

ПРОБЛЕМЫ ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ В ОРГАНИЗАЦИИ И УПРАВЛЕНИИ ПРЕДПРИЯТИЕМ

Шарапков В.В., Скворцов В.А.

Постоянное присутствие в экономике фактора неопределенности приводит к необходимости его учета при исследовании функционирования и развития производственных систем.

Неопределенность, связанная с оценкой состояния внешней среды в условиях процесса рыночных экономических реформ приобретает повышенную значимость в процессе принятия и реализации плановых организационно-производственных решений в системе управления предприятием.

В этой связи, стабильность работы и выживаемость промышленного предприятия в условиях обостряющейся конкурентной борьбы в значительной степени зависит от адекватной реакции экономических субъектов на меняющиеся условия организации бизнеса, что вызывает необходимость совершенствования организации и управления предприятий текстильной и легкой промышленности с использованием имитационного моделирования.

Предприятие, как систему, можно представить в виде сложной структуры, элементы которой тесно связаны и влияют друг на друга различным образом. Связи между элементами могут быть разомкнутыми и замкнутыми (контурными), когда первичное изменение в одном элементе, пройдя через контур обратной связи, снова воздействует на тот же элемент.

Поскольку мы рассматриваем предприятие как открытую неравновесную систему, то эффективность его функционирования обусловлена тем, насколько гибко фирма "усваивает" внешние воздействия, связанные в потоках сырья, товаров, информации, капитала и т.д., т.е. насколько удачно она приспосабливается к внешней среде в экономическом, научно-техническом, социально-политическом, экологическом и иных аспектах.

Так как реальные системы обладают инерционностью, в их структуре имеются элементы, определяющие запаздывание передачи изменения по контуру связи. В свою очередь, сложность структуры и внутренние взаимодействия обуславливают характер реакции системы на воздействия внешней среды и траекторию ее поведения в будущем: она может через какое-то время стать отличной от ожидаемой (или противоположной), т.е. с течением времени поведение системы может измениться из-за внутренних причин. Именно поэтому целесообразно предварительно проверять поведение системы с помощью модели, что позволяет избежать ошибок и неоправданных затрат в настоящем и будущем.

По мере усложнения внешней среды предприятия нарастания разнообразия и развития, усложнения ее целей, руководство фирмы должно прежде всего заботиться об адаптивности своих внутрифирменных структур и их элементов.

Ключевой проблемой является разработка систем, методов и процедур в управлении предприятием как открытой системы и целью оптимизации организационной структуры и эффективного сочетания всех элементов производства при их максимально производительном использовании.

Эти задачи, на наш взгляд, возможно решить методами имитационного моделирования. Метод имитационного моделирования - один из наиболее мощных методов исследования реально существующих и проектируемых объектов самой раз-

личной природы и степени сложности. Сущность этого метода состоит в построении имитационной модели исследуемого объекта и целенаправленном экспериментировании с ней для получения ответов на те или иные вопросы. Процедура использования этого метода включает два основных этапа: построение имитационной модели исследуемого объекта и целенаправленное экспериментирование с такой моделью.

К настоящему времени сформировалась методология имитационного моделирования, в соответствии с которой можно выделить следующие основные этапы построения имитационной модели того или иного объекта:

1. Формулировка комплекса задач исследования объекта.
2. Построение концептуальной модели объекта.
 - 2.1. Составление содержательного описания объекта.
 - 2.2. Предварительная формализация объекта.
3. Формирование комплекса требований к моделирующей программе.
4. Построение математической модели объекта.
 - 4.1. Структуры системы формализованного представления объекта.
 - 4.2. Составление математических описаний элементов системы и внешних воздействий.
5. Разработка моделирующей программы (моделирующего алгоритма).
6. Проверка работы (верификация) имитационной модели.
7. Оценка пригодности имитационной модели.

