

УДК 004:658

А. В. РЕЧКАЛОВ, Д. А. ЕРОФЕЕВ, И. Т. АХМЕДШИН

## ПОДХОД К ПОСТРОЕНИЮ СТРУКТУРЫ УПРАВЛЕНИЯ БИЗНЕС-ПРОЦЕССАМИ ПРЕДПРИЯТИЯ

Рассматривается методика выделения бизнес-процессов, определения характера их взаимодействия и построения иерархии, ставится задача поиска оптимальной иерархии по критерию минимизации затрат, предлагается функция затрат владельца процесса. *Моделирование; бизнес-процесс; структура управления; процессное управление*

На сегодняшний день в России наиболее распространенным подходом к построению системы управления предприятия является функционально-ориентированный подход. Этот подход уже не удовлетворяет условиям, в которых работает современное предприятие: ориентация на клиента, быстрое реагирование на запросы рынка, прозрачность и открытость системы менеджмента, широкое применение информационных технологий.

На смену функциональному подходу к управлению приходит процессный подход, представляющий организацию в виде сети бизнес-процессов и ориентированный на управление ими.

В основу системы процессного управления должны быть положены модели бизнес-процессов. Это позволяет быстро и эффективно управлять структурой и параметрами бизнес-процессов, реагировать на изменения внешней среды, обеспечивать реализацию принципов непрерывного совершенствования управления.

Методику моделирования бизнес-процессов в данном случае следует рассматривать в контексте представления необходимой и достаточной информации о бизнес-процессах в системе процессного управления. Эта методика должна учитывать аспекты построения многоуровневой иерархии бизнес-процессов.

В настоящее время существуют методики, позволяющие системно подойти к формированию множества бизнес-процессов организации (например, подход «ресурс-процесс»), определить границы бизнес-процессов (подход SIPCO). При этом не рассматривается аспект определения уровней процессов и формирования их иерархической структуры. Это приводит к недостаточно эффективному определению зон ответственности владельцев

процессов, а также нередко служит причиной для их информационной перегрузки.

Целью данной статьи является постановка задачи выделения множества бизнес-процессов, анализ характера их взаимодействия в системе управления и описание подхода к формированию иерархической структуры бизнес-процессов, оптимальной с точки зрения минимизации затрат владельцев бизнес-процессов.

### 1. МЕТОДИКА ВЫДЕЛЕНИЯ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ

В основе методики выделения бизнес-процессов лежит подход «Ресурс-процесс». Процессы управления не существуют отдельно от материального производства, поэтому формализацию управленческих процессов следует начинать со структурированного описания процессов материального производства. Производственный процесс происходит с участием определенного ресурса, и этот ресурс выступит как объект, на который направлен этот процесс, т. е. процесс — некое действие над ресурсом.

В общем виде процесс производства можно представить как процесс использования ресурсов при их взаимодействии с предметом труда, а также как процесс обеспечения всего многообразия ресурсов, необходимых для осуществления процесса производства. Дальнейшая структуризация процесса управления предполагает анализ и декомпозицию управляемого (производственного) процесса, выделение в общем, производственном, процессе относительно однородных с точки зрения процесса управления частичных производственных процессов и формирование на



этой основе многообразия конкретных функций управления.

Определим множество ресурсов предприятия  $R = \{r_1, \dots, r_{rk}\}$  и множество типовых процессов жизненного цикла  $P = \{p_1, \dots, p_{pk}\}$ . Будем считать, что ресурсы не имеют отношений иерархии, т. е. будем рассматривать одноуровневое множество ресурсов. Аналогично будем считать, что типовые процессы жизненного цикла также не связаны отношениями иерархии.

Результатом применения подхода «Ресурс-процесс» является множество бизнес-процессов  $N_t = \{w_1, \dots, w_{nt}\}$ . При этом  $N_t = C[R \cup P]$ , где  $C$  — оператор выбора. Множество бизнес-процессов  $N$  будем называть множеством бизнес-процессов нижнего уровня. Содержательно бизнес-процессы нижнего уровня соответствуют технологическим действиям над ресурсами, т. е. производственным процессам.

Производственный процесс нуждается в управлении. В практике управления и соответствующей литературе выделяются следующие функции управления: нормирование, планирование, учет, контроль, анализ, регулирование.

Не изменяя общего содержания управленческой работы, заданной этими функциями, можно перегруппировать основные функции управления следующим образом: планирование, организация, учет, контроль, анализ. Ниже приведено обоснование подобной перегруппировки.

