

## МЕТОДОЛОГИЯ УПРАВЛЕНИЯ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ ПРЕДПРИЯТИЙ НА ОСНОВЕ ИНТЕГРАЦИИ ПОДХОДОВ И МЕТОДОВ

В.С. Семенов\*, Л.В. Глухова<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Самарский государственный технический университет,  
443100, Самара, ул. Молодогвардейская, 244

<sup>2</sup> Волжский университет имени В.Н. Татищева  
445667, г. Тольятти, ул. Ленинградская, 16

*Предложено использовать интеграцию методов индексной квалиметрии, структурного анализа и синтеза для управления сложными системами. Рассматривается предприятие и его системная инновационная деятельность как сложный процесс. Квалификационный ресурс инновационной деятельности представлен как основной для достижения целевых задач. Описано понятие «методология управления инновационной деятельностью предприятий» и показан механизм управления качеством функционирования информационной системы, управляющей этой деятельностью.*

**Ключевые слова:** инновационная деятельность, концепция управления инновационной деятельностью предприятий, методология управления инновационной деятельностью, методы структурного анализа и синтеза, индексы влияния, алгоритм выполнения метода структурного анализа и синтеза

### Введение

Предприятие рассматривается как сложная система, функционирующая в определенной среде и взаимодействующая с другими системами. Данный подход обоснован общей теорией систем, основы которой были разработаны американскими исследователями Л. Берталанфи, Р. Калманом, М. Мессаровичем и российскими специалистами А.Н. Колмогоровым, В.М. Глушковым, Н.П. Бусленко и др. [1].

Теория систем имеет мощную методологическую общенаучную базу, которая может быть с высокой результативностью использована при исследовании инновационной деятельности предприятия как системы. Причем все элементы и процессы сложной системы должны быть не просто взаимосвязаны, а находиться в определенных количественных и качественных пропорциональных соотношениях, нарушение которых приводит к неэффективному использованию ее ресурсов и низкой результативности функционирования.

Под инновационной деятельностью предприятия понимается совокупность процессов по созданию, освоению и распространению инноваций. Инновационная деятельность реализуется на различных уровнях управления, каждый из которых имеет свою специфику. Это требует разработки адекватных механизмов управления функционированием процессов инновационной деятельности. Наиболее сложной проблемой при их организации является взаимодействие компонентов и элементов системы, обеспечивающих результативность и эффективность функционирования (под эффективностью понимается свойство объекта достигать цели с минимальными затратами времени, труда и материальных средств).

Существенная роль в инновационной деятельности отводится информационной обработке и поддержке данных и знаний персонала, их квалификации и наличию

*Семенов Владимир Семенович - профессор кафедры «Вычислительная техника», д.т.н., профессор.*

*Глухова Людмила Васильевна - доцент кафедры «Менеджмент организации», к.п.н., доцент.*

интеллектуального ресурса при внедрении новшества. Полноценный информационный обмен необходим для преобразования имеющихся знаний персонала в новую информацию и новые знания для принятия решений на всех этапах жизненного цикла инновационной деятельности, которая рассматривается с позиций системного подхода.

### **Концепция управления инновационной деятельностью предприятий на основе интеграции подходов**

Концепция управления инновационной деятельностью предприятия выражена многоуровневой иерархией согласованного взаимодействия системы (инновационной деятельности) с надсистемой и подсистемой и интегрирует подходы: системный, процессный, кибернетический, синергетический и мультиагентный, каждый из которых вносит свою добавленную ценность в повышение эффективности функционирования инновационной деятельности предприятия. Интеграция представлена в виде матрицы взаимоотношений, формулирующих закономерности перехода от интуитивного способа управления к структурированным информационным процессам (табл. 1).

Ядром интеграции являются методы структурного анализа и синтеза, обеспечивающие единство взаимодействия подходов и обратную связь. Это позволяет вносить своевременные корректирующие действия, чем достигается качество выполнения инновационных процессов предприятия и их дальнейшее развитие [3].

