

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СИСТЕМЫ АВТОНОМНОГО АДАПТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ НА ПРОМЫШЛЕННОМ ПРЕДПРИЯТИИ

© 2011 В.В. Агафонова, А.А. Абрамов, И.С. Шершаков*

Ключевые слова: управление, система, предприятие, методы, модели, совершенствование, решение, состав, структура, деятельность, результат.

Рассмотрены разнообразные системы управления, действующие на промышленных предприятиях России. Представлено множество методов принятия и обоснования управленческих решений, дан анализ достоинств и недостатков их применения в существующих системах управления. Приведенные модели и методы нашли свое практическое применение в системе, построенной на концепции автономного адаптивного управления.

В настоящее время на промышленных предприятиях России внедрены и функционируют разнообразные системы управления, такие как системы корпоративного управления, управления по целям, сбалансированных показателей, бережливое производство, контроллинг, бюджетное управление и т.д.

Согласно теоретическим исследованиям, любая система управления строится на четырех аксиомах, в основе которых - цель системы и достигаемый результат¹:

- ◆ аксиома 1 - система всегда имеет одну постоянную генеральную цель;
- ◆ аксиома 2 - цель для системы ставится извне;
- ◆ аксиома 3 - для достижения цели система должна действовать определенным образом;
- ◆ аксиома 4 - результат действия системы существует независимо от нее самой.

Другими словами, основной характеристикой системы является лишь достигаемая цель ее функционирования, а не декларируемая или представляемая цели, которые служат инструментом планирования, что позволяет сконцентрировать внимание на текущих и будущих возможностях организации, ограничивает сферу деятельности, идентифицирует основные технические, технологические и другие приоритеты. Таким образом, любая система управления направлена на достижение поставленных перед предприяти-

ем целей путем управления производственными, хозяйственными, финансовыми и другими видами деятельности.

Управление как система представляет собой совокупность общих, основных, специальных и частных (локальных) функций, осуществляемых в различных масштабах времени и охватывающих весь комплекс компонентов и процессов деятельности управляемого объекта. Каждая функция содержит и объединяет соответствующий цикл работ. Под функцией управления понимается специализированная часть регулярной организационной деятельности информационно-управленческого характера, отличающаяся однородностью целей, действий или объектов их приложения². По мнению А.И. Ильина, в число функций управления входят: планирование и прогнозирование; организация; координация и регулирование; учет, контроль и анализ; активация и стимулирование³. Каждая функция характеризуется присущим ей технологическим процессом обработки информации и способом воздействия на управляемый объект. Функции планирования и прогнозирования занимают центральное место в системе функций управления предприятием.

Функция планирования служит основой для принятия управленческих решений и представляет собой управленческую деятельность, которая предусматривает выработку целей и задач управления, а также определение пу-

* Агафонова Валентина Васильевна, доктор экономических наук, профессор Самарского государственного экономического университета; Абрамов Александр Алексеевич, доктор экономических наук, профессор; Шершаков Игорь Сергеевич, аспирант. - Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского (национальный исследовательский университет). E-mail: nauka@sseu.ru.

тей реализации планов для достижения поставленных целей.

Применительно к промышленным предприятиям прогнозирование в управленческом цикле предшествует планированию и ставит своей задачей научное предвидение развития производства, а также поиск решений, которые обеспечивают развитие производства в оптимальном режиме.

Реализация любой функции управления осуществляется через управленческие решения, которые необходимо принять, обосновать и применить. На основе обобщения технологий процесса принятия решений в экономике данный процесс разделяют на две основные стадии: постановка проблемы и поиск оптимальных решений⁴. Если постановка проблемы относится скорее к процессу выбора цели системы, то поиск оптимальных решений связан с отысканием путей достижения поставленных целей. Понимать процесс принятия решения можно как действие над множеством альтернатив, в результате которого получается подмножество выбранных альтернатив⁵.

В настоящее время теоретически разработаны и широко применяются на практике многочисленные методы принятия и обоснования решений, которые можно разделить на несколько групп:

- ◆ творчество;
- ◆ экономический анализ;
- ◆ традиционные методы оперативно-календарного планирования;
- ◆ методы, основанные на использовании теории вероятностей и математической статистики;
- ◆ методы математического программирования;
- ◆ имитация.

