

Османкин Н.Н.

*Принципы имитационного моделирования в обоснованиях концепции инновационных преобразований производственного потенциала // Вестник Самарского государственного университета. Серия «Экономика и управление». 2015. № 9/2 (131). С. 245–250*

245

УДК 330.131

*Н.Н. Османкин\**

## **ПРИНЦИПЫ ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ В ОБОСНОВАНИЯХ КОНЦЕПЦИИ ИННОВАЦИОННЫХ ПРЕОБРАЗОВАНИЙ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПОТЕНЦИАЛА**

В статье на основе анализа научно-практических материалов о направлениях исследования и результатах практического применения методологических решений по имитационному моделированию определяются перспективы их дальнейшего использования, доказывается необходимость развития состава таких методов, раскрывается подход к реализации принципов имитационного моделирования в обоснованиях современных инновационных преобразований.

**Ключевые слова:** инновации, имитационное моделирование, классификация методов, комплексно-целевые программы, научно-техническая позиция, техническое перевооружение, импортозамещение, инновационные уровни, нормативный блок, математический фильтр.

Важнейшая особенностью формирования Концепции научно-технического развития отрасли и инновационных преобразований ее потенциала состоит в комплексном всестороннем изучении состояния объекта, условий, определяющих его развитие и совершенствование.

Основу подхода следует искать в том числе в анализе с помощью построения моделей. Моделирование выступает в качестве важнейшего инструмента постановки и решения сложных проблем. Следует отметить, что порядок моделирования, последовательность проводимого при этом анализа и оценки возможных изменений научно-технической позиции, классификация событий, предшествующих достижению отрасли более высоких показателей научно-технической позиции, позволяют достаточно полно воспроизвести возможное поведение органов управления в реальных условиях хозяйствования, а также выяснить содержание и объем предстоящей работы по техническому развитию, которые в обобщенном виде и выражаются концепцией.

Среди предлагаемых в экономической литературе методов моделирования, по нашему мнению, более всего решению задач разработки концепции соответствуют методы имитационного моделирования. В данном случае основным достоинством имитационной модели являются ее подражательность (способность воспроизводить процесс) и точность соответствия реальному процессу планирования или управления. Именно с этой точки зрения, а не только с позиции машинной имитации нужно оценивать пригодность имитационной модели и возможность ее использования в стратегических разработках развития потенциала.

Специалисты еще на начальных этапах разработки принципов имитационного моделирования отмечали, что в процессе разработки систем планирования и управле-

---

\* © Османкин Н.Н., 2015

*Османкин Николай Николаевич* (osmankin@ Rambler.ru), кафедра менеджмента, Самарский государственный аэрокосмический университет им. акад. С.П. Королева, 443086, Российская Федерация, г. Самара, Московское шоссе, 34.

ния метод имитационного моделирования находит приложение как способ проверки и экспериментального опробования предложений, вытекающих из теоретических положений [1]. Моделирование в данном случае, облегчая работу, не ухудшает ее содержания, как нередко случается при использовании моделей иного типа. Наконец, имитационные модели отвечают требованиям разработки концепции еще и потому, что при их реализации не ограничивается возможность обоснования решений по тем задачам разработки концепции, по которым не может быть сформулирован единый, обобщающий критерий отбора наилучшего варианта. Использование имитационной модели в формировании концепции открывает путь для создания диалоговой, человеко-машинной системы, обладающей большими степенями свободы в сравнении не только с традиционной системой выработки решений, но и с системами, предполагающими применение экономико-математических методов.

Как показывает изучение других литературных источников и материалов исследований [2], в стране в те годы были получены интересные результаты использования имитационных моделей при разработке и обосновании программ научно-технического прогресса.

Однако описанные имитационные модели, как правило, предназначены для решения задач, отличающихся от рассматриваемых в настоящей статье. Их авторы при разработке моделей используют разные средства имитационного моделирования. Принимаемая, например, в исследовании коллектива ученых ЦЭМИ АН СССР базовая гипотеза имеет принципиально важное значение для построения имитационной модели комплексной программы научно-технического прогресса (КП НТП) по народному хозяйству в целом. Несомненным достоинством рассмотренной модели является возможность достижения при ее использовании определенной сбалансированности отдельных направлений научно-технического прогресса, включаемых в комплексную программу по их значимости и вкладу.