Функция нормирования относится, скорее, не к текущему управлению процессом, а предполагает некую относительно редкую периодическую работу по формированию нормативно-справочной информации. Следовательно, эту функцию можно рассматривать как обеспечивающий процесс, результаты выполнения которого распространяются на все процессы.

Функция регулирования предполагает формирование управленческих воздействий на объект управления по результатам контроля и анализа. Принятие решений и действия руководителя зависят от того, какая информация послужила источником для выполнения функции регулирования. Таким образом, чтобы не разрывать контур управления, эти действия могут быть включены в соответствующие функции управления (контроль или анализ). Это позволяет не выделять отдельную функцию регулирования.

Для корректного отражения действий руководителя по обеспечению ресурсами вводится функция организации. Это действия по заказу ресурсов в соответствующие обеспечивающие процессы, выбору поставщиков и подрядчиков и т. п. Традиционно эти действия относят к функции планирования или исполнения, но для крупной вертикально-интегрированной компании характерны специфические отношения по управлению сервисными услугами, которые целесообразно детализировать в отдельной функции управления.

Вышперечисленные функции управления в совокупности с объектом управления составляют замкнутый контур управления. Объектом управления в замкнутом контуре является производственный процесс (процесс исполнения).

Каждая из функций управления бизнес-процесса в свою очередь реализуется одним или несколькими бизнес-процессами управления. Для каждого бизнес-процесса  $w^l \in N_t$  определяется множество бизнес-процессов управления  $N_m(w^l)$ , где  $N_m = \{w_1, \dots, w_{nm}\}$  образует полное множество бизнес-процессов управления.

## 2. ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ

В соответствии с принципами процессного управления и подхода «ресурс-процесс», бизнес-процессы взаимодействуют друг с другом по предоставлению и потреблению ресурсов. Кроме того, помимо физического взаимодействия на уровне ресурсов происходит взаимодействие функций управления бизнес-процессов. Это взаимодействие происходит путем предоставления и потребления информационных носителей (документов). Аналогичное взаимодействие может происходить между бизнес-процессом и внешней средой. Обозначим внешнюю среду, взаимодействующую с бизнес-процессом, через  $w_{env}$ .

Назовем какое-либо взаимодействие двух бизнес-процессов потоком. Функцией потока назовем следующую функцию:

$$f : (N \cup \{w_{env}\}) \times (N \cup \{w_{env}\}) \rightarrow R_+^2.$$

Для каждой пары бизнес-процессов  $w', w'' \in N$  вектор  $f(w', w'')$  определяет интенсивность потока между бизнес-процессами  $w'$  и  $w''$ . Этот вектор содержит два неотрицательных компонента. Первый компонент определяет интенсивность материального по-



тока между бизнес-процессами, второй — интенсивность информационного потока.

Для целей анализа важной является интенсивность, а не направление потока, поэтому будем считать сеть бизнес-процессов неориентированной, т. е.  $f(w', w'') = f(w'', w')$  для любых  $w', w'' \in N \cup \{w_{env}\}$ .

Отметим, что рассматриваемые потоки могут обладать разными интенсивностями, т. е. линии являются несимметричными.

В соответствии с принципами процессного подхода, для каждого бизнес-процесса из множества  $N_t$  должен быть назначен владелец процесса. В качестве владельцев процессов могут быть назначены любые менеджеры организации. Обозначим через  $M$  множество менеджеров организации:  $M = \{m_1, m_2, \dots\}$ . Каждый бизнес-процесс должен иметь ровно одного владельца, т. е.  $M(w') = m'$ , где  $w' \in N_t$  и  $m' \in M$ . При этом не все менеджеры из множества  $M$  могут быть назначены владельцами, т. е.  $M(N_t) \subseteq M$ . Один менеджер может владеть несколькими процессами.

Владелец бизнес-процесса  $w' \in N_t$  становится также и владельцем всех бизнес-процессов управления  $N_m(w')$ , определенных для данного процесса.

В самом простом случае структура управления бизнес-процессами является двухуровневой: каждому бизнес-процессу  $w' \in N_t$  ставится в соответствие владелец  $m' \in M$ . Примеры такой структуры показаны на рис. 1.

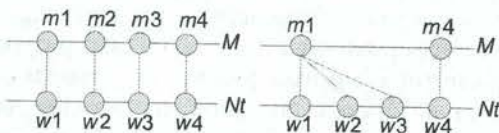


Рис. 1. Примеры двухуровневой структуры управления бизнес-процессами

В силу ряда факторов, в частности, ограниченности возможностей менеджеров по обработке информации (например, менеджер  $m_1$  на рис. 1) возникает необходимость в создании дополнительных уровней иерархии. Кроме того, в системе управления возникают ситуации, когда «конфликты» бизнес-процессов не могут быть разрешены менеджерами при двухуровневой структуре управления.

