

## Трехконтурная модель системы управления интеллектуальным развитием организации

Белов А.А., канд. техн. наук, Ражева А.А., асп.

Разработана трехконтурная модель системы управления интеллектуальным развитием организации, показана специфика и взаимосвязь этих контуров.

*Ключевые слова:* управление качеством образовательного процесса, интеллектуальный уровень сотрудников, структуризация знаний, состав контуров управления.

### Three channel model of system to control intellectual company development

This article is about the three channel model of the system to control intellectual company development; peculiarities and interrelation of these channels are discussed.

*Keywords:* quality management educational process, intellectual level employee, structure of the knowledges, composition sidebar management.

**Введение.** Дальнейшим развитием информационной технологии управления качеством образовательного процесса на основе метода иерархических понятийных структур [1] стала разработка трехконтурной модели управления интеллектуальным развитием организации (рис. 1). Обозначенные контуры имеют следующее значение:

- 1) управление компетенцией сотрудников;
- 2) управление организацией бизнес-процесса;
- 3) управление межпроцессными связями (организацией бизнес-направления или деятельностью организации в целом).

**Структуризация знаний предметной области.** Принципиальным моментом в деятельности любой организации является уро-

вень развития ее персонала. Поэтому взаимосвязь между интеллектуальным уровнем сотрудников и эффективностью функционирования предприятия очевидна. На основе структурно-интегративного подхода к определению интеллектуальных способностей индивида, онтологической концепции управления знаниями организации, а также принципов классической теории автоматического управления была предложена трехконтурная модель системы управления интеллектуальным развитием организации, которая позволяет осуществлять управление процессами предприятия через управление знаниями его персонала. При таком подходе деятельность предприятия (F) необходимо описать в виде онтологической модели.

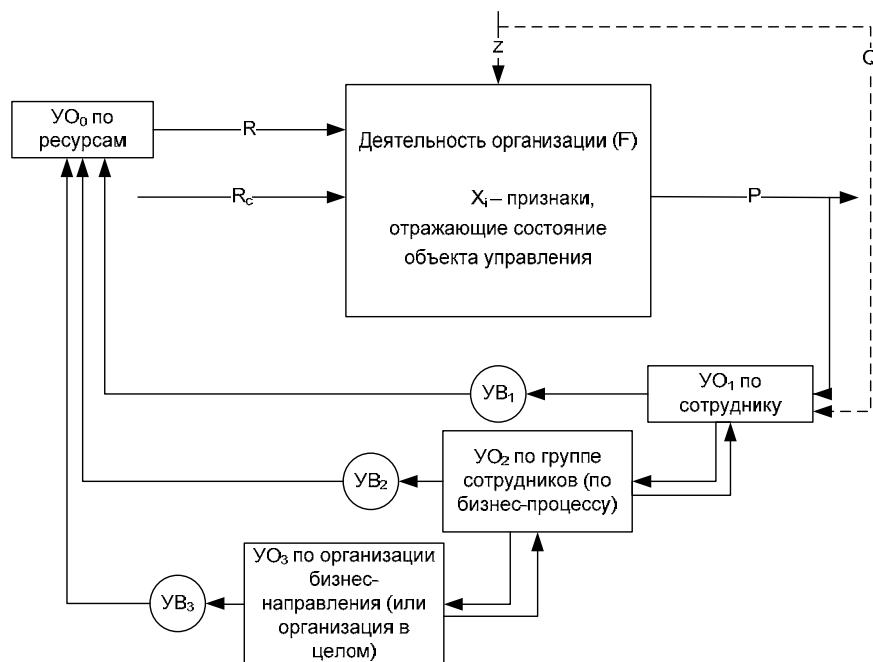


Рис. 1. Схема трехконтурной модели процесса управления интеллектуальным развитием организации: Z – интеллектуальное развитие организации (развитие интеллектуального капитала, повышение качества процессов предприятия); R – совокупность ресурсов системы; R<sub>c</sub> – ресурсы среды; F – функции (деятельность организации); X<sub>i</sub> – признаки (состояние) объекта управления; P – продукт системы (высококвалифицированные специалисты, высококачественный процесс); Q – идеальный продукт (Q ~ Z); УО<sub>i</sub> – управляющий орган; УВ<sub>i</sub> – управляющее воздействие

Применительно к оценке знаний сотрудников, целесообразнее использовать для структуризации знаний предметной области иерархическую понятийную структуру (ИПС). Главная отличительная особенность ИПС от онтологии заключается в определении отношений между понятиями. Для онтологии – это набор различных отношений следующего типа: родовидовые, часть-целое, ассоциативные и др., а для понятийной структуры эти типы отношений агрегируются в один, который определяется степенью сложности одного понятия относительно остальных, в соответствии с которым и выстраивается иерархия.

