

УДК 330.43

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ПРОЕКТНЫХ СЛУЖБ ПРЕДПРИЯТИЯ НА ОСНОВЕ ОПТИМИЗАЦИИ ПОРТФЕЛЯ ВЫПОЛНЯЕМЫХ ПРОЕКТОВ

В.В. Ульященко

Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники

E-mail: slava@tu.tusur.ru

Решена задача повышения степени использования трудовых ресурсов проектных отделов фирмы на основе разработанной экономико-математической модели определения оптимальной совокупности выполняемых проектов с учетом степени их сложности.

Ключевые слова:*Кадровый состав, оптимизация, математическая модель, управление проектами.***Key words:***Personnel structure, optimization, mathematical model, managing projects.*

Несмотря на значительное количество работ по моделированию управления проектами, большая их часть посвящена узким направлениям проектного менеджмента: управлению рисками, сетевому планированию, оценке эффективности инвестиций и др. В основном это методы управления отдельными проектами. Работ, в которых освещаются вопросы моделирования управления портфелями проектов, определения возможной совокупности проектов к реализации в планируемом периоде, достаточно мало. Для данных целей применяют следующие оптимальные и формализованные методы: выбора моментов времени начала операций; минимизации упущенной выгоды; баланса между риском и доходностью; оптимального распределения ресурсов; «задачи о ранце».

Когда стоимость каждого проекта четко определена и в краткосрочной перспективе существует перечень *обязательных и возможных* к реализации проектов, а решение о составе портфеля принимается исходя из большого числа критериев (загруженность и численность персонала, минимальный уровень стоимости, наличие незавершенных, стратегических проектов), перечисленные выше методы не действуют.

Настоящая работа проводится с учетом работ отечественных и зарубежных авторов В.В. Глухова, М.Д. Медникова, Д.А. Новикова, И.И. Мазура, К. Бенко, У. Мак-Фарлана, А.А. Матвеева, А.М. Семиглазова, В.А. Семиглазова и др. [1–7].

Целью работы является разработка математической модели управления проектами, позволяющей определить оптимальную совокупность выполняемых проектов различной сложности с учетом их приоритетов для наиболее эффективного использования персонала предприятия при заданном уровне совокупной стоимости.

Данная работа выполнена на примере томского филиала ОАО «Сибирьтелеком». В организационную структуру управления проектами этого предприятия включены два тесно связанных подразделения: служба управления проектами (СУП) и проектно-сметная служба (ПСС). В процессе реализа-

ции проекта, при необходимости, привлекаются специалисты службы развития (СР).

СУП состоит из группы управления проектами и группы договоров, которые подчиняются начальнику службы управления проектами. *Он отвечает за планирование, координацию и контроль деятельности подразделения в целом.*

В его подчинении находятся следующие специалисты:

- Инженер (технический надзор, приемка объектов).
- Инженер по комплектации оборудования.
- Инженер группы договоров.
- Экономист.

Начальник ПСС, как и начальник СУП, *отвечает за планирование, координацию и контроль деятельности подразделения в целом.* В его подчинении находятся:

- 2 инженера по линейным сооружениям (ЛС).
- Инженер по стационарным сооружениям (СС).
- Инженер по сетям передачи данных (СПД) и радиорелейным сооружениям (РРЛ).
- Инженер (сметчик).
- Инженер (оформление и согласование).

Особенностью такой организации системы управления проектами является то, что непосредственно сами работы выполняются подрядными организациями. Сотрудники проектных служб, разрабатывают проектно-сметную документацию, контролируют процесс реализации, заключают договор на поставку оборудования и необходимых материалов.

Для оптимизации количества проектов либо определения оптимального состава коллектива необходимо классифицировать и ранжировать проекты по степени их сложности.

Предлагается воспользоваться следующей методикой, учитывающей различные параметры телекоммуникационного проекта (табл. 1). Методика основана на суммировании баллов, присваивае-

мым различным уровням параметров проекта. Баллы распределяются равномерно между видами проектов в каждом критерии.

Приведенная классификация условна, по ней могут быть классифицированы лишь схожие однотипные проекты, не имеющие строгих приоритетов по времени и важности. Если же существуют приоритетные, уникальные проекты с жесткими сроками выполнения или все проекты различны, то они должны быть включены в модель отдельными строками и ограничениями. Лицо, принимающее решение, может разработать иную классификацию проектов с учетом специфики деятельности конкретного предприятия.

