



Grebennikov
Business career



август 2013 № **3** (35)

16+

Управление проектами и программами

Бушуев С.Д., Ярошенко Р.Ф., Ярошенко Н.П.

170 Моделирование траекторий развития организаций в окрестности точек бифуркации

Воропаев В.И., Гельруд Я.Д.

180 Математические модели проектного управления для поставщика

Гвоздев В.Е., Ровнейко Н.И.

198 Информационная поддержка анализа требований к программным проектам и продуктам на основе мер неопределенности

Кожевникова Е.А.

218 Этнокультурные факторы проектной деятельности в России: проблемы и инструменты (часть 2)

Неизвестный С.И.

228 Новая парадигма обучения дисциплинам управления проектами

240 В мире управления проектами

УПРАВЛЕНИЕ ПРОЕКТАМИ И ПРОГРАММАМИ

№3(35) август 2013

Главный редактор

ВОРОПАЕВ ВЛАДИМИР ИВАНОВИЧ,

основатель и почетный президент СОВНЕТ, экс-вице-президент IPMA, один из основателей и член оргкомитета GPMF, Первый ассессор IPMA, проф., д. т. н., академик РАЕН и МАИЭС
voropaev@sovnet.ru



Заместитель главного редактора ТОВБ АЛЕКСАНДР САМУИЛОВИЧ,

вице-президент СОВНЕТ, экс-вице-президент IPMA, член CVMB IPMA, член PMI, корреспондент PMForum в России и СНГ, ассессор IPMA, CSPM (IPMA-B), доцент ИИБС НИТУ «МИСиС»
tovb@grebennikov.ru



Заместитель главного редактора ЦИПЕС ГРИГОРИЙ ЛЬВОВИЧ,

к. э. н., вице-президент СОВНЕТ, главный консультант IBS, CPMA (IPMA-D)
gtsipes@ibs.ru



Креативный директор МИРОНОВА ЛЮБОВЬ ВЛАДИМИРОВНА,

к. э. н., член-корреспондент МАИЭС, доцент, CPMA (IPMA-D)
lironova@sovnet.ru



Учредитель:

ЗАО Издательский дом «Гребенников»
Член Российской ассоциации маркетинга
<http://www.grebennikov.ru>
Российская ассоциация управления проектами СОВНЕТ
<http://www.sovnet.ru>
Журнал «Управление проектами и программами» является официальным изданием СОВНЕТ

Редакция:

Руководитель проектов

Власова Алла vlasova@grebennikov.ru

Выпускающий редактор

Рубченко Лариса rubchenko@grebennikov.ru

Литературный редактор

Юдина Нина yudina@grebennikov.ru

Корректор

Королева Юлия corrector@grebennikov.ru

Компьютерная верстка

Ермакова Ольга ermakova@grebennikov.ru

Адрес редакции:

119034, Москва, Сеченовский пер., д. 5, стр. 2
Тел. (495) 926-04-09

Подписка:

podpiska@grebennikov.ru

Точка зрения редакции может не совпадать с мнениями авторов. Ответственность за достоверность информации в рекламных объявлениях несут рекламодатели. Все права на материалы, опубликованные в номере, принадлежат журналу «Управление проектами и программами». Перепечатка материалов допускается только с письменного разрешения редакции. Редакция оставляет за собой право не вступать в переписку с авторами. Тираж 950 экз. Цена договорная.

Издание зарегистрировано в Государственном комитете Российской Федерации по печати за номером ФС 77-24376 от 18 мая 2006 г.

Журнал включен в Перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученых степеней кандидата и доктора наук.

ПОДПИСНОЙ ИНДЕКС В КАТАЛОГАХ:

«РОСПЕЧАТЬ» — 85027; «ПРЕССА РОССИИ» — 12030

МЕЖДУНАРОДНЫЙ РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ ЖУРНАЛА

Бабаев Игбал Алиджан оглы

Азербайджан
Основатель и президент AzPMA, Первый ассессор IPMA, д. т. н.

president@ipma.az

Бурков Владимир Николаевич

Россия
Первый ассессор IPMA, д. т. н., проф., академик РАЕН.

vlab17@bk.ru

Бушуев Сергей Дмитриевич

Украина
Основатель и президент УКРНЕТ, Первый ассессор IPMA, засл. деятель науки и техники Украины, д. т. н., проф.

upma@upma.kiev.ua

Дорожкин Владимир Романович

Россия
Д. э. н., проф., СРМР IPMA, член-корреспондент МАИЭС.

vorccs@comch.ru

Серов Виктор Михайлович

Россия
Завкафедрой ГУУ, д. э. н., проф.

ibsup@inbox.ru

Котляревская Ирина Васильевна

Россия
Завкафедрой УрФУ имени Б.Н. Ельцина, д. э. н., проф.

km@mail.ustu.ru

Лукьянов Дмитрий Владимирович

Беларусь
Вице-президент УКРНЕТ, член СОВНЕТ, СРМ IPMA.

dl@atlantm.com

Пимошенко Юрий Петрович

Россия
Председатель правления СОВНЕТ, СРМ IPMA.

itc@telsycom.ru

Позняков Вячеслав Викторович

Россия
Вице-президент СОВНЕТ, Первый ассессор IPMA, д. т. н., проф., академик МАИЭС.

vpozniakov@ihome.ru

Полковников Алексей Владимирович

Россия
Президент СОВНЕТ, ассессор IPMA, СРМ IPMA, РМР PMI.

apolkovnikov@pmpractice.ru

Романова Мария Вячеславовна

Россия
Член правления Московского отделения PMI, СРМР IPMA, к. э. н., доцент.

mr@guu.ru

Савченко Людмила Ивановна

Казахстан
Вице-президент KazAPM, СРМР IPMA, к. э. н.

prom@intelsoft.kz

Frank T. Anbari

США
PhD, MBA, MS, PE, РМР PMI.

anbarif@aol.com

Christophe N. Bredillet

Франция
Бывший вице-президент AFITEP (Франция), проф., PhD, MBA, CPD, СМР IPMA.

christophe_bredillet@wanadoo.fr

Alfonso Bucero

Испания
Президент отделения PMI в Барселоне, РМР, член PMI, AEIPRO (Испания), IPMA.

alfonso.bucero@abucero.com

Hiroshi Tanaka

Япония
Основатель и президент JPMF, один из основателей и член оргкомитета GPMF, член AIPM

(Австралия), СОВНЕТ, РМСС, РМР. hirojpmf@wta.att.ne.jp

Paul Dinsmore

Бразилия
Директор PMIEF, AMP, BSEE, PMI Fellow.

dinsmore@amcham.com.br

Morten Fangel

Дания
Основатель и директор DPMA, почетный член IPMA, Первый ассессор IPMA, MSc, PhD.

morten@fangel.dk

David Frame

США
Директор PMI, проф., PhD, РМР PMI.

davidson.frame@umtweb.edu

Qian Fupei

Китай
Основатель PMRC, председатель ССВ, Первый ассессор IPMA.

qianfp@nwpu.edu.cn

Golenko-Ginzburg Dimitri

Израиль
Проф., DSc, Ma, PhD, иностранный член РАЕН, почетный член СОВНЕТ.

dimitri@bgumail.bgu.ac.il

Ali Jaafari

Австралия
ME, MSc, PhD.

ali_j2@yahoo.com

Adesh Jain

Индия
Основатель и почетный президент РМА (Индия), Первый ассессор IPMA, BS, MS.

acjain@vsnl.com

Petar Jovanovic

Сербия
Основатель и президент YUPMA, проф., PhD.

petarj@fon.bg.ac.yu

Peter W.G. Morris

Великобритания
Экс-председатель и вице-президент, почетный член АРМ UK, зампредела IPMA, проф.

pwmorris@netcomuk.co.uk

David L. Pells

США
Основатель и бывший руководитель GPMF, член ASAPM (США), почетный член СОВНЕТ, Bs, MBA.

pells@sbcglobal.net

Pieter Steyn

Южная Африка
Президент APMSA, член PMSA, Ms, MBA, PE, проф.

phian@cranefield.ac.za

УВАЖАЕМЫЕ ЧИТАТЕЛИ!

Статьи, вошедшие в очередной номер нашего журнала, охватывают широкий круг вопросов — от программ организационного развития и IT-проектов до методик обучения, от строгих математических моделей до анализа и обобщения передовой практики. Однако есть одна особенность, которая объединяет все эти статьи, — акцент на научных и методологических аспектах рассматриваемых вопросов. На наш взгляд, рост интереса к методологии проектного менеджмента и увеличение количества исследований в этой области являются сегодня совершенно естественными, поскольку накопленный профессиональным сообществом опыт позволяет и даже требует переосмысления роли, сферы применения и инструментария проектного менеджмента.

Открывает номер рубрика «Новые идеи», в которой мы публикуем статью украинских специалистов С. Бушуева, Р. Ярошенко и Н. Ярошенко «Моделирование траекторий развития организаций в окрестности точек бифуркации», посвященную проектам и программам организационных изменений. Известно, что риски подобных проектов, связанные с некоторой неизбежно возникающей дезорганизацией, напряженностью и даже открытыми конфликтами, чрезвычайно велики. В статье анализируется природа организационных кризисов, предлагаются различные модели, позволяющие описать функционирование и развитие организации при нелинейных изменениях внутреннего и внешнего окружения. Применение подобных моделей позволяет избежать стихийных и, как правило, непропорциональных реакций на эти изменения, выстроить системную технологию вмешательств как одного из способов управления организационными изменениями.

В этой же рубрике представлена вторая часть статьи Е. Кожевниковой «Этнокультурные факторы проектной деятельности в России: проблемы и инструменты», в которой читатели смогут познакомиться с анализом и выводами автора относительно возможности и особенностей применения различных инструментов управления этнокультурными факторами в российских компаниях.

Особенно ценным в данном исследовании, на наш взгляд, является то, что набор анализируемых проблем и инструментов сформирован автором на основе представительного опроса экспертов относительно отличительных особенностей российских работников.

В рубрике «Теория и методология» мы представляем две статьи, посвященные теме, привлекающей все большее внимание специалистов, — управлению заинтересованными сторонами проекта. Продолжая свои исследования в данной области, В. Воропаев и Я. Гельруд в своей новой статье «Математические модели проектного управления для поставщика» рассматривают процессы управления поставками в проектах, фокусируя внимание на вопросах выбора наиболее эффективных поставщиков и формирования оптимального плана поставок. Как и в предыдущих статьях серии, авторы предлагают разнообразный набор математических моделей, применимых в данной области, и иллюстрируют возможности их использования практическими примерами.

Один из важнейших аспектов взаимодействия заинтересованных сторон проекта — это выявление их ожиданий, признание и формализация их требований. Особое значение этот аспект имеет в проектах, характеризующихся высокой степенью неопределенности. Статья В. Гвоздева и Н. Ровнейко «Информационная поддержка анализа требований к программным проектам и продуктам на основе мер неопределенности» посвящена именно таким проектам. Как отмечают авторы, низкое качество требований к программным продуктам является одной из основных причин провала либо низкой эффективности программных проектов. Разработанные авторами методы анализа сбалансированности и реалистичности требований к программному продукту позволяют построить формальную процедуру оценки реализуемости проекта и выбора наиболее адекватного сценария его реализации.

В рубрике «Подготовка и сертификация специалистов» мы публикуем статью нашего постоянного

автора С. Неизвестного «Новая парадигма обучения дисциплинам управления проектами». Уже само название статьи настраивает на серьезное и острое обсуждение одной из самых злободневных тем в нашей профессиональной области. Автор говорит о необходимости полного пересмотра современных подходов к обучению в области управления проектами. Как отобрать тех, кого имеет смысл учить этой дисциплине? Когда (в каком возрасте) начинать обучение? Как формировать программы обучения — по общему профилю или фокусируясь на определенных ролях? Достаточно ли ограничить обучение только дисциплинами управления проектами или следует включить в него смежные дисциплины, и если да, то какие? Нужны ли специальные методы и формы отбора преподавателей? Вот только некоторые вопросы, которые возникают при чтении

этой статьи. Ответы, которые дает автор, могут показаться спорными, но это делает чтение еще более интересным.

Текущий год очень богат на события в нашей профессиональной области. Из уже прошедших мероприятий можно отметить очередную Международную конференцию ПМСОФТ (отчет о ней мы публикуем в рубрике «В мире управления проектами») и III Международную научно-практическую конференцию «Молодежь и управление проектами в России». Множество интересных событий намечено на вторую половину года. Это и 27-й Всемирный конгресс IPMA, и первый общенациональный российский конкурс «Лучший проект года», и фестиваль управления проектами СОВНЕТ. Редакция журнала приглашает вас к активному участию в жизни профессионального сообщества.

До встречи на страницах нашего журнала!

Григорий Ципес, заместитель главного редактора



Журналы по менеджменту

Менеджмент ИННОВАЦИЙ

Журнал содержит информацию о теоретических и практических подходах к организации и управлению инновационной деятельностью фирмы в современных условиях, об искусстве оперативного завоевания новых рынков с расчетом на длительную перспективу.

Основные темы журнала

- Классификация инноваций
- Оценка эффективности инноваций и инновационной деятельности
- Проблемы оформления инновационных проектов
- Управление инновациями на предприятии
- Управление интеллектуальной собственностью в рамках инноваций
- Описание рынков инновационной деятельности
- Технология управления инновационным процессом
- Методы экспертизы и оценки рисков и эффективности инновационных проектов и др.

Цель издания: оказывать практическое содействие при подготовке и реализации инновационных проектов; помогать избегать ошибок с первых шагов при разработке инновационных проектов, продвижении и внедрении новых бизнес-идей; подчеркивать силу концепции, нестандартного подхода к созданию и продвижению бизнеса.

Аудитория журнала: предприниматели, работающие в сфере инновационного бизнеса, менеджеры, управляющие инновационными процессами на предприятиях, научные работники, студенты высших учебных заведений, обучающиеся по экономическим и управленческим специальностям, аспиранты и все, кто интересуется проблемами инноваций.

Авторы: ведущие западные и российские специалисты в области менеджмента инноваций, эксперты, преподаватели, представители ведущих бизнес-школ.