Среди средств и методов обоснования решений творчество занимает наиболее важное место. В теории управления процесс творчества наименее изучен. Его обычно связывают с личностными характеристиками субъекта; представлениями о ценностях; самосознанием; основной жизненной позицией; отношением к риску; ролью личностных мотивов; авторитетом; уровнем образования и творческим потенциалом. М. Мескон, М. Альберт и А. Хедоури подразделяют творчество в принятии решений на интуицию и сужде-

ния⁶. Интуитивное решение - это выбор, сделанный только на основе ощущения того, что он правилен. Лицо, принимающее решение (ЛПР), не занимается при этом сознательным взвешиванием "за" и "против" по каждой альтернативе и не нуждается даже в понимании ситуации. Значительную зависимость руководителей высшего уровня от интуиции подтвердил в своих исследованиях Н.Г. Минцберг⁷. Решение, основанное на суждении, - это выбор, обусловленный знаниями или накопленным опытом. Человек использует знание о том, что случалось в похожих ситуациях ранее, чтобы спрогнозировать результат альтернативных вариантов выбора в существующей ситуации. Однако суждение невозможно соотнести с ситуацией, которая нова, поскольку отсутствует опыт, на котором можно было бы основать логический выбор.

Методы экономического анализа включают методы оценки издержек, экономических выгод и относительной рентабельности деятельности предприятия. Типичная "экономическая" модель основана на анализе безубыточности. Это метод принятия решений с определением точки, в которой общий доход уравнивается с суммарными издержками, т.е. точки, в которой предприятие становится прибыльным. Точка безубыточности обозначает ситуацию, при которой общий доход становится равным суммарным издержкам. Вычисление точки безубыточности, будучи сравнительно простой операцией, дает значительный объем полезной информации. Соотнося величину точки безубыточности, например, с данными оценки объема продаж, руководитель видит, будет ли проект прибыльным. Получив результаты по сбыту и данные по фактическим издержкам, руководство может вернуться к модели безубыточности с целью контроля ситуации.

Традиционные методы оперативно-календарного планирования помогают осуществлять координацию деятельности предприятия, направленную на оптимальное использование ресурсов. Эти методы применяются для решения широкого круга задач, например, составления графика сменности работы оборудования, формирования производственных программ. Наибольшее распространение получили графики Ганта, планы-графики с выделением промежуточных этапов работ, система

обеспечения сбалансированности материальных запасов и производственной программы.

Далее рассмотрим методы, основанные на использовании теории вероятностей и математической статистики⁸.

Методы теории анализа корреляций и регрессий, дисперсионного анализа применяются в планировании для анализа статистических связей и установления нормативных данных.

Методы теории массового обслуживания используются при планировании оптимальных соотношений между размерами основного и вспомогательного производства, а также другими структурными элементами предприятия, если процессы имеют нерегулярный характер и могут быть представлены как процесс массового обслуживания.

Методы теории игр и теории статистических решений применяются при принятии и оптимизации решений по управлению взаимоотношениями в условиях рынка, страхованию от стихийных бедствий, созданию сезонных запасов ресурсов и т.д.

Применительно к планированию методы теории вероятностей сводятся к определению значений вероятности наступления событий и к выбору из возможных направлений действий предпочтительного, исходя из наибольшей величины математического ожидания. Применение этих методов позволяет с большей уверенностью принимать решения на основе "приблизительных" оценок⁹.

Методы математического программирования позволяют выбрать совокупность чисел, являющихся переменными в уравнениях и обеспечивающих экстремум некоторой функции при ограничениях, определяемых условиями работы планируемого объекта. В зависимости от свойств функций, используемых в моделях математического программирования, модели разделяются на линейные, нелинейные, целочисленные, параметрические, стохастические, динамические, блочные.

Метод имитации представляет собой гибкий и продуктивный метод решения задач на всех уровнях управления. Под имитацией понимается создание модели реальной хозяйственной ситуации и манипулирование с помощью этой модели в целях получения обоснованного управленческого решения. Ценность имитационных моделей объясняется тем, что, во-первых, экспериментирование в

реальных условиях очень дорогостояще; во-вторых, наблюдение за реальными изменениями, происходящими в экономике, требует много времени; в-третьих, имитационные модели позволяют лучше понять взаимосвязи факторов, действующих в экономике предприятия, что невозможно наблюдать в реальных условиях.

Таким образом, моделирование - систематизированный способ многовариантного решения задач на перспективу, который при их объективном сравнении позволяет определить потенциальные последствия альтернативных решений.

Имитационные модели применяются:

- ◆ для определения характеристик тех или иных систем, например, системы управления запасами или финансами;

- ◆ сравнения различных систем, например, производства и снабжения;

- ◆ изучения последствий планируемых изменений внутри конкретной системы, например, направление финансовых ресурсов по различным каналам.