Таблица 1. Характеристики телекоммуникационных проектов

Критерий	Вид проекта	Баллы
Масштаб	Местный	0...20
	Областной	20...40
	Региональный	40...60
	Межрегиональный	60...80
	Национальный	80...100
Длительность	Оперативный (до 3 мес.)	0...20
	Текущий (до 6 мес.)	20...40
	Среднесрочный (до 1 года)	40...60
	Долгосрочный (1...3 лет)	60...80
	Стратегический (>3 лет)	80...100
Инновационность [8]	Отсутствие новизны	0
	Модернизационный	0...25
	Новаторский	25...50
	Опережающий	50...75
	Пионерный	75...100
Технологичность (уровень конструкторских и технологических решений)	Низкая	0...33
	Средняя	33...66
	Высокая	66...100
Требовательность к квалификации исполнителей	Низкая	0...33
	Средняя	33...66
	Высокая	66...100
Сумма баллов		0...500

По уровню сложности проектов, в соответствии с таблицей 1, можно выделить несколько классов (табл. 2).

Таблица 2. Классы проектов

Класс сложности проекта	Количество баллов
I	400...500
II	300...400
III	200...300
IV	100...200
V	0...100

Уровень параметров и сумма баллов устанавливается экспертным путём, либо по оценке лица, принимающего решения. Так, например, в ОАО «Сибирьтелеком» проект по расширению АТС будет отнесен лишь к V классу. А проект по внедрению технологий DWDM при подсчете суммы баллов окажется проектом II класса.

Чем выше класс проекта, тем более значительными будут затраты материальных, финансовых и трудовых ресурсов. Кроме того, разными будут пропорции распределения рабочего времени сотрудников проектных отделов между различными классами проектов.

Для решения поставленной задачи определения оптимальной совокупности проектов представим в таблице 3 распределение фонда рабочего времени ПСС и СУП по категориям сотрудников и работам. Информация по распределению времени сотрудников получена от начальников ПСС и СУП томского филиала ОАО «Сибирьтелеком».

Таблица 3. Распределение фонда рабочего времени

Сотрудни- ки	Проекты									Количе- ство со- трудни- ков (n_i)
	I $j=1$	II $j=2$	III $j=3$	IV $j=4$	V $j=5$	A $j=6$	B $j=7$	C $j=8$	D $j=9$	
1. Служба управления проектами										
Начальник ($i=1$)	0,14	0,12	0,10	0,05	0,03	0,04	0,01	0,04	0,02	1
Инженер ($i=2$)	0,15	0,20	0,07	0,05	0,03	0,20	0,00	0,30	0,39	1
Инженер по комплекта- ции оборудо- вания ($i=3$)	0,15	0,11	0,10	0,07	0,07	0,12	0,01	0,00	0,04	1
Инженер группы дого- воров ($i=4$)	0,17	0,13	0,09	0,07	0,05	0,02	0,01	0,01	0,01	1
Экономист ($i=5$)	0,20	0,13	0,11	0,10	0,07	0,14	0,01	0,05	0,08	1
2. Проектно-сметная служба										
Начальник ($i=6$)	0,15	0,14	0,11	0,05	0,03	0,11	0,02	0,02	0,05	1
Инженер ЛС ($i=7$)	0,22	0,15	0,19	0,20	0,16	0,39	0,00	0,20	0,39	2
Инженер СС ($i=8$)	0,13	0,12	0,13	0,07	0,09	0,12	0,00	0,00	0,19	1
Инженер СПД и РРЛ ($i=9$)	0,13	0,11	0,11	0,10	0,07	0,12	0,00	0,00	0,19	1
Инженер- сметчик ($i=10$)	0,15	0,13	0,10	0,10	0,08	0,06	0,00	0,04	0,08	1
Инженер, оформление и согласо- вание ($i=11$)	0,13	0,10	0,07	0,05	0,05	0,36	0,00	0,27	0,12	1
3. Привлекаемые специалисты										
Инженер, служба раз- вития ($i=12$)	0,21	0,17	0,10	0,05	0,00	0,06	0,04	0,00	0,05	2
Рассчитыва- емое коли- чество про- ектов (x_j)	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	x_7	x_8	x_9	–
Средняя сто- имость про- ектов (c_j), млн р.	26,7	12,1	6,4	2,5	1,8	43,9	18,2	0,2	2,3	