Но перечисленные качества модели, по нашему мнению, проявляются в достаточной мере только при обосновании крупномасштабных комплексных проблем. Эта модель абстрагирована от внутренней структуры объекта и не воспроизводит отношений между его элементами. В то же время класс задач, решаемых при обосновании научно-технической концепции развития производства в отрасли, других агломерациях корпоративного типа, связан, как уже подчеркивалось, с необходимостью проведения стратегического анализа и стратегического выбора. При анализе особенностей развития производства и совершенствования научно-технической позиции отрасли в зависимости от того или иного направления использования во времени научно-технического потенциала исходным пунктом становится изучение ее производственно-технологической структуры. При этом достижимое улучшение научно-технической позиции отрасли выявляется в процессе моделирования не абстрактно возможного изменения производственно-технологической структуры, а реально осуществимого, соответствующего накопленному научно-техническому потенциалу и отражающего процессы, происходящие во внешних по отношению к отрасли сферах народного хозяйства. Используемая для этих целей модель поэтому «нуждается в весьма сильном внешнем дополнении в виде многочисленных экзогенных параметров, значение которых удастся установить лишь с помощью неформальных методов. Предлагаемая нами модель (см. рис.) включает в свой состав нормативный блок, нормализующий, исходя из принципов композиционного планирования, процесс преобразования ресурсов в отрасли. Отдельными элементами, отображаемыми в этом блоке, являются определенные группы предприятий отрасли, имеющие сходные технические и организационные условия; технологические процессы.

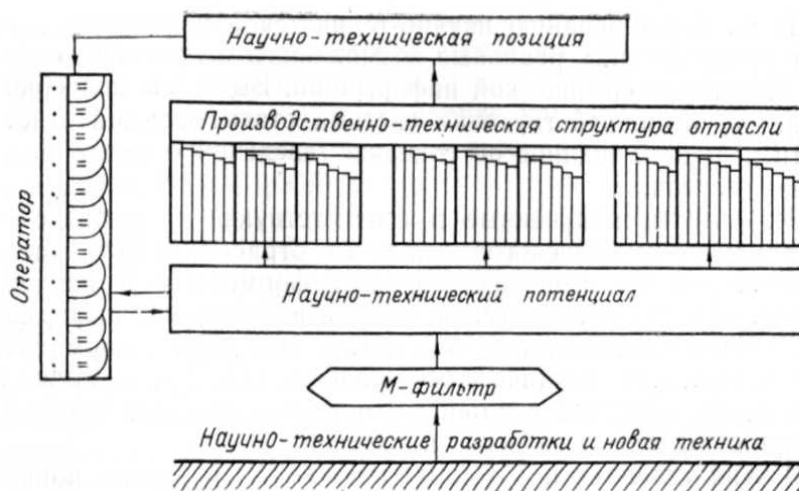


Рис. Укрупненная схема элементов имитационного моделирования и анализа решений концептуального характера

Следующий блок модели представляет собой систему элементов преимущественно неформализованных, но позволяющих получить информацию, характеризующую состав и структуру научно-технического потенциала отрасли по соответствующим классификационным группам. Распределение научных разработок и новой техники по этим группам происходит в зависимости от их применимости на предприятиях отрасли, экономичности и потенциала новизны. Посредством указанного блока модели в ходе имитации задаются варианты решений по совершенствованию производства в отрасли.

Важной составной частью системы имитационного моделирования, выполняющей роль математического фильтра, становится блок, посредством которого осуществляются анализ, отбор и распределение всех научных разработок в зависимости от уровня их эффективности, а также по другим классификационным признакам и группируются исходные данные, накапливающиеся в последующем блоке модели. В общей системе моделирования необходимо также выделить блок, в котором будет накапливаться и систематизироваться информация об эталонном уровне производства данного вида.

Но создание системы имитационного моделирования не может быть ограничено одним лишь определением состава элементов и выбором средств построения модели. Для того чтобы обеспечить эффективное использование всех средств имитационного анализа и добиться на этой основе решения задач по формированию научно-технической концепции, следует предусмотреть реальные возможности получения исходной технико-экономической информации. Выше мы подчеркивали, что ныне действующая система статистической отчетности по новой технике не содержит сведений о целом ряде ее параметров.

Результаты, полученные в соответствующих подразделениях научно-технического комплекса отрасли, могут быть представлены в самой разнообразной форме: в виде научно-технической, технологической и производственной информации, систематизированной в отчетах, методиках, нормативных материалах, технических условиях, ГОСТах, а также в виде новых экспериментальных и опытных образцов техники, материалов, технологических процессов.

В этих условиях необходимо прежде всего решить вопросы классификации научно-технических разработок и упорядочения разнородных технико-экономических характеристик в соответствии с целями и задачами определения при моделировании показателей научно-технической позиции. Как известно, нет одного всеобъемлющего классификатора, который удовлетворял бы разнообразные потребности и соответствовал бы всему многообразию целей.

Следует подчеркнуть, что не все из разрабатываемых методов классификации, относящихся даже к относительно однородному типу решаемых на их основе задач, отражают единство взглядов их авторов [3]. Различие точек зрения по данному вопросу выражается в используемых критериях оценки и выделяемых на их основе характерных признаках классификации и т. п. Но есть, по нашему мнению, одна особенность, присущая всей совокупности исследований, проведенных в данной сфере, — среди них отсутствуют разработки, в которых бы устанавливались методические приемы классификации объектов новой техники с учетом последствий их применения в производстве, т. е. по степени вызываемых ею изменений в первоначальном состоянии технической базы предприятий и отрасли в целом. Определенный интерес в этой связи представляют исследования зарубежных специалистов. Подробнее см. [3]. Так, например, профессор пражской Высшей экономической школы Ф. Валента разработал рекомендации по теоретическим основам процесса инноваций. Все нововведения в промышленности по степени вызываемых ими изменений первоначального состояния объекта были подразделены на 8 уровней.