На рис. 2 показан пример подобной ситуации. В силу производственного конфликта между бизнес-процессами  $w_2$  и  $w_3$  происходит падение интенсивности соответствующего потока  $f(w_2, w_3)$  ниже допустимого уровня. Сигнал об этом получают менеджеры  $m_1$  и  $m_2$ , но они не могут разрешить данную про-

блему, поскольку им не подчиняются соответственно исполнители  $w_3$  и  $w_2$ . Происходит эскалация проблемы на уровень менеджера  $m$ , который обладает полномочиями для управления процессом  $w_2$  (через менеджера  $m_1$ ) и  $w_3$  (через менеджера  $m_2$ ).

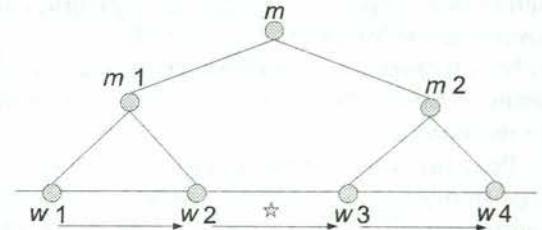


Рис. 2. Пример конфликта интересов в структуре управления бизнес-процессами

В терминах процессного управления менеджер  $m_1$  является владельцем процессов  $w_1$  и  $w_2$ , менеджер  $m_2$  является владельцем процессов  $w_3$  и  $w_4$ , менеджер  $m$  является куратором процессов  $w_1, w_2, w_3$  и  $w_4$ .

Для совместного управления процессами  $w_1 \dots w_4$  менеджеру  $m$  необходим тот же набор функций управления, что и владельцам процессов для управления своими процессами. Функции управления куратора отличаются тем, что оперируют агрегированными показателями, а также отношениями показателей процессов  $w_1 \dots w_4$ .

Наличие набора функций управления позволяет говорить о наличии бизнес-процесса более высокого уровня, владельцем которого является менеджер  $m$ . Этот процесс состоит из последовательности процессов  $w_1 \dots w_4$  (будем называть их основными процессами или процессами исполнения) и множества бизнес-процессов, реализующих функции управления. Аналогичным образом построение иерархии может быть продолжено до получения подмножества бизнес-процессов верхнего уровня. В частном случае это подмножество может состоять из одного элемента.

Полное множество бизнес-процессов  $N$  состоит из множества бизнес-процессов нижнего уровня, множества бизнес-процессов управления и множества бизнес-процессов уровня, отличного от нижнего. Обозначим последнее множество как  $N_c = \{w_1, \dots, w_{nc}\}$ . Тогда  $N = N_c \cup N_t \cup N_m$ .

Поскольку каждый бизнес-процесс имеет ровно одного владельца, можно говорить об иерархии бизнес-процессов как об иерархии владельцев, и наоборот.

Таким образом, в качестве иерархии бизнес-процессов будем рассматри-



вать ориентированный ациклический граф  $H = (N_t \cup N_c, E)$  со множеством ребер подчиненности  $E \subseteq (N_t \cup N_c) \times N_c$ .

Будем считать, что существует бизнес-процесс верхнего уровня. С учетом того, что каждый бизнес-процесс имеет ровно одного владельца, рассматриваемая иерархия является деревом.

Рассмотрим отношения, складывающиеся между бизнес-процессами на примере, показанном на рис. 3. Как было отмечено выше, эти отношения характеризуются потоками, протекающими между бизнес-процессами.

Бизнес-процесс  $w$  состоит из трех основных процессов  $w_4, w_5, w_6$ . Процессы  $w_1, w_2, w_3, w_7, w_8$  образуют внешнюю среду процесса  $w$ , то есть  $w_{env}(w) = \{w_1, w_2, w_3, w_7, w_8\}$ . Между перечисленными процессами складываются следующие отношения.

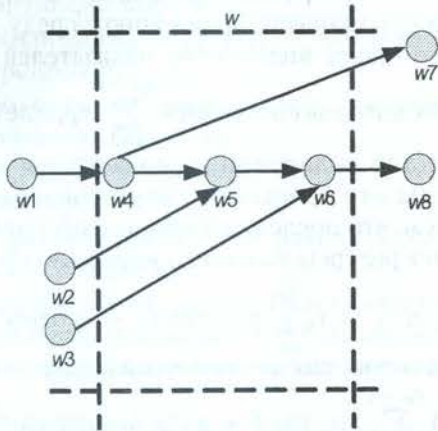


Рис. 3. Система отношений бизнес-процессов

1. Внутренние потоки между основными процессами  $w_4, w_5, w_6$ :  $(w_4, w_5)$  и  $(w_5, w_6)$ . Содержательно эти потоки интерпретируются как передача основного продукта между технологическими процессами в ходе его производства.