Главный редактор:
Барыкин Алексей Николаевич —
к. э. н., доцент кафедры управления проектами НИУ ВШЭ, начальник отдела промышленности гражданского назначения Департамента бюджетной политики в сфере инноваций, энергетики, связи и частно-государственного партнерства Министерства финансов РФ

Объем журнала: 84–88 стр.
Периодичность: 4 выпуска в год

Подписка:

По каталогам агентств:
«Роспечать» 81780
«Пресса России» 39451
«Почта России» 79716

В редакции:
(495) 926-04-09
podpiska@grebennikov.ru
www.grebennikOff.ru

Статьи журнала online:
www.grebennikOn.ru

www.grebennikov.ru

тел.: (495) 926-04-09, mail@grebennikov.ru



МОДЕЛИРОВАНИЕ ТРАЕКТОРИЙ РАЗВИТИЯ ОРГАНИЗАЦИЙ В ОКРЕСТНОСТИ ТОЧЕК БИФУРКАЦИИ

В статье рассматривается векторная модель точек бифуркации в программах развития организаций, анализируются модели обеспечения устойчивого развития с учетом движущих сил и сопротивления, рисков и возможностей. Авторы представляют вниманию читателей векторную модель управления внутренними процессами в точках бифуркации для финансового учреждения.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: заинтересованные стороны, точки бифуркации, векторная модель, движущие силы и сопротивление, риски и возможности



Бушуев Сергей Дмитриевич — д. т. н., профессор, создатель и президент Украинской ассоциации управления проектами, заведующий кафедрой управления проектами в Киевском национальном университете строительства и архитектуры (г. Киев, Украина)



Ярошенко Руслан Федорович — к. т. н., доцент кафедры управления проектами в Киевском национальном университете строительства и архитектуры, руководитель отдела проектного финансирования «Укрэксимбанка» (г. Киев, Украина)



Ярошенко Наталья Петровна — магистр по управлению проектами, аспирантка кафедры управления проектами в Киевском национальном университете строительства и архитектуры (г. Киев, Украина)

ВВЕДЕНИЕ

В современных условиях развитие организаций происходит под влиянием внешней и внутренней турбулентности рынков, обусловленной кризисными явлениями как за пределами страны, так и внутри нее. Мировой финансовый кризис стал мощным толчком для целого ряда инноваций в развитии организаций, изменения взглядов на линейность процессов внешнего и внутреннего развития. Нелинейные процессы, происходящие под влиянием турбулентности окружения, требуют создания адекватных моделей поведения организаций в таких условиях и стратегий, позволяющих обеспечить устойчивость процессов развития.

Особое положение в экономике стран СНГ занимают финансовый сектор и его учреждения. Специфика финансовых организаций связана с их влиянием на все остальные организации страны, при этом кризисные явления, рожденные в рамках финансовых структур, затрагивают всю экономику и безопасность государства. Для построения адекватных моделей развития финансовых организаций

в условиях турбулентности рынков большое значение имеет понимание внутренней структуры и поведения систем в точках бифуркации.

Анализируя истоки глобального кризиса, следует отметить главную причину его возникновения — неумение менеджмента организаций оценивать глобальные тренды, проблемы и вызовы как внешнего, так и внутреннего окружения. Поведение организаций в условиях формирования кризисных явлений требует проведения исследований и создания эффективных моделей управления, при этом ключевую роль играют парадигмы управления организациями и их развитием. От того, насколько вовремя произведена смена парадигмы управления, зависит устойчивость организаций по отношению к внешним и внутренним вызовам и проблемам.

Сегодня в управлении устойчивым развитием организаций выделяют три группы стратегий — это поддержка устойчивого развития, удержание текущего состояния (стабилизация) и антикризисное управление [6]. При этом для описания критических (веховых) точек развития, в которых формируются фундаментальные противоречия между парадигмами управления и состоянием организации, а также влиянием внешнего окружения, используется модель бифуркации, которая позволяет выбрать одну из двух стратегий управления. Такая модель не обладает свойством полноты и не позволяет использовать весь спектр механизмов управления организационным развитием. Практика управления программами организационного развития, как правило, использует три стратегии программ развития: устойчивый рост, стабилизация текущего состояния и антикризисное управление. Таким образом, появляется необходимость смоделировать и создать механизм управления программами развития в рамках трифуркационной модели.

Данная статья посвящена построению векторных моделей для веховых событий, которые отображаются в виде точек бифуркации и трифуркации при реализации проектов и программ развития организационных систем.

1. ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В условиях высокой волатильности финансовых рынков проблема устойчивого развития финансовых организаций имеет фундаментальное значение. Авторами разрабатывается модель проактивного управления развитием на основе модели жизненного цикла организации [4, 6] со множеством веховых событий в виде точек бифуркации или трифуркации, в которых накапливаются проблемы и риски, требующие специального решения при управлении дальнейшим развитием. Выдвигаются следующие гипотезы:

- устойчивость развития финансовой организации в условиях высокой волатильности рынков может быть обеспечена эффективными моделями и методами проектного управления в соответствующих точках бифуркации;

- в условиях волатильности окружения финансовых учреждений в определенные моменты времени в точках бифуркации запускаются реактивные или проактивные механизмы управления, привязанные к срабатыванию соответствующих триггеров, характеризующих сложившуюся ситуацию.

Пусть траектория развития организации определена функцией $B(t)$. Веховым событием, точкой на траектории развития назовем момент времени t^m , в котором первая или вторая производная функции $B(t) = 0$. Идентификация таких событий в организации необходима для подготовки и принятия решений о смене парадигм управления или внесении изменений в проект / программу развития.

Таким образом, построение модели веховых событий в области точек бифуркации или трифуркации позволит анализировать и отрабатывать рациональные сценарии принятия решений, что для обеспечения устойчивости процессов развития организаций в динамичном окружении является актуальной научной задачей.

Цель данной статьи — описание внутренней структуры веховых событий, которые определяются точками бифуркации или трифуркации в

развитии финансовых учреждений на основе реализации проектов и программ.

2. АНАЛИЗ ПОСЛЕДНИХ ИССЛЕДОВАНИЙ И ПУБЛИКАЦИЙ В УПРАВЛЕНИИ ПРОГРАММАМИ ОРГАНИЗАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ

В процессе реализации программ развития организаций формируются точки бифуркации, в которых устойчивая организация переходит в неравновесное и часто неустойчивое состояние. После прохождения точки бифуркации система обретает новое равновесное состояние.

Точка бифуркации — это критическое состояние системы, при котором она становится неустойчивой относительно флуктуаций и возникает неопределенность, связанная с тем, станет ли состояние системы хаотическим или она перейдет на новый, более дифференцированный и высокий уровень упорядоченности. Обычно точка бифуркации имеет несколько выходов — ветвей аттрактора¹, определяющих возможные пути, по одному из которых пойдет процесс развития или хаотической деградации. При этом заранее невозможно предсказать, какой новый аттрактор «выберет» организация в своем развитии. В динамике систем управления проектами организационного развития аттракторы, как правило, являются фрактальными (нечетко очерченными, с элементами разрывов). Нелинейность в динамике поведения систем часто обусловлена их синергией. Выводы синергетиков [5] часто неожиданны и противоречат устоявшимся истинам. Однако именно такой взгляд позволяет обнаружить то, что не видно с традиционного ракурса, и предупредить о серьезных опасностях, которые могут возникнуть на пути развития организации, если в точке бифуркации в момент выбора не будут приняты правильные и эволюционно обоснованные решения.

Рассмотрим базовую формулу организационных изменений в точке бифуркации [2, 4]. Если суммарный уровень оптимизма, учитывающий привлекательность образа будущего и определенность первого шага, превышает общее сопротивление системы, обусловленное проблемами, вызовами и рисками, то проект развития в точке бифуркации может осуществиться успешно [4]. На основании этой формулы применительно к преодолению кризиса можно сделать следующие выводы:

- *суммарный уровень оптимизма* участников программы развития (как ощущение того, что все идет так, как должно) может быть и слишком высок, и достаточно низок, поскольку персонал может устраивать стабильность положения; учет контекста конкретной организации, специфики проекта развития, вида бизнеса, размера организации, сложившейся в ней культуры, уровня технологической зрелости и компетентности поможет дать ответ на вопрос о суммарном уровне оптимизма;

- *привлекательный образ будущего* должны создавать топ-менеджмент и владельцы бизнеса: на стадии зрелости организации часто наблюдается ситуация, когда владелец бизнеса, заряжавший энергией персонал организации на ранних этапах развития, дистанцируется от ведения дел в компании;

- *сопротивление организационным изменениям* имеет сложную динамическую природу и требует построения целостной и полной модели, учитывающей накопившиеся проблемы, риски и вызовы в зоне точки бифуркации; такая модель рассмотрена в монографии «Модели «движущие силы — сопротивления» в управлении проектами и программами» [7].

Успешная реализация программ организационного развития связана с оценкой сложившейся ситуации в точке бифуркации на основе следующих вопросов.

¹ Под аттрактором будем понимать совокупность внутренних и внешних условий, способствующих «выбору» самоорганизующейся системой одного из вариантов (ветвей) устойчивого развития до идеального конечного состояния, к которому она стремится. — Прим. авт.

1. Есть ли в организации менеджер-визионер, обладающий достаточным энергетическим потенциалом, пользующийся доверием и обладающий всей полнотой власти?

2. Создан ли в компании механизм воспроизводства предпринимательской энергии, которая формирует и поддерживает инициативы (проекты и программы) на разных уровнях управления?

3. Сформулировано ли четкое видение компанией программы развития, которое способны разделить все ее участники?

4. Формализована ли стратегия развития компании на ближайшую перспективу?

Ответы на эти вопросы помогут определить готовность компании к изменениям и задачам, которые необходимо решить организации, чтобы претворить в жизнь желаемые улучшения.

5. Определенность первого шага: существуют ли в компании планы реализации стратегии? Ясна ли роль каждого члена организации в достижении генеральной цели? Согласован ли план действий индивидуума со стратегическим развитием компании? Понятен ли первый шаг этого плана исполнителю? Если что-то пойдет не так, сможет ли он вернуться на исходные позиции? Имеет ли он право на ошибку?

6. Общее сопротивление (преграды) системы: какие факторы будут свидетельствовать о наличии и интенсивности группового сопротивления? Задействован ли весь имеющийся в команде потенциал для изменений? Использует ли компания инструменты анализа и снижения сопротивления изменениям?

Ответы на эти вопросы позволят показать готовность компании / программы к реализации изменений.

Повышение инновационной активности в рамках программы развития в точке бифуркации, мобилизация творческого потенциала, необходимо для участия в программах развития, вовлечение персонала в новые организационные структуры — все это сложные научные проблемы.

Точки трифуркации имеют природу «динамических ключей» управления. Искусство управления

точками трифуркации, к сожалению, познается на горьком опыте. Опыт последних глобальных кризисов показал, что в условиях нестабильности даже небольшие флуктуации могут запустить процесс с непредсказуемыми последствиями для глобальной экономической системы.

На основании представлений о роли ценностей период трифуркации в процессе реализации проекта развития характеризуется некоторой дезорганизацией взаимодействия отдельных сотрудников и подразделений, латентной напряженностью, проявляющейся в конфликтах, обуславливающих направление будущего развития организации, в котором определяются возможности реализации ценностей действующих в ней субъектов. Различия ценностей необязательно вызывают напряженность во взаимодействии участников. Стабильность организационной системы, ее структурная целостность может быть достигнута, и трифуркация приведет к одной из трех групп стратегий, которые формируются аттракторами и являются наиболее рациональными в текущей ситуации с учетом будущего развития.

Моделирование системы позволяет отобразить функционирование и развитие организации при нелинейных изменениях внутреннего и внешнего окружения. Следует подчеркнуть, что под функционированием системы обычно понимают ее переход из одного состояния в другое в направлении достижения цели с характеризующими ее свойствами в динамике. Под развитием же системы принято понимать изменение ее качества, т.е. ее состава, структуры или того и другого вместе. Применяемые математические модели призваны отображать указанные явления в системе, описывая ее как набор взаимосвязанных элементов, имеющих конкретные свойства, набор связей между элементами и их свойствами с позиций того или иного процесса.

Термин «процесс» применительно к текущему состоянию системы обычно определяется как общность действий, затрагивающая все элементы, свойства и связи компонентов системы, дающая

результат. Прохождение точки бифуркации мы будем рассматривать также как процесс. Именно процесс связывает вход и выход, два системных объекта, первый из которых — вход — отражает все то, что поступает в процесс, а второй — выход — результат или конечное состояние процесса. Вход процесса в системе получает вызовы от окружающей внутренней или внешней среды системы точно так же, как выход формирует воздействие на эту среду.

Сложность изменения в точках бифуркации или трифуркации и его продолжительность говорит об уместности применения системной технологии вмешательства [1] как одного из способов управления изменениями.

3. БИФУРКАЦИОННАЯ И ТРИФУРКАЦИОННАЯ ПРИРОДА ОРГАНИЗАЦИОННЫХ КРИЗИСОВ

По мере нарастания внутренней неуравновешенности организация приближается к бифуркационной или трифуркационной точке процесса развития. В этой точке эволюционный путь развития организации разветвляется, и она становится очень чувствительной к внешним и внутренним вызовам и проблемам. При этом программа управления развитием должна инициировать определенные сценарии стабилизации или дальнейшего развития. Выбор того или иного пути в точке бифуркации / трифуркации зависит от сценария, реализуемого проектными менеджерами организаций.

В условиях высокой открытости экономики организации становятся чрезвычайно уязвимыми к воздействию внешних факторов. Распространение международных «эффектов заражения», которые формируют турбулентность на рынках и влияют на состояние организаций, может происходить по следующим основным каналам:

- **общий шок:** падение мировых цен на экспортируемую продукцию и повышение спредов по долговым обязательствам стран с формирующимися

рынками подрывают финансовое положение национальных производителей и ухудшают возможности обслуживания ими внешних долговых обязательств;

- **торговый шок:** стагнация экономики крупных партнеров той или иной организации уменьшает спрос на товары (услуги), производимые ею, что, в свою очередь, приводит к оттоку капиталов, падению цен на внутренние активы;

- **финансовый шок:** финансовые кризисы в ведущих странах мира заставляют международных инвесторов реструктуризировать собственные портфели исходя из требований ликвидности, риск-менеджмента и пр. В условиях общего снижения цен на активы инвесторы склонны сбрасывать наименее надежные активы, доходность которых является наиболее волатильной.

В нелинейной бизнес-среде могут одновременно существовать несколько путей развития организаций. С точки зрения развития будущее вероятно, неоднозначно, вместе с тем оно не может быть абсолютно любым. Владеть методами управления развитием организаций — это уметь выбирать и оценивать необходимые для этих целей важнейшие параметры, избегая иллюзий. Утопии тем и опасны, что они осуществимы; самые близкие нам примеры — «построенный в боях социализм» и затем ожидание «рыночного рая» на его обломках. Характерной чертой утопического мышления служит «гипертрофирование позитивных и игнорирование негативных последствий того или иного выбора» [3].

