

# МОДЕЛИ СИНТЕЗА ОРГАНИЗАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ОФИСОВ ПО УПРАВЛЕНИЮ ПРОГРАММАМИ

*В статье рассмотрена актуальная проблема повышения эффективности выбора организационной структуры и схемы управления программами и подбора менеджеров для их управления. Результатами теоретических исследований являются разработка математических моделей*

**Л. И. Нефёдов**

Доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой\*  
Контактный тел.: (057) 710-79-43  
e-mail: Nefedovli@rambler.ru

**Ю. А. Петренко**

Кандидат технических наук, доцент\*  
Контактный тел.: (057) 710-79-43  
e-mail: UA\_Petrenko@mail.ru

**Т. В. Плутина**

Кандидат технических наук, доцент\*  
Контактный тел.: (057) 710-79-43  
e-mail: Plutan@list.ru

\*Кафедра автоматизации и компьютерно-интегрированных технологий  
Харьковский Национальный автомобильно-дорожный университет  
ул. Петровского, 25, г. Харьков, Украина, 61002

## 1. Введение

Эффективность управления программой проектов во многом зависит от организационной структуры, которая используется при этом. Программы это множество взаимосвязанных проектов, объединенных общей целью, выделенными ресурсами и отпущенным на их выполнение временем. Как правило, программы формируются, поддерживаются и координируются на верхних уровнях структуры управления.

Под организационной структурой обычно понимается совокупность элементов организации (должностей и структурных подразделений) и связей между ними [1]. Связи между должностями и структурными подразделениями могут быть или вертикальные (административно-функциональные), по которым протекают административные процессы принятия решений, или горизонтальные (технологические), по которым протекают процессы выполнения работ. При этом выделять горизонтальные и вертикальные связи и процессы можно лишь

на низком уровне декомпозиции (близкому к отдельным операциям) деятельности программы, а на среднем и высоком уровнях вся деятельность по реализации программы состоит из "диагональных" процессов и связей.

Выбор и последующие проектирования, анализ и создание организационной структуры есть, с одной стороны, ответственной, а с другой стороны - сложной междисциплинарной, слабоструктурированной и слабоформализованной задачей.

Кроме того, в этой деятельности, невзирая на ее неопределенный характер, можно выделить несколько принципов, благодаря которым обеспечивает создание эффективной организационной структуры офиса.

К общим принципам построения организационных структур управления программами можно отнести такие [2]:

- соответствие организационной структуре системе взаимоотношений участников программы;
- соответствие организационной структуре содержания программы;

- соответствие организационной структуры требованиям внешнего окружения.

Важной составляющей организационной структуры проекта является офис управления проектами. Поэтому авторы статьи приводят основные результаты теоретических исследований посвященных актуальной проблеме – повышение эффективности выбора организационной структуры и схемы управления программой в офисе за счет разработки математических моделей.

## 2. Постановка проблемы и анализ публикаций

Наиболее распространенным классическим вариантом с точки зрения внутреннего организационного устройства программы, т.е. с точки зрения разделения труда, закладываемого в организационной структуре, реализации приоритета разделения труда по вертикальным процессам является функциональная организационная структура. Однако она обладает следующими недостатками [2]:

- стимулирует функциональную изолированность;
- повышает количество межфункциональных конфликтов и снижает эффективность достижения общих целей;
- повышает количество взаимодействий между отдельными участниками сквозных, горизонтальных процессов, таким образом снижая эффективность коммуникаций;
- устанавливаемая функциональная технологичность не способствует разрешению комплексных, междисциплинарных проблем;
- при привлечении сотрудников для реализации проекта они существенно снижают мотивацию.

Для преодоления перечисленных недостатков используют матричные или проектные организационные структуры.

Если в исполняющей организации существуют офис, одной из функций, его скорее всего будет управление программами, чтобы обеспечить соответствие в применении и преемственности различных выполняемых проектов.