2. Входящие в процесс внешние потоки  $(w_1, w_4), (w_2, w_5), (w_3, w_6)$ . Содержательно эти потоки интерпретируются как потребление процессом ресурсов из обеспечивающих процессов.

3. Исходящие из процесса внешние потоки  $(w_4, w_7), (w_6, w_8)$ . Содержательно эти потоки интерпретируются как передача продуктов процесса потребителям. Продукт может передаваться потребителям на любой стадии технологической готовности.

Для владельца процесса характерна различная степень участия в управлении данными потоками. Будем считать, что владе-

лец процесса управляет исходящими потоками процесса, участвует в управлении входящими потоками процесса, а также координирует управление внутренними потоками процесса. Это обусловлено следующими соображениями. Владелец процесса отвечает за результат процесса, т.е. за исходящие потоки. Следовательно, он должен полностью управлять этими потоками для достижения целей процесса.

Под участием в управлении входящими внешними потоками понимается планирование поставок ресурсов из других процессов, а также контроль их поступления. При этом владелец процесса не может непосредственно влиять на поставляющие процессы, поскольку они относятся к внешней среде, поэтому он фактически только участвует в управлении соответствующими потоками.

Внутренние потоки процесса управляются владельцами основных процессов, между которыми протекают эти потоки. Функция владельца процесса в этом случае сводится к координации управления этими потоками в тех случаях, когда владельцы основных процессов не могут управлять самостоятельно, например, в силу недостаточной информации или недостаточных организационных полномочий.

Эти соображения будут далее использованы при поиске функции затрат владельца бизнес-процесса.

### 3. ПОИСК ФУНКЦИИ ЗАТРАТ ВЛАДЕЛЬЦА ПРОЦЕССА

Под затратами владельца процесса будем понимать положительное число, определяющее сумму времени, затрачиваемого менеджером на управление бизнес-процессами, которыми он владеет.

Владелец процесса выполняет две группы задач по управлению процессом:

- оперативное управление исполнением процесса для достижения необходимых результатов;
- управление структурой процесса с целью его постоянного совершенствования.

Размерность первой задачи определяется интенсивностью информационного потока в бизнес-процессе, размерность второй задачи определяется структурной сложностью процесса.

Таким образом, функцию затрат владельца процесса можно записать в виде  $f(x, y) = f_1(x) + f_2(y)$ , где  $x$  и  $y$  — показатели интенсивности информационного потока в бизнес-



процессе и его структурной сложности соответственно.

В рамках первой задачи владелец процесса обеспечивает движение материального потока в своем процессе — от входов к выходам. При этом владелец процесса не управляет непосредственно материальным потоком. Управление материальным потоком осуществляется опосредованно, через информационные потоки. Это позволяет считать, что функция затрат владельца процесса зависит только от интенсивности информационных потоков.

Затраты владельца процесса формируются при выполнении им функций, составляющих контур управления процессом, а именно: 1) Планирование; 2) Организация; 3) Учет; 4) Контроль; 5) Анализ.

Перепишем функцию затрат

$$f_1 = f_{pl} + f_{or} + f_{ac} + f_{co} + f_{an},$$

где  $f_{pl}$  — функция затрат владельца процесса при выполнении планирования;  $f_{or}$  — функция затрат владельца процесса при выполнении организации;  $f_{ac}$  — функция затрат владельца процесса при выполнении учета;  $f_{co}$  — функция затрат владельца процесса при выполнении контроля;  $f_{an}$  — функция затрат владельца процесса при выполнении анализа.

Выполнение функции планирования заключается в проверке и согласовании плановых показателей процесса. Под показателями процесса в данном случае понимаются показатели выпуска продуктов процесса. Результатом выполнения функции планирования является один или несколько плановых документов, определяющих ожидаемые показатели выпуска продуктов процесса. Кроме того, в рамках данной функции управления владелец процесса проверяет согласованность планов всех основных процессов, входящих в планируемый бизнес-процесс.

Поскольку задача согласования входящих и исходящих потоков для всех процессов обладает высокой вычислительной сложностью, то на уровень владельца процесса верхнего уровня выносятся только те показатели, по которым невозможно составить согласованный план на уровне исполнения.