В самом общем смысле нелинейность поведения организации заключается в том, что ее реакция на изменение внешней или внутренней среды не пропорциональна этому изменению. У финансовых систем существуют такие состояния, вблизи которых законы, управляющие дальнейшим развитием данной организации, резко, т.е. без промежуточных переходов, изменяются. Как уже упоминалось, в условиях нестабильности даже незначительные флуктуации могут запустить процесс изменений, что приведет к непредсказуемым последствиям для всей системы.

4. МОДЕЛИРОВАНИЕ РАЗВИТИЯ ОРГАНИЗАЦИЙ В ОКРЕСТНОСТИ ВЕХОВЫХ СОБЫТИЙ

Проактивное управление организационным развитием базируется на понимании природы бифуркаций / трифуркаций систем. При этом базовая модель точки бифуркации / трифуркации включает в себя триггер, запускающий бифуркационный / трифуркационный процесс, и взаимодействующие модели «движущие силы — сопротивление» и «возможности — риски».

Пусть в процессе развития организации возникающая критическая ситуация характеризуется кортежем S :

$$S = \langle T^R, O^p, R, F, O^b, A_1, A_2, A_3 \rangle;$$

где T^R — триггер, активирующий точку бифуркации (трифуркации);

O^p — возможности проектов развития;

R — сопротивление изменению;

F — движущие силы развития;

O^b — риски и преграды для организационного развития;

A_1 — аттрактор (вектор) развития;

A_2 — аттрактор (вектор) вхождения в кризис;

A_3 — аттрактор стабилизации состояния организации (при трифуркационном управлении), при бифуркационном управлении данный аттрактор отсутствует.

Предложим алгоритм управления программой организационного развития при вековых событиях (в точках бифуркации или трифуркации).

1. Выявление триггеров и их критических значений для мониторинга текущей ситуации в развитии организации (пример триггеров для финансовой системы приведен в таблице).

2. Определение системы сопротивления и движущих сил проекта (программы) развития.

3. Формирование модели возможностей, рисков и неопределенности.

4. Отработка стратегии развития. В случае если движение организационной системы происходит по аттрактору A_2 — формирование антикризисной

программы. При движении в рамках аттрактора A_1 реализуется проект обеспечения устойчивого развития.

В данном случае модель ситуации S отображает связи между ее основными компонентами на основе векторного представления. Триггер T^R реализует свою функцию на основе обратной связи о проблемах, вызовах, рисках и возможностях, которые сконцентрированы в определенный момент в точке бифуркации. При этом оцениваются движущие силы и сопротивление (преграды) для продолжения стабильного развития на основе перехода по аттрактору A_1 . В случае перехода по аттрактору A_2 необходимо реализовать проект антикризисного управления. При трифуркационном управлении переход к аттрактору стабилизации системы A_3 связан с реализацией стратегии удержания статус-кво и стабилизации организации.

Предложенная модель имеет переменную структуру. Результатами моделирования, как правило, являются обновленная парадигма управления и стратегия развития с учетом сложившейся в точке бифуркации ситуации.

5. ПРИМЕНЕНИЕ МОДЕЛИ ВЕХОВЫХ СОБЫТИЙ В УПРАВЛЕНИИ ГОСУДАРСТВЕННЫМИ ФИНАНСАМИ УКРАИНЫ

В условиях высокой открытости национальная экономика Украины является чрезвычайно уязвимой к воздействию внешних факторов. Распространение международных «эффектов заражения», которые формируют турбулентность в национальной финансовой системе и влияют на состояние экономики Украины, может происходить по следующим основным каналам:

■ общий шок: падение мировых цен на металлопродукцию и повышение спредов по долговым обязательствам стран с формирующимися рынками подрывают финансовое положение украинских производителей и ухудшают возможности

Таблица. Триггеры запуска кризисной реакции по валовому внешнему долгу: пример Украины

Название триггера	Условия срабатывания	Мероприятия по противодействию
Рост мировых процентных ставок и снижение склонности международных инвесторов к принятию рисков	<ul style="list-style-type: none"> ■ Возникновение долгового кризиса в нескольких странах или в одной стране-гегемоне ■ Обострение проблем в международной банковской системе и банкротство одного или нескольких международных банков ■ Проведение более жесткой денежно-кредитной политики в развитых странах 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Удержание размера валового внешнего долга Украины на экономически безопасном уровне (до 70% ВВП и 180% экспорта) ■ Последовательное снижение затрат на обслуживание внешнего корпоративного долга посредством усовершенствования механизмов корпоративного управления и повышения прозрачности бизнеса компаний-заемщиков ■ Накопление международных резервов Украины до уровня 100% краткосрочного внешнего долга по остаточному сроку погашения (около \$50 млрд)
Повышение спредов по долговым обязательствам стран с формирующимися рынками	Возникновение долгового кризиса в одной или нескольких странах с формирующимися рынками	<ul style="list-style-type: none"> ■ Развитие внутреннего рынка капиталов и переориентация правительства, предприятий и банков на привлечение ресурсов внутреннего рынка
Уменьшение ликвидности и ухудшение платежеспособности транснациональных банков, в том числе вследствие дефолтов отдельных европейских стран	<ul style="list-style-type: none"> ■ Рост общей степени неуверенности и сжатие мирового кредитного рынка ■ Возникновение долгового кризиса в одной или нескольких странах ■ Банкротство одного или нескольких системно значимых банков и возникновение цепной реакции 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Мониторинг состояния финансовых рынков Государственной комиссией по ценным бумагам и фондовому рынку и Национальным банком Украины ■ Внедрение макропруденциальных нормативов в системе регулирования деятельности банков и других финансовых учреждений Украины
Падение цен на внутренние активы	<ul style="list-style-type: none"> ■ Массовый отток иностранного капитала ■ Замораживание кредитной активности банков ■ Переоценка рисков субъектами внутреннего финансового рынка и массовое сбрасывание активов под воздействием психологических факторов 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Реализация надежной денежно-кредитной и бюджетно-налоговой политики, заслуживающей доверия субъектов рынка ■ Продолжение сотрудничества с МВФ и привлечение займов от официальных кредиторов ■ Введение временных ограничений на операции финансового счета платежного баланса
Отток иностранного капитала из Украины	<ul style="list-style-type: none"> ■ Снижение склонности международных инвесторов к принятию рисков ■ Возникновение долгового кризиса в стране со схожими социально-экономическими условиями ■ Политическая дестабилизация Украины ■ Невозможность противостоять влиянию шоковых ситуаций и возникновению кризисных явлений на внутреннем финансовом рынке и/или в реальном секторе 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Развитие внутреннего рынка капиталов и переориентация правительства, предприятий и банков на привлечение ресурсов внутреннего рынка ■ Сотрудничество с МВФ и привлечение ресурсов Фонда для пополнения международных резервов ■ Проведение Национальным банком Украины взвешенной валютно-курсовой политики, сдерживание спекулятивных операций на валютном рынке и избегание резких скачков курса на основе проведения валютных интервенций
Девальвация национальной валюты	<ul style="list-style-type: none"> ■ Паника на валютном рынке, массовый отток капитала и критическое снижение международных резервов Украины ■ Дальнейшее наращивание дефицита текущего счета и исчерпание возможностей его финансирования за счет поступлений по финансовому счету 	

обслуживания ими внешних долговых обязательств;

- торговый шок: стагнация экономики стран — крупных торговых партнеров Украины уменьшает спрос на товары национального экспорта, что, в свою очередь, приводит к оттоку капиталов, падению цен на внутренние активы и спекулятивным атакам на валюту;

- финансовый шок: финансовые кризисы в ведущих странах мира заставляют международных инвесторов реструктуризировать собственные портфели исходя из требований ликвидности, мотивов риск-менеджмента и т.д.;

- информационные эффекты: валютный кризис в одной стране «посылает сигнал» спекулянтам о возможности девальвации валюты страны с похожими макроэкономическими характеристиками; в 2008 г. после девальвации ряда валют восточноевропейских стран финансово уязвимая экономика Украины стала объектом «инфицирования» и переоценки перспектив национальной валюты.

Авторами разработана и применяется на практике модель проактивного управления программой развития государственных финансов. Модель, определяющая прогнозные веховые события, показана на рисунке.

Модель построена с учетом потенциальных падений в точках бифуркации в программе развития системы государственных финансов. Она позволяет сформировать программу, которая учитывает веховые события и ориентирована на успех. Анализируя модель на ближайшие два

года, можно увидеть потенциальные кризисы: кризис перехода к профессиональному менеджменту в ходе административной реформы, кризис автономии на уровне местных бюджетов, кризис отношений «центр — области» и кризис управляемости. Все перечисленное приведет к кризису доверия (критическая точка б).

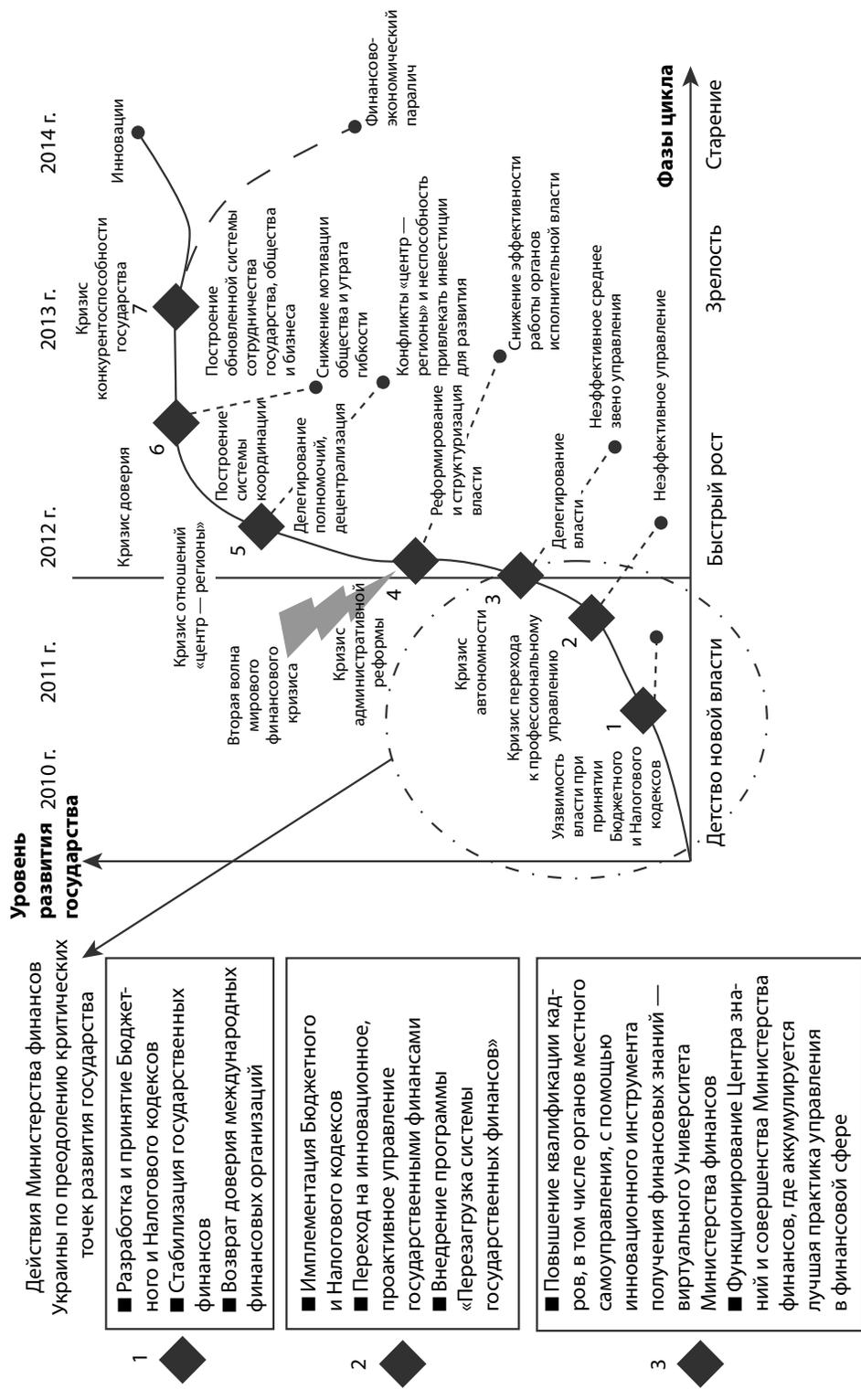
На рисунке выделена область 2010–2011 гг., когда были выполнены действия, соответствующие веховым событиям 1–3 программы проактивного управления развитием, также изображена область 2012 г. под возможным влиянием второй волны мирового финансового кризиса, которая накладывается на общую схему развития системы государственных финансов.

ВЫВОДЫ

1. Модель веховых событий (точек бифуркации или трифуркации) позволяет анализировать траекторию движения организации и выработать стратегии управления программами развития в условиях турбулентности внутреннего и внешнего окружения.

2. Модель позволяет построить траектории развития организации и определить систему антикризисных мероприятий, переводящих организацию на путь прогресса. При этом появляется возможность выработать креативный механизм противодействия кризисным явлениям и обеспечения устойчивого развития.

Рисунок. Модель программы развития системы государственных финансов Украины



МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ ПРОЕКТНОГО УПРАВЛЕНИЯ ДЛЯ ПОСТАВЩИКА

В статье рассматривается комплекс взаимосвязанных математических моделей, предназначенных для управления проектной деятельностью на всех стадиях с участием заинтересованной стороны — генпоставщика. Использование данных моделей направлено на повышение эффективности его деятельности, обеспечивает реализацию соответствующих компетенций и достижение поставленных целей при различных условиях осуществления проекта.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: стейкхолдер, математические модели управления проектом, компетенции управления проектом, генпоставщик



Воропаев Владимир Иванович — д. т. н., основатель и почетный президент СОВНЕТ, академик РАЕН и МАИЭС, профессор кафедры управления проектами Международной академии бизнеса, первый международный ассессор IPMA. Автор свыше 250 научных работ. Удостоен в 2005 г. награды IPMA «За выдающийся вклад в развитие мирового УП» (г. Москва)



Гельруд Яков Давидович — профессор кафедры предпринимательства и менеджмента Южно-Уральского государственного университета, преподаватель ряда экономических и математических дисциплин. Принимал участие в создании и внедрении более 100 автоматизированных систем управления в различных отраслях промышленности. Автор большого числа публикаций, в том числе монографии «Управление проектами в условиях риска и неопределенности» (г. Челябинск)

ВВЕДЕНИЕ

В работе «Математические модели проектного управления для заинтересованных сторон» [3] была сделана попытка структурировать особенности основных заинтересованных сторон (стейкхолдеров) и с их учетом построить математические модели проектного управления. Примеры таких моделей были построены для инвестора, заказчика, команды проекта, основных исполнителей, поставщиков и регулирующих органов. Там же мы отмечали, что заинтересованные стороны в проекте различаются ожиданиями, ролями, мерой ответственности и действиями. Эти отличия существенно влияют на постановку задач проекта, используемые методы, инструменты и технологии управления, ориентированные на специфические потребности стейкхолдеров.