Постановка задачи: при заданном количественном составе коллектива n_i необходимо определить, какое количество проектов x_j разной сложности выполнит организация при условиях наиболее полного использования рабочего времени ограниченных ресурсов персонала, получения заданного экономического эффекта, с учетом приоритета различных видов проектов. В табл. 3 отражены данные параметры, а также a_{ij} — часть бюджета времени сотрудника (при оценке за год), которую он может посвятить выполнению одного конкретного проекта.

Зададим целевую функцию решаемой задачи в виде суммы квадратов отклонений между необходимым для осуществления проектов количеством сотрудников и реально имеющимся (оптимальная совокупность выполненных проектов, при которой трудовые ресурсы будут использованы максимально полно):

$$\sum_{i=1}^m \left(\sum_{j=1}^n (a_{ij} x_j - n_i) \right)^2 \rightarrow \min. \quad (1)$$

Потребность в сотрудниках на выполнение совокупности проектов не должна превышать их действительное количество. Отразим это в виде ограничения:

$$\sum_{j=1}^n a_{ij} x_j \leq n_i. \quad (2)$$

Так как окончанием каждого реализованного проекта (в соответствии со спецификой деятельности фирмы) является ввод в эксплуатацию новых основных средств, то целесообразно ввести ограничение на минимальную сумму введенных основных средств (совокупную стоимость реализованных проектов, освоенных средств):

$$\sum_{j=1}^n x_j c_j \geq 110 \text{ млн р.} \quad (3)$$

Если в данном ограничении сменить знак неравенства на «=», то оно будет выступать в качестве целевой функции при максимизации числа проектов по критерию стоимости [7].

При установке ограничений на количество проектов различных категорий необходимо учитывать длительность каждого конкретного проекта, так как оптимизация проводится на определенный период времени. Так, например, при оптимизации на год проектные отделы не смогут выполнить ни одного долгосрочного проекта, но в рабочее время сотрудников, очевидно, будет включена работа над данным видом проектов. Проведем оптимизацию на 1 год.

Обязательные к реализации проекты добавляем отдельно в табл. 3:

- 1) развитие сервисной сети общего пользования (ССОП) (столбец А);
- 2) строительство цифровой радиорелейной линии на интервалах Томской области (доводка и до-работка, столбец В);

- 3) телефонизация новых объектов недвижимости (столбец С);
- 4) строительство сети узлов доступа Internet (столбец D).

Можно ввести ограничение на минимальное и максимально возможное количество реализуемых проектов различных классов, например:

$$\left. \begin{aligned} x_{j=4} &\geq 2, \\ x_{j=5} &\leq 3, \\ 0,5 \geq x_{j=6} &\geq 0,4, \\ x_j &= 1, j = 6 \dots 8. \end{aligned} \right\} \quad (4)$$

Ограничение для x_6 задано не целым числом, так как данный проект рассчитан на период больший года, но часть работ в соответствии с графиком должна быть выполнена и в текущем периоде.

Таким образом, необходимо определить такую совокупность проектов, при которой сотрудники отделов будут загружены максимально при условии выполнения:

- 1) минимум, 2-х проектов IV класса;
- 2) максимум 3-х проектов V класса;
- 3) 3-х обязательных проектов различной сложности, полностью;
- 4) на 40...50 % обязательного проекта по развитию ССОП.

Сумма введенных освоенных средств должны быть не менее 110 млн р.

Эта задача относится к типу задач линейного программирования. Решим её с помощью надстройки MS Excel «поиск решения» [9]. Для этого необходимо на рабочем листе задать массив под исходные данные (табл. 3). В качестве изменяемых ячеек указать ячейки количества проектов ($x_1 \dots x_5$, табл. 3). В отдельной ячейке задать формулу целевой функции (1) и ввести ограничения (2)–(4).

В результате оптимизации было получено следующее решение:

- количество проектов, которые может реализовать предприятие (по классам), при условии максимальной загрузки сотрудников: I=0, II=0, III=1, IV=2, V=2;
- полностью можно будет реализовать 3 обязательных проекта;
- на 40 % можно реализовать проект по развитию ССОП;
- сумма освоенных средств составит 117,5 млн р.