Особенность предлагаемой авторской концепции заключается в приоритетной роли адаптивного управления, ориентированного на конечный результат. Приоритет адаптивного управления обеспечивается за счет:

1) исследования инновационной деятельности предприятия с позиций предметного, релятивного и атрибутивного признаков, позволяющих определить ее структуру по показателю эффективности функционирования. Для достижения конечного результата в структуре, обеспечивающей целостность инновационной деятельности, все ее компоненты находятся в определенных количественных и качественных отношениях между собой и с системой в целом. Это решение позволяет обосновать предлагаемый вид структуры инновационной деятельности предприятия для достижения целевой задачи. Такой подход формулирует одно из положений выдвигаемой концепции: управлять инновационной деятельностью предприятия целесообразно путем регулирования ее воспроизводственной структуры за счет нововведенческой составляющей. При этом генерируется интеллектуальная основа интенсивного воспроизводственного процесса, а также создаются нематериальные активы предприятия;

2) использования интеграции подходов, реализованных на базе ядра концепции в виде методов структурного анализа и синтеза. Это дает возможность определить механизм единства и согласованности принимаемых управленческих решений. Применение интеграции подходов направлено на оптимизацию процессов сбора, обработки и передачи информации и позволяет реализовывать многоуровневое управление в зависимости от требований внешней среды. Сформулировано следующее концептуальное положение: инновационная деятельность на индивидуальном и микро- уровне определяет развитие инновационной деятельности на мезо-, макро- и более высоких уровнях управления и развития. Такой подход требует разработки методики автоматизированного управления, реализующего интеграцию подходов и осуществляющего механизм единства управления в триаде: надсистема, система, подсистема;

3) применения системного мониторинга процессов инновационной деятельности предприятия, с помощью которого определяется своевременность корректирующих действий для удержания контролируемых параметров в состоянии гомеостаза. Отсюда следует другое концептуальное положение: управлять инновационной деятельностью предприятия целесообразно на основе моделей управления, полученных расчетным путем методами структурного анализа, структурного синтеза и индексной квалиметрии. Этот механизм дает возможность адаптировать систему управления инновационной деятельностью предприятия к новым условиям функционирования внешней среды за счет того, что обеспечение и поддержание процессов инновационной деятельности происходит в состоянии гомеостаза и саморазвития.

Система управления процессами нововведений должна обладать целостностью и внутренним единством. Под целостностью понимается несводимость свойств системы к сумме свойств составляющих ее компонентов, а под единством - такое проявление системы, когда при изменении структуры, связей и поведения какого-либо компонента сама система приобретает другие качества (свойства). Это позволило авторам сделать вывод о необходимости выполнения структурного исследования инновационной деятельности предприятия с позиций применения методов структурного анализа и синтеза. Результатом структурного анализа является модель структуры исследуемого объекта, свойства которой состоят в заданных отношениях, обеспечивающих его целостность. Такой подход предполагает предметное, релятивное и атрибутивное описание функционирования объекта управления [2, 3].

Предметный признак раскрывает иерархию взаимосвязанных компонентов системы и характеризует свойство иерархичности инновационной деятельности предприятия в определенной последовательности, соподчиненности и взаимозависимости ее процессов и подпроцессов. Релятивный признак определяет количественные и качественные отношения связей, возникших между компонентами системы. Он характеризует свойство пропорциональности инновационной деятельности, так как определяет рациональное и закономерное (для рассматриваемого свойства эффективности функционирования инновационной деятельности предприятия) количественное и качественное соотношения в ней подсистем и элементов по критерию эффективности функционирования. С помощью атрибутивного признака строится структура системы управления инновационной деятельностью. Она обладает устойчивостью, что выражается способностью системы обеспечивать выполнение своих функций и достигать поставленных целей за счет состояния экономического гомеостаза.

Гомеостазис рассматривается как тип динамического равновесия сложной производственной системы, заключающийся в поддержании существенных для сохранения системы параметров в допустимых пределах. Исследование гомеостатических процессов предполагает выделение: 1) параметров, значительные изменения которых нарушают нормальное функционирование системы; 2) границ допустимого изменения этих параметров под воздействием внешней и внутренней среды; 3) совокупности конкретных механизмов, начинающих функционировать при выходе значений за эти границы. Таким механизмом является структурный синтез, обеспечивающий закономерное изменение параметров в процессе развития системы в триаде: надсистема, система, подсистема [2].

