

УДК 007:681.518.2

ББК 22.18 65.23 65.29

АНАЛИЗ И БАЛАНСИРОВКА ПРОЦЕССОВ ИСПОЛНЕНИЯ РОЛЕЙ СУБЪЕКТАМИ ОРГАНИЗАЦИОННЫХ СИСТЕМ

Юдицкий С. А.¹, Владиславлев П. Н.²

*(Учреждение Российской академии наук
Институт проблем управления РАН, Москва)*

Исследована динамика процессов, реализуемых при исполнении ролей субъектами организационных систем (ролевых процессов). Сформулированы условия сбалансированности ролевых процессов, исключающие возможность создания конфликтных ситуаций, например, из-за совпадения во времени несовместимых (противоречивых) событий. Разработана техника анализа сбалансированности ролевых процессов на основе «взвешенных» сетей Петри.

Ключевые слова: организационная система, ролевые процессы, конфликтная ситуация, анализ и балансировка процессов исполнения ролей.

1. Введение

Особенностью организационных систем (организаций) является то, что в них доминирует «человеческий фактор», т.е. отношения между субъектами системы [3]. В качестве субъектов могут выступать как отдельные личности, так и группы,

¹ Семен Абрамович Юдицкий, доктор технических наук, профессор (Москва, ул. Профсоюзная, 65, тел. (499) 783-20-85).

² Павел Николаевич Владиславлев, кандидат технических наук (vladislavlev@rambler.ru).

объединённые по каким-нибудь признакам. Субъекты выполняют определённые роли, где роль интерпретируется как процесс, характеризуемый тремя взаимодействующими структурами [9, 10, 12], показанными на рис. 1:

- структурой взаимозависимых целей, определяющих исполнение роли;
- структурой упорядоченных во времени действий (операций), направленных на достижение целей;
- структурой взаимозависимых наблюдаемых показателей, в том числе ресурсов, отображающей условия и результаты выполнения операций при исполнении роли.

Субъект может исполнять не одну, а несколько ролей, но не одновременно, может переходить с роли на роль, в том числе возвращаясь к прежней роли. С другой стороны, роль исполняется только одним субъектом. Таким образом, отношение «субъект – роль» соответствует категории *один к многим* 1:М, а отношение «роль – субъект» категории *один к одному* 1:1.

При функционировании организационной системы возможны конфликтные ситуации, обусловленные как отношениями между субъектами (например, различиями в интересах, ценностях, психологических стереотипах и т.д.), так и противоречиями между элементами ролевого процесса и противоречиями между элементами взаимодействующих ролевых процессов.

Межсубъектные конфликты исчерпывающе отражены в конфликтологической литературе [1, 2, 4, 6]. Рассматривались типы конфликтов, причины их возникновения, жизненные циклы протекания, способы разрешения конфликтов, негативные и позитивные последствия конфликтов, профилактика конфликтов и ряд других задач. Что касается конфликтов на уровне ролевых процессов, то эта проблема изучена ещё недостаточно, возможно из-за отсутствия эффективного и наглядного формального аппарата описания и анализа ролевых процессов.

Во избежание конфликтных ситуаций ролевые процессы, а также отношения между ролевыми процессами, должны быть сбалансированы на уровне целей, операций и показателей:

- исключено достижение целей, противоречащих одна другой (например, при комплектовании продовольственных заказов для населения – целей «использовать стандартные заказы» либо «формировать индивидуальные заказы»);
- исключено параллельное (одновременное) выполнение операций, использующих один и тот же ресурс, причём имеющийся запас этого ресурса обеспечивает выполнение лишь одной, но не обеих операций;
- ни один из показателей не должен выходить за установленные допустимые пределы (выход за допустимые пределы может быть следствием экспоненциального роста или убывания показателя).