В настоящей статье предлагаются математические модели, предназначенные для управления проектной деятельностью на всех стадиях с участием генпоставщика как одной из заинтересованных сторон проекта. Для каждого предлагаемого варианта рассматриваются специфические условия,

которым адекватна данная модель, при этом предлагаются и анализируются решения, которые также могут быть многовариантны. Использование математических моделей направлено на повышение эффективности деятельности генпоставщика, обеспечивает реализацию его компетенций и достижение поставленных целей при осуществлении проекта.

1. КЛЮЧЕВЫЕ ОПРЕДЕЛЕНИЯ

1.1. Ключевые определения заинтересованных сторон

Ключевые определения заинтересованных сторон содержатся в «Национальных требованиях к компетентности специалистов по управлению проектами» [9] и приведены нами в статье «Математические модели проектного управления для заинтересованных сторон» [3]. Здесь остановимся подробнее на понятии «генпоставщик».

Генпоставщик — это компания, управляющая процессом обеспечения поставок и закупок по контрактам с различными поставщиками. Генпоставщик реализует согласованный, упорядоченный и систематический процесс управления поставками всех необходимых материалов и оборудования для осуществления проекта, позволяющий обеспечить его выполнение в заданные сроки с заданным качеством, при этом по возможности снизить общую стоимость закупаемых материалов, товаров и услуг при сохранении или повышении качества услуг и технологий.

Система управления генпоставщика предназначена для решения следующих задач:

- анализ потребностей всех работ проекта в необходимых материалах и оборудовании;
- выбор оптимальных источников поставок (проведение оценки квалификации поставщиков, тендеры и аукционы);
- заключение и контроль выполнения контрактов (договоров) с поставщиками;
- организация централизованного снабжения всего проекта и учет общих затрат на снабжение;

- осуществление тактического и стратегического анализа отношений с поставщиками.

В результате деятельности генпоставщика реализуются такие возможности, как:

- снижение расходов на закупки путем консолидации потребностей различных работ проекта, сокращения разовых закупок и оптимизации цен в результате тендеров и аукционов;
- сокращение закупочного цикла за счет автоматизации рутинных операций взаимодействия с поставщиками;
- оптимизация поставок и повышение качества снабжения проекта.

1.2. Состав и содержание компетенций управления проектами

Компетенции управления проектами для заинтересованных сторон подразделяются на две группы — базовые и специальные:

- *базовые компетенции* определяют единые для всех заинтересованных сторон требования к составу, содержанию и уровню способностей, знаний, навыков и личных качеств;

- *специальные компетенции* определяют специфические для определенной заинтересованной стороны проекта требования к составу, содержанию и уровню способностей, знаний, навыков и личных качеств с учетом ее (стороны) роли, интересов и выполняемых функций [9].

Ниже приведены примеры специфических характеристик и параметров управления проектами в интересах генпоставщика.

Ожидания — заработок на поставках (в случае когда роль генпоставщика выполняет сам заказчик, ожидания другие — снижение стоимости и/или повышение надежности, соответствующие модели рассмотрены нами в статье «Математические модели проектного управления для заказчика» [4]).

Видение проекта — процесс обеспечения поставок по контрактам.

Цель в проекте — обеспечение необходимых поставок в нужном месте и в нужное время по выгодной для генпоставщика цене.

Критерии — минимизация рисков и потерь, максимизация выгоды.

Ограничения — спецификации, сроки, цены и место поставок.

Стратегия — оптимизация процесса поставок и закупок с соблюдением интересов клиента и поставщика.

Основные риски — несвоевременность поставки, высокая себестоимость и возможные штрафы.

Основные инструменты УП — план поставок, контракты на закупки и поставки, мониторинг и контроль.

1.3. Взаимосвязь математических моделей управления проектами генпоставщика с моделями других заинтересованных сторон

Схема взаимосвязи представлена на рисунке.

2. ПРОЦЕСС УПРАВЛЕНИЯ ПОСТАВКАМИ

Поставки — один из важнейших вопросов в управлении проектом. Снижение расходов, связанных с обеспечением проекта различными

Рисунок. Схема взаимосвязей математических моделей управления генпоставщика с моделями других заинтересованных сторон проекта



ресурсами, позволяет повысить его рентабельность. Вместе с тем недопустимо снижение качества поставляемых ресурсов, следовательно, необходимо выбирать квалифицированных поставщиков, устанавливая с ними устойчивые и взаимовыгодные партнерские отношения. Управление этими процессами позволяет уменьшить риски поставок. Таким образом, система управления работой с генпоставщиком должна заключаться в оптимизации деятельности по поставкам ресурсов при реализации проекта. Необходимо иметь в виду и наличие прямых безальтернативных поставок, исключающих возможность выбора.

Привлечение генпоставщика на начальном этапе разработки проекта может привести к сокращению затрат до 18%. По данным исследований, интеграция процессов разработки проекта и привлечения сторонних ресурсов приводит к сокращению складских запасов более чем на 30%, а своевременность поставок при этом увеличивается до 73% [8].

Процесс выбора поставщика состоит из следующих этапов.

1. Сбор и ранжирование требований к поставщику. Требования могут быть специфическими для разных проектов, но в основном это своевременность поставок, оптимальное соотношение «цена — качество», ответственность поставщика (сопровождение поставленных товаров, своевременная замена бракованной продукции и пр.).

2. Анализ следующих характеристик потенциальных поставщиков:

- производственные возможности;
- технологические возможности;
- права интеллектуальной собственности;
- управленческая зрелость, в том числе в области управления проектами;
- финансовое состояние / стабильность;
- организационная форма и величина предприятия;
- право собственности;
- отзывы.

3. Создание длинного списка поставщиков: осуществляется поиск всех потенциальных

поставщиков, которые соответствуют выдвинутым требованиям, с использованием Интернета, рекламных журналов, рекомендаций других компаний и т.п.

4. Создание короткого списка поставщиков. Предлагаем несколько подходов к его формированию:

- отбор поставщиков по степени влияния объемов поставок на интегрированный показатель качества продукции (модель представлена в разделе 3.1, далее — модель 3.1);
- проведение качественного экспертного отбора возможных поставщиков с использованием критериев корреляции Спирмена и Кендалла (модель 3.2);
- проведение качественного экспертного отбора возможных поставщиков с использованием принципов попарного сравнения (модель 3.3).

Предложенные модели можно использовать как отдельно, так и в сочетании друг с другом.

5. Оценивание поставщиков из короткого списка. На данном этапе необходимо сопоставить возможности поставщиков с требованиями к ним и приоритетностью этих требований. Это сопоставление заключается в формировании численных оценок, показывающих, насколько претендент соответствует каждому качественному требованию. Полученные оценки используются на следующем этапе при построении математических моделей для формирования плана поставок.

6. Выбор поставщика. На этой стадии осуществляются анализ всех поступивших ответов на заявку, выбор поставщика и заключение контракта. Есть различные методы выбора поставщика и присуждения контракта. Часто эта процедура не формализуется; создается отборочный комитет, который оценивает поставщика по одной из методик. Наиболее распространенной из них является позиционная, которая заключается в экспертной оценке поставщиков по выдвинутым критериям и собранным характеристикам.

Модель количественной оценки, или позиционная система, представляет собой неплохой инструмент оценки ответов на заявку предложения. Она достаточно объективна и гарантирует, что при анализе ответов все члены отборочного комитета будут использовать одинаковые критерии.

Позиционная модель количественной оценки в настоящее время довольно часто используется в процессе закупки и при выборе методов оценки и сопоставлении различных критериев для принятия окончательного решения. Она довольно эффективна при малой номенклатуре поставляемых продуктов и небольшом количестве поставщиков. При значительном же числе поставщиков и поставляемых продуктов, вариантов приобретения и использования оборудования (а современные проекты характеризуются как раз большой емкостью) этот подход труден для реализации и не способствует получению оптимального решения.

В настоящей статье приводятся математические модели управления деятельностью генпоставщика в части выбора наиболее эффективных поставщиков и формирования оптимального плана поставок (модели 3.4–3.6). В случае безальтернативных поставок процесс можно описать простой линейной моделью Ганта или сетевым графиком как субпроект в основном проекте. Временем окончания субпроекта является расчетная дата поставки по комплексному графику в виде вехи или ограничения по времени [5]. Рассчитав продолжительность субпроекта, определяем дату, когда надо начать поставку, чтобы продукт появился вовремя в нужном месте и в нужном объеме.

Используя предлагаемые модели, можно будет для проектов любой степени сложности решать такие задачи генпоставщика, как анализ потребностей в материалах и оборудовании, выбор источников поставок, заключение и контроль выполнения контрактов и другие рассмотренные выше, а кроме того, автоматизировать соответствующие процессы.

3. МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЕКТОМ ДЛЯ ГЕНПОСТАВЩИКА

3.1. Математическая модель, описывающая характер влияния объемов поставок каждого поставщика на качество продукта

Пусть поставляемый продукт характеризуется параметром Y , который является показателем его качества. Если продукция разных поставщиков различается по качеству, то, возможно, параметр качества будет меняться в зависимости от объема поставок того или иного поставщика X_i . Данная модель предназначена для выявления характера зависимости параметра качества от объема поставок каждого поставщика.

Исходные данные представляют собой месячный объем поставок каждого поставщика x_{it} и значение показателя качества y_t ($i = 1, \dots, n$; $t = 1, \dots, T$).

Построим регрессионную линейную (аддитивную) модель влияния объемов поставок на параметр качества. Нужно найти зависимость вида:

$$Y = a_0 + a_1 \times X_1 + \dots + a_n \times X_n, \quad (1)$$

где a_i — коэффициенты регрессии, показывающие степень влияния объема поставки поставщика i на параметр качества. При изменении объема поставок для некоторого поставщика на единицу измерения представленных данных значение показателя качества меняется на величину соответствующего коэффициента регрессии.

В процессе построения модели определяется оптимальное множество поставщиков. Проверка обоснованности включения поставщиков в модель проводится методом расчета коэффициентов корреляции r_{ij} для каждой пары переменных X_i, X_j в уравнении (1). Корреляция переменных показывает, насколько велика их связь между собой. Если связь достаточно сильна ($|r_{ij}| \geq 0,8$), то использование одной из переменных нецелесообразно и избыточно, следовательно, ее можно исключить из модели. Исключается поставщик, к которому имеется больше претензий по качеству

продукции, срокам поставки и пр. При равном отношении к ним исключается любой из них. Кроме того, следует исключать поставщиков, имеющих слабую степень влияния на показатель качества Y . Данное решение принимает ответственное лицо индивидуально по каждому поставщику путем анализа полученных коэффициентов регрессии. В итоге мы получим множество поставщиков, влияние которых на исследуемый параметр Y наиболее значимо, причем избыточность переменных будет устранена.

Опыт использования данной модели показывает, что чаще всего влияние объемов поставок на показатель качества носит отрицательный характер. Данный факт диктует следующую тактику отбора поставщиков: мы или отказываемся от крупных поставщиков, у которых больший по модулю отрицательный коэффициент регрессии (при этом возможны потери финансового характера из-за разницы в ценах на крупный и мелкий опт), или осуществляем усиленный контроль качества крупных поставок, что также сопряжено с затратами. Сравним затраты, связанные с отказом от крупных поставщиков, с затратами на контроль за их деятельностью, и из двух «зол» выберем меньшее.

Теперь построим нелинейную (мультипликативную) модель влияния объемов поставок на параметр качества. Нужно найти зависимость вида:

$$Y = a_0 x_1^{a_1} x_2^{a_2} \times \dots \times x_n^{a_n}, \quad (2)$$

где полученные показатели степени a_i — коэффициенты эластичности, они иллюстрируют, на сколько процентов меняется анализируемый показатель Y при изменении фактора i на 1%. Легко показать и обратное [6], а именно: если коэффициенты эластичности являются константами, т.е. не зависят от объема поставок, то зависимость между показателем качества и объемом поставок выражается уравнением (2). Таким образом, мы получаем правило выбора между (1) и (2). Анализируя статистические данные об объеме поставок и вычисляя коэффициенты эластичности при малых и больших объемах, делаем выводы об их

вариабельности относительно этих значений. При вариабельности, близкой к 0, выбираем модель (2), в противном случае (1). Пошаговая работа с моделью (2) по определению оптимального множества поставщиков аналогична работе с моделью (1).

3.2. Экспертный отбор возможных поставщиков с использованием критериев корреляции Спирмена и Кендалла

Пусть экспертам предлагают проранжировать n потенциально возможных поставщиков, приписав им порядковые номера (ранги) $1, 2, 3, \dots, n$, причем ранжирование может производиться как по отдельным критериям, предложенным ниже в модели 3.3, так и по их совокупности. Степень согласованности результатов ранжирования двух экспертов может быть оценена с помощью коэффициента ранговой корреляции R , предложенного Спирменом. Если обозначить через $\{x_p\}$ и $\{y_p\}$ ранги, установленные двумя экспертами для поставщика p , то коэффициент корреляции R будет определяться формулой:

$$R = 1 - \frac{6 \sum d_p^2}{n^3 - n}, \quad (3)$$

где n — число сравниваемых поставщиков;
 $d_p = x_p - y_p$ — разность рангов поставщиков у двух экспертов.

Естественно, что максимальным значением степени согласованности мнений экспертов является +1 (достигается, когда ранги обоих экспертов совпадают), а минимальным значением является -1 (соответствует случаю, когда мнения экспертов противоположны).

В принципе число ранжируемых поставщиков может быть любым, но сам процесс ранжирования числа поставщиков большего, чем 20, затруднителен. Возможно, что именно поэтому таблица критических значений рангового коэффициента корреляции рассчитана лишь для 30 ранжируемых признаков [10]. При большем числе

сравниваемых переменных следует использовать таблицу для пирсоновского коэффициента корреляции [11]. Нахождение критических значений осуществляется при $k = n$.