Использование имитационного моделирования в экономическом анализе и планировании производства связано с рядом нерешенных проблем организационно-психологического и методологического плана. К проблемам имеющим организационно-психологический характер в настоящее время относятся: трудоемкие разработки имитационной модели, обеспеченность квалифицированными кадрами, способными использовать имитационные модели в практике хозяйственной деятельности, обеспеченность необходимой вычислительной техникой, преодоление работниками управления психологического барьера в применении имитационного моделирования в планировании и анализе хозяйственной деятельности, наличие соответствующего учета на предприятии и создание его полных данных о материальных, финансовых, людских, информационных потоках, другие.

Центральной проблемой моделирования в организации и управлении предприятием является формирование общего критерия имитационной модели. Здесь имеется два подхода: однокритериальный и многокритериальный. При однокритериальном подходе можно использовать один из таких критериев, как максимум прибыли, достижение максимальных объемов выпускаемой или реализуемой продукции, максимум рентабельности или ее оптимальный уровень, минимум себестоимости продукции, обеспечение нормальной прибыли, максимум фондов экономического стимулирования, минимум трудоемкости, минимум материалоемкости, максимум выплат по дивидендам и др. При многокритериальном подходе используются сочетания указанных выше критериев.

Решение этого вопроса, на наш взгляд, необходимо связывать с теорией экономического роста, которая свой основной вопрос для бизнеса формулирует так: "Каким образом увеличить объем произведенной (реализованной) продукции при имеющихся ограниченных ресурсах?" Такая постановка вопроса предполагает более производительное использование имеющихся высококачественных производственных ресурсов при их оптимальном сочетании.

Другой важной задачей имитационного моделирования является разработка системы экономико-математических моделей, которая явилась бы основой для функционирования имитационной модели объекта. Представить в рамках одной

экономико-математической модели процесс анализа или планирования на уровне предприятия в целом очень трудно. Выход из этой ситуации нам представляется в разработке имитационной модели на основе системы оптимизационных и неоптимизационных экономико-математических моделей в совокупности описывающих моделируемый процесс, расчлененный на комплекс технико-экономических задач, имеющих законченную экономическую смысловую нагрузку.

Предприятие как объект моделирования рассматривается с двух сторон. С одной стороны, методами имитационного моделирования, экономико-математических расчетов решают задачи оптимизации технологических процессов, задачи выявление и реализации внутренних организационно-производственных резервов, затрагиваются проблемы планирования, организации и управления на предприятии. С другой стороны, предприятие как объект моделирования представляется "черным ящиком", который имеет характеристические параметры, а также вход и выход. Анализ подвергается реакция объекта моделирования на внешние вероятностные возмущающие воздействия рыночной Среды.

Увязка этих двух подходов в единой имитационной модели системы "предприятие-среда" представляется, на наш взгляд, не изученной проблемой.

Одним из основных направлений моделирования влияния внешней среды на выбор и принятие решений является вероятностно-адаптивный или имитационный метод в рамках оптимального подхода, позволяющий учитывать неопределенность исходной информации, используемой в расчетах. При таком подходе выбор принимаемых значений искомым параметров должен быть осуществлен на основе всесторонней оценки возможных изменений условий функционирования исследуемого объекта с учетом последствий и затрат на перестройку и адаптацию.

Состояние внешней рыночной среды представляется обычно различного рода ресурсами: природными, трудовыми, материальными, инвестиционно-финансовыми и другими. Конкретным проявлением неопределенности исходной информации о ресурсах могут быть их недопоставки со стороны других экономических систем, инфляционные вариации цен, вызванные различными объективными причинами. Моделируемый объект независимо от наблюдаемого в действительности характера его функционирования можно формализовать в виде непрерывной абстрактной системы, между элементами которой циркулируют непрерывные "потоки" i -той природы. Структура такой системы графически представляется в виде так называемой диаграммы (схемы) потоков. В соответствии с указанным выше состоянием внешней среды, мы выделяем такие типы непрерывных потоков, как потоки информации, материалов, заказов, денежных средств, людей (i от $I_{\text{гол}}$). Основными элементами непрерывной системы рассматриваемого типа являются абстрактные "накопители", а также элементы задержки, - представленные также в виде своеобразных "накопителей".