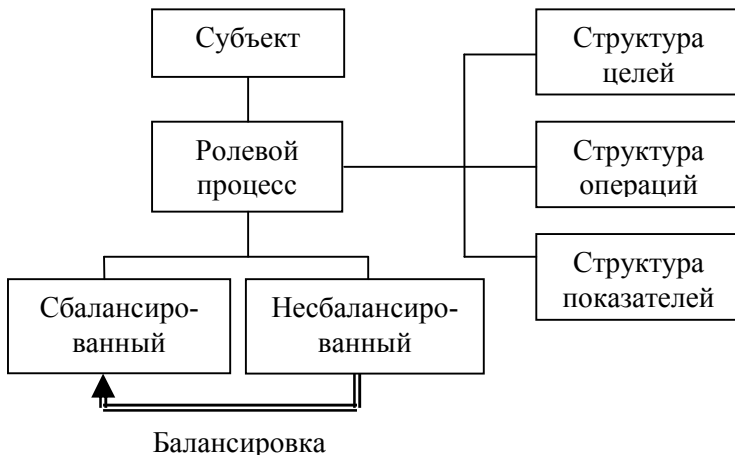


Рис. 1. Взаимосвязь понятий, используемых в статье

В статье далее рассматривается специальная системотехника, основанная на «взвешенных» сетях Петри [8, 9, 11], позволяющая проверить, выполняются ли сформулированные условия сбалансированности ролей, и если не выполняются, то внести в описания ролевых процессов соответствующие коррективы,

исключающие возникновения выявленных конфликтов (произвести балансировку процессов).

Обсуждаемые понятия иллюстрируются схемой, представленной на рис. 1.

2. Триадная модель ролевого процесса

Триадная модель ролевого процесса определяется через взаимодействие трёх структур (рис. 1), описываемых соответственно графом целей, графом операций и графом показателей.

Цели подразделяются на итоговые, характеризующие главные результаты выполнения роли, и на промежуточные – вехи на пути достижения итоговых. На множестве целей устанавливается бинарное отношение подчинённости: вышестоящая цель достигается, если достигнуты все подчинённые ей нижестоящие цели. Граф целей выражается в виде набора несвязанных между собой «взвешенных» ациклических сетей Петри [5] древовидного типа, где позиции соответствуют целям (корневые позиции – итоговым целям), а переходы отображают отношение подчинённости. Цели представляются булевыми переменными c_i , $i = 1, \dots, k$:

$$(1) \quad c_i = \begin{cases} 1, & \text{если цель достигнута,} \\ 0, & \text{если нет.} \end{cases}$$

Переходы, а также дуги, графа целей могут быть помечены («взвешены») разрешающими условиями в виде предикатов, определённых на множествах воздействий внешней среды, целей, операций, показателей.

Операции ролевого процесса – это действия (процедуры, мероприятия), выполняемые в определённом порядке при исполнении роли, последовательно или параллельно, возможно, с циклическим повторением. Граф операций подобен графу целей: он представляет собой сеть Петри, взвешенную предикатами, в которой позиции p_i , $i = 1, \dots, n$; $p_i \in \{0, 1\}$, соответствуют операциям, переходы t_i , $i = 1, \dots, m$, – событиям, инициирующим смену операций; на структуру сети не накладывается ограничений.

Показатели содержат оценку различных аспектов ролевого процесса в моменты времени, принадлежащие интервалу моделирования. При грубом моделировании используются лингвистические оценки типа «хорошо», «удовлетворительно», «плохо» и т.д., выражаемые определённым числом баллов. При детальном моделировании показатель может быть любым рациональным числом. На множестве показателей устанавливается бинарное отношение влияния, характеризуемое знаком и передаточным коэффициентом. Для упорядоченной пары показателей d_i, d_j , $i, j = 1, \dots, g$, знак «+» (знак «-») говорит о том, что возрастание d_i вызывает возрастание (убывание) d_j ; передаточный коэффициент $\alpha(i, j)$: $0 < \alpha(i, j) < 1$ характеризует силу влияния. Граф показателей – это сеть Петри, в которой позиции соответствуют показателям, а переходы связывают находящиеся в отношении влияния показатели, взвешенная знаками +/- и передаточными коэффициентами (помечаются выходные дуги переходов).

Триадная модель ролевого процесса и её составляющие – графы целей, операций, показателей, а также взаимодействие составляющих, конкретизируются ниже на примере, заимствованном (с некоторыми упрощениями) из [8]. Предварительно рассматриваются основные принципы работы триадной модели.

Динамика сети Петри определяется перемещением маркеров из позиций в позицию, осуществляемом при срабатывании переходов [5]. В графе целей и операций маркеры «обезличены», помещение маркера в позицию означает лишь факт достижения цели либо выполнения операции. В графе показателей каждый маркер имеет конкретное числовое значение, интерпретируемое как приращение показателя. И в том и в другом случае позиция либо пуста, либо в ней содержится один маркер (свойство «безопасности»), и из заданной начальной маркировки достижима любая другая маркировка сети (свойство «живости»). Методы распознавания безопасности и живости сетей Петри обсуждались во многих работах [5, 7 и др.].