Затраты на выполнение функции планирования зависят от:

- количества планируемых показателей потока процесса во внешнюю среду;
- количества планируемых показателей внутренних потоков;

- количества итераций планирования/перепланирования в единицу времени;
- среднего времени выполнения одной итерации планирования одного показателя.

Таким образом, затраты владельца процесса на выполнение функции планирования определяются как  $f_{pl} = k_{pi}(t_1 + t_2)$ , где  $k_{pi}$  — коэффициент итераций планирования/перепланирования,  $t_1$  — время, затрачиваемое на согласование показателей потока во внешнюю среду,  $t_2$  — время, затрачиваемое на координацию планов процессов исполнения.

Отметим, что каждый процесс нижнего уровня может поставлять свои продукты во внешнюю среду, следовательно, общее количество планируемых показателей потока во внешнюю среду составляет  $\sum_{i=1}^{k_{pr}} r_{oi}$ , где  $k_{pr}$  — количество процессов исполнения, входящих в данный процесс верхнего уровня,  $r_{oi}$  — количество планируемых показателей, исходящих из  $i$ -го процесса во внешнюю среду. Аналогично общее количество показателей внутренних потоков составляет  $\sum_{i=1}^{k_{pr}-1} r_{pi}$ , где  $r_{pi}$  — количество планируемых показателей исходящих из  $i$ -го процесса во внутреннюю среду (считаем, что последний процесс цепочки составляет ресурсы только во внешнюю среду).

Тогда  $t_1 = t_p \sum_{i=1}^{k_{pr}} r_{oi}$ , где  $t_p$  — среднее время планирования одного показателя;  $t_2 = t_{cop} \delta \sum_{i=1}^{k_{pr}-1} r_{pi}$ , где  $\delta$  — доля показателей, которые выносятся на уровень владельца процесса верхнего уровня,  $t_{cop}$  — время координации планирования одного показателя.

Получаем:

$$\begin{aligned} f_{pl} &= k_{pi}(t_1 + t_2) = \\ &= k_{pi} \left( t_p \sum_{i=1}^{k_{pr}} r_{oi} + t_{cop} \delta \sum_{i=1}^{k_{pr}-1} r_{pi} \right). \end{aligned}$$

Выполнение функции организации заключается в проверке и согласовании планов поставки ресурсов в бизнес-процесс, т.е. участие в планировании внешних потоков процесса. С учетом сказанного ранее, количество показателей потоков из внешней среды в процессы можно записать в виде  $\sum_{i=1}^{k_{pr}} r_{i_i}$ , где  $r_{i_i}$  — количество показателей, определяющих потоки ресурсов получаемые из внешней среды  $i$ -м процессом.



Тогда функция затрат в данном случае имеет вид  $f_{or} = k_{oi}t_o \sum_{i=1}^{k_{pr}} ri_i$ , где  $k_{oi}$  — количество итераций организации,  $t_o$  — среднее время планирования одного показателя поставки.

Выполнение функции учета заключается в оформлении первичных учетных документов, а также в подготовке агрегированной отчетности, которая используется для контроля и анализа процесса. При выполнении этой функции владелец процесса непосредственно не участвует, поэтому будем считать что  $f_{ac} = 0$ .

Выполнение функции контроля заключается в сверке значений плановых и учетных показателей и выявлении отклонений. Также в рамках этой функции выполняется формирование управляющих воздействий по устранению отклонений. Затраты на выполнение этой функции зависят от:

- количества показателей выпуска ресурсов процессом;
- количества показателей ресурсов потребляемых процессом;
- количества итераций контроля в единицу времени;
- среднего времени, затрачиваемого на одну итерацию сверки;
- вероятности расхождения плановых и фактических показателей, т. е. от вероятности возникновения необходимости принятия решения;
- среднего времени, затрачиваемого на принятие решение и формирование управленческого воздействия.

Воспользовавшись определенными для функции затрат планирования формулами, можно определить общее число показателей, подлежащих контролю владельцем процесса. Оно выражается формулой  $\sum_{i=1}^{k_{pr}} ro_i + \delta \sum_{i=1}^{k_{pr}-1} rp_i + \sum_{i=1}^{k_{pr}} ri_i$ . Предполагается, что те показатели внутренних потоков, в согласовании которых владелец процесса участвовал на этапе планирования, подлежат контролю — это выражает средний член суммы.

