

Фаттахов А.А.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ СИСТЕМ С ЭКСТРЕМАЛЬНЫМИ И КРИЗИСНЫМИ СИТУАЦИЯМИ ПРИ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ ИНФОРМАЦИИ

Производственные процессы в реальных условиях всегда характеризуются неполнотой и недостоверностью информации. Эти факторы приводят к тому, что разработка моделей, адекватных производственному процессу, сталкивается с проблемами, связанными с недостаточной адекватностью моделей реальным производственным условиям. Для производственных систем с чрезвычайными и экстремальными ситуациями эта проблема также актуальна. В статье предлагается метод учёта в моделях подобных особенностей производственной информации на основе методов теории нечётких множеств.

Сложность и точность управленческих решений, получаемых на основе моделирования производственных процессов, имеющих целью оптимизацию параметров и управление этими параметрами, находятся в обратной зависимости, что определяется при применении системного подхода к анализу сложных производственных систем. Эта закономерность определяет то обстоятельство, что увеличение сложности исследуемых объектов, детерминированные, в частности стохастические, методы не обеспечивают получение адекватных производственному процессу моделей и получаемых на их основе управленческих решений. Учет этой закономерности приводит к необходимости разработки эффективного математического аппарата для работы с неопределенными величинами, в том числе и субъективной природы, развитию и формированию таких математических направлений, как интервальная математика, нечеткие множества.

Протекающие в системах пожарной безопасности реальные процессы характеризуются явлениями, имеющими как стохастическую, так и нестохастическую природу. Это, в свою очередь, приводит к мысли об агрегировании традиционных и вышеуказанных направлений в исследовании задач анализа, моделирования, принятия решений и управления сложными производственными системами.

Подобное агрегирование подходов определяет ведущее значение общей теории анализа неопределенностей. Кризисные и экстремальные ситуации характеризуются неопределенностью, анализ которой позволяет сделать вывод, что для их формализации могут быть использованы положения нечетко-множественного подхода. Системы, предназначенные для поддержки принятия решений, например, советующие и экспертные, имеют назначение – генерировать по запросам информацию по реагированию на складывающуюся на объекте ситуацию, при этом информация должна соответствовать опыту, интуиции реального лица, принимающего решение (ЛПР). Подобные системы не позволяют полностью заменить ЛПР. Они, как правило, включаются в контур управления. Лежащие в основе подобных систем традиционные методы не всегда позволяют адекватно описывать реальные явления и процессы в производственных системах в силу

того, что не все цели и условия выбора управляющих решений могут быть сведены к количественным соотношениям, описание объекта управления является неприемлемо сложным при формализации или отсутствует. Информация, необходимая для математического описания объекта управления, неформализуема, т.е. существует в виде субъективных пожеланий на основе опыта и интуиции специалистов-экспертов. В свою очередь, это обстоятельство предопределило все большее распространение систем принятия решений для различных производственных систем, не имеющих строго формального описания с детерминированной, стохастической и нечеткой исходной информацией.

Построение математической модели обычно связано с проблемой разработки моделей производственных процессов с недостаточно формализуемой природой. Это приводит к ситуации выбора, связанной с усложнением математического аппарата, или к игнорированию влияния неопределенности, вследствие чего теряется информация и снижается адекватность модели реальному процессу.

Ограниченность традиционного теоретико-вероятностного подхода к анализу неопределенности привело к появлению различного рода альтернативных теорий и методов, в частности, теории нечетких множеств, которые не отрицают классические теоретико-вероятностные подходы, а дополняют и расширяют их.

В решении проблем искусственного интеллекта, разработки баз и систем знаний, экспертных советующих систем все большую роль играют методы теории нечетких множеств.

В то же время необходимо отметить, что многие направления в рамках теории нечетких множеств находятся в развитии, не достигли требуемого уровня и качества, присущих традиционным теориям. Развитие методов и средств моделирования производственных процессов в кризисных и экстремальных ситуациях приводит к необходимости решения проблем моделирования, напрямую связанных с неопределенностью данных. Для систем пожарной безопасности актуальным становится создание интеллектуальных систем, позволяющих выполнять заданные на профессионально-ориентированном языке инструкции с надежностью и точностью исполнения на уровне экспертов-профессионалов.

Поиск решения в этом направлении включает в себя проблему анализа качественных понятий и конструкций языка описания предметной области и принятия решения на основе процедур генерации решений и выбора наиболее оптимальной альтернативы. Для производственных систем сложность точных математических моделей приводит к снижению эффективности управленческих решений. Ограниченность возможностей приводит к необходимости решения, в частности, такой проблемы, как необходимость разработки программ, обладающих свойством анализировать нестандартные решения, переводы на уровне человека-переводчика аудио и визуальной информации и др.

Недостаточность объема выборки при наблюдениях не позволяет получать достоверную гипотезу по выбору закона распределения в условиях, когда производственная система с экстремальными и кризисными ситуациями неоднозначна, в свою очередь, это приводит к отсутствию традиционного вида статистической выборки. Априорной является мысль, что процесс подчиняется определенному закону с границами существования основных параметров в структуре формального описания. При этом необходимо уделять внимание проблеме построения моделей с четкими взаимосвязями неопределенных переменных. Подобные модели позволяют оценивать влияние независимых и зависимых переменных.

Поиски путей решения данной проблемы приводят к моделированию с применением нечеткой логики. Традиционный путь использования моделей математического программирования в условиях неопределенности исходных данных связан с целевой функцией и ограничениями. Решение задач здесь может быть связано со свертыванием векторной целевой функции четкой задачи линейного программирования, использования функций принадлежности в качестве критериев и ограничений, введения ограничений на вид нечетких описаний и т.п. Описание, потенциальные возможности, анализ ряда существующих методов и программ при решении задач нелинейного программирования приведены в [1].

Литература

1. Юдин Д.Б. Задачи и методы стохастического программирования. –М.: Наука, 1979, с. 392.
2. Зангвилл У.Н. Нелинейное программирование. Единый подход. –М., 1973, с. 286.
3. Беллман Р., Заде Л. Принятие решений в расплывчатых условиях. – Вопросы анализа и процедуры принятия решений. –М., 1976.