Многие организации осознают пользу от развития и использования офиса управления программами. Часто это касается тех организаций, в которых применяется матричная организационная структура, и почти всегда организаций, использующих структуру проектной организации, особенно если материнская организация занимается одновременным управлением несколькими программами. Офис может существовать в любой организационной структуре, в том числе с функциональной организацией.

Основные требования к организации офиса управления программами [2]:

- наличие реального управленческого офиса – помещений;
- единые внутренне-организационные стандарты подготовки и сопровождения программ;
- информационная технология управления программами;
- база данных и шаблонов типовых решений к программам;
- компьютерная сеть, соединенная с Internet;

виртуальный офис на базе компьютерных сетей, что обеспечивает функционирование команды программ, в том числе территориально распределенных, в режиме реального времени.

На рис.1. показана иерархия заданий, решение которых обеспечит эффективную организацию проектного офиса.

Общая задача синтеза организационного обеспечения офиса управления программами заключается в следующем.

Известно:

- корпоративная политика деятельности проектной организации и ее характеристики;
- множество групп бизнес-процессов, бизнес-процессов, бизнес-процедур, бизнес-операций распределенных по жизненным циклам и областями знаний управления проектами;
- множество организационных структур управления программами;
- множество схем управления проектами;
- множество программных средств автоматизации бизнес-процессов, бизнес-процедур, бизнес-операций управления программами; множество средств аппаратного обеспечения, средств связи и оргтехники для выполнения функций управления;
- множество претендентов на должности менеджеров команды управления программами и проектами, которые могут реализовывать бизнес-процессы, бизнес-процедуры, бизнес-операции с использованием выбранного программного и аппаратного обеспечения, средств связи и оргтехники для выполнения функций управления;
- ограничения и критерии оценки эффективной организации офиса.

Необходимо:

- определить организационную структуру и схему управления программами, которая отвечает корпоративной политике деятельности проектной организации и содержанию программы;
- определить комплекс организационных, программных и технических средств офиса управления программами для обеспечения выполнения процессов управления членами команды в едином информационном пространстве по единым стандартам (правилам);
- провести подбор кандидатов на должности менеджеров, которые способны эффективно реализовывать бизнес-процессы, бизнес-процедуры, бизнес-операции с использованием выбранного программного и аппаратного обеспечения, средств связи и оргтехники для выполнения функций управления.

Задачу синтеза организационного обеспечения офиса управления программами в общей постановке решить достаточно тяжело через сложность выявления специфики управленческих процессов на всех этапах жизненного цикла программы, а также представления как целостной системы.

Задача комплексной организации усложняется многомерностью параметров разнородных характеристик, которые влияют на эффективную работу проектного офиса. Указанные сложности можно преодолеть декомпозицией исходной задачи на частные, следуя по основным принципам декомпозиционного подхода, когда каждый предыдущий этап синтеза должен суживать границы допустимых решений сле-



Рисунок 1. Схема организации офиса управления программами

дующего этапа, а результаты, принятые на низших уровнях, учитываются при коррекции решений высших уровней.

Поэтому в работе проведена декомпозиция общей задачи на частные задачи: выбор организационной структуры и схемы управления программы, обоснование и выбор программных и аппаратных средств автоматизации бизнес-процессов, подбор команды управления программой, выбор технических средств связи и оргтехники и синтез автоматизированных рабочих мест менеджеров.

Ниже будут рассмотрены частные задачи синтеза организационной структуры и схемы управления программами, выбор команды управления программами.

### 3. Результаты исследования

Рассмотрим решение задачи выбора организационного обеспечения управления программами в офисе в условиях заданных ограничений. Известно пять основных видов организационных структур управления проектами: функциональная, слабая матричная, сбалансированная матричная, сильная матричная, проектная. Каждая из приведенных организационных структур характеризуется рядом характеристик, которые приведены в таблице 1 [2,3].

Для преобразования качественных характеристик в количественные воспользуемся десятибалльной шкалой оценок (0-9).