Предметная область может быть ограничена рамками одной задачи, бизнес-процесса или бизнес-направления, в зависимости от потребностей, стоящих перед субъектом управления.

Изначально структурирование предметной области, которая охватывает функционирование всей организации, начинается с построения модели ее бизнес-процессов, например, с использованием нотации IDEF0 при помощи CASE-средств. При таком подходе производится декомпозиция деятельности предприятия вплоть до отдельных задач и процедур, которые можно определить как проблемы ( $W_i$ ) предметной области. Каждая проблема обусловлена какой-либо потребностью ( $U$ ) субъекта управления. Таким образом, в результате моделирования получаем набор бизнес-процессов  $BP_i$ , соответствующих проблемам предметной области, каждый из которых характеризуется определенным набором понятий  $m_i$ , отражающих специфику этого процесса. Все эти бизнес-процессы взаимосвязаны, поскольку являются частями одного глобального процесса, или бизнес-направления.

Можно проследить следующую иерархическую закономерность, раскрывающую вложенность структуры предметной области на различных стратах:

$$S^{j+3} \subset S^{j+2} \subset S^{j+1} \subset S^j \subset S^{j-1} \subset \dots, \quad (1)$$

где  $S^{j+2}$  – понятия бизнес-процессов;  $S^{j+1}$  – бизнес-процессы организации;  $S^j$  – деятельность организации, ее бизнес-направление (предметная область);  $S^{j-1}$  – требования к функционированию организации (идеальная модель бизнес-процессов).

В разработке такой ИПС предприятия должен участвовать коллектив разработчиков, который состоит из сотрудников организации, занимающих управленческие должности. От каждого участника этой команды требуется высокий уровень компетенции в подконтрольной ему области, высокие лидерские качества, для того чтобы корректно составить ИПС своего процесса. При полной структуризации деятельности предприятия в соответствии с ие-

рархией сотрудников (рис. 2) выстроится и иерархия процессов (1).

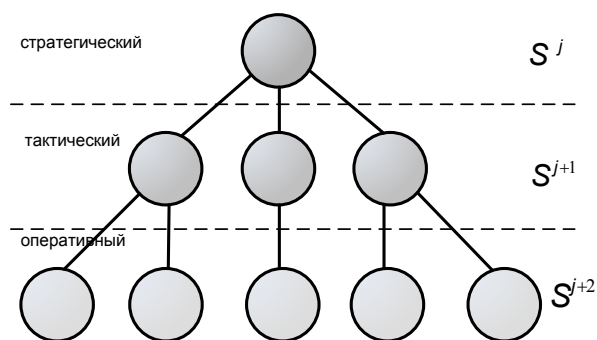


Рис. 2. Общее представление управленческой иерархии

Говоря о лидере, следует иметь в виду, что лидерские качества определяются в первую очередь интеллектуальными способностями, компетенцией сотрудника.

#### Состав первого контура управления.

Говоря о взаимосвязи интеллектуального уровня сотрудников со степенью эффективности процессов, протекающих на предприятии, начнем рассмотрение предлагаемой системы с нижнего, наиболее простого контура управления. Объект управления представляет собой знания (компетенции) персонала предприятия. Главной характеристикой ( $x_i$ ), отражающей состояние объекта управления, является интеллектуальный уровень каждого сотрудника, а именно – его интеллектуальный «портрет».

