

### 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.

*Вербальное описание  
проблемной ситуации*

				...					<i>Формальная модель</i>
«Мозго- вая атака»	«Сценарий»	Эксперт- ные оценки	Дерево целей		Матема- тическая логика	Теория множеств	Статисти- ческие методы	Аналити- ческие методы	

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.

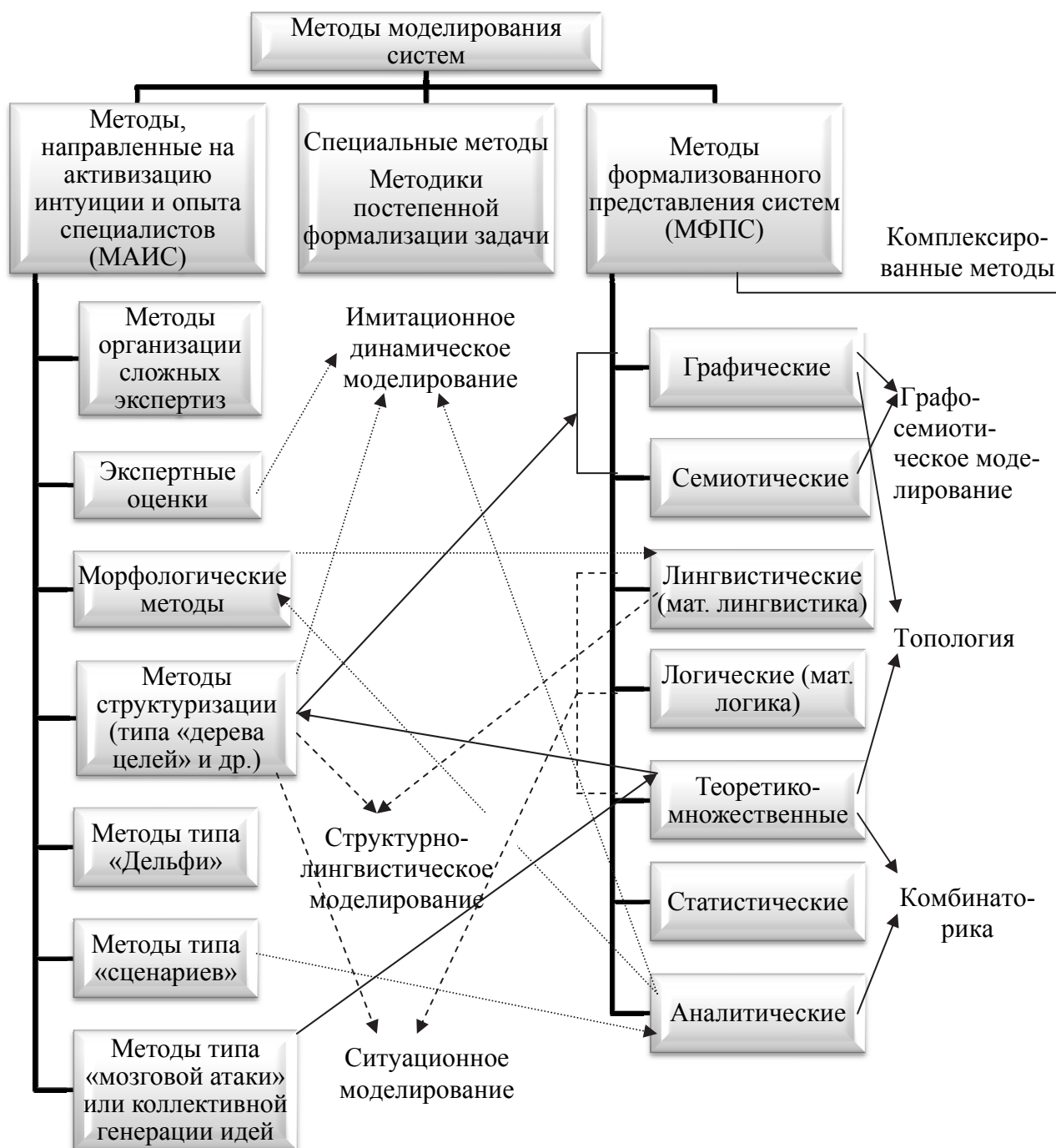


Рис. 2.2. Классификация методов моделирования систем

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 компьютеризованной 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 подход к моделированию самоорганизующихся (развивающихся) систем был первоначально предложен В.Н. Волковой на базе концепции структурно-лингвистического моделирования, но в последующем стал основой практически всех методик системного анализа.