Координатором работы триадной модели является граф операций. При срабатывании перехода t графа операций вносятся маркеры в определённые пустые начальные позиции графа целей (соот-

ветствуют «листьям дерева») и в определённые позиции графа показателей, для которых устанавливаются начальные приращения. Предполагается что в момент, непосредственно предшествующий срабатыванию t , модель находилась в равновесии, и все приращения (маркировки позиций графа показателей) были нулевыми. В результате в графе целей и графе показателей инициируется переходной процесс, характеризуемый перемещением маркеров, а в графе показателей, кроме того, изменением их величины и, возможно, знака. Переходной процесс завершается установлением равновесия: в графе целей из-за его ацикличности, в графе показателей – при определённых условиях, исследованных в [9]. По установившемуся равновесному состоянию триадной модели находятся достигнутые цели (итоговые и промежуточные) и текущие значения показателей. При полученных значениях целей и показателей с учётом внешних воздействий последовательно вычисляются разрешающие условия, взвешивающие активированные (в данной маркировке) переходы графа операций. Из этих переходов выбирается тот, который был разрешён первым. Далее описанная процедура моделирования ролевого процесса повторяется при срабатывании выбранного перехода графа операций и т.д. При этом исходим из предположения, что срабатывание переходов графа операций происходит лишь после установления равновесия в графе целей и графе показателей.

Пример. Триадная модель ролевого процесса «Снабжение населения продовольственными заказами», реализуемого логистической компанией – субъектом организационной системы «Сеть супермаркетов».

Ролевой процесс заключается в следующем. Ежедневно на сайт компании либо по телефону от клиентов поступают заказы на следующий день. Клиенту сообщается, в каком магазине и в какое время он может получить заказ. Данные о заказах пересылаются на склад компании и в магазин. На складе комплектуются заказы, контейнеры с заказами, адресуемые магазинам и транспортные контейнерные партии, загружаемые в автомашины. Каждая автомашина развозит свою партию по соответствующим магазинам,

совершая до 8.00 ч следующего дня несколько транспортных циклов.

Содержание целей, операций и показателей рассматриваемого ролевого процесса дано соответственно в табл. 1, 2, 3; описание триадной модели в терминах взвешенных сетей Петри – на рис. 2. Дуги, связывающие граф операций с графами целей и показателей, выделены на рис. 2 толстыми линиями.

Таблица 1. Содержание целей ролевого процесса

c_1	снизить на 20% себестоимость услуг, предоставляемых компанией населению
c_2	модернизировать технологию комплектации заказов (для этого вложить 20 млн. руб. в технологические инновации)
c_3	сократить вдвое время комплектации заказов на складе компании
c_4	доставлять контейнеры с заказами в магазины не позже 8.00 ч следующего дня после получения заказа
c_5	закупить эффективные средства механизации и автоматизации складских работ
c_6	провести обучение персонала
c_7	закупить пять дополнительных автомашин для доставки заказов

Таблица 2. Содержание операций ролевого процесса

p_0	начало процесса моделирования
p_1	прием по телефону/интернету заявок на заказы
p_2	комплектация на складе партии контейнеров с заказами
p_3	комплектация автомашин
p_4	доставка контейнеров в магазин
p_5	анализ положения компании на рынке
p_6	стратегическое планирование
p_k	конец процесса моделирования

Таблица 3. Содержание показателей ролевого процесса

d_1	уровень капитализации компании
d_2	доля на рынке
d_3	сроки окупаемости инвестиций
d_4	оборот компании
d_5	потери из-за сбоев (нарастающим итогом)

Разрешающие условия для переходов и дуг триадной модели выражаются индикаторными логическими функциями (предикатами), составленными из термов, называемых индикаторами, с помощью логических действий конъюнкции, дизъюнкции, отрицания [10]. Индикатор – это формула вида $(x \# y)$, где x – числовая переменная, y – переменная или константа, $\#$ – знак сравнения, переменные $x, y \in \{v_i, c_i, p_i, d_i\}$, v_i – внешние воздействия на триадную модель, $\# \in \{=, \neq, >, \geq, <, \leq\}$.