На данном этапе управления проводится контроль знаний сотрудников, который осуществляется на основе построенной ранее ИПС, отражающей процессы предприятия [2]. Результаты контроля, которые характеризуют состояние объекта управления и, по сути, представляют собой продукт  $P$ , позволяют выявить возможные отклонения реального состояния объекта от желаемого ( $Q$ ), которое отражает требования к компетенции сотрудников. Информация об отклонениях поступает в управляющий орган по первому уровню ( $УО_1$ ), который на основе полученной информации принимает управляющее решение, на основании которого потом формирует управленческое воздействие ( $УВ_1$ ). Управляющее решение ориентировано на конкретных индивидов и предусматривает устранение пробелов в их знаниях. Пробелы выявляются путем анализа гистограмм, отражающих структуру интеллекта:

$$m_i^{np} \rightarrow D_i^{np} \rightarrow BP_i^{np}, \quad (2)$$

где  $m_i^{np}$  – проблемные понятия;  $D_i^{np}$  – дефиниции проблемных понятий;  $BP_i^{np}$  – бизнес-процесс, который образуют проблемные и связанные с ними через дефиниции понятия.

Управленческое воздействие ( $УВ_1$ ) представляет собой программу действий, которые необходимо выполнить индивиду для восполнения имеющихся пробелов в знаниях. Такая программа фактически представляет собой подачу сотруднику определенным образом скомпонованных ресурсов ( $R, R_c$ ). В качестве таких ресурсов выступают:

- информационные (в виде обучающей информации);
- интеллектуальные (обучение через других сотрудников предприятия, участие в инновационных проектах и т.д.);
- материально-технические (организация рабочего места, ввод нового оборудования и др.);
- финансово-экономические (мотивация, поощрение и др.);
- организационные (повышение по службе и др.).

Совокупность ресурсов является фактором, определяющим деятельность сотрудника в организации. Создание определенных условий преследует цель повысить эффективность его функционирования. В качестве основных управляющих решений представим следующие:

- 1) проведение дополнительного теоретического обучения сотрудника по выявленной проблеме;
- 2) проведение дополнительного практического обучения сотрудника по выявленной проблеме (обучение через работу, обучение через совместную работу);
- 3) личные консультации;
- 4) назначение сотрудника в качестве ассистента / наставника для преодоления выявленной проблемы;
- 5) штрафы, взыскания и т.д.;
- 6) поощрение, премирование и т.д.

Выполнение сотрудником предписанных рекомендаций контролируется ответственным лицом. После этого, если необходимо, проводят повторный контроль знаний и формируют управленческие воздействия. Эффективность проведенных управленческих воздействий отражается динамикой ошибки управления  $\varepsilon$ :

$$\varepsilon = \sum_{i=1}^l (\tilde{Y}_i^2 - Y_i^2), \quad (3)$$

где  $\tilde{Y}_i$  – значение  $i$ -го столбца идеальной гистограммы;  $Y_i$  – значение  $i$ -го столбца полученной гистограммы;  $l$  – количество уровней гистограммы.

Чем меньше значение  $\varepsilon$ , тем корректнее было сформировано управленческое воздействие, следовательно, необходимо стремиться к минимизации значения  $\varepsilon$ :  $\varepsilon \rightarrow \min$ . График динамики обозначенной величины можно строить за различные периоды.

Проведение контроля знаний сотрудников должно носить регулярный характер. Бес-

спорно, что непрерывное развитие и совершенствование имеющихся у индивида знаний важно как для самого сотрудника, так и для организации в целом.

#### **Состав второго контура управления.**

Если проводить анализ результатов контроля не только индивидуально по сотрудникам, а рассматривать результаты группы (например, отдела), это позволит перейти на следующий уровень управления, где от знаний сотрудников-исполнителей мы перейдем к компетенции лидера. Это объясняется тем, что наличие определенной тенденции в результатах контроля большинства сотрудников может свидетельствовать уже об отклонении в организации процесса, т. е. предложенная ИПС может не соответствовать реальному положению дел.

ИПС является отражением структуры процесса в сознании ее создателя. Следовательно, для преодоления противоречия между видением процесса группой и видением процесса лидером в первую очередь необходимо пересмотреть свои знания лидеру. Анализ бизнес-процесса и его дополнительное изучение способствуют повышению компетенции лидера, совершенствованию его знаний. Только после этого следует переходить к решению возникшей проблемы. Оно может осуществляться по двум основным направлениям:

1. Корректировка ИПС и, возможно, бизнес-процесса:

- реструктуризация ИПС (бизнес-процесса);
- реинжиниринг ИПС (бизнес-процесса).