Такого рода классификация соответствующих разработок в условиях расширяющегося объема работ по техническому перевооружению и реконструкции действующего производства, импортозамещению является исходной основой подбора технических решений и организации работы по их выполнению, соответствующих масштабу решаемых на каждой конкретной стадии производственного процесса задач. В том исследовании в качестве примера приведены данные, характеризующие воздействие научно-технических разработок определенного вида на развитие производственно-технической базы предприятий нефтеперерабатывающей промышленности. Доказывается, что такая группировка объектов научно-технического потенциала и их систематизация лучше соответствуют требованиям обоснования научно-технической концепции развития отрасли и отражаемой в ней системы событий. Конечно, любой положительный опыт, в том числе и рассматриваемый, не может быть применен без учета специфических особенностей, присущих той или иной области производства, где этот опыт предполагается применить. При имитационном моделировании процессов с целью обоснования концепции группировка научно-технических разработок и их систематизация проводится в следующем (после фильтрующего блока, см. рис.) блоке модели, поэтому в соответствии со степенью вызываемых ими изменений в производстве, а также с учетом их применимости на конкретных предприятиях отрасли.

Для этого по всем научно-техническим разработкам (и по рационализаторским предложениям) должны составляться и представляться в соответствующие органы карты научно-технического уровня, в которых содержатся необходимые данные об эффективности разработок и приводится система показателей, устанавливающая влияние данного объекта новой техники на показатели научно-технической позиции. Следующим вопросом, имеющим принципиально важное значение в обеспечении реальных возможностей применения имитационного моделирования в обосновании концепции, является вопрос о масштабе моделируемых процессов и явлений. Дело в том, что имитация столь сложных процессов, к которым относятся процессы технического совершенствования производства отрасли, в их полном объеме даже при современной вычислительной технике не всегда возможна, да и целесообразна. Преобразование исходных данных, их последующий анализ с использованием имитационной модели без существенного уменьшения объема в приемлемом масштабе остались бы столь же сложными, как и в традиционном случае аналитического исследования. Поэтому для моделирования таких процес-

сов, в том числе и с использованием ЭВМ, необходимо проведение некоторых преобразований. При имитационном моделировании реализация моделирующего алгоритма может быть, по нашему мнению, осуществлена применительно к объектам и процессам в неоднократно уменьшенном масштабе, но с сохранением всех составляющих его элементов; последовательности протекания в нем процессов, характера и состава информации о его состоянии.

На основе этих положений нормативный блок имитационной модели отрасли определенного масштаба может быть составлен из системы элементов (см. приводимую ниже формулу), каждый из которых представляется в модели в виде математического выражения, описывающего характеристики типичного предприятия отрасли, его подразделений и производственно-технологических взаимосвязей между ними:

$$T, Q, D \dots = \sum_{t=0}^n + \sum_{k=1}^m + \sum_{s=1}^q a_{1iks} \times x_{1iks}; a_{2iks} \times x_{2iks}; \dots a_{jiks} \times x_{jiks}.$$

Здесь  $T, Q, D$  – показатели научно-технической позиции отрасли;

$n$  – число типичных предприятий;

$m$  – количество технологических процессов, осуществляющихся на предприятии;

$q$  – количество технологических стадий или технологических переделов;

$a_{iks}$  – норма расхода производственных ресурсов  $i$ -го вида;

$x_{iks}$  – количество перерабатываемого исходного материала.

Тем самым в процессе моделирования, по нашему мнению, удастся воспроизвести явления, которые могут быть на всех предприятиях отрасли. Проведенные на основе предложенной модели расчеты позволяют обосновать общую схему технического совершенствования производства, а в перспективном периоде, установить последовательность и основные взаимосвязи между событиями, которые при этом должны возникнуть, определить степень воздействия процессов технического развития производства на формирование конечных результатов хозяйственной деятельности и на изменение научно-технической позиции отрасли в целом.

### Библиографический список

1. Багриновский К.А., Егорова Н.Е., Радченко В.В. Имитационные модели в народно-хозяйственном планировании. М., 1980.
2. Экономическая теория научно-технического прогресса / отв. ред. Д.С. Львов. М., 1982.
3. Османкин Н.Н. Управление нововведениями (инновационный менеджмент): учеб. пособие: Изд-во «Самарский университет», 2002. 160 с.

### References

1. Bagrinovsky K.A., Egorova N.E., Radchenko V.V. Simulation models in national economic planning. M., 1980 [in Russian].
2. Economic theory of progress in science and technology. D.S. L'vov (Ed.).M., 1982 [in Russian].
3. Osmankin N.N. Management of innovations (innovation management): Textbook. Samara, Izd-vo «Samarskii universitet», 2002, 160 p. [in Russian].