В примере (рис. 2) переходы графа операций взвешены условиями (знак конъюнкции для простоты опущен):

$$\begin{aligned}
 f(t_1) &= (v_1 = a_1)(\tau_1 \geq a_2)(\tau_1 < a_3)(\tau_{1j}^c = 0) \\
 (\tau_{1j}^d = 0)(c_3 = 0)(c_4 = 0)(c_5 = 0)(c_6 = 0)(c_7 = 0) \\
 (2) \quad &(\delta_1 = 0)(\delta_2 = 0)(\delta_3 = 0)(\delta_4 = 0)(\delta_5 = 0), \\
 &\bullet \bullet \bullet \\
 f(t_5) &= (\tau_h \geq a_4)(\tau_h < a_5) \\
 &((d_1 > a_6)(d_3 < a_7) \vee (d_2 > a_8)(d_4 > a_9)(d_5 < a_{10})),
 \end{aligned}$$

где τ_i – моменты срабатывания переходов графа операций, $i = 1, \dots, h$ («медленное» время на интервале моделирования); τ_{ij}^c, τ_{ij}^d – моменты срабатывания переходов соответственно на графе целей и графе показателей при выполнении процессов, инициированных срабатыванием переходов графа операций в моменты $\tau_j, j = 1, \dots, r$ («быстрое» время на интервале моделирования); δ_i – приращение показателя $d_i, i = 1, \dots, 5$; a_i – константы, $i = 1, \dots, 10$.

Условие $f(t_1)$ интерпретируется следующим образом: в момент τ_1 , принадлежащий отрезку $[a_2, a_3)$, подаётся внешнее воздействие $v_1 = a_1$ на граф операций, *И* таймеры быстрого времени не запущены, *И* ни одна из начальных целей не достигнута, *И* все приращения показателей ролевого процесса имеют нулевые значения (графы целей и показателей находятся в равновесии).

Условие $f(t_5)$: в конечный момент τ_h на интервале моделирования, принадлежащий отрезку $[a_4, a_5)$, на основании анализа положения компании (операция p_5) и стратегического бизнес-плана (операция p_6) прогнозируется: показатель d_1 «Уровень капитализации» превысит значение a_6 , *И* показатель d_3 «Сроки окупаемости инвестиций» не достигнет a_7 , *ИЛИ* показатели d_2 «Доля на рынке» *И* d_4 «Оборот компании» превысят соответственно значения a_8, a_9 , а показатель d_5 «Потери из-за сбоев» будет ниже a_{10} . Моделирование на графе показателей переходного процесса, инициированного в момент τ_h , позволит подтвердить или опровергнуть этот прогноз.

3. Функционирование триадной модели ролевого процесса

В начальной маркировке сети на рис. 2 маркер помещён в позицию p_0 , а все остальные позиции пусты. Функционирование сети запускается переходом t_1 при выполнении условия $f(t_1) = 1$, при этом циклически повторяется последовательность операций (p_1, \dots, p_4) и параллельно ей операций p_5, p_6 . По условию $f(t_5) = 1$ в графе операций срабатывает переход t_5 , запускающий графы целей и показателей.

В графе целей маркеры вносятся в позиции (c_3, \dots, c_7) , из которых исходят дуги с двумя концами. Это означает, что соответствующие позиции связаны с переходами π_1, π_2 парой дуг – «туда и обратно».