Тогда функция затрат в этом случае имеет вид  $f_{co} = (\sum_{i=1}^{k_{pr}} ro_i + \delta \sum_{i=1}^{k_{pr}-1} rp_i + \sum_{i=1}^{k_{pr}} ri_i)k_{ci}t_{co} + p_d(\sum_{i=1}^{k_{pr}} ro_i + \delta \sum_{i=1}^{k_{pr}-1} rp_i + \sum_{i=1}^{k_{pr}} ri_i)t_d$ , где  $k_{ci}$  — количество итераций контроля в единицу вре-

мени,  $t_{co}$  — среднее время выполнения одной итерации контроля,  $p_d$  — вероятность возникновения отклонений фактических показателей от плановых,  $t_d$  — среднее время затрачиваемое на принятие решение и формирование управленческого воздействия. Можно

переписать формулу в виде:  $f_{co} = (\sum_{i=1}^{k_{pr}} ro_i + \delta \sum_{i=1}^{k_{pr}-1} rp_i + \sum_{i=1}^{k_{pr}} ri_i)(k_{ci}t_{co} + p_d t_d)$ .

Выполнение функции анализа заключается в анализе отклонений фактических показателей от плановых и выработке мер по устранению причин этих отклонений. Количество отклонений было определено в предыдущей функции. Тогда функция затрат для данного случая имеет вид

$$f_{an} = p_d(\sum_{i=1}^{k_{pr}} ro_i + \delta \sum_{i=1}^{k_{pr}-1} rp_i + \sum_{i=1}^{k_{pr}} ri_i)t_{an},$$

где  $t_{an}$  — среднее время анализа причин отклонения, принятия решения и формирования управленческого воздействия.

Таким образом, функция затрат владельца процесса на оперативное управление процессом имеет вид

$$\begin{aligned} f_1 &= f_{pl} + f_{or} + f_{ac} + f_{co} + f_{an} = \\ &= k_{pi}(t_p \sum_{i=1}^{k_{pr}} ro_i + t_{cop} \delta \sum_{i=1}^{k_{pr}-1} rp_i) + k_{oi}t_o \sum_{i=1}^{k_{pr}} ri_i + \\ &+ (\sum_{i=1}^{k_{pr}} ro_i + \delta \sum_{i=1}^{k_{pr}-1} rp_i + \sum_{i=1}^{k_{pr}} ri_i)(k_{ci}t_{co} + p_d t_d) + \\ &+ p_d(\sum_{i=1}^{k_{pr}} ro_i + \delta \sum_{i=1}^{k_{pr}-1} rp_i + \sum_{i=1}^{k_{pr}} ri_i)t_{an}. \end{aligned}$$

Как правило, планирование и организация осуществляются с одинаковой периодичностью, следовательно, можно принять  $k_{pi} = k_{oi} = k_i$ . Тогда

$$\begin{aligned} f_1 &= k_i \left[ (t_p \sum_{i=1}^{k_{pr}} ro_i + t_{cop} \delta \sum_{i=1}^{k_{pr}-1} rp_i) + t_o \sum_{i=1}^{k_{pr}} ri_i \right] + \\ &+ (\sum_{i=1}^{k_{pr}} ro_i + \delta \sum_{i=1}^{k_{pr}-1} rp_i + \sum_{i=1}^{k_{pr}} ri_i)(k_{ci}t_{co} + p_d t_d) + \\ &+ p_d(\sum_{i=1}^{k_{pr}} ro_i + \delta \sum_{i=1}^{k_{pr}-1} rp_i + \sum_{i=1}^{k_{pr}} ri_i)t_{an}. \end{aligned}$$



Задача управления структурой процесса решается владельцем процесса путем выполнения функций цикла Деминга (циклом PDCA). Эти функции состоят в следующем:

- действие;
- планирование изменений;
- проведение изменений;
- изучение результатов изменений.

Функция действия для владельца процесса заключается в оперативном управлении результатами процесса, которое было рассмотрено выше. Поэтому будем рассматривать функцию затрат владельца процесса при решении задачи совершенствования процесса как  $f_2 = f_{pc} + f_{ic} + f_{sc}$ .

На этапе планирования изменений владелец процесса анализирует процесс и принимает решение о возможных его улучшениях. Затраты владельца процесса зависят от:

- количества итераций планирования изменений в единицу времени;
- структурной сложности процесса, которая влияет на время выполнения анализа.

Субъективные факторы, влияющие на время анализа процесса, такие как уровень аналитических способностей владельца процесса, уровень его владения специальными методиками анализа в расчет не принимаются.

Кроме того, при планировании изменений должны быть также запланированы измеримые показатели эффективности процесса, по достижению которых можно судить об эффективности данного изменения. Затраты владельца процесса в данном случае зависят от количества показателей, описывающих эффективность процесса.