Характеристикой состояния каждого "накопителя" является объем или уровень находящегося в ней содержимого того или иного типа (материалы, денежные средства и т.д.). Аналогично, характеристикой состояния элемента задержки является уровень содержимого того или иного типа, находящийся в запаздывании. В качестве характеристики воздействия одного элемента на другой выступает темп потока, циркулирующего между этими элементами. Изменения во времени значений уровней содержимого "накопителей" и элементов задержки под воздействием входящих и исходящих непрерывных потоков описываются дифференциальными уравнениями. Для воспроизведения (имитации) таких изменений на ЭВМ от дифференциальных уравнений переходят к конечно-разностным, описывающим функционирование элементов системы во времени.

В современной ситуации изменениям подвержены не только входящие ресурсы предприятия, но и сама внешняя среда, имеющая все противоречия переходной экономики. Последствия макроэкономических сдвигов рыночных параметров для предприятия как экономического субъекта неоднозначны и требуют учета в организации и управлении производственными процессами.

Учет неопределенности условий функционирования системы приводит к изменению взгляда на понятие развития системы. Оно рассматривается как постоянный регулируемый процесс, допускающий корректирующие воздействия при изменении внешних условий. При этом на анализ и выбор предполагаемых вариантов организационных и управленческих решений налагаются дополнительные условия, направленные на оценку возможных последствий, что, в свою очередь, изменяет и процесс экономико-математического моделирования.

Неизбежной реакцией любой системы на изменения в обеспечении ее ресурсами и изменяющиеся условия рыночной среды является адаптация к новым условиям. Инерционность экономических систем, значительно сужает возможность адаптации и часто приводит к неоправданным потерям - происходит, так называемая, пассивная адаптация. Основной задачей имитационного моделирования, в этой связи, является оценка величины отклонения общего критерия модели от оптимального уровня и разработка рекомендаций по устранению негативных последствий сторонних возмущений.

Методы имитационного моделирования в настоящее время недостаточно широко используются в анализе, организации и планировании производства предприятий текстильной и легкой промышленности. В современной литературе уже освещались проблемы ресурсного "голода" предприятия, вопросы организации технологических процессов и производств. Проблемам регулирования деятельности предприятий в условиях нестабильности рыночной среды уделено сравнительно мало внимания, что объясняется новизной вставших перед легкой промышленностью задач. Предприятия этой отрасли экономики характеризуются повышенной мобильностью всех факторов производства, монопольным положением на отечественном рынке, а следовательно, сильно подвержены рыночной конъюнктуре; продукция предприятий имеет эластичный спрос. Эти и некоторые другие особенности предприятий отрасли определяют существенную их зависимость от поставщиков (высокая материалоемкость продукции) и потребителей при обмене, конкуренцию между отечественными и зарубежными фирмами, что повышает значимость влияния среды на деятельность предприятий.

Разработка имитационной модели "предприятие - внешняя среда", имеющей универсальный характер, дает перспективные средства стратегического планирования развития предприятий; а применение методов имитационного моделирования может обеспечить субъекту хозяйствования ряд существенных выгод. Это:

- быстрее, чем у конкурентов реагирование на внешние изменения;
- снижение уровня затрат на адаптацию к новым условиям;
- повышение доверия у инвесторов и потребителей как следствие стабильной работы на рынке;
- повышение уровня выживаемости в периоды дестабилизации экономических и социальных процессов, биржевых паник;
- другие преимущества, которые в конечном счете экономически оправдают затраты фирмы на внутреннюю реорганизацию системы управления, изменение методов и процедур перспективного планирования и анализа эффективности принимаемых решений в управлении предприятием.