Однако методы имитации имеют определенные ограничения: во-первых, это сложности, связанные с разработкой модели и правильным ее применением; во-вторых, требуются значительные трудозатраты; в-третьих, существует опасность неадекватности установленной связи между некоторыми параметрами модели в реальной ситуации.

Рассмотренные выше модели и методы нашли широкое практическое применение. Однако во многих случаях они представляют собой инструментарий, реализующий не все стадии процесса разработки и принятия решений, а лишь отдельные его составляющие. Поэтому рекомендуется использовать совокупность различных методов, сочетая их с технологиями принятия обоснованных решений.

В данной связи для совершенствования управления предприятием предлагается система, построенная на концепции автономного адаптивного управления, разработанная А.А. Ждановым¹⁰. Преимущества ее применения объясняются условиями априорной и текущей неопределенности в описании моделей объектов и внешней среды, которая существенно влияет на качество управления. В адаптивной системе управления в результате изменения характеристики внутренних и внешних

свойств объекта происходят соответствующие изменения структуры и параметров “регулятора” управления с целью обеспечения стабильности функционирования объекта¹¹.

Основной отличительной особенностью подобной системы является ее приспособление к внешним условиям. В качестве внешних условий выступают управляемая система и внешняя среда объекта управления. При реализации автономной адаптивной системы управления исходят из того, что она, подобно нервной системе живого организма, имеет две основные целевые функции: выживание и стремление к накоплению новых знаний.

Для их реализации в данной системе управления должны решаться следующие взаимосогласованные задачи:

- ◆ задача формирования образов, в результате решения которой входные данные, поступающие от датчиков, позволяют получать закономерную информацию, отражающую неслучайные явления и процессы в управляемой системе и внешней среде;

- ◆ задача распознавания образов для распознавания в текущей входной информации ранее сформированных образов;

- ◆ задача получения и представления знаний для обнаружения специальных образов - знаний, отражающих неслучайные причинно-следственные связи событий в системе, которые можно использовать для управления и запоминать их в “Базе знаний”;

- ◆ задача вывода новых знаний - вывести новые знания из знаний, уже имеющихся в “Базе знаний”;

- ◆ задача моделирования “эмоций” - на этой основе вырабатывать “эмоциональные” оценки для сформированных образов, запоминать их, вырабатывать эмоциональные оценки текущего состояния;

- ◆ задача многоуровневого и иерархического управления - под влиянием указанных выше целевых функций (выживания и накопления знаний) принимать решения в каждый текущий момент времени.

Предполагаемая система управления должна иметь следующие состав и структуру (см. рисунок).

Придерживаясь указанной структуры, можно конструировать системы автономного адаптивного управления предприятием на базе различных информационных техноло-