**Таблица 1**

**Соотношение ключевых характеристик в основных типах организационных структур (0 до 9 баллов)**

Структура организации	Характеристики проекта	Функциональная	Матричная			Проектная
			Слабая	Сбалансированная	Сильная	
Полномочия менеджера проекта	0	0-1	2-5	6-8	8-9	
Наличие полномочий Офиса в распоряжении ресурсами	0	0-3	3-5	6-8	8-9	
Контроля бюджета проекта Офисом (менеджером проекта)	0	1	2-7	7-8	9	
Контроль бюджета проекта функциональным руководителем	9	9-8	2-7	1-2	0	
Занятость активных участников в управление проектом	0-2	3-4	5-7	8-9	9	

Для разработки модели выбора организационной структуры управления программой введем следующие обозначения:

-  $T = \{T_v\}$ , ( $v = \overline{1,5}$ )- множество видов организационных структур управления программами, где  $v$  – количество типов организационных структур управления программами равное 5.

- введем переменную  $a_v = \{0;1\}$ , где  $a_v = 1$  – если выбран  $v$ -тый тип организационной структуры управления программой,  $a_v = 0$  в противоположном случае.

В качестве частных критериев для выбора организационной структуры управления программами могут быть выбраны следующие показатели:

1) полномочия менеджера проекта в  $v$ -ой организационной структуре –  $P_v$ ;

2) уровень полномочий офиса (руководства программой) в распоряжении ресурсами в  $v$ -ой организационной структуре –  $R_v$ ;

3) уровень контроля бюджета программы офисом (менеджером проектом) в  $v$ -ой организационной структуре –  $K_v^m$ ;

4) уровень контроля бюджета программой функциональным руководителем в  $v$ -ой организационной структуре –  $K_v^f$ ;

5) уровень занятости активных участников в управлении программой в  $v$ -ой организационной структуре –  $Z_v$ .

Выбор организационной структуры управления программой осуществляется по следующим критериям:

- максимальные полномочия менеджера;
- максимальные полномочия офиса (руководителя программой) в распоряжении ресурсами;

- максимальный уровень контроля бюджета программы офисом (менеджером программы);
- минимальный уровень контроля бюджета программы функциональным руководителем;
- максимальный уровень занятости активных участников в управление проектом.

Заданы ограничение на:

- полномочия менеджера;
- полномочия офиса в распоряжении ресурсов;
- размер бюджета, который контролирует менеджер программы;
- размер бюджета, который контролирует функциональный руководитель;
- уровень занятости активных участников в управление программой.

Необходимо выбрать по данным критериям и заданным ограничениям организационную структуру управления программой. Выбор организационной структуры управления программой осуществляется по частным критериям, которыми могут быть:

1) максимальные полномочия менеджера

$$P = \max \sum_{v=1}^5 P_v a_v ; \tag{1}$$

2) максимальный уровень полномочий офиса в распоряжении ресурсами

$$R = \max \sum_{v=1}^5 R_v a_v ; \tag{2}$$

3) максимальный уровень контроля бюджета офисом

$$K^m = \max \sum_{v=1}^5 K_v^m a_v ; \tag{3}$$

4) минимальный контроль бюджета проекта функциональным руководителем

$$K^f = \min \sum_{v=1}^5 K_v^f a_v ; \tag{4}$$

5) максимальная занятость активных участников в управление проектом

$$Z = \max \sum_{v=1}^5 Z_v a_v ; \tag{5}$$

Область допустимых решений определяется ограничениями:

- полномочия менеджера не должны превышать (быть меньше) заданного уровня  $P_{\text{задан}}$

$$\sum_{v=1}^5 P_v a_v \leq (\geq) P_{\text{задан}} ; \tag{6}$$

- полномочия офиса в распоряжении ресурсами не должны превышать (быть меньше) заданного уровня  $R_{\text{задан}}$

$$\sum_{i=1}^5 R_i a_i \leq (\geq) R_{\text{задан}} ; \tag{7}$$

- контроль бюджета проекта офисом не должен превышать (быть меньше) заданного уровня  $K_{\text{задан}}^m$