Устойчивость инновационной деятельности предприятия позволяет адаптировать ее систему управления к новым условиям функционирования, а управляемость заключается в способности поддерживать факторы-ресурсы в рабочем конкуренто-

способном состоянии в соответствии с изменяющимися внутренними и внешними условиями. Это означает, что возможна реализация алгоритмов управления с определенной результативностью, выражаемой конкретным числовым показателем, рассчитанным на основе методов структурного анализа и синтеза.

Управляемость инновационной деятельностью обеспечивается наличием у нее свойства информационности. Оно характеризуется организацией полноценного информационного обмена между компонентами процессов инновационной деятельности предприятия, а также между системами более высокого порядка. Управление информационным обменом включает мониторинг параметров функционирования, осуществляемый на базе современных средств и методов информационных технологий.

### **Методология управления инновационной деятельностью предприятия на основе методов структурного анализа и синтеза**

Методология понимается авторами как система принципов и способов организации и построения теоретической и практической деятельности. В связи с этим организация инновационной деятельности предприятия рассматривается в трех аспектах: во-первых, как внутренняя упорядоченность, согласованность взаимодействия дифференцированных и автономных частей целого, обусловленная его строением; во-вторых, как совокупность процессов, ведущих к образованию и совершенствованию взаимосвязей между частями целого; в-третьих, как объединение квалификационных ресурсов, совместно реализующих некоторую программу и действующих на основе определенных процедур и правил. Авторами выделяется структура методологии управления инновационной деятельностью предприятия: основания методологии (системный анализ), характеристика деятельности (принципы и условия выполнения) и ее структура с учетом динамики развития, а также технология выполнения этой деятельности (средства и методы реализации).

В авторской редакции методология системного управления функционированием инновационной деятельности предприятия основана на методах структурного анализа и синтеза. Такой подход позволяет через совокупность методов, способов и приемов раскрыть суть управления свойствами, состояниями, функциями объектов или процессов и представить результат такого управления в строгих математических законах, выраженных через структурные формулы (схемы). Понятие «структурный анализ» системы управления инновационной деятельностью предприятия развернуто в данной работе как «метод исследования устойчивых внутренних взаимосвязей системы и обоснования математической модели ее структуры по заранее заданному существенному свойству системы в целом». Структурный анализ заканчивается обоснованием конфигурации интегративного свойства системы - ее целостности. Он выполняется в четыре этапа: 1) создается формализованная запись состояний элементов системы; 2) выстраивается квадратная матрица состояний элементов системы; 3) описывается структурная схема состояний элементов системы; 4) обосновывается структурная формула (модель) состояний всей системы.

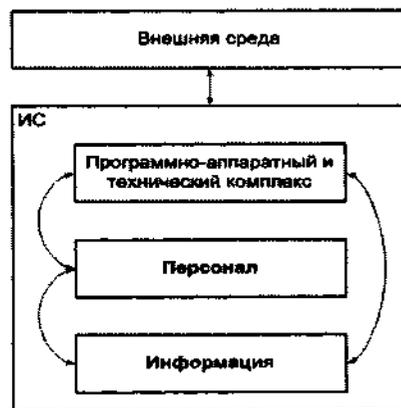
При оценке состояний элементов системы используются «индексы влияния», сформированные на основе аппарата индексной квалиметрии. Под индексом влияния авторами понимается показатель достаточности связей, который определяется совокупностью отношений (индексами влияния реализации их на конечную цель функционирования) по формуле

$$R_i = \frac{X_i + Y_i}{n}$$

где  $n$  – общее число компонент, представленных в информационном поле;  $X_i$  – взаимосвязь элементов структуры с системой в целом (важность или ценность влияния);  $Y_i$  – взаимосвязь элементов структуры между собой (полнота связей между собой).

Критерий эффективности деятельности – соотношение, характеризующее степень достижения цели деятельности и принимающее различные числовые значения в зависимости от используемых воздействий на объект. Информационная модель объекта представлена в виде информации, описывающей существенные для данного рассмотрения параметры и переменные величины объекта и связи между ними, входы и выходы объекта управления, и позволяет путем подачи на модель информации об изменениях входных величин моделировать возможные его состояния.