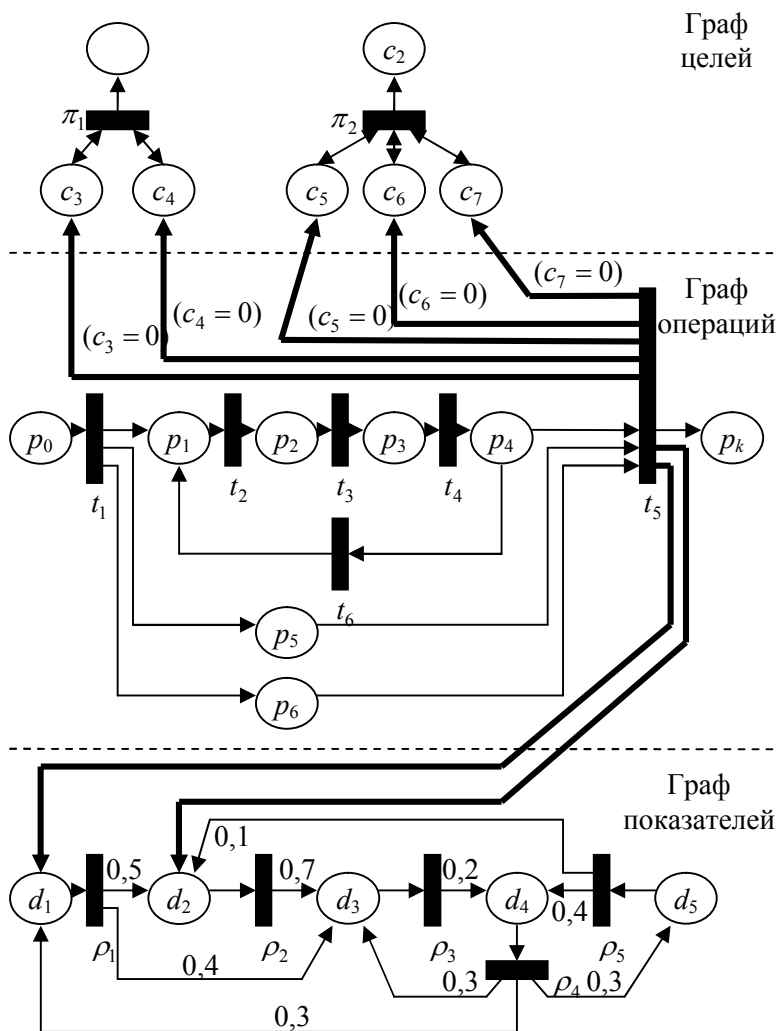


Рис. 2. Триадная модель ролевого процесса «Снабжение населения продовольственными заказами»

При срабатывании π_1 маркер вносится в c_1 , но сохраняются маркеры в c_3 и c_4 , т.е. достигнуты итоговая цель и подчинённые ей промежуточные цели. Аналогичное имеет место для c_2 и c_5, c_6, c_7 . Таким образом, происходит маркирование позиций графа целей «снизу вверх» – от «листьев» к «корню» дерева. В общем случае дуги, связывающие граф операций с графом целей, взвешиваются индикаторами ($c_i = 0$), исключающими внесение в целевую позицию c_i более чем одного маркера.

В графе показателей величина начальных приращений, формируемых при срабатывании перехода графа операций, задаётся лицом, проводящим моделирование (ЛПМ). Пусть в нашем примере $\delta_1(\tau_h) = 2$; $\delta_2(\tau_h) = -1$; $\delta_3(\tau_h) = 0$; $\delta_4(\tau_h) = 0$; $\delta_5(\tau_h) = 0$. Начальные приращения инициируют в графе показателей переходной процесс, определяемый следующим алгоритмом (с синхронизацией на каждом шаге действий для всех позиций графа).

1. Из каждой непустой позиции с маркером (приращением) $\delta_i, i = 1, \dots, g$, маркер переносится в выходной переход ρ .

2. Для каждой дуги $\rho_i d_j, i \neq j$, где $\rho_i d_j$ – пустая позиция, значение маркера δ_i умножается на вес дуги $\varpi(i, j)$ (с учётом знака).

3. Маркер со значением $\delta_i \varpi(i, j)$ вносится в позицию d_j .

4. Все величины, внесенные в d_j , алгебраически суммируются; полученная сумма объявляется текущим значением маркера δ_j .

5. Для маркировки графа показателей $\delta = \delta_1, \dots, \delta_g$ вычисляется норма $N_\delta = \sum_{i=1}^g |\delta_i|$.

В моменты времени $\tau_h < \tau_{h1} < \dots < \tau_{hr}$ алгоритм порождает последовательность маркировок $\delta(\tau_h), \delta(\tau_{h1}), \dots, \delta(\tau_{hr})$. Норму маркировки $\delta(\tau_{h,j+1}), j = 0, \dots, r - 1$, определим соотношением:

$$(3) \quad N_{\delta}(\tau_{h,j+1}) = \begin{cases} \sum_{i=1}^g |\delta_i(\tau_{h,j+1})|, & \text{если } N_{\delta}(\tau_{h,j}) > \min(q_1, \dots, q_g) \\ 0, & \text{если } N_{\delta}(\tau_{h,j}) \leq \min(q_1, \dots, q_g). \end{cases}$$

где $q_i > 0$, $i = 1, \dots, g$, – заданное ЛПМ минимальное (пороговое) значение абсолютной величины маркера δ_i .