Используя ранговый коэффициент корреляции Спирмена, рассмотрим следующий пример (табл. 1). Эксперты проранжировали 11 поставщиков по совокупности критериев.

Подставляем полученные данные в формулу (3) и производим расчет. Получаем:

$$R = 1 - \frac{6 \times 52}{11(11 \times 11 - 1)} = 0,76.$$

Для нахождения уровня значимости обращаемся к таблице, в которой приведены критические значения для коэффициентов ранговой корреляции [10]. Подчеркнем, что в данной таблице все величины коэффициентов корреляции даны по абсолютной величине, поэтому знак коэффициента корреляции учитывается только при его интерпретации.

Нахождение уровней значимости в данной таблице осуществляется по числу n , т.е. по числу поставщиков. В нашем случае $n = 11$. Для этого числа находим $r_{кр}$: 0,52 для $P \leq 0,05$, 0,74 для $P \leq 0,01$. Полученный коэффициент корреляции совпал с критическим значением для уровня значимости в 1%. Следовательно, можно утверждать, что мнения экспертов очень хорошо согласованы.

Нередко возникает ситуация, когда эксперт не может провести четкого разграничения между двумя объектами оценивания. В этом случае целесообразно вводить так называемые связанные

ранги, когда тем объектам оценивания, среди которых эксперт затрудняется выбрать предпочтительный, приписывается один и тот же (возможно дробный) номер. Например, эксперт не может четко разграничить по значимости третьего и четвертого поставщика, тогда им обоим присваивается один и тот же дробный ранг — 3,5.

При наличии одинаковых рангов (у каждого эксперта их может быть несколько групп) формула расчета коэффициента корреляции Спирмена будет несколько иной. В этом случае в формулу вычисления коэффициентов корреляции добавляются новые члены, учитывающие одинаковые ранги. Они называются поправками на одинаковые ранги и добавляются в числитель:

$$D_j = (k_j^3 - k_j) / 12,$$

где k_j — число одинаковых рангов в группе j .

Формула расчета коэффициента корреляции Спирмена с поправками будет иметь следующий вид:

$$R = 1 - \frac{6 \sum_p d_p^2 + \sum_j D_j}{n^3 - n}. \quad (4)$$

Пример ранжирования поставщиков при наличии одинаковых рангов представлен в табл. 2. В данном случае у первого эксперта одна группа имеет два одинаковых ранга (2,5), следовательно,

величина поправки $D_1 = \frac{2^3 - 2}{12} = 0,5$. У второго

эксперта две группы по три одинаковых ранга (3 и 11), следовательно, величина поправки будет

$$D_2 + D_3 = \frac{(3^3 - 3) + (3^3 - 3)}{12} = 4.$$

Таблица 1. Пример ранжирования поставщиков по совокупности критериев

Оценки экспертов и разность рангов	Номер поставщика										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Эксперт 1	3	5	6	1	4	11	9	2	8	7	10
Эксперт 2	2	7	8	3	4	6	11	1	10	5	9
d_p	1	-2	-2	-2	0	5	-2	1	-2	2	1
d_p^2	1	4	4	4	0	25	4	1	4	4	1

Таблица 2. Пример ранжирования поставщиков при наличии одинаковых рангов

Оценки экспертов и разность рангов	Номер поставщика											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Эксперт 1	6	7	4	5	9	12	2,5	2,5	10	8	11	1
Эксперт 2	5	8	7	11	3	6	11	11	1	3	3	9
d_p	1	-1	-3	-6	6	6	-8,5	-8,5	9	5	8	-8
d_p^2	1	1	9	36	36	36	77,25	77,25	81	25	64	64

Считаем ранговый коэффициент с учетом поправок по формуле (4). Получаем:

$$R = 1 - \frac{6 \times 471,5 + 0,5 + 4}{12 \times 143} = -0,651.$$

Подсчитаем без учета поправок:

$$R = 1 - \frac{6 \times 471,5}{12 \times 143} = -0,648.$$

Различия оказались очень незначительны. По таблице коэффициентов находим критические значения коэффициентов корреляции при $n = 12$: 0,50 для $P \leq 0,05$, 0,70 для $P \leq 0,01$ [10]. В этом случае полученный результат говорит о том, что экспертные оценки поставщиков согласованы с погрешностью менее 5%, но более 1%, но мнения экспертов об этих поставщиках диаметрально противоположны. Чем выше оценивает поставщика один эксперт, тем ниже у него оценка второго эксперта. Такая несогласованность не может быть случайной, это свидетельствует или о некомпетентности одного из экспертов, или о криминальной преднамеренности его действий.

Используемый в некоторых системах оценки коэффициент корреляции Кендалла τ вычисляется по формуле:

$$\tau = \frac{S^+ - S^-}{0,5n(n-1)}. \quad (5)$$

Для вычисления S^+ и S^- сравниваются ранги всех пар поставщиков у одного эксперта и у другого. К S^+ добавляется 1, если ранги расположены в одинаковой последовательности, к S^- — если

в обратной. Имеем всего пар: $S^+ + S^-$, где S^+ — число положительных, а S^- — отрицательных единиц, приписанных парам при сопоставлении их рангов у обоих экспертов.

Из формулы (5) видно, что коэффициент τ представляет собой разность доли пар поставщиков, у которых совпадает порядок по обоим экспертам (по отношению к числу всех пар), и доли пар поставщиков, у которых порядок не совпадает. Например, значение коэффициента Кендалла 0,60 означает, что у 80% пар порядок совпадает, а у 20% не совпадает ($80\% + 20\% = 100\%$; $0,80 - 0,20 = 0,60$), т.е. τ можно трактовать как разность вероятностей совпадения и несовпадения порядков по обоим экспертам для наугад выбранной пары поставщиков. В общем случае вычисление τ даже для $n = 10$ оказывается громоздким. Кроме того, практические расчеты показывают, что коэффициент Кендалла τ дает более осторожную оценку корреляции, чем коэффициент Спирмена R (числовое значение τ всегда меньше, чем R), т.е. R сильнее реагирует на несогласие ранжировок, чем τ , поэтому мы предлагаем использовать коэффициент Спирмена для определения степени согласованности экспертов.

На практике наряду с коэффициентами ранговой корреляции, характеризующими согласованность мнений каждой пары экспертов, большой интерес представляет коэффициент конкордации, определяющий согласованность мнений группы экспертов. Поясним смысл этого понятия на примере табл. 3, в которую занесены ранги, проставленные m экспертами для оценки поставщиков. В нижней строке таблицы суммируются

Таблица 3. Ранги поставщиков по мнению экспертов

Эксперты	Ранги для поставщиков			
	A_1	A_2	...	A_n
Эксперт 1	a_{11}	a_{12}	...	a_{1n}
Эксперт 2	a_{21}	a_{22}	...	a_{2n}
...
m -й	a_{m1}	a_{m2}	...	a_{mn}
Суммы	$\sum_{i=1}^m a_{i1}$	$\sum_{i=1}^m a_{i2}$...	$\sum_{i=1}^m a_{in}$

ранги всех экспертов для каждого поставщика p . Переставим столбцы в порядке возрастания этих сумм. Среднее их значение обозначим через A_p :

$$A_p = \sum_{i=1}^m a_{ip} / m. \quad (6)$$

Если бы все наблюдения были одинаковыми, то мы получили бы по столбцам следующие суммы: $m, 2m, \dots, nm$. Действительно, в первом столбце находился бы поставщик, которому все эксперты присвоили ранг 1, во втором — поставщик с рангом 2 и т.д. Можно рассчитать сумму квадратов отклонений:

$$S = \sum_{p=1}^n \left(\sum_{i=1}^m a_{ip} - A_p \right)^2. \quad (7)$$

Это значение характеризует степень совпадения мнений всех экспертов. При полностью согласованных мнениях значение S будет равно 0 или очень мало, поэтому для определения степени согласованности мнений группы экспертов предлагается определять коэффициент конкордации следующим образом:

$$W = \frac{12 \times S}{m^2(n^3 - n)}. \quad (8)$$

Изменение W от 1 до 0 указывает на увеличение степени согласованности во мнениях экспертов.

Работа с группой экспертов по определению оценок поставщиков производится в несколько этапов. На первом этапе определяются и анализируются парные коэффициенты корреляции Спирмена, проводится работа по выявлению и исключению из группы некомпетентных и коррумпированных экспертов. Затем по формуле (8) вычисляется коэффициент конкордации, организационная работа с экспертами (их информирование, отсев и последующие перерасчеты) продолжается до тех пор, пока не будет получено значение $W \leq 0,15$, что говорит о высокой степени согласованности мнений экспертов. Тогда A_p , вычисленные по формуле (6), будут являться приоритетами поставщиков.

3.3. Экспертный отбор возможных поставщиков с использованием принципов попарного сравнения (метод иерархий Саати)

В качестве критериев выбора поставщика предлагаются следующие:

- своевременность поставок;
- соотношение «цена — качество» (с учетом транспортных издержек);

Таблица 4. Матрица попарных сравнений критериев на примере проекта по строительству гипермаркета

Критерии	Своевременность поставок	Соотношение «цена — качество»	Ответственность поставщика	Производственные и технологические возможности	Финансовое состояние
Своевременность поставок	1	3	5	3	5
Соотношение «цена — качество»	1/3	1	1/3	1/3	5
Ответственность поставщика	1/5	3	1	1/5	3
Производственные и технологические возможности	1/3	3	5	1	3
Финансовое состояние	1/5	1/5	1/3	1/3	1

■ ответственность поставщика (сопровождение поставленных товаров, своевременная замена брака и пр.);

■ производственные и технологические возможности;

■ финансовое состояние (кредитоспособность, стабильность).

Выбор поставщиков с использованием методов свертки критериев и/или комплексных критериев рассмотрены в работах «Антикоррупционные механизмы выбора поставщика в управлении ресурсным обеспечением» [1] и «Управление процессом закупок методом многокритериальной оценки выбора поставщика» [2]. Здесь мы предлагаем метод анализа иерархий Саати.

Вначале строится матрица попарных сравнений критериев и формируется вектор приоритетов критериев. Каждый проект уникален, уникальны и их сравнительные оценки. В табл. 4 приведен пример попарных сравнений критериев (для анализа взят проект строительства гипермаркета «Горки» в г. Челябинске).

Для формирования вектора приоритетов критериев сначала нормализуем матрицу A путем

деления всех ее элементов на сумму элементов каждого соответствующего столбца:

$$N_A = \begin{pmatrix} 0,48 & 0,29 & 0,43 & 0,62 & 0,29 \\ 0,16 & 0,10 & 0,03 & 0,07 & 0,29 \\ 0,10 & 0,29 & 0,08 & 0,04 & 0,18 \\ 0,16 & 0,29 & 0,43 & 0,20 & 0,18 \\ 0,10 & 0,03 & 0,03 & 0,07 & 0,06 \end{pmatrix}.$$

Компоненты вектора W^E вычисляются как средние арифметические элементов строки нормализованной матрицы:

$$W^E = (0,422; 0,13; 0,138; 0,252; 0,058). \quad (9)$$

В данном проекте наиболее приоритетным является критерий «Своевременность поставок» (0,422), затем «Производственные и технологические возможности» (0,252), потом «Ответственность поставщика», «Соотношение «цена — качество» и на последнем месте «Финансовое состояние поставщика».

Затем для каждого критерия строится матрица попарных сравнений поставщиков, и формируются соответствующие векторы приоритетов.

Полученные векторы приоритетов поставщиков по каждому критерию скалярно умножаются на вектор приоритетов критериев, и таким образом получается результирующий вектор приоритетов поставщиков $\{A_p\}$.

3.4. Однопродуктовая статическая задача выбора поставщика

Рассмотрим совокупность поставщиков (всего n), которые могут поставлять определенный вид продукта в заданное время. Пусть:

X_p — объем поставок продукции, осуществляемых p -м поставщиком в заданный временной интервал, ограниченный возможностями предприятия-поставщика V_p^{orp} ;

V — потребность потребителя в продукции в заданный интервал времени;

V_{min} — минимально необходимый объем продукции, обеспечивающий непрерывность деятельности потребителя в заданном интервале времени;

V_{max} — максимальный объем поставки продукции, гарантирующий избежание простоев транспортных средств, которыми продукция доставляется потребителю, в заданный интервал времени;

Z_p — закупочная цена единицы объема продукции, поставляемой p -м поставщиком;

D_p^{mp} — стоимость транспортировки единицы объема продукции, поставляемой p -м поставщиком;

P_p — показатель качества продукции, поставляемой p -м поставщиком, определяется как вероятность получения продукции, соответствующей всем требованиям качества (устанавливается из статистических данных входного контроля качества поставляемой продукции).

Условия поставок и формы расчетов исходя из ограниченности бюджета потребителя определяются соответствующими долями возможных закупок в общем объеме поставок:

■ Q_1 — доля закупок с отсрочкой платежа;

■ Q_2 — доля закупок на условиях оплаты по факту поставки;

■ Q_3 — доля закупок на условиях предоплаты.

Проанализируем критерии эффективности, по которым будем оценивать решение о выборе поставщика.

Для формирования критерия, соответствующего стоимостной оценке закупок, определим суммарные затраты на объем закупок в заданный интервал времени у всех поставщиков:

$$SC = \sum_{p=1}^n (Z_p + D_p^{mp}) X_p \quad (10)$$

и суммарный объем поставок:

$$SV = \sum_{p=1}^n X_p \quad (11)$$

Минимальная цена единицы объема продукции во всем объеме SV составит:

$$C_{min} = \min_p (Z_p + D_p^{mp}). \quad (12)$$

Сформируем первый частный критерий эффективности в виде отношения величины C_{min} , соответствующей минимальной цене, предлагаемой поставщиками (с учетом транспортных расходов), к средней цене закупок $C_{cp} = SC / SV$:

$$K_1 = C_{min} / C_{cp}. \quad (13)$$

Критерий K_1 характеризует долю, составляемую минимально возможной ценой закупки в средней закупочной цене. Этот показатель имеет максимальное значение ($K_1 = 1$), если все закупки осуществляются только у поставщика, стоимость продукции у которого является наименьшей. Во всех других случаях $K_1 < 1$, что соответствует менее выгодным ценовым условиям закупок. Таким образом, по условию снижения затрат на закупки критерий K_1 следует максимизировать.

В качестве второго частного критерия выбираем тот, который позволит оценить условия поставок и формы расчетов. Естественно, потребителю выгоднее производить закупки на условиях отсрочки платежа и менее выгодно, если оплата осуществляется по факту поставки, еще менее выгодно закупать на условиях предоплаты.