2. Работа с сотрудниками:

- обучение сотрудников;
- перераспределение сотрудников внутри отдела;
- мотивация сотрудников и т.д.

Таким образом, объектом управления второго контура является группа сотрудников (что также отражает знания лидера и состояние процесса). Характеристиками ее состояния являются показатели интеллектуального «портрета». Когда в управляющий орган второго уровня ( $УО_2$ ) поступает информация об отклонениях реального состояния объекта управления ( $P$ ) от желаемого ( $Q$ ), в первую очередь это отражается на лидере – составителе ИПС процесса. Только после его дополнительного обучения принимается управляющее решение и формируется управленческое воздействие ( $УВ_2$ ). Как и в первом контуре,  $УВ_2$  представляет собой предоставление на вход процесса определенной совокупности ресурсов ( $R, R_c$ ), которые призваны скорректировать условия его протекания. Подавая на вход определенные ресурсы, можно влиять на получаемый в конечном итоге продукт ( $P$ ).

Об эффективности проведенных воздействий следует судить по изменению показателей, характеризующих как уровень компетен-

ции сотрудников, включая лидера, так и качество процесса.

**Состав третьего контура.** Преобразования в организации нельзя проводить локально, в рамках одного процесса, не затрагивая при этом остальную деятельность, поскольку любое предприятие является целостной системой. Чтобы предотвратить такие ошибки управления, обозначенная система предусматривает третий контур, который отвечает за анализ межпроцессных связей.

После того, как проведен анализ на втором уровне управления, необходимо проследить, как внесенные коррективы укладываются в общую ИПС организации. Ответственным на данном уровне управления является, как правило, руководитель компании (или Совет руководителей). Любые изменения, намеченные на нижних уровнях управления, прежде всего, заставляют его задуматься об их правомерности. Возможно, что они объясняются недостаточной компетенцией, проявленной при составлении организационной ИПС. Следовательно, прежде чем приступить к преобразованиям (как на уровне ИПС, так и на уровне процессов), руководителю следует провести дополнительное изучение предметной области. Такая интеллектуальная работа способствует повышению уровня знаний. Далее проводится непосредственно анализ межпроцессных связей, по результатам которого и принимается окончательное решение. Формирование управленческого воздействия (УВ<sub>3</sub>) представляет собой варьирование ресурсов предприятия, направленных на достижение его наиболее эффективного функционирования (F).

Белов Александр Аркадьевич,  
Ивановский государственный энергетический университет,  
кандидат технических наук, доцент, зав. кафедрой информационных технологий,  
e-mail: belov@it.ispu.ru

Ражева Анастасия Александровна,  
Ивановский государственный энергетический университет,  
аспирант кафедры информационных технологий,  
e-mail: belov@it.ispu.ru

При анализе эффективности управления организацией целесообразно добавить в набор показателей качества такие, которые бы отражали положение этого предприятия на рынке относительно других, например:

- показатель конкурентоспособности предприятия;
- показатель надежности (стабильности) работы предприятия.

### Заключение

Предлагаемая трехконтурная система управления интеллектуальным развитием организации имеет универсальный характер и может применяться в любой сфере деятельности. В настоящее время ее использование успешно апробировано как в учебном процессе (на кафедре Информационных технологий ИГЭУ), так и на предприятии г. Иваново ООО «Терминал-Текстиль».

### Список литературы

1. **Белов А.А., Баллод Б.А., Ражева А.А.** Информационная технология управления качеством образовательного процесса на основе метода иерархических понятийных структур // Вестник ИГЭУ. – 2008. – Вып. 3. – С. 66–69.
2. **Применение** метода иерархических понятийных структур для контроля знаний, оценки качества и совершенствования преподавания учебных дисциплин: Метод. пособие / А.А. Белов, Б.А. Баллод, М.А. Шашенкова и др. / ГОУВПО «Ивановский государственный университет имени В.И. Ленина». – Иваново, 2008.
3. **Белов А.А.** Информационно-синергетическая концепция управления сложными системами: методология, теория, практика / ГОУВПО «Ивановский государственный университет имени В.И. Ленина». – Иваново, 2009.