Тогда  $f_{pc} = (t_{pc} + t_{pp}k_p)k_{pci}$ , где  $t_{pc}$  — среднее время, затрачиваемое на проведение одной итерации анализа процесса и планирования изменений,  $k_{pci}$  — количество итераций анализа процесса и планирования изменений в единицу времени,  $t_{pp}$  — среднее время планирования значения одного показателя эффективности процесса,  $k_p$  — количество показателей эффективности данного процесса.

На этапе проведения изменений происходит внесение изменений в информацию о процессе, т. е. в регламенты выполнения процесса. Затраты на выполнение этой функции зависят от:

- количества итераций изменения процесса в единицу времени;
- среднего времени внесения изменений в один регламент;
- количества регламентов, которые затрагивает одно изменение процесса (иными сло-

вами, от количества точек внесения изменений).

Таким образом  $f_{ic} = k_{pci}t_{ic}k_{rd}$ , где  $k_{pci}$  — количество итераций проведения изменений (совпадает с количеством итераций планирования изменений),  $t_{ic}$  — среднее время внесения изменения в одной точке,  $k_{rd}$  — среднее количество точек внесения изменений.

На этапе изучения результатов изменений происходит проверка соответствия фактических показателей эффективности процесса плановым и принятие решений о целесообразности или нецелесообразности изменения. Затраты владельца процесса на этом этапе зависят от:

- количества показателей, характеризующих эффективность процесса;
- времени принятия решения о целесообразности или нецелесообразности изменения;
- количества итераций изучения изменений.

Тогда функция затрат владельца процесса на данном этапе имеет вид  $f_{sc} = k_{pci}(k_p t_{ap} + t_{dm})$ , где  $k_{pci}$  — количество итераций изучения результатов изменений (совпадает с количеством итераций планирования изменений),  $k_p$  — количество показателей эффективности процесса,  $t_{ap}$  — среднее время анализа одного показателя,  $t_{dm}$  — среднее время принятия решения о целесообразности или нецелесообразности изменения.

Таким образом, функция затрат владельца процесса при решении задачи совершенствования процесса примет вид

$$f_2 = f_{pc} + f_{ic} + f_{sc} = (t_{pc} + t_{pp}k_p)k_{pci} + k_{pci}t_{ic}k_{rd} + k_{pci}(k_p t_{ap} + t_{dm}),$$

$$f_2 = k_{pci}(t_{pc} + t_{pp}k_p + t_{ic}k_{rd} + k_p t_{ap} + t_{dm}).$$

В данной функции значения  $k_p$  и  $k_{rd}$  являются переменными и зависят от конкретного бизнес-процесса (владельца).

Возвращаясь к общей функции затрат владельца процесса, получим

$$f = f_1 + f_2 = k_i \left[ (t_p \sum_{i=1}^{k_{pr}} r_{oi} + t_{cop} \delta \sum_{i=1}^{k_{pr}-1} r_{pi}) + t_o \sum_{i=1}^{k_{pr}} r_{ii} \right] + (\sum_{i=1}^{k_{pr}} r_{oi} + \delta \sum_{i=1}^{k_{pr}-1} r_{pi} + \sum_{i=1}^{k_{pr}} r_{ii})(k_{ci}t_{co} + p_d t_d) + p_d (\sum_{i=1}^{k_{pr}} r_{oi} + \delta \sum_{i=1}^{k_{pr}-1} r_{pi} + \sum_{i=1}^{k_{pr}} r_{ii})t_{an} +$$



$$+ k_{pca}(t_{pc} + t_{pp}k_p + t_{ic}k_{rd} + k_p t_{ap} + t_{dm}).$$

Вид данной функции позволяет утверждать, что оптимальная иерархия в данном случае относится к классу деревьев, что подтверждается и содержательной постановкой задачи, приведенной выше.

#### 4. ПРИМЕНЕНИЕ МОДЕЛЕЙ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ КАК СРЕДСТВА ИНФОРМАЦИОННОЙ ПОДДЕРЖКИ УПРАВЛЕНИЯ

Основное направление использования моделей бизнес-процессов, рассматриваемое в данной работе, — информационная поддержка управления.

Чтобы обеспечить соответствие информационного наполнения модели потребностям участников системы управления, была предложена следующая методика.

Параметры бизнес-процессов разделены на две категории:

1. Параметры, объективно присущие бизнес-процессу как производственной или управленческой системе.

2. Параметры, присущие бизнес-процессу в конкретной системе управления в соответствии с потребностями ее участников.