Выгодность закупок, производимых по описанным вариантам форм оплаты, можно оценить посредством соответствующих коэффициентов эффективности: E_{on} (покупка с отсрочкой платежа), E_{fn} (при оплате по факту поставки), E_{np} (при условии предоплаты). В этом случае сформируем следующий комплексный критерий:

$$K_2 = (E_{on} SV_{on} + E_{fn} SV_{fn} + E_{np} SV_{np}) / SV, \quad (14)$$

где SV_{on} — суммарные объемы закупок за заданный интервал времени у поставщиков, допускающих отсрочку платежа;

SV_{fn} — суммарные объемы закупок за заданный интервал времени у поставщиков на условиях оплаты по факту поставки;

SV_{np} — суммарные объемы закупок за заданный интервал времени у поставщиков, требующих предоплату.

Критерий K_2 характеризует (с учетом коэффициентов эффективности) долю закупок, производимых на тех или иных условиях, в общем объеме закупок и имеет максимальное значение $K_2 = E_{on}$, если все закупки осуществляются у поставщиков, допускающих отсрочку платежа. Пусть, например, закупки каждой единицы объема продукции, производимые с отсрочкой платежа, имеют показатель эффективности $E_{on} = 1$, закупки единицы объема продукции при оплате по факту поставки имеют показатель эффективности $E_{fn} = 0,5$, а наименее выгодные закупки (на условиях предоплаты) — $E_{np} = 0,2$. Тогда максимальное значение комплексного критерия $K_2 = 1$. Во всех остальных случаях $K_2 < 1$, что соответствует менее выгодным условиям поставок. Конкретные значения коэффициентов эффективности закупок по условиям оплаты могут быть получены благодаря экспертным оценкам или могут быть заданы предприятием-потребителем. Таким образом, эффективное решение на основе данного критерия сводится к максимизации K_2 .

В качестве третьего частного критерия рассмотрим показатель, характеризующий качество

поставляемой продукции. Поскольку качество продукции отражается через вероятностные показатели, определим математическое ожидание объемов поставки качественной продукции в общем объеме поставок:

$$MV = \sum_{p=1}^n P_p X_p.$$

Критерий качества в этом случае имеет следующий вид:

$$K_3 = MV / SV. \quad (15)$$

Критерий K_3 имеет максимальное значение, соответствующее показателю качества поставщика наиболее качественной продукции, если все закупки осуществляются именно у него. Во всех остальных случаях K_3 имеет меньшие значения, что соответствует менее качественной продукции, следовательно, требуется максимизация K_3 .

В качестве четвертого частного критерия возьмем отклонение суммарного объема поставок от его необходимого количества:

$$K_4 = |SV - V|. \quad (16)$$

Отклонение поставленного объема продукта от его необходимого количества может вызвать дополнительные издержки, связанные как с хранением излишков, так и с простоями исполнителей из-за нехватки продукта. Следовательно, по этому критерию необходима минимизация.

Методы решения многокритериальных задач достаточно подробно описаны [7]. В статье «Математические модели проектного управления для заказчика» [4] мы применяли некоторые из них, в частности метод последовательных уступок. Здесь он также может быть применен, но наряду с ним представляется целесообразным осуществить свертку полученных критериев, используя метод суммирования с заданием весовых коэффициентов. При определении весовых коэффициентов целесообразно воспользоваться методом экспертных оценок, при этом

определяя их значения как напрямую, так и посредством попарных сравнений, формируя вектор приоритетов подобно (9). Вместе с тем следует отметить, что варьирование численных значений коэффициентов принципиально не изменяет задачу, а лишь меняет приоритеты потребителя при покупке продукции, что позволяет ему принять решение исходя из конкретных обстоятельств, складывающихся в данный момент. Тогда суммарный критерий эффективности в виде свертки частных комплексных критериев K_1, K_2, K_3, K_4 представим так:

$$W = g_1 K_1 + g_2 K_2 + g_3 K_3 - g_4 K_4, \quad (17)$$

где g_1, g_2, g_3, g_4 — весовые коэффициенты; $g_i > 0$.

Целевая функция W и ее весовые коэффициенты отражают интересы генпоставщика при поставке конкретного вида продукта в анализируемый период. Увеличение g_1 отражает повышенный ценовой интерес (купить дешевле), g_2 — придает большее значение условиям поставки, g_3 — отражает большее внимание к качеству поставляемой продукции, g_4 — приведет к уменьшению числа фактов срыва поставок.

Составим математическую модель задачи. Система ограничений состоит из двух подсистем, первая из которых обусловлена запросами потребителя и возможностями поставщиков:

$$V_{\min} \leq SV \leq V_{\max}, \quad (18)$$

$$0 \leq X_p \leq V_p^{ozp}. \quad (19)$$

Вторая подсистема обусловлена ограниченными бюджетными возможностями потребителя, что выражается соответствующими требованиями к условиям поставок:

$$SV_{on} / SV \geq Q_1, \quad (20)$$

$$SV_{fn} / SV \leq Q_2, \quad (21)$$

$$SV_{np} / SV \leq Q_3. \quad (22)$$

Подсистема (20)–(22) отражает следующее требование: доля закупок продукции на условиях отсрочки платежа в общем объеме закупок должна

быть не менее Q_1 , а доли закупок на условиях оплаты по факту поставки и условиях предоплаты не должны превышать Q_2 и Q_3 соответственно.

Таким образом, требуется определить объемы закупок X_p , соответствующие системам ограничений (18)–(22) и максимизирующие суммарный критерий эффективности (17).

Рассмотрим пример (исходные данные взяты из статьи «Антикоррупционные механизмы выбора поставщика в управлении ресурсным обеспечением» [1]): потребность проекта в металле составляет 4200 т в месяц. При этом по условиям нормального выполнения проекта минимальная потребная поставка металла должна составлять не менее двух вагонов (120 т) в сутки. В то же время, чтобы не нести затрат по оплате вынужденных простоев вагонов, максимальная суточная поставка не должна превышать пяти вагонов (300 т). Перечень поставщиков и их характеристики представлены в табл. 5.

Показатель качества, приведенный в табл. 5, представляет собой величину вероятности получения продукции, соответствующей всем требованиям качества (устанавливается из статистических данных входного контроля качества поставляемой продукции).

Исходя из существующего в настоящее время постоянного дефицита финансирования зададим следующие коэффициенты эффективности закупок продукции:

■ закупки, производимые с отсрочкой платежа: $E_{on} = 1$;

■ закупки по факту поставки: $E_{fn} = 0,5$;

■ закупки по условиям предоплаты: $E_{np} = 0,2$.

Зададим доли возможных закупок в общем объеме поставок: $Q_1 = 0,5, Q_2 = 0,35, Q_3 = 0,15$. Определим весовые коэффициенты частных критериев эффективности: $g_1 = 0,7, g_2 = 0,2, g_3 = 0,1, g_4 = 0,3$. Составим математическую модель задачи оптимизации поставок.

Система ограничений имеет следующий вид: при среднем числе рабочих дней в месяц 21,8 $V_{\min} = 21,8 \times 120 = 2616, V_{\max} = 21,8 \times 300 = 6540$, откуда $2616 \leq SV \leq 6540, SV = \sum_{p=1}^n X_p$.

Таблица 5. Характеристики поставщиков металла

№ п/п	Поставщик	Стоимость с НДС за 1 т, тыс. руб.	Железнодорожный тариф за вагон, тыс. руб.	Ограничение объема поставок, т/мес.	Условия поставки	Показатель качества
1	Саткинский металлургический завод	2800	200	300	Оплата по факту поставки	0,86
2	Челябинский металлургический комбинат	2770	220	Без ограничений	Предоплата	0,87
3	«Свободный сокол» (г. Липецк)	2976	124	Без ограничений	Оплата по факту поставки	0,89
4	Новотроицкий металлургический комбинат (Оренбургская область)	2880	237	1200	Отсрочка платежа	0,8
5	Нижнетагильский металлургический комбинат	3120	249	Без ограничений	Оплата по факту поставки	0,9
6	Екатеринбургский металлургический комбинат	3250	199	Без ограничений	Отсрочка платежа	0,92
7	Магнитогорский металлургический комбинат	3780	234	360	Отсрочка платежа	0,97
8	Пашийский металлургическо-цементный завод (Пермская область)	2700	253	300	Предоплата	0,87
9	Тулачермет	3060	130	Без ограничений	Отсрочка платежа	0,93
10	Московский металлургический комбинат	3200	125	Без ограничений	Оплата по факту поставки	0,96

$$\begin{cases}
 X_1 \leq 300; \\
 X_4 \leq 1200; \\
 X_7 \leq 360; \\
 X_8 \leq 300; \\
 (X_4 + X_6 + X_7 + X_9) / SV \geq 0,5; \\
 (X_1 + X_3 + X_5 + X_{10}) / SV \geq 0,35; \\
 (X_2 + X_8) / SV \geq 0,15; \\
 0 \leq X_p.
 \end{cases} \quad (23)$$

Таким образом, требуется определить значения X_p , соответствующие системе ограничений (23) и максимизирующие суммарный критерий эффективности: $W = 0,7K_1 + 0,2K_2 + 0,1K_3 - 0,3K_4 \rightarrow \max$. Найдем:

$$\begin{aligned}
 C_{\min} &= \min_p (Z_p + D_p^{mp}) = \min(2,8 + \frac{200}{60}, \\
 &2,77 + \frac{220}{60}, 2,976 + \frac{124}{60}, 2,88 + \frac{237}{60}, \\
 &3,12 + \frac{249}{60}, 3,25 + \frac{199}{60}, 3,78 + \frac{234}{60}, \\
 &2,7 + \frac{253}{60}, 3,06 + \frac{130}{60}, 3,2 + \frac{125}{60} = \\
 &= \min(6,13; 6,44; 5,04; 6,83; \\
 &7,27; 6,57; 7,68; 6,92; 5,23; 5,28) = 5,04
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 K_1 &= 5,04 \times SV / (6,13X_1 + 6,44X_2 + 5,04X_3 + \\
 &+ 6,83X_4 + 7,27X_5 + 6,57X_6 + 7,68X_7 + \\
 &+ 6,92X_8 + 5,23X_9 + 5,28X_{10});
 \end{aligned}$$

$$K_2 = (1 \times (X_4 + X_6 + X_7 + X_9) + 0,5 \times (X_1 + X_3 + X_5 + X_{10}) + 0,2 \times (X_2 + X_8)) / SV;$$

$$K_3 = (0,86X_1 + 0,87X_2 + 0,89X_3 + 0,8X_4 + 0,9X_5 + 0,92X_6 + 0,97X_7 + 0,87X_8 + 0,93X_9 + 0,96X_{10}) / SV;$$

$$K_4 = |SV - 4200|.$$

Решение задачи с использованием Microsoft Excel (надстройка «Поиск решения») дало следующий результат: $X_1 = 56, X_2 = 0, X_3 = 176, X_4 = 56, X_5 = 0, X_6 = 116, X_7 = 0, X_8 = 0, X_9 = 3561, X_{10} = 236, W = 0,948$.

Если выбрать другие весовые коэффициенты свертки критериев, то результат решения изменится. Так, например, если установить $g_1 = 0,8$ (что соответствует большей значимости стоимостного критерия), $g_2 = g_3 = 0,1, g_4 = 0,3$, получим следующие оптимальные объемы закупок: $X_1 = 121, X_2 = 2, X_3 = 168, X_4 = 2, X_5 = 0, X_6 = 98, X_7 = 0, X_8 = 0, X_9 = 3589, X_{10} = 220$. Если не требовать точного соблюдения поставок заданным объемам (т.е. убрать критерий K_4), то результат составит $X_9 = 3584$ (остальные равны нулю), т.е. поставки должны идти от поставщика с отсрочкой платежа и по самой низкой цене.

На практике зачастую требуется поставлять продукцию полными вагонами (требование поставщика услуг железнодорожных перевозок). Введем дополнительное ограничение: все переменные должны быть кратны 60. Результат: $X_1 = 60, X_3 = 180, X_4 = 60, X_6 = 120, X_9 = 3540, X_{10} = 240$, остальные 0; значения частных критериев $K_1 = 0,95, K_2 = 0,94, K_3 = 0,93, K_4 = 0, W = 0,947$. Поскольку оптимальные значения частных критериев $K_1 = K_2 = K_3 = 1, K_4 = 0$, мы получили решение, близкое к идеальному.

3.5. Многопродуктовая динамическая математическая модель деятельности генерального поставщика

Рассмотрим транспортную задачу по определению оптимального плана поставок нескольких продуктов. Дано:

PP_T^R — плановые объемы поставок по всей номенклатуре ресурсов R в период T ;

L_T^{GR} — лимиты финансирования в период T по группам ресурсов (группа может состоять из одного ресурса).

Возможности приобретения продукта у субпоставщика p :

W_{pT}^R — объемы возможных закупок с доставкой в период T ;

Z_p^R — закупочные цены;

D_p^R — стоимость доставки единицы ресурса R ;

$PZ_p^R(t)$ — вероятность задержки на t дней;

$SS^R(t)$ — штрафные санкции за срыв поставок на t дней.

Необходимо осуществить оптимизацию управления процессом поставок и закупок с соблюдением плана поставок и минимизацией затрат и штрафных санкций. Таким образом, нужно найти X_T^R — объемы и сроки поставок всех материальных ресурсов, X_{Tp}^R — объемы и сроки закупок у субпоставщиков p с доставкой в период T , удовлетворяющие следующим условиям:

$$X_T^R = \sum_{\forall p} X_{Tp}^R, \quad (24)$$

$$X_{Tp}^R \leq W_{pT}^R, \quad (25)$$

$$\sum_{\forall p} \sum_{\forall R \in GR} X_{Tp}^R (Z_p^R + D_p^R) \leq L_T^{GR}. \quad (26)$$

Обеспечение плановых объемов поставок рассчитывается так:

$$\forall S \sum_{T=1}^{S+\delta_R} X_T^R \geq \sum_{\tau=1}^S PP_{\tau}^R, \quad (27)$$

где δ_R — максимально допустимый срок срыва поставок ресурса R .

Целевая функция — суммарные издержки на закупку и транспортировку ресурсов:

$$\sum_{T=1}^{T_{\text{доп}}} \sum_{\forall p} \sum_{\forall R} X_{Tp}^R \left(Z_p^R + D_p^R + \sum_{t=1}^{\delta} PZ_p^R(t) \times SS^R(t) \right) \rightarrow \min, \quad (28)$$

где T_{dup} — директивный период завершения проекта.