При анализе загруженности персонала стало ясно, что при данной конфигурации проектов почти все сотрудники загружены недостаточно полно, за исключением инженера службы управления проектами по техническому надзору (100 % загрузки).

Выводы

Использование разработанной математической модели и реализация её в среде Excel позволило определить оптимальную конфигурацию выполняемых проектов по степени их сложности, с учетом приоритетов отдельных проектов и заданного уровня введенных основных средств. Такой подход может выступать в качестве основы для принятия решений по определению совокупности выполняе-

мых проектов на различные периоды, на любых предприятиях, реализующих инвестиционные проекты. В качестве целевой функции может выступать любой показатель: суммарная прибыль от реализации проектов, степень использования трудовых ресурсов, количество выполненных проектов. Также модель позволяет учесть особенности отдельных проектов и периоды их реализации.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бурков В.Н., Новиков Д.А. Как управлять организациями. – М.: Синтез, 2004. – 400 с.
2. Баркалов С.А., Буркова И.В., Колпачев В.Н., Потапенко А.М. Модели и методы распределения ресурсов в управлении проектами. – М.: ИПУ РАН, 2004. – 85 с.
3. Глухов В.В., Медников М.Д., Коробко С.Б. Математические методы и модели для менеджмента. – М.: Лань, 2005. – 528 с.
4. Мазур И.И., Шапиро В.Д., Ольдерогге Н.Г., Полковников А.В. Управление проектами. – М.: Омега-Л, 2009. – 960 с.
5. Бенко К., Мак-Фарлан У. Управление портфелями проектов. – М.: Вильямс, 2007. – 240 с.
6. Матвеев А.А., Новиков Д.А., Цветков А.В. Модели и методы управления портфелями проектов. – М.: ПМСОФТ, 2005. – 206 с.
7. Семиглазов А.М., Семиглазов В.А. Моделирование управления творческим коллективом // Экономика и управление. – 2009. – № 2/5. – С. 99–102.
8. Новиков В.С. Инновации в туризме. – М.: Академия, 2008. – 208 с.
9. Каплан А.В. Решение оптимизационных задач в экономике. – Ростов на Дону: Феникс, 2007. – 544 с.

Поступила 14.10.2009 г.

УДК 338.46

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ РЫНОЧНОГО УСПЕХА ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ УСЛУГ

В.А. Семиглазов, В.В. Ульященко

Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники
E-mail: slava@tu.tusur.ru

Приводится методика расчета и анализа технического и рыночного потенциалов телекоммуникационных услуг. Производство этих потенциалов позволяет оценить конкурентные преимущества товара и прогнозировать его рыночный успех – долю рынка, на которую данный товар может рассчитывать. Приведена модель определения максимальной доходности услуг на основе балансирования между ценой и рыночной долей, рассчитанной по предложенной методике.

Ключевые слова:

Рыночная доля, коммерческий потенциал, прогнозирование, конкурентное преимущество, телекоммуникационные услуги.

Key words:

Market share, commercial potential, forecasting, competitive advantage, telecommunication services.

Весьма актуальной задачей маркетинга является оценка вероятности коммерческого успеха товара (услуги) на ранних этапах его проектирования с последующей коррекцией оценки на всех этапах жизненного цикла. Существует большое число методик оценки конкурентоспособности товаров и услуг с позиции сравнительного анализа совокупности их технических и экономических параметров [1–5]. Результатом такой оценки становятся интегральные показатели конкурентоспособности, которые говорят лишь о степени превосходства одних товаров или услуг над другими. В данной работе представлена методика дальнейшего анализа данных показателей с точки зрения теории вероятно-

стей и математической статистики. Предложены модели прогнозирования рыночного успеха (коммерческого потенциала) телекоммуникационных услуг и определения их максимальной доходности на основе рассчитанных показателей конкурентоспособности.

Чтобы осуществить прогнозирование рыночного успеха товара или услуги необходимо разработать математические модели конкурентоспособности по техническим и эксплуатационным параметрам (инновационный потенциал), а также модель, отражающую их рыночные характеристики (рыночный потенциал), как самого товара, так и инновационной фирмы в целом.