Утверждение. Если каждая позиция графа показателей имеет один выходной переход, и сумма абсолютных величин весов выходных дуг этого перехода меньше единицы, то последовательность маркировок при переходном процессе на графе сходится к нулевой маркировке $(0, \dots, 0)$.

Пусть в примере $\min(q_1, \dots, q_5) = 0,15$. Переходной процесс в графе показателей, инициированный маркировкой $\delta(\tau_h) = (2, -1, 0, 0, 0)$, описывается табл. 4, т.е. равновесие устанавливается за пять шагов.

Таблица 4. Переходной процесс в графе показателей

Моменты	Срабатывающие переходы	Маркировка δ_i					Норма N_{δ}
		δ_1	δ_2	δ_3	δ_4	δ_5	
τ_h		2	-1	0	0	0	3
$\tau_{h,1}$	ρ_1, ρ_2	0	1	0,1	0	0	1,1
$\tau_{h,2}$	ρ_2, ρ_3	0	0	0,7	0,02	0	0,72
$\tau_{h,3}$	ρ_3, ρ_4	0,006	0	0,006	0,14	0,006	0,158
$\tau_{h,4}$	$\rho_1, \rho_2, \rho_3, \rho_4, \rho_5$	0,0426	0,003	0,0468	0,0012	0,042	0,1356
$\tau_{h,5}$		0	0	0	0	0	0

Переход t_5 переводит граф операций в конечную маркировку $p_k = 1$, $p_i = 0$, $i = 1, \dots, 6$, в которой не активирован ни один переход. Моделирование ролевого процесса на этом заканчивается.

4. Балансировка ролевых процессов

Балансировка триадной модели (рис. 2) производится на всех уровнях – целей, операций и показателей.

Балансировка графа целей. Пусть в графе целей имеются несовместимые цели, противоречащие одна другой, и достижима маркировка, в которой присутствуют обе цели. На рис. 2 это цели c_1 , c_2 , где первая предусматривает снижение себестоимости услуг, предоставляемых компанией клиентам, а вторая – дополнительные инвестиции в модернизацию технологии комплектации, которые приведут к увеличению себестоимости услуг. Балансировка графа целей заключается в исключении достижимой маркировки, содержащей c_1 и c_2 .

Сбалансированный граф целей дан на рис. 3. В него введена маркированная позиция – «арбитр» α . Тот из переходов π_1 , π_2 , который сработает первым, удаляет маркер из арбитра, и это исключает возможность срабатывания другого перехода. Таким образом, предотвращена конфликтная ситуация, имеющая место на рис. 2. Кроме того, в результате моделирования подтверждён факт того, что требование о достижении обеих целей $c_1 = 1$, $c_2 = 1$, заложенное в первоначальную модель, было ошибочным.

Балансировку графа операций рассмотрим на примере операций p_5 «Анализ положения компании на рынке» и p_6 «Стратегическое планирование», которые, согласно рис. 2, реализуются параллельно. Примем, что p_5 и p_6 осуществляются одним и тем же экспертом-аналитиком, т.е. имеют общий кадровый ресурс. Эксперт реально может выполнять эти операции только последовательно в произвольном порядке. Трансформируем граф операций в сбалансированный граф, показанный на рис. 4. В него введены маркированная позиция-арбитр β_0 , и для каждой из операций p_5 , p_6 – предшествующая и последующая позиции (β_1 , β_2 и β_3 , β_4 соответственно) и входной и выходной переходы (γ_1 , γ_2 и γ_3 , γ_4). В маркировке $\beta_1 = 1$, $\beta_3 = 1$ активированы оба входных перехода γ_1 и γ_3 . Выбор одного из них определяется условием $f(\gamma_1) = 1$ или $f(\gamma_3) = 1$ (при ограничении $f(\gamma_1) \wedge f(\gamma_3) \equiv 0$).

Выбранный переход срабатывает, запуская соответствующую операцию и забирая маркер из позиции-арбитра β_0 . При срабатывании выходного перехода, определяющего окончание запущенной операции, маркер возвращается в позицию-арбитр, и описанный процесс повторяется уже применительно к другой операции. Параллельное выполнение операций в сбалансированном графе заменено последовательным в порядке, определяемом разрешающими условиями $f(\gamma_1), f(\gamma_3)$.