Полученные в результате решения объемы X_{Tp}^R необходимы для заключения контрактов на закупки с соблюдением интересов клиента и поставщика.

3.6. Математическая модель многопродуктовой динамической задачи оптимизации поставок с учетом приоритетности поставщиков

В данной модели объединены некоторые идеи моделей 3.4 и 3.5. Дано:

V_{Rmin}^t, V_{Rmax}^t — минимально и максимально необходимые объемы поставок R -го ресурса в t -й период;

$\delta_{ран}^t, \delta_{поз}^t$ — допустимые отклонения от требуемых сроков поставок (раньше, позже);

C_{Rp}^t — стоимость единицы поставляемого ресурса R от поставщика p в t -й период;

A_p — приоритеты поставщиков (рассчитываются по формуле (6) или по методу, изложенному в разделе 3.3);

B_{Rpmin}^t, B_{Rpmax}^t — минимально и максимально возможные объемы поставок R -го ресурса от поставщика p в t -й период;

S_R^{tcp} — потери, связанные с единичными отклонениями от требуемых сроков поставок R -го ресурса в t -й период;

S_R^{top} — потери, связанные с единичными отклонениями от требуемых объемов поставок R -го ресурса в t -й период;

V_R — общая потребность проекта в ресурсе R .

Необходимо найти X_{Tp}^R — объемы поставок R -го ресурса от поставщика p в t -й период, удовлетворяющие следующим условиям:

$$B_{Rpmin}^t \leq X_{Tp}^R \leq B_{Rpmax}^t, \quad (29)$$

$$\sum_{\forall p} X_{Tp}^R \in \Omega V_R^t, \quad (30)$$

где ΩV_R^t — множество допустимых по объему и времени поставок (при необходимом объеме поставок R -го ресурса в t -й период V_R^t допустимы

отклонения по объему от V_{Rmin}^t до V_{Rmax}^t и по времени $t - \delta_{ран} \leq \tau \leq t + \delta_{поз}$).

$$\sum_{\forall p, t} X_{Tp}^R = V_R. \quad (31)$$

Критерии оптимизации:

$$F_1 = \sum_{\forall t/p, R} A_p C_{Rp}^t X_{Tp}^R \rightarrow \min, \quad (32)$$

$$F_2 = \sum_{\forall t, R} \left(\sum_{\forall p} X_{Tp}^R - V_R^t \left| S_R^{top} + |t - \tau| S_R^{tcp} \right. \right) \rightarrow \min. \quad (33)$$

ВЫВОДЫ

Предложенные модели решают задачи математического программирования с линейными и нелинейными ограничениями и целевыми функциями. В настоящее время для этого существует широкий спектр программных средств, достаточно указать входящий в Excel пакет Solver («Поиск решения»). Для построения регрессионной модели и численной оценки коэффициентов регрессии в разделе 3.1 можно использовать функцию «Регрессия» пакета «Анализ данных», входящего в состав Excel, или модули пакета Statistica «Множественная регрессия» и «Нелинейное оценивание».

Представленные в статье математические модели с использованием разработанных критериев многокритериальной оценки поставщиков являются эффективным инструментом решения проблемы выбора поставщика, позволяя в изменяющихся условиях рынка при помощи компьютера не только оперативно выявлять наиболее выгодных поставщиков, но и одновременно определять оптимальные объемы закупок продукции у каждого из них. Внедрение в практику формализованных процедур управления поставками на базе описанных в предлагаемой статье математических моделей должно способствовать снижению «коррупционной составляющей». Рассмотренные в статье виды постановки задач для генпоставщика могут служить методологической основой разработки прикладных пакетов

программного обеспечения (автоматизированной системы) для решения описанных в работе задач

взаимодействия с поставщиком при управлении проектом на всех стадиях его осуществления.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бажин И.И., Барина Н.М., Сысоев В.В. Антикоррупционные механизмы выбора поставщика в управлении ресурсным обеспечением // Руководитель бюджетной организации. — 2011. — №8.
2. Бажин И.И., Барина Н.М., Сысоев В.В. Управление процессом закупок методом многокритериальной оценки выбора поставщика // Проблемы теории и практики управления. — 2006. — №8.
3. Воропаев В.И., Гельруд Я.Д. Математические модели проектного управления для заинтересованных сторон // Управление проектами и программами.— 2012. — №4.
4. Воропаев В.И., Гельруд Я.Д. Математические модели проектного управления для заказчика // Управление проектами и программами.— 2013. — №1.
5. Воропаев В.И., Гельруд Я.Д. Обобщенные стохастические сетевые модели для управления комплексными проектами // Управление проектами и программами. — 2008. — №1–2.
6. Гельруд Я.Д. Математика для экономистов. — Челябинск: ЮУрГУ, 2005.
7. Лотов А.В., Поспелова И.И. Теория и методы многокритериальной оптимизации. — М.: Издательство ВМиК МГУ, 2006.
8. Управление отношениями с поставщиками. — http://www.plm.automation.siemens.com/ru_ru/products/teamcenter/supplier-relationship-management-srm.
9. Управление проектами: основы профессиональных знаний. Национальные требования к компетентности специалистов по управлению проектами. Версия 3.0. / Под науч. ред. В.И. Воропаева. — М.: Проектная Практика, 2010.
10. *Critical Values of Spearman's Rank Correlation Coefficient*. — http://psystat.at.ua/Articles/Table_Spearman.pdf.
11. *Pearson's Correlation Coefficient r (Critical Values)*. — http://psystat.at.ua/Articles/Table_Pearson.PDF.

ПЕРВЫЙ ОТКРЫТЫЙ РОССИЙСКИЙ КОНКУРС «ЛУЧШИЙ ПРОЕКТ ГОДА 2013»

**Приглашаем к участию в конкурсе компании, реализующие проекты
разного уровня сложности!**

Организатор конкурса



Оператор конкурса



При поддержке

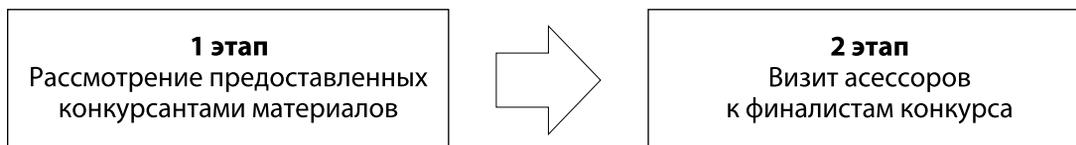


ПРЕИМУЩЕСТВА УЧАСТИЯ

Передовые российские компании ощущают необходимость в подобных конкурсах и активно участвуют в них с целью обеспечения конкурентоспособности организации в современных условиях.

Оценка проектов в рамках конкурса «Лучший проект года» основана на модели Международной ассоциации управления проектами — IPMA Project Excellence Award.

ЭТАПЫ КОНКУРСА



Участники, прошедшие во второй тур конкурса, получат экспертную документальную оценку сильных сторон и областей для улучшения управления конкурсным проектом с возможностью использования полученных данных в дальнейшей работе компании.

РЕЗУЛЬТАТЫ КОНКУРСА



Победители российского конкурса будут выдвинуты на участие в международном конкурсе IPMA Project Excellence Award 2013.

Сбербанк России, прошедший в 2010 году оценку системы управления проектами (по модели IPMA Delta®), стал победителем конкурса IPMA Project Excellence Award 2012, проходившего в рамках 26-го Международного конгресса IPMA.

Информация об участниках, финалистах, призерах и победителях, а также представленных ими проектах, публикуется в СМИ и специальных изданиях по проектному управлению.

Отрасли, представленные на конкурсе: энергетика, строительство, промышленность, образование и инновации, информационные технологии и др.

Сроки проведения конкурса

Февраль – Октябрь 2013 г.

Подача заявок на участие:

до 31 августа 2013

Узнать подробности и оставить заявку на участие можно:

- по телефону: +7 (495) 723-72-29
- по эл. почте: sovnet@sovnet.ru

Конкурс «Лучший проект года» — Ваша площадка для поиска стратегических партнеров среди представителей власти и потенциальных клиентов.

ИНФОРМАЦИОННАЯ ПОДДЕРЖКА АНАЛИЗА ТРЕБОВАНИЙ К ПРОГРАММНЫМ ПРОЕКТАМ И ПРОДУКТАМ НА ОСНОВЕ МЕР НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ

В статье рассматривается подход к анализу альтернативных вариантов требований к программному продукту по критерию неопределенности. Предлагаемый подход основан на представлении процессов формирования требований в виде последовательных компонентов, каждым из которых соответствует свой закон распределения непрерывной случайной величины.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: программный продукт, формирование требований, выбор альтернативы, мера неопределенности, экспертные оценки



Гвоздев Владимир Ефимович — д. т. н., профессор, заведующий кафедрой автоматизации проектирования информационных систем Уфимского государственного авиационного технического университета. Область научных интересов: исследования в области АСУ, открытых информационных систем, прикладной статистики, теории надежности, контроля и управления состоянием окружающей среды, управления программными проектами (г. Уфа)



Ровнейко Николай Иванович — аспирант кафедры автоматизации проектирования информационных систем Уфимского государственного авиационного технического университета, главный специалист-эксперт отдела внедрения и сопровождения информационных подсистем и баз данных ГУ — Отделения Пенсионного фонда РФ по Республике Башкортостан (г. Уфа)

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время программные компоненты являются неотъемлемой составляющей сложных организационно-технических систем. Рост сложности таких систем и обусловленное этим увеличение тяжести последствий ошибок в управлении, постоянный рост требований к результативности и эффективности функционирования информационной системы со стороны системы управления бизнес-процессами вынуждает выделить в качестве самостоятельной проблему повышения качества управления программными проектами.

Одним из проявлений сложности организационно-технических систем является наличие разных групп правообладателей. Разные правообладатели обеспечивают решение различных задач, связанных с управлением сложными организационно-техническими системами, и выдвигают разнообразные пожелания к характеристикам программной системы [1]. Следует подчеркнуть, что часто эти пожелания по своему смыслу противоречивы.

Каждый проект является уникальным [2], в особенности на начальной стадии, когда принимаются

решения относительно стратегии реализации программного продукта (его внешний облик еще в значительной степени не определен), а также относительно внешней и внутренней сред проекта [3, 4], что находит отражение в известной системной модели «Конус неопределенности». Одним из эффективных способов информационной поддержки принятия решений относительно альтернативных вариантов внешнего облика программного продукта и, соответственно, одним из подходов к организации программного проекта является привлечение экспертов [3].

При вынесении заключений каждый из экспертов опирается на свои персональные знания [5]. Их оценки относительно объемов ресурсов, необходимых для реализации проекта, обеспечивающего получение программного продукта, который обладает заданными характеристиками, различны.

В работе «Сколько стоит программный проект» [3] выделяются два подхода к оцениванию свойств программного проекта: восходящий и нисходящий. Нисходящий предполагает рассмотрение программного продукта как цельного объекта, «черного ящика», характеристики которого оцениваются исходя из прежнего опыта реализации схожих проектов. Использование этого подхода рекомендуется на ранних стадиях проекта. Восходящий подход основан на построении структуры работ (Work Breakdown Structure — WBS). Реализация выделенных работ с требуемым качеством на разных стадиях программного проекта должна в итоге обеспечить получение программного продукта с заданными потребительскими свойствами. К восходящему подходу рекомендуется переходить начиная со стадии детального проектирования.

1. МЕТОДЫ УПРАВЛЕНИЯ ФОРМИРОВАНИЕМ ТРЕБОВАНИЙ К ПРОГРАММНОМУ ПРОДУКТУ

В известной литературе [6–9] отмечается особая роль процедуры формирования требований в жизненном цикле программных продуктов. Это

обусловлено, во-первых, тем, что требования к программному продукту являются отправной точкой формирования требований к программному проекту; во-вторых, относительной инвариантностью требований к программному продукту, а именно к способам его проектирования и реализации; в-третьих, общностью подходов к формированию требований как для вновь создаваемых продуктов, так и для тех, которые находятся на стадии сопровождения. Также подчеркивается, что низкое качество требований к программным продуктам является одной из основных причин провала либо низкой эффективности программных проектов.

В литературе также описаны разные методы реализации нисходящего и восходящего подходов при управлении требованиями к продуктам и проектам. Примером метода, реализованного в рамках нисходящего подхода к формированию требований, является QFD-метод (Quality Function Deployment). Он ориентирован на поэтапное встраивание требований к конечному продукту в требования к компонентам программной системы и программному проекту [8, 10]. Пример реализации восходящего подхода — CORE-метод (Controlled Requirements Expression) [11]. Он ориентирован на создание требований к системе на основе интеграции требований разных правообладателей.

Управление формированием требований должно рассматриваться с разных точек зрения. Одна из них — подход к управлению формированием требований с позиций управления организационной системой. Обоснованность существования такой точки зрения обусловлена тем, что основу процесса формирования требований составляет обмен персональными знаниями между специалистами, вовлеченными в проект [5] и видящими программную систему с разных сторон. При этом степень формализации действий, реализуемых специалистами, различна на разных стадиях проекта. В наименьшей степени она формализована на концептуальной стадии, в значительно большей степени — на стадиях детального проектирования и конструирования программного продукта [12].

В силу уникальности каждого проекта механизм формирования требований, т.е. совокупность правил, законов, процедур, регламентирующих взаимодействие вовлеченных специалистов, в каждом из проектов также является уникальным. Как следствие, уникальны и механизмы управления формированием требований к программным продуктам и проектам как совокупности процедур принятия решений. Нам представляется, что схожая идея содержится в работе Т. Демарко [13]. Выявление этих механизмов позволяет предсказывать поведение как внешних, так и внутренних правообладателей программной системы [14]. Это, в свою очередь, снижает неопределенность программного проекта на разных стадиях его реализации за счет использования механизмов управления.

Адаптируя известные подходы к управлению социально-техническими системами [15] к управлению требованиями, можно выделить следующие основные задачи:

- управление составом участников (людей, вовлеченных в проект): применительно к формированию требований оно сводится к выбору ключевых правообладателей на каждой стадии реализации проекта;

- управление структурой: в данном случае оно сводится к определению того, как взаимодействуют между собой правообладатели и кто кому подчиняется;

- информационное управление: оно выражается, например, в виде ограничений на функциональность и качество программных систем, определяемых уже существующими системами аналогичного назначения (создаваемый продукт должен в каком-то смысле превосходить уже существующие);

- мотивационное управление: это, например, поиск компромисса между частными, возможно, противоречивыми требованиями разных правообладателей, обеспечение баланса между требованиями к надежности и ресурсами, доступными при разработке и испытаниях продукта;

- институциональное управление: применительно к формированию требований это может быть, например, реализация положений стандартов

(полезной практики), рекомендованных для представления требований и оценивания соответствующих им производственных процессов на разных этапах жизненного цикла программного продукта.