$$\sum_{v=1}^5 K_v^m a_v \leq (\geq) K_{\text{задан}}^m ; \tag{8}$$

- контроль бюджета проекта функциональным руководителем должен быть не меньше (больше) заданного уровня  $K_{\text{задан}}^f$

$$\sum_{v=1}^5 K_v^f a_v \geq (\leq) K_{\text{задан}}^f ; \quad (9)$$

- занятость активных участников в управлении проектом не должна превышать (быть меньше)  $Z_{\text{задан}}$

$$\sum_{v=1}^5 Z_v a_v \leq (\geq) Z_{\text{задан}} ; \quad (10)$$

- для управления строительным проектом может быть избран только один вид организационной структуры

$$\sum_{v=1}^5 a_v = 1 . \quad (11)$$

Модель (1) – (11) относится к задачам многокритериального дискретного программирования с булевыми переменными.

Таким образом, с помощью модели (1) – (11) решается задача выбора организационной структуры управления программами в офисе.

После выбора организационной структуры управления программами необходимо определить, какой схемой управления будет руководствоваться проектный офис при управлении конкретными программами или портфелями проектов.

Рассмотрим постановку задачи выбора схемы управления программами в офисе при заданных ограничениях.

Известно: организационная структура управления программами, что характеризуются рядом показателей (см. табл. 1). Существует 3 основные схемы управления проектами, которые характеризуются рядом показателей, которые аналогичны, приведенным в табл. 1. Модель решения задачи выбора схемы управления программами в офисе аналогична с моделью выбора организационной структуры управления программами в офисе.

После выбора вида схемы управления программами в офисе, необходимо определить комплекс программных средств для автоматизации бизнес-процессов, бизнес-процедур, бизнес-операций, что осуществляет офис управления программами и произвести подбор кандидатов на должности менеджеров.

Можно выделить пять групп бизнес-процессов в соответствии с жизненным циклом проекта: инициации, планирования, выполнения, мониторинга и управления, завершения. На каждом этапе состав команды менеджеров офиса управления проектом изменяется [3].

Задача подбора команды управления программой состоит в следующем.

Известно:

1) множество групп бизнес-процессов, бизнес-процессов, бизнес-процедур и бизнес-операций, которые реализуются офисом управления программами. Также известно множество функциональных (квалификационных) требований к их выполнению, которые подразделяются на профессиональные-образовательные, психофизические и психосоциальные и коммуникативные;

2) множество претендентов, которые могут реализовать эти бизнес-процессы, бизнес-процедуры и бизнес-операции. Каждый претендент на соответствующую должность характеризуется рядом показателей: профессионально-образовательные, психофизиче-

ские, коммуникативные, а также имеют требования к зарплате, расходам на учебу и социальный пакет.

Эти показатели могут быть количественными или качественными. В некоторых случаях они не могут быть определены точно. Для получения дополнительной информации могут использоваться автобиография, документы об образовании и повышении квалификации, рекомендательные листы, предоставленные с предыдущего места работы, тесты, анкеты стандартные и специально разработанные менеджером по персоналу, а также оценки независимых экспертов.

Необходимо выбрать кандидатуру, которая по своим профессионально-образовательным, психофизическим, коммуникативным качествам и способностям может выполнять заданный набор бизнес-процессов, бизнес-процедур и бизнес-операций с заданным качеством, в установленный срок и с заданными затратами, при установленной заработной платой, условиям труда и уровнем социальной защитой в организации.

Для разработки модели выбора менеджеров программ – штата офиса управления программами введем следующие обозначения:

-  $M = \{M_p\}$ , ( $p = \overline{1, P'}$ ) - множество программ, которые управляются офисом, где  $P'$  - количество программ;

-  $G = \{G_i\}$ , ( $i = \overline{1, 5}$ ) - множество групп процессов управления проектами, где  $i$  – количество групп бизнес-процессов управления программами, которое равно пяти;

-  $G_i = \{G_{ij}\}$ , ( $j = \overline{1, j_i}$ ) - множество бизнес-процессов управления проектами, где  $j_i$  – количество бизнес-процессов в  $i$ -той группе;

-  $G_{ij} = \{G_{ijr}\}$ , ( $r = \overline{1, r_j}$ ) - множество бизнес-процедур, где  $r_j$  – количество бизнес-процедур в  $j$ -том бизнес-процессе  $i$ -той группы;

-  $G_{ijr} = \{G_{ijrm}\}$ , ( $m = \overline{1, m_r}$ ) - множество бизнес-операций, где  $m_r$  - количество бизнес-операций в  $r$ -той бизнес-процедуре  $j$ -того бизнес-процесса  $i$ -той группы.

