроля исправности и диагностики неисправностей управляющих систем логическими способами, т. е. без вмешательства в схему, с использованием соответствующих экспериментов. Приводятся методы построения таблиц функций неисправностей, методы построения тупиковых и минимальных тестов для таблиц. Рассматриваются условные и безусловные тесты, демонстрируется возможность построения простых тестов с учетом структуры схемы.

При редактировании и подготовке текста книги к печати, к сожалению, уже не было возможности обсудить некоторые вопросы, касающиеся изложения материала, с самим автором. В этой ситуации редактор стремился вносить в первоначальный рукописный текст как можно меньше изменений, и редактирование свелось к устранению имевшихся отдельных погрешностей.

В книге собран и хорошо представлен весьма богатый материал, до сих пор разбросанный по многочисленным, порой уже малодоступным источникам, и ранее не собранный воедино. Многие приведенные в книге результаты стали классическими. Четкие, ясные определения основных математических объектов исследования успешно используются на протяжении десятилетий вплоть до настоящего времени. Основные изложенные в книге подходы к решению поставленных задач являются, по существу, основой того математического аппарата, который используется и развивается далее в современных научных исследованиях по главным направлениям математической кибернетики, в становлении и развитии которой С. В. Яблонский принимал активное участие.

Сам автор справедливо считал, что хорошая теория должна содержать, по крайней мере, три компоненты: а) описание объектов теории; б) постановку ее основных задач; в) описание (характеристику) методов их решения и получаемых результатов. Эти компоненты присутствуют во всех представленных в книге направлениях и поэтому книга имеет большую методологическую ценность, особенно с учетом проникновения дискретной математики и математической кибернетики в учебные программы уже многих высших учебных заведений.

Ясно, что данная книга окажется востребованной и полезной как для студентов и аспирантов, так и для научных сотрудников, специализирующихся в области математической кибернетики.

Н. П. Редькин