Автор: Александр
27.06.2011 01:04

10. Адекватность и эффективность математических моделей.

Вопрос о необходимой и достаточной степени соответствия объекту – оригиналу или адекватности модели относится к числу важнейших в сфере модельной методологии. Под эффективностью понимают практическую полезность. Процесс моделирования неизбежно протекает в условиях диалектического взаимодействия двух противостоящих друг другу тенденций. С одной стороны, исследователь всегда стремиться к возможно более полному и точному воспроизведению в модели свойств и характеристик объекта. Неизбежным следствием такого подхода является рост сложности, которая проявляется в числе переменных, числе учитываемых связей и влияний, повышении требования к точности исходных данных и т.д. Именно эта сторона дела – требование полноты соответствия модели объекту – оригиналу акцентируется в большинстве философских работ и даже рассматривается некоторыми авторами как мера совершенства модели. Однако практика показала неопровержимо: эффективность модели находится в обратной зависимости от её сложности, быстро убывая с ростом последней.

Определить математическим путем наилучшее сочетание полноты-точности создаваемой модели с одной стороны и простоты с другой, практически никогда не удается из-занеформализуемости и неоднозначности большей части подлежащих учету факторов.

Пара задача-объект в основном определяет номенклатуру подлежащих учету переменных объекта; параметры, входящие в модель, число и характер связей между ними, требования к точности данных и ряд других важнейших характеристик модели. Решающим фактором эффективности сейчас оказывается математический аппарат. Эффективность модели зависит и от такого субъективного момента, как профессиональные качества и уровень подготовки исследователя – исполнителя.

Таким образом, можно сделать заключение: наилучшее в практическом отношении качество или эффективность любой модели достигается как разумный компромисс между близостью модели к оригиналу (адекватностью) и простотой, обеспечивающей возможность и удобство использования модели по её прямому назначению; чрезмерная точность модели на практике не менее вредна, чем её неполнота и грубость.

Математическая модель изучаемого процесса или объекта является основой, фундаментом всего исследования. Тем не менее на сегодняшний день не существует и, по-видимому, не может существовать науки о моделировании реальных процессов и явлений окружающего мира – точно так же, как не существует науки о том, как совершать открытия, изобретения, создавать новые методы научного поиска.
Даже математика – одна из наук, которая в большей, чем другие науки, степени использует дедукцию, своему прогрессу обязана в громадной степени таким “ненаучным” приемам, как интуиция, догадка, фантазия, т. е. индуктивному способу мышления.
Моделирование объектов и явлений реальности (на сегодняшний день) в большой степени представляет искусство, а искусству учат на опыте. Человечество обладает таким опытом. Это опыт классиков естествознания, опыт представителей естественных наук, эксплуатирующих для своих целей математический аппарат, и т. д.

В каждом конкретном случае качество модели во многом зависит от способностей исследователя понять существо, физику изучаемого процесса и создать его адекватное математическое описание. Математику привлекают, когда сложен изучаемый или управляемый процесс. Сложность обычно состоит в огромном числе характеристик, его описывающих, и большом числе связей между ними. И задача заключается не только в том, чтобы создать адекватное математическое описание изучаемого процесса, т. е. его модель, но и разработать методику работы с нею. С громоздкими многопараметрическими моделями трудно проводить исследования, поэтому математики вынуждены были при формализации реального процесса отбрасывать многие, на их взгляд менее существенные связи, загрублять математическое описание. Необходимо обладать незаурядной интуицией для определения, что важно с точки зрения интересующих исследователя вопросов, что – нет. Однако при решении серьезных практических задач невозможно полагаться лишь на интуицию и опыт небольшой группы исследователей, необходима методика, позволяющая с большой степенью достоверности определить адекватность модели и реальности, ею описываемой, область возможного ее применения и круг вопросов, для исследования которых они пригодны. Необходима «система знаний», которая позволила бы, используя накопленный опыт и определенные принципы, выработанные на его основе, а также доказанные или установленные на их базе положения, создавать модели изучаемых процессов, проводить их анализ и определять пути их дальнейшего использования.