$G_{ijrm}$  Каждая бизнес-процедура  $G_{ijr}$  и бизнес-операция может быть выполнена множеством специалистов-претендентов  $G_{ijrm} \rightarrow \{N_k\}$ ,  $k = \overline{1, k_{rijrm}}$ , где  $k_{rijrm}$  - количество претендентов, которые могут выполнить  $m$ -тую бизнес-операцию  $r$ -той бизнес-процедуры  $j$ -того бизнес-процесса  $i$ -той группы для  $p$ -той программы.

Введем переменную, где  $Z_{rijmk} = 1$  - если избранный  $k$ -тый претендент, в противном случае 0.

Эта общая постановка задачи уточняется относительно отдельных специалистов-претендентов на выполнение соответствующих бизнес-процессов, бизнес-процедур и бизнес-операций.

Рассмотрим задачи выбора менеджеров программ (портфеля проектов).

Выбор менеджеров офиса управления программами основывается на выборе претендентов, которые характеризуются рядом показателей.

- профессионально-образовательные показатели (стаж и опыт работы над проектами, уровень базового и дополнительного образования и т.д.)  $ПО_k$

- стоимостные показатели (зарплата, расходы на обучение и т.д.)  $B_k$

- профессиональные качества (владение методологией управления проектами, наличие навыков работы с программным обеспечением, владение методологией подбора менеджера проекта...)  $ПР_k$

- психофизические, психосоциальные (энергичность и активность, эмоциональное уравновешенность, способность к самоуправлению, целеустремленность, адекватная самооценка, гибкая и динамическая психика, наличие моральности, ответственности, обязательности, стрессоустойчивости)  $ПС_k$

- коммуникационные качества (знания и умения работы в сфере организации взаимодействия людей и взаимосвязи в работе над программами, продолжительная готовность к бесконфликтному общению, умение проводить совещания, виртуальные конференции, брейн-сторминг, способность к демократическому стилю поведения)  $КМ_k$

Математическая модель выбора менеджеров программ (МПП) имеет следующий вид.

Частные критерии оптимизации:

1) максимальные профессионально-образовательные показатели

$$ПО_{МПП} = \max \sum_{p=1}^{p'} \sum_{i=1}^5 \sum_{j=1}^{j_i} \sum_{r=1}^{r_j} \sum_{m=1}^{m_r} \sum_{k=1}^{k_{pjm}} PO_k Z_{pijrmk}, \quad (12)$$

2) минимальные стоимостные показатели

$$В_{МПП} = \min \sum_{p=1}^{p'} \sum_{i=1}^5 \sum_{j=1}^{j_i} \sum_{r=1}^{r_j} \sum_{m=1}^{m_r} \sum_{k=1}^{k_{pjm}} B_k T_{pijrmk} Z_{pijrmk}, \quad (13)$$

где  $T_{pijrmk}$  – время, которое тратит k-тый менеджер на выполнение m-той бизнес-операции r-той бизнес-процедуры j-того бизнес-процесса i-той группы p - той программы.

