

2.3. Классификация методов и моделей системного анализа

Арсенал методов системного анализа весьма велик, и каждый из методов имеет свои достоинства и недостатки, а также область применения как по отношению к типу объекта, так и по отношению к этапу его исследования [5].

Постановка любой задачи заключается в том, чтобы перевести ее словесное, *вербальное описание в формальное* (с помощью математических зависимостей между величинами в виде формул, уравнений, систем уравнений).

Между неформальным, образным мышлением человека и формальными моделями классической математики сложился «спектр» (рис. 2.1) методов, которые помогают получать и уточнять (формализовать) вербальное описание проблемной ситуации, с одной стороны, и интерпретировать формальные модели, связывать их с реальной действительностью, с другой.

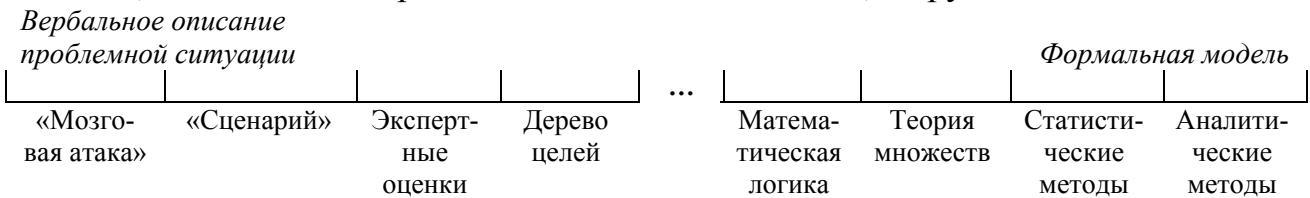


Рис. 2.1. «Спектр» методов

Если последовательно менять методы приведенного на рисунке «спектра» (не обязательно используя все), то можно постепенно, ограничивая полноту описания проблемной ситуации (что неизбежно при формализации), но сохраняя наиболее существенные с точки зрения цели (структуры целей) компоненты и связи между ними, перейти к формальной модели.

Таким образом, можно разделить методы моделирования систем на два больших класса: *методы формализованного представления систем* (МФПС) и *методы, направленные на активизацию использования интуиции и опыта специалистов* (МАИС). Возможная классификация этих двух групп методов приведена на рисунке 2.2.