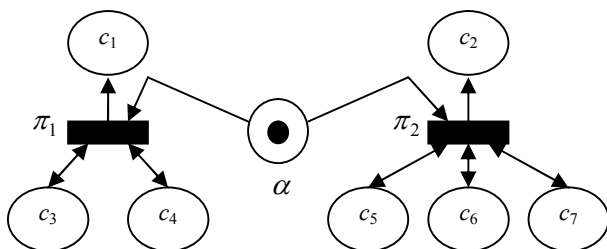


Рис. 3. Сбалансированный граф целей

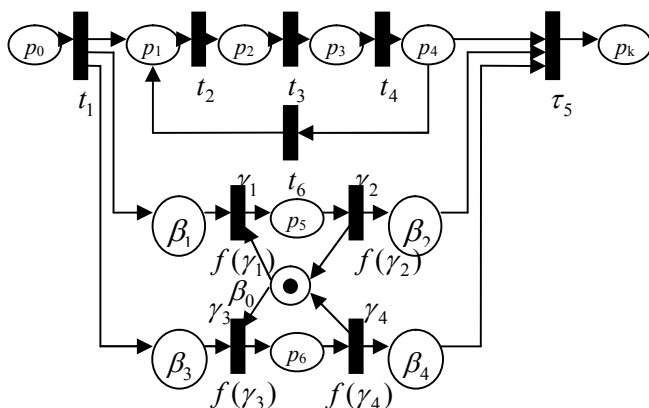


Рис. 4. Сбалансированный граф операций

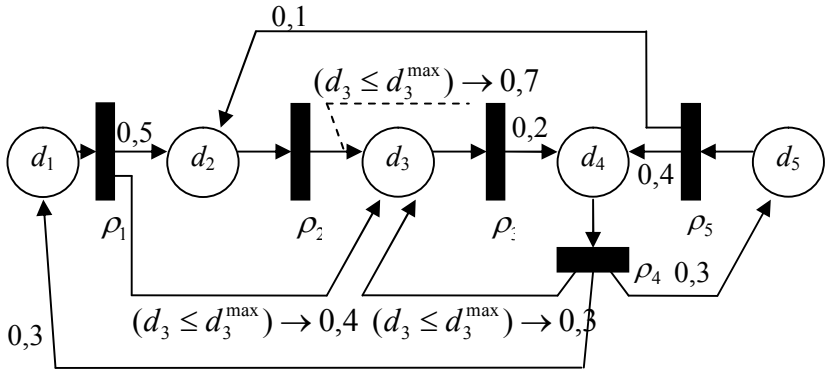


Рис. 5. Сбалансированный граф показателей

Балансировка графа показателей направлена на удержание показателей d_i , $i = 1, \dots, g$, в заданном допустимом диапазоне значений, определяемом истинностью предиката $\varphi(d_i)$: $\varphi(d_i) = 1$ только, и только при допустимых значениях d_i . Пусть дуги, входящие на графе показателей в вершину d_i , помечены весами w_i (с учетом знака $+/-$). В сбалансированном графе показателей пометку ϖ_i заменяем причинно-следственной формулой $\varphi(d_i) \rightarrow \varpi_i$ (ЕСЛИ $\varphi(d_i) = 1$, ТО ϖ_i).

На рис. 5 дан граф показателей, сбалансированный применительно к показателю d_3 «Сроки окупаемости инвестиций». Предположим, что при моделировании сети на рис. 2 установлено: d_3 выходит за верхний допустимый предел d_3^{\max} . Нормальное протекание ролевого процесса определяется предикатом $\varphi(d_3): d_3 \leq d_3^{\max}$.

Поэтому дуги, входящие на рис. 5 в вершину d_3 , взвешиваем формулами $\varphi(d_3) \rightarrow 0,7$, $\varphi(d_3) \rightarrow 0,4$, $\varphi(d_3) \rightarrow 0,3$. При «выбеге»

$d_3 > d_3^{\max}$ изменение значения маркера δ_3 в позиции d_3 прерывается, и он сохраняет предыдущее значение $\delta_3 = 0$.

5. Заключение

Проведенные анализ и балансировка ролевых процессов на основе триадной модели позволяют не только исключить некоторые типы конфликтных ситуаций, но и лучше понять, как функционирует организационная система и каковы пути ее дальнейшего совершенствования. Поясним это на рассмотренном примере «Снабжение населения продовольственными заказами».