На рисунке показано авторское видение взаимодействия компонентов информационной системы управления инновационной деятельностью предприятия. Персонал как квалификационный ресурс, обеспечивающий функционирование процессов, должен обладать необходимым набором компетенций, позволяющих ему работать с управляющей системой (использовать и обслуживать). Под компетенцией понимается возможность установления связей между знаниями и ситуацией или, в более широком смысле, способность использовать знания и процедуры их применения, уместные для решения возникающих на практике проблем. Компетенции могут быть на разном уровне (руководителя, проектировщика, разработчика, инженера, оператора, техника и др.). Отметим, что при работе с информационной системой управления инновационной деятельностью предприятия частично используются «свои», а частично «чужие» компетенции. Таким образом, общая компетенция (коллективная), необходимая для проектирования, реализации, актуализации, эксплуатации



информационных потоков для принятия управленческих решений на разных уровнях управления состоит из частичных компетенций.

Персонал как носитель знаний характеризуется предметностью и присутствует во всех производственных процессах. Это позволяет сделать следующий вывод: носители знаний и информационные продукты знаний связаны между собой функционально напрямую как системообразующие (и те и другие). Первые – «знания» – образуют идею, а вторые – «информационные продукты знаний» – реализуют эту идею. Поэтому индексы влияния параметра «знания» в отношении

(1) всегда равны или больше единицы ( $R_i \geq 1$ ), т.е. знания персонала (информация) качественно являются первичными базовыми элементами системы управления инновационной деятельностью предприятия, а компетенция является плодотворным элементом знания.

Для управления эффективностью инновационной деятельности предприятия на основе авторской методологии управления была получена структурная модель

$$P(K \geq K_i) = \sum_{i=1}^n \{P_i(K_i)\} \geq \frac{Y_{н.д.}}{100}$$

где  $K_i$ ,  $K$  – требуемый и фактический уровни качества выполнения  $i$ -той задачи функционирования информационной системой управления инновационной деятельностью предприятия;  $S$  – признак структуры,  $P_i$  – вероятность обеспечения каждым компонентом системы целевого назначения. Введенное справа в формулу математической модели управления значение  $\gamma$  является требованием внешней среды к качеству выполнения функций всей системы управления в целом.

Вывод. Предлагаемые концепция и методология управления инновационной деятельностью предприятия реализованы в модели мультиагентной информационной системы управления инновационной средой предприятий региона. Синергетический эффект интеграции технологий обоснован полезной моделью [4, 5].

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Глухова Л.В. Методологические основы управления качеством информационной подготовки специалистов // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. Специальный выпуск «Технологии управления организацией. Качество продукции и услуг». – Самара: Изд-во науч. центра РАН, 2006. – С. 115-120.
2. Глухова Л.В. Теоретические основы структурного анализа и синтеза: монография. – М.: Изд-во ИКИП, 2007. – 122 с.
3. Глухова Л.В. Информатизация инновационной деятельности предприятий: концептуальные основы и парадигма развития. Коллективная научная монография. – СПб.: Изд-во «ИНФО-ДА», 2009. – 502 с.
4. Глухова Л.В. Мультиагентная система управления инновационной средой предприятий Самарской области // Вестник Казанск. технол. ун-та. – 2008. – №6. – С. 270-279.
5. Патент №71789, Российская Федерация, МПК G06F 17/30 (2006.01). Автоматизированная система управления качеством функционирования информационных процессов /Л.В. Глухова; заявитель и патентообладатель Глухова Л.В. – Заявка № 2007143523/22; приоритет 26.11.2007; опубл. 20.03.2008, бюл. №8.

*Статья поступила в редакцию 16 сентября 2009 г.*

UDC 065:338:004

### THE INTEGRATIVE METHODS FOR MANAGING THE INNOVATIVE ACTIVITY OF ENTERPRISES

*V. Semenov<sup>1</sup>, L. Glukhova<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> Samara State Technical University,  
244, Molodogvardeyskaya str., Samara, 443100

<sup>2</sup> Tatischev's University in the Volga Region

*The integrative methods of index quality control, structural analyses and synthesis are considered to be used for managing the complex systems. The enterprise and its innovative activity is studied as a compound system.*

**Key words:** *innovative activity, the strategy of managing the innovative activity at the enterprises, the methods of analyses and synthesis.*