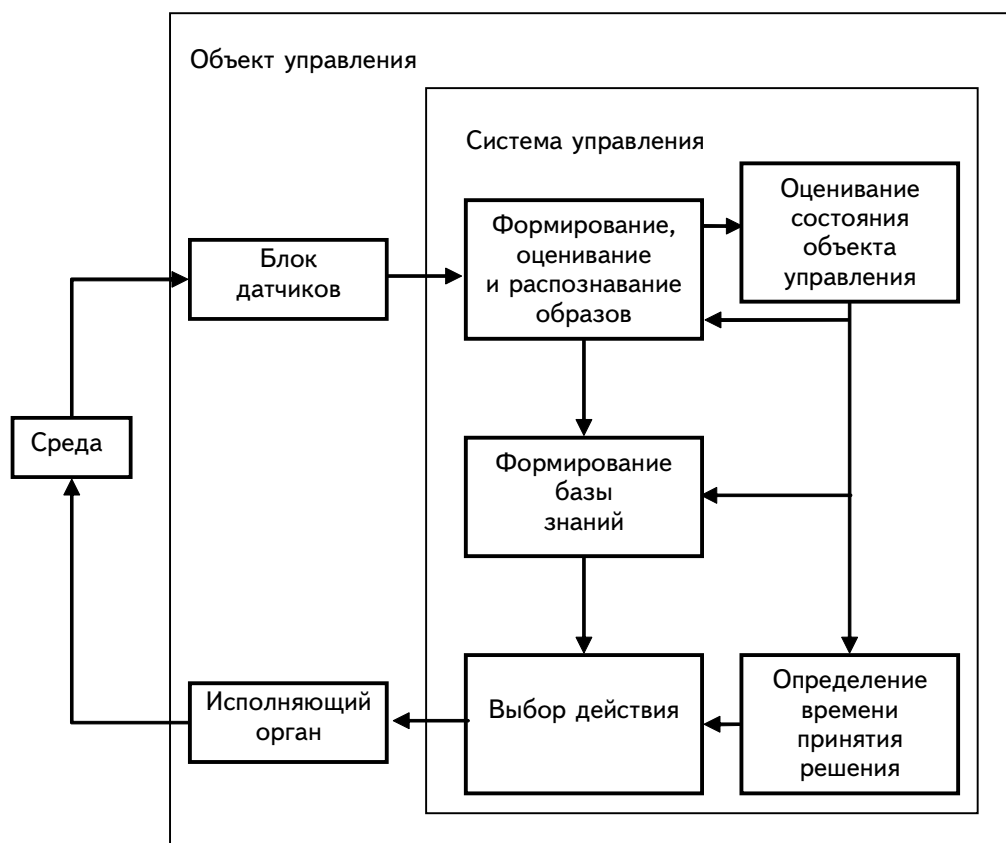


Рис. Состав и структура системы автономного адаптивного управления

гий, опираясь при этом и на традиционные вышеперечисленные методы. Методы, основанные на использовании теории вероятностей и математической статистики, могут быть применены для подсистемы формирования, оценивания и распознавания образов. В подсистеме оценивания состояния объекта управления целесообразно использовать имитационную модель предприятия в сочетании с методами экономического анализа. Имитационная модель описывает материальные, финансовые и информационные потоки и взаимосвязи между ними, на ее основе производится экономический анализ текущего состояния предприятия, используя динамику показателей его функционирования. Подсистема выбора действия (принятия решений) может быть построена с использованием методов, основанных на теории вероятностей и математической статистики, а также методов математического программирования.

Практическая реализация предлагаемой системы может быть осуществлена в виде советующей системы, построенной на принципах автономного адаптивного управления и представляющей собой не просто набор инструментария обоснования принятия решений, а целостную экономико-математическую модель, основное свойство которой состоит в том, чтобы после ее интеграции в объект управления и среду, свойства которых заранее плохо известны, сама управляющая система (аппарат управления) в процессе своего функционирования находила "оптимальный" способ управления данным объектом и постепенно его совершенствовала. Естественно, что на этапе создания системы перед ее интеграцией в объект и среду требуется:

1) определить цели применения системы. В соответствии с концепцией формирования и развития адаптивного управления они должны быть согласованы с целями предприятия и основными задачами их реализации. Поскольку цели предприятия формализуются в виде набора показателей, характеризующих его производственно-хозяйственную деятельность, причем разрабатываемая система показателей должна оценивать не только материальную сторону деятельности предприятия (финансовые, материальные показатели), но и качественную (эффективность работы персонала и администрации), то ди-

намика изменения данных показателей является целевой функцией управления предприятием и задается руководством предприятия. Это может быть как удержание ключевых показателей деятельности предприятия в заданных границах, так и их максимизация или минимизация;

2) выявить информационные потоки, необходимые для осуществления управления предприятием. Для этого производится их анализ с целью выбора источников информации, своевременно, полно и непротиворечиво характеризующих состояние предприятия на любой момент времени;

3) создать набор возможных управляющих действий, посредством которых система управления осуществляет воздействия на объект управления. Так как в любом случае окончательное решение остается за человеком - лицом, принимающим решения, то действия, предлагаемые системой, могут быть либо приняты полностью, либо модифицированы в некоторой степени, либо отвергнуты. Таким образом, система управления вынуждена адаптироваться не только под условия среды и особенности объекта управления, но и под непосредственные действия конкретного ЛПР с целью оптимизации значений целевой функции.

¹ Внутрифирменное планирование в США / под общ. ред. В.И. Седова. М., 1972.

² Мильнер Б.З., Евенко Л.И., Рапопорт В.С. Системный подход к организации управления. М., 1983.

³ Ильин А.И. Планирование на предприятии : учебник. Минск, 2001.

⁴ Скурихин В.И., Забродский В.А., Копейченко Ю.В. Проектирование систем адаптивного управления производством. Харьков, 1984.

⁵ Перегудов Ф.И., Тарасенко Ф.П. Введение в системный анализ. М., 1989.

⁶ Мескон М.Х., Альберт М., Хедуори Ф. Основы менеджмента : пер. с англ. М., 1992.

⁷ Mintzberg H. The Nature of Managerial Work. N.Y., 1973.

⁸ Ильин А.И. Указ. соч.

⁹ Абрамов А.А. Информационные аспекты системы управления промышленного предприятия. Н. Новгород, 1996.

¹⁰ Жданов А.А. Автономный искусственный интеллект. М., 2008.

¹¹ Друкер П.Ф. Задачи менеджмента в XXI веке. М., 2007.