Несовместимость целей «Снижение себестоимости» и «Модернизация технологии комплектации заказов» порождает сомнение в том, являются ли эти цели главными ориентирами для ролевого процесса, обоснованно ли они выбраны в качестве итоговых? Не правильней ли было бы считать их промежуточными, а в качестве итоговых принять финансовую цель «Повышение прибыли компании» и социальную цель «Расширение спектра услуг, предоставляемых компанией клиентам»?

На основе анализа первичной модели (рис. 2) было установлено, что параллельное выполнение операций «Анализ положения компании на рынке» и «Стратегическое планирование» при существующих кадровых ресурсах невозможно. Поэтому была проведена балансировка ролевого процесса (рис. 4), определяющая переход к последовательному выполнению указанных операций. Однако это вызовет увеличение общей длительности процесса (от срабатывания перехода t_1 до срабатывания t_5). В то же время узкое место при параллельном выполнении может быть «расширено» путем привлечения в компанию второго эксперта-аналитика. Что же выгодней?

Условием реализуемости сбалансированного графа показателей (рис. 5) является ускорение окупаемости инвестиций, наблюдаемое в виде уменьшения значений показателя d_3 . Уско-

рение может быть достигнуто введением управления ролевым процессом:

- организацией постоянного мониторинга уровня окупаемости инвестиций;
- при тенденции к росту d_3 мерами по повышению спроса на услуги среди потенциальных клиентов (эффективная реклама, введение новых услуг, например, доставки заказов на дом и т.д.).

Литература

1. АДИДЕС И. Как преодолеть кризисы менеджмента? – М.: Юнити, 2005.
2. АНЦУПОВ А. Я., ШИПИЛОВ А. И. Конфликтология. – М.: Юнити, 2001.
3. ВОРОНИН А. А., ГУБКО М. В., МИШИН С. П., НОВИКОВ Д. А., Математические модели организаций. – М.: ЛЕНАНД, 2008.
4. МЕСКОН М., АЛЬБЕРТ М., ХЕДОУРИ Ф. Основы менеджмента. – М.: Дело, 2001.
5. ПИТЕРСОН Дж. Теория сетей Петри и моделирование систем. – М.: Мир, 1984.
6. ПРИГОЖИН А. И. Методы развития организации. – М.: МЦФ, 2003.
7. ЮДИЦКИЙ С. А., МАГЕРГУТ В. З. Логическое управление дискретными процессами. – М.: Машиностроение, 1987.
8. ЮДИЦКИЙ С. А., МУРАДЯН И. А., ЖЕЛТОВА Л. В. Моделирование динамики развития конфигураций организованных систем на основе сетей Петри и графов приращений // Проблемы управления. 2007, №6, с.26-34.
9. ЮДИЦКИЙ С. А., МУРАДЯН И. А., ЖЕЛТОВА Л. В. Анализ слабоструктурированных проблемных ситуаций в организационных системах с применением нечетких

- когнитивных карт // Приборы и системы. Управление, контроль, диагностика. 2008, №3, с.54-62.
10. ЮДИЦКИЙ С. А., РАДЧЕНКО Е. Г. Алгебра потокособытий и сети Петри – язык потокового моделирования многоагентных иерархических систем // Приборы и системы. Управление, контроль, диагностика. 2004, №9, с.61-66.
 11. YUDITSKIY S., ZHELTOVA L., MURADYAN I. Triad Model of Business System Development Based on the Interaction of objectives, performance indicators and operations. / Submission №503, 17th I FAC World Congress, 2008.

THE ANALYSIS AND BALANCING OF PROCESSES OF EXECUTION OF ROLES BY SUBJECTS OF ORGANIZATIONAL SYSTEMS

Semen Yuditskiy, Institute of Control Sciences of RAS, Moscow, Doctor of Science, professor (Moscow, Profsoyuznaya st., 65, tel. (499) 783-20-85).

Pavel Vladislavlev, Institute of Control Sciences of RAS, Moscow, Cand.Sc., (vladislavlev@rambler.ru).

Abstract: Dynamics of the processes realized at execution of roles by subjects of organizational systems (role processes) is investigated. Conditions of balance of the role processes, excluding possibility of creations of conflict situations, for example, because of coincidence in time of incompatible (inconsistent) events are formulated. The technique of the analysis of balance of role processes on the basis of "the weighed" networks of Petri is developed.

Keywords: organizational system, role processes, conflict situation, the analysis and balancing of processes of execution of roles.

*Статья представлена к публикации
членом редакционной коллегии Д.А. Новиковым*