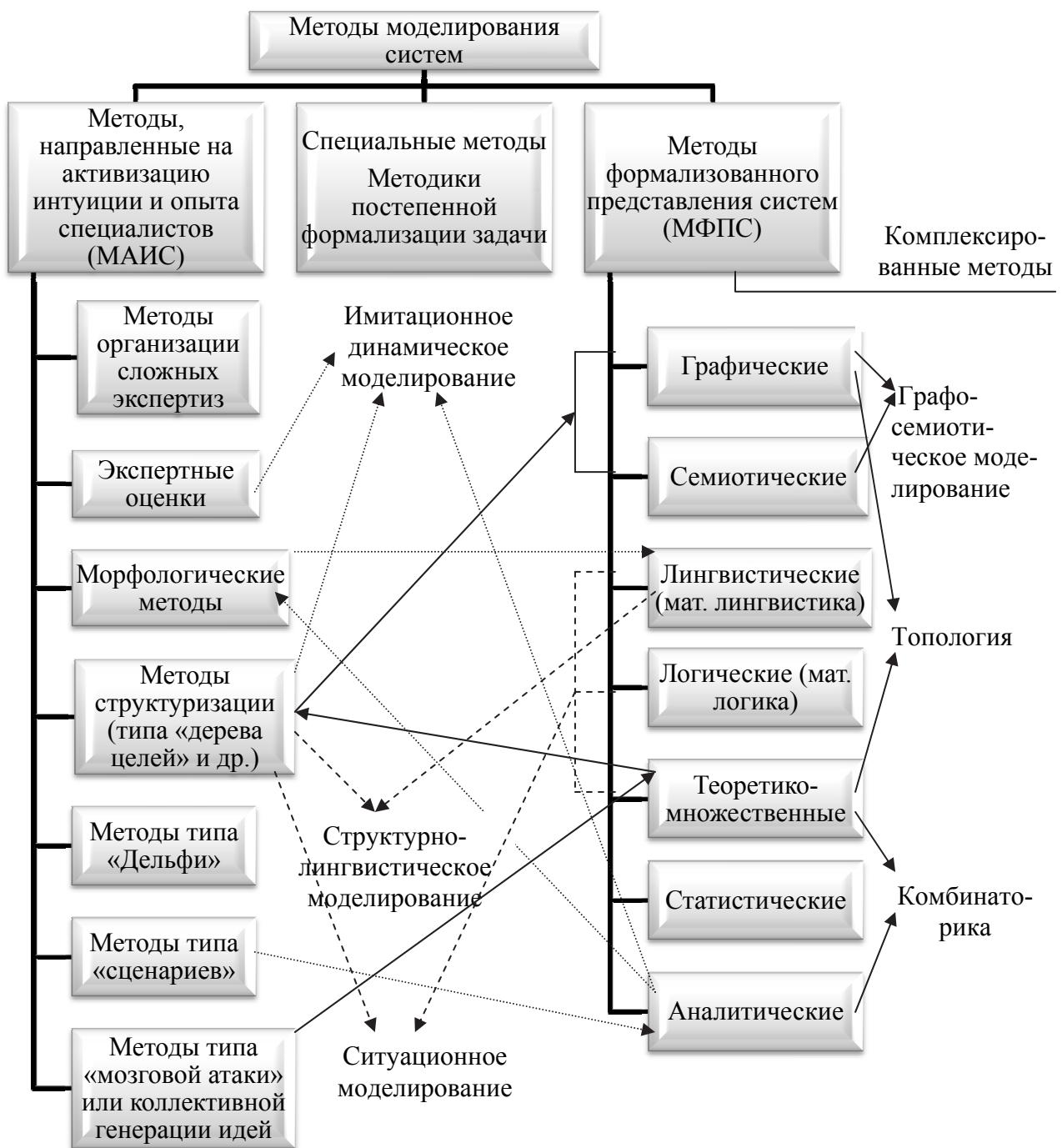


Рис. 2.2. Классификация методов моделирования систем

Такое разделение методов находится в соответствии с основной идеей системного анализа, которая состоит в сочетании в моделях и методиках формальных и неформальных представлений, что помогает в разработке

методик, выборе методов постепенной формализации отображения проблемной ситуации.

На рисунке в группе МАИС методы расположены сверху вниз примерно в порядке возрастания возможностей формализации, а в группе МФПС – сверху вниз возрастает внимание к содержательному анализу проблемы и появляется все больше средств для такого анализа. Такое упорядочение помогает сравнивать методы и выбирать их при формировании развивающихся моделей принятия решений, при разработке системного анализа.

Новые методы моделирования часто создаются на основе сочетания ранее существовавших классов методов.

Так, методы, названные на рисунке *комплексированными* (комбинаторика, топология) начали развиваться параллельно в рамках линейной алгебры, теории множеств, теории графов, а затем оформились в самостоятельные направления.

Существуют также новые методы, базирующиеся на сочетании средств МАИС и МФПС (*специальные методы*).

Наибольшее распространение получили следующие специальные методы моделирования систем:

- *имитационное динамическое моделирование* (System Dynamic Symulation Modeling). Предложено Дж. Форрестером (США) в 50-х гг. XX в., является мощным инструментом исследования поведения реальных систем [4]. Методы имитационного моделирования позволяют собрать необходимую информацию о поведении системы путем создания ее компьютеризированной модели. Эта информация используется для проектирования систем. Имитационное моделирование не решает оптимизационных задач, а скорее представляет собой технику оценки значений функциональных характеристик моделируемой системы. Методы имитационного моделирования находят широкое применение в задачах, возникающих в процессе создания систем массового обслуживания, систем связи; в экономических и коммерческих задачах, включая оценки поведения потребителя, определение цен, экономическое прогнозирование деятельности фирм; в социальных и социально-психометрических задачах; в задачах анализа военных стратегий и тактик;
- *ситуационное моделирование* [5]. Идея предложена Д.А. Поспеловым, развита и реализована на практике Ю.И. Клыковым и Л.С. Загадской (Болотовой). Это направление базируется на отображении в памяти ЭВМ и анализе проблемных ситуаций с применением специализированного языка, разрабатываемого с помощью средств теории множеств, математической логики и теории языков;
- *структурно-лингвистическое моделирование*. Подход возник в 70-е гг. XX в. в инженерной практике и основан на использовании для реализации идей комбинаторики структурных представлений разного рода, с одной стороны, и средств математической лингвистики, с другой. В расширенном понимании подхода в качестве языковых (лингвистических) средств используются и другие методы дискретной математики, языки, основанные

на теоретико-множественных представлениях, на использовании средств математической логики, математической лингвистики, семиотики;

- *теория информационного поля и информационный подход к моделированию и анализу систем.* Концепция информационного поля предложена А.А. Денисовым и основана на использовании для активизации интуиции ЛПР законов диалектики, а в качестве средств формализованного отображения – аппарата математической теории поля и теории цепей. В основе этого подхода лежит отображение реальных ситуаций с помощью информационных моделей;
- *метод постепенной формализации задач и проблемных ситуаций с неопределенностью путем поочередного использования средств МАИС и МФПС.* Этот поход к моделированию самоорганизующихся (развивающихся) систем был первоначально предложен В.Н. Волковой на базе концепции структурно-лингвистического моделирования, но в последующем стал основой практических методик системного анализа.