Область допустимых решений определяется ограничениями:

- все группы бизнес-процессов, бизнес-процессы, бизнес-процедуры и бизнес-операции всех программ должны быть под общим контролем (вниманием) менеджеров p' программ

$$\sum_{p=1}^{p'} \sum_{k=1}^{k_{pjm}} Z_{pijrmk} = p', \quad (14)$$

$$i = \overline{1,5}, j = \overline{1,j_i}, r = \overline{1,r_j}, m = \overline{1,m_{ijr}}, k = \overline{1,k_{pjm}};$$

- время, которое тратит менеджер на выполнение всех бизнес-процессов, бизнес-процессы, бизнес-процедуры и бизнес-операции p - той программы не должен превышать заданного  $T_{p\text{задан}}$

$$\sum_{i=1}^5 \sum_{j=1}^{j_i} \sum_{r=1}^{r_j} \sum_{m=1}^{m_r} \sum_{k=1}^{k_{pjm}} T_{pijrmk} Z_{pijrmk} \leq T_{p\text{задан}}; \quad (15)$$

$$p = \overline{1,p'};$$

- из множества претендентов на должность менеджера должен быть выбраны только один кандидат

$$\sum_{k=1}^{k_{pjm}} Z_{pijrmk} = 1, \quad (16)$$

$$p = \overline{1,p'}, i = \overline{1,5}, j = \overline{1,j_i}, r = \overline{1,r_j}, m = \overline{1,m_{ijr}}, k = \overline{1,k_{pjm}};$$

- расходы на зарплату (образование и тому подобное) не должны превышать заданных  $B_{\text{задан}}$

$$\sum_{p=1}^{p'} \sum_{i=1}^5 \sum_{j=1}^{j_i} \sum_{r=1}^{r_j} \sum_{m=1}^{m_r} \sum_{k=1}^{k_{pjm}} B_k T_{pijrmk} Z_{pijrmk} \leq B_{\text{задан}}; \quad (17)$$

- наличие необходимых профессиональных качеств

$$\sum_{k=1}^{k'} PP_k Z_{pijrmk} = 1, \quad (18)$$

$$p = \overline{1,p'}, i = \overline{1,5}, j = \overline{1,j_i}, r = \overline{1,r_j}, m = \overline{1,m_{ijr}}, k = \overline{1,k'_{pjm}};$$

- наличие необходимых психосоциальных качеств

$$\sum_{k=1}^{k'} PS_k Z_{pijrmk} = 1, \quad (19)$$

$$p = \overline{1,p'}, i = \overline{1,5}, j = \overline{1,j_i}, r = \overline{1,r_j}, m = \overline{1,m_{ijr}},$$

$$\exists k = \overline{1,k'_{pjm}};$$

- наличие необходимых коммуникативных качеств

$$\sum_{k=1}^{k'} KM_k Z_{pijrmk} = 1, \quad (20)$$

$$p = \overline{1,p'}, i = \overline{1,5}, j = \overline{1,j_i}, r = \overline{1,r_j}, m = \overline{1,m_{ijr}}, k = \overline{1,k'_{pjm}};$$

Приведенная математическая модель (12) – (20) относится к задаче многокритериального дискретного программирования с булевыми переменными.

Если квалификационные характеристики претендента на должность менеджера не могут быть оценены (определены) точно, тогда для преодоления условий неопределенности применяются метод анализа иерархий или строятся квалитметрические модели претендента[4].

### Вывод

В результате проведенных теоретических исследований разработаны математические модели что позволяют, в отличии от известных комплексно по многим критериям решить задачи выбора организационной структуры и схемы управления программами в проектноом офисе, а также подбора кандидатов на должности менеджеров.

Предложенные модели позволяют повысить эффективность синтеза организационного обеспечения офисов по управлению программами.

### Литература

1. Управління проектами: Навчальний посібник / Нефьодов Л.І., Петренко Ю.А., Кривенко С.А., Богданов М.І., Демішкан В.Ф. - Харків: ХНАДУ, 2004. – 200с.
2. Мазур И.И., Шапиро В.Д. Управление проектами: Справочное пособие. - М.: Высшая школа, 2001.
3. Руководство к Своду знаний по управлению проектами (Руководство РМВОК®) Третье издание 2004 Project Management Institute, Four Campus Boulevard, Newtown Square, PA 19073-3299 USA / США – 200с.
4. Саати Т. Принятие решений. Метод анализа иерархий. – М.: Радио и связь, 1993. – 320 с.