Для определения параметров бизнес-процессов первой категории применяется содержательная интерпретация классического определения процесса как производственной системы.

В результате, определены такие параметры бизнес-процесса, как: исполнитель, ресурс и документ.

Для определения параметров второй категории предложен метод экспертного опроса участников системы управления и интерпретация результатов экспертного опроса с применением теории нечетких множеств. Такой подход позволяет оптимизировать информационное наполнение модели бизнес-процессов с учетом потребностей участников конкретной системы управления. В результате его применения могут быть выявлены такие параметры бизнес-процессов, как используемые регламенты, нормативы выполнения, риски, показатели эффективности и т. п.

Задача использования моделей как средства информационной поддержки управления решена путем разработки intranet-портала. В основе информационного наполнения портала лежит система отчетности, разработанная на основании описанных выше потребностей в информации. Заложенные

в моделях параметры бизнес-процессов вводятся в комплексе взаимосвязанных отчетов. Для повышения эффективности использования информации предложены гипертекстовые модификации традиционных средств представления табличной информации в виде матричных отчетов, параметризуемых отчетов, интерактивных отчетов по цепочкам процессов.

#### 5. ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Практическое использование описанной методики построения иерархии бизнес-процессов и закрепления их владельцев было апробировано при формировании моделей бизнес-процессов двух предприятий, работающих в различных отраслях промышленности: нефтегазодобыча и машиностроение.

Так, при определении множества бизнес-процессов добычи нефти были рассмотрены 10 основных ресурсов и 8 типовых процессов их жизненного цикла. Было выделено 27 основных бизнес-процессов, построены их детальные модели. На основании анализа детальных моделей была построена модель взаимодействия бизнес-процессов. Для закрепления владельцев бизнес-процессов были выбраны 8 менеджеров организации. Выполнен расчет функции затрат владельцев процессов. По результатам анализа суммарного значения функций затрат владельцев процессов при разных вариантах их иерархии был предложен наиболее оптимальный вариант. Для детальных моделей бизнес-процессов были предварительно определены требования к информации, необходимой для их использования при поддержке управления.

Построенные в соответствии с описанной методикой модели бизнес-процессов в настоящее время используются как средство информационной поддержки управления, реализованное в виде Intranet-портала организации.

Целесообразность применения данных моделей подтверждается их успешным использованием при выполнении проектов анализа и совершенствования бизнес-процессов, процессно-ориентированного внедрения функциональности ERP-систем, постановки системы процессного управления.

#### ВЫВОДЫ

Предложенная методика позволяет выделять, идентифицировать и классифицировать бизнес-процессы организации.



Для построения структуры бизнес-процессов применяется метод поиска оптимальной иерархии, критерием оптимизации являются затраты владельцев процессов. Предложена функция затрат владельца процесса, имеющая линейный вид.

Для нахождения оптимальной иерархии могут быть применены предложенные в литературе алгоритмы поиска оптимальных организационных структур.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Буч, О. В. Методология процессного подхода к управлению организацией / О. В. Буч. СПб. : Изд-во С.-Петерб. гос. ун-та экономики и финансов, 2005.
2. Губко, М. В. Математические модели оптимизации иерархических структур / М. В. Губко. М. : ЛЕНАНД, 2006. 264 с.
3. Мишин, С. П. Оптимальные иерархии управления в экономических системах / С. П. Мишин. М. : ПМСОФТ, 2004. 190 с.
4. Речкалов, А. В. Построение автоматизированных информационно-управляющих систем предприятий на основе метода структурной декомпозиции (на примере машиностроительных предприятий) : дис. ... д-ра техн. наук / А. В. Речкалов. Уфа, 2001. 350 с.
5. Речкалов, А. В. Методология построения организационно-функциональной модели предприятия / А. В. Речкалов, Г. Г. Куликов, Н. Б. Пучнин // Вестник УГАТУ. 2004. Т. 5, № 2 (10). С. 161–173.

#### ОБ АВТОРАХ



**Речкалов Александр Васильевич**, проф. каф. АСУ. Дипл. инж. по автоматиз. и электрифик. горных работ (ТИИ, 1976). Д-р техн. наук по АСУ (УГАТУ, 2001). Иссл. в обл. управления в экономических системах.



**Ерофеев Денис Александрович**, аспирант каф. АСУ. Дипл. инж. по инф. системам в экономике (УГАТУ, 2004).



**Ахмедшин Ильдар Тахирович**, аспирант каф. АСУ. Дипл. инж. по инф. системам в экономике (УГАТУ, 2004).