Перечисленные методы управления в той или иной степени присутствуют на разных стадиях жизненного цикла требований — от формирования требований к программному продукту на концептуальной стадии проекта до разработки спецификаций на отдельные компоненты программной системы на стадии детального проектирования, от создания требований к качеству программного проекта до составления спецификаций отдельных производственных процессов. Однако значимость разных подходов к управлению зависит от стадии жизненного цикла программного продукта. В работе «Управление разработкой программных средств: методы, стандарты, технология» [12] отмечается, что к настоящему времени международные и национальные стандарты не полностью и неравномерно покрывают объекты (в том числе требования) и процессы создания, а также применения программных систем и их компонентов. Наиболее сложные творческие процессы (системный анализ, проектирование, интеграция компонентов и систем, испытания и сертификация) почти не поддерживаются рекомендациями стандартов по причине их недостаточной унификации, формализации описания и разнообразия содержания. Из этого следует, что возможности использования институционального подхода для управления формированием требований на ранних стадиях программного проекта ограничены.

2. ОЦЕНКА СБАЛАНСИРОВАННОСТИ ТРЕБОВАНИЙ ПО КРИТЕРИЮ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ

Одним из основных показателей качества требований является их сбалансированность [16, 17]. Программный проект является сложной системой [18, 19], поэтому понятие «сбалансированность» имеет множество толкований. Так, например,

можно анализировать сбалансированность с точки зрения взаимосвязи целей, направлений деятельности, задач, ключевых факторов успеха, индексов деятельности, стратегических инициатив. В работе «Надежность программных средств» [20] обсуждается проблема баланса между назначением программного продукта (встроенные системы реального времени либо административные системы) и подходами к обеспечению их надежности. В книге «Набор инструментов для управления проектами» [8] описаны инструментальные средства, позволяющие оценить баланс между риском программного проекта и его бюджетом. В докладе Project Relationships and Stakeholder Circle TM [14] обсуждается проблема обеспечения баланса интересов правообладателей и т.д.

В работе «Экономика производства сложных программных продуктов» [17] предлагается в качестве критерия сбалансированности характеристик программного продукта использовать меру неопределенности. Автор утверждает, что характеристики объектов сбалансированы, если им соответствует примерно одинаковая мера неопределенности. При этом допустимый разброс количественных значений мер неопределенности для свойств программного продукта (считается, что требования являются предполагаемыми, эталонными свойствами программного продукта) различается в зависимости от стадии программного проекта. Целесообразность выбора относительного значения меры неопределенности в качестве критерия сбалансированности, на наш взгляд, обоснована тем, что уровень неопределенности определяет выбор подхода к управлению программным проектом (институциональный, мотивационный, информационный).

Одними из основных задач технико-экономического анализа программных проектов являются прогнозирование реальных затрат на разработку программной системы и ее компонентов, а также оценка трудоемкости и длительности выполнения отдельных этапов проекта [21]. В упомянутой выше книге и ряде других источников обосновывается целесообразность разработки и совершенствования математико-статистических

методов, ориентированных на обработку малого числа исходных данных, методов индивидуально- и группового экспертного оценивания, математического моделирования, а также их комбинированного использования при решении задач информационной поддержки управления программными проектами. В настоящей работе рассматривается метод оценивания сбалансированности требований на основе вероятностного подхода к выявлению меры неопределенности.

3. ОЦЕНИВАНИЕ СБАЛАНСИРОВАННОСТИ ТРЕБОВАНИЙ К ПРОГРАММНОМУ ПРОДУКТУ В РАМКАХ НИСХОДЯЩЕГО ПОДХОДА

3.1. Постановка задачи

Дано: имеется система требований, соответствующих j -му альтернативному варианту реализации программного продукта ($j = 1; M$). Система требований соотнесена с начальной стадией программного проекта. Для оценки ресурсов, необходимых для реализации i -го ($i = 1; N$) требования в составе анализируемой системы, привлекается один эксперт, являющийся специалистом в определенной области IT.

Требуется: по совокупности N оценок ресурсов, необходимых для реализации различных требований и данных разными экспертами, сделать заключение о сбалансированности требований, соответствующих j -му альтернативному варианту реализации программного продукта.

3.2. Решение задачи

Оценка сбалансированности требований сводится к анализу мер неопределенности, которые соотносятся с этими требованиями. В работе В.Е. Гвоздева и др. [22] описан метод оценивания меры неопределенности требований, основанный на экспертно-статистическом анализе объемов ресурсов, необходимых для реализации этих требований. В его основе лежит выделение четырех

типовых экспертных оценок, с каждой из которых соотносится распределение случайной величины. Таким образом, решение задачи оценивания сбалансированности требований в рамках нисходящего подхода сводится к реализации следующего алгоритма.

Шаг 1. Оценивание вероятностных характеристик требований производится по формуле:

$$A^{(m)} : \{\hat{r}_{i,j}^{(l)}\} \rightarrow F_{i,j}^{(l)}(r),$$

где $A^{(m)}$ — оператор, преобразующий типовую оценку эксперта в закон распределения непрерывной случайной величины;

$\hat{r}_{i,j}^{(l)}$ — типовая оценка ресурсов, данных l -м

экспертом ($l = \overline{1;L}$), относительно i -го требования ($i = \overline{1;N}$), соответствующего j -му варианту реализации программного продукта ($j = \overline{1;M}$) на его начальной стадии;

$F_{i,j}^{(l)}(r)$ — оценка закона распределения непрерывной случайной величины, соответствующей $\hat{r}_{i,j}^{(l)}$.

Шаг 2. По совокупности оценок $F_{i,j}^{(l)}(r)$ строятся нижняя $F_j^{(H)}(r)$ и верхняя $F_j^{(B)}(r)$ — огибающие законов распределения случайных величин.

Шаг 3. На основе $F_j^{(H)}(r)$, $F_j^{(B)}(r)$ рассчитываются меры неопределенности:

$$S_j^{(q)}(r) = - \int_0^{\infty} \frac{dF_j^{(q)}(r)}{dr} \ln \left(\frac{dF_j^{(q)}(r)}{dr} \right) dr,$$

где $q \in \{H, B\}$. Затем на основе значений $S_j^{(H)}$, $S_j^{(B)}$ выносится заключение о сбалансированности требований.

3.3. Пример оценивания сбалансированности требований к программному продукту в рамках нисходящего подхода

Пусть на стадии формирования внешнего облика программного продукта для одного

из альтернативных вариантов его реализации выделено четыре требования, по которым с использованием типовых экспертных оценок получены статистические оценки ресурсов, необходимых для реализации этих требований. Нужно оценить сбалансированность требований.

Определим нижнюю $F_j^{(H)}(r)$ и верхнюю $F_j^{(B)}(r)$ границы статистических оценок (рис. 1).

Формально рассматривая нижнюю и верхнюю границы как законы распределения непрерывной случайной величины $F_j^{(H)}(r)$ и $F_j^{(B)}(r)$ соответственно, можно рассчитать нижнюю и верхнюю меры неопределенности, соответствующие исследуемому варианту требований.

Допустимый разброс в относительных оценках неопределенности, при которых требования можно считать согласованными, выявляется, например, на основе критериев, приведенных в книге «Экономика производства сложных программных продуктов» [17] и представленных в табл. 1.

Так, например, если для j -го альтернативного варианта при формировании внешнего облика программного продукта имеет место

$$|S_j^{(B)} - S_j^{(H)}| / \max\{S_j^{(B)}; S_j^{(H)}\} \leq 0,5, \text{ то можно заключить,}$$

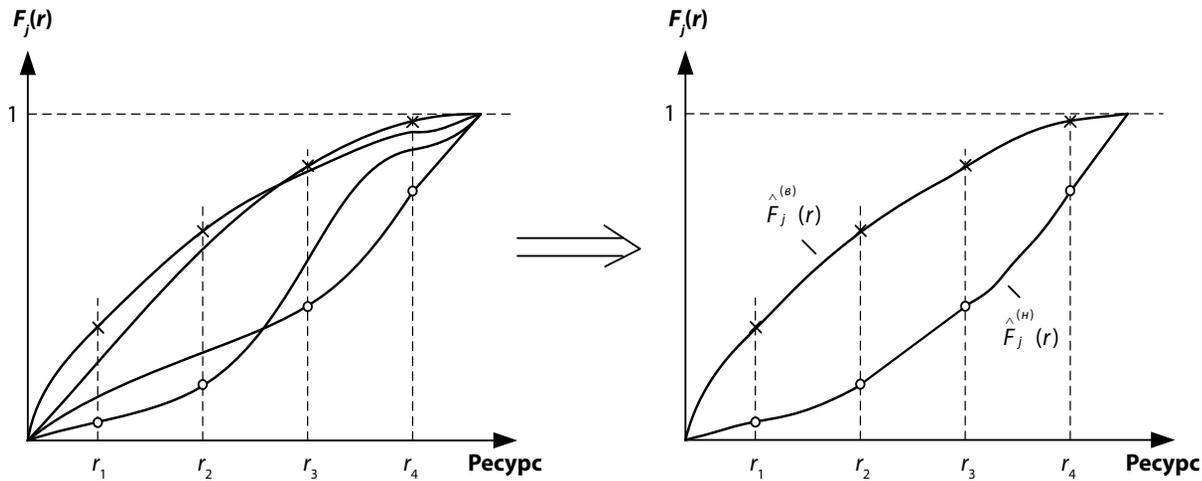
что этот вариант требований по критерию неопределенности следует признать сбалансированным,

при этом $S_j^{(H)}$ — оценка неопределенности, соответствующая $F_j^{(H)}(r)$, а $S_j^{(B)}$ — оценка неопределенности, соответствующая $F_j^{(B)}(r)$.

В качестве другого источника критериальных оценок мер неопределенности можно использовать известную модель «Конус неопределенности» [3].

Исходя из полученного результата можно оценить сбалансированность j -го альтернативного варианта требований на основании того, попадают ли отношения неопределенности, соответствующие верхней и нижней вероятностным оценкам ресурса, в допустимый диапазон.

Рис. 1. Схема построения нижней и верхней границ статистических оценок



В зависимости от особенности разрабатываемого программного продукта ресурсы, необходимые для реализации различных требований, могут оцениваться следующими способами.

■ Для оценки ресурсов i -го ($i = 1; N$) требования привлекается один эксперт. Данный способ оценок связан с тем, что каждый из экспертов является специалистом в определенной области ИТ и может дать оценку только некоторым требованиям.

■ Для оценки ресурсов каждого требования привлекается один эксперт. Данный способ можно применять для случая, когда все эксперты

компетентны во всех областях ИТ, с которыми связаны требования к программному продукту. В этом случае результаты анализа могут быть представлены в виде матрицы $L \times M$ (табл. 2), где L — количество привлеченных экспертов, M — число рассматриваемых альтернативных вариантов требований.

На основе этой матрицы может быть выполнено ранжирование альтернативных вариантов требований по показателю $\alpha_j = \frac{n_j}{L}$, где n_j — количество «+» в столбце, соответствующем j -му альтернативному варианту требований.

Таблица 1. Оценки характеристик программного проекта

Стадия жизненного цикла программного продукта	Допустимый разброс оценок неопределенности, %
Формирование внешнего облика	40÷50
Техническое задание	20÷30
Проектирование архитектуры	10÷20
Детальное проектирование	5÷10
Реализация программного продукта	3÷5

Таблица 2. Результат анализа сбалансированности требований по оценкам разных экспертов

Эксперты	Варианты требований			
	A_1	A_2	...	A_M
\mathcal{E}_1	+	+	...	-
\mathcal{E}_2	-	+	...	-
...
\mathcal{E}_L	+	-	...	+
Доля экспертов, признавших альтернативный вариант требований сбалансированным	$\frac{n_1}{L}$	$\frac{n_2}{L}$...	$\frac{n_M}{L}$

Примечание: «+» — по оценкам, данным экспертом, альтернативный вариант требований признан сбалансированным, «-» — несбалансированным.

4. ОЦЕНИВАНИЕ РЕАЛИСТИЧНОСТИ ТРЕБОВАНИЙ К ПРОГРАММНОМУ ПРОЕКТУ В РАМКАХ ВОСХОДЯЩЕГО ПОДХОДА

Реалистичность является одним из базовых признаков для требований [16]. Она напрямую связана с их неопределенностью: чем выше неопределенность, тем больше риск проекта и тем ниже реалистичность требований. Реалистичность требований также непосредственно связана с подходами к их реализации.

Выбор рациональной структуры работ из множества альтернативных вариантов является основой обеспечения высокой эффективности и продуктивности внутренних бизнес-процессов, связанных с получением программного продукта требуемого качества. Известный прием сравнения альтернативных вариантов структур работ — это метод критического пути [2, 23]. В данном случае критерием сравнения альтернативных вариантов являются суммарные затраты ресурсов, необходимых для выполнения работ, расположенных на самом длинном пути графа работ (с учетом ограничений). Отметим, что в различных литературных источниках, посвященных вопросам управления программными проектами [3, 4, 17], обосновывается целесообразность использования времени в качестве косвенной интегральной характеристики

ресурсов, необходимых для выполнения различных по сложности и объему работ.

В основе сравнения альтернативных структур работ по методу критического пути лежит предположение о независимом характере ресурсов, необходимых для реализации данных работ. При этом интегральной статистической характеристикой необходимых для выполнения отдельной работы ресурсов является значение математического ожидания ресурса. Границы диапазона, в котором может изменяться величина ресурса, при этом не принимаются во внимание.

Рассмотрим пример использования сетевых графиков работ применительно к задаче оценивания реалистичности требований к программному продукту.

Дано: структура работ, которые необходимо выполнить для реализации требований на некоторой стадии программного проекта. Каждую из работ можно выполнить различными способами, что, соответственно, требует разных затрат ресурсов. Эксперт дает оценку ресурсов, необходимых для выполнения каждой из работ, в виде наиболее вероятного срока выполнения работ и/или соответствующего временного интервала.

Требуется: вынести заключение о том, какой из предлагаемых способов выполнения работ является более реалистичным.

На рис. 2 в качестве примера представлена структурная модель процесса формирования требований к ресурсам программного проекта. Предложенная модель служит основой построения семантической модели требований, показанной на рис. 3. Семантическая модель, в свою очередь, является основой для построения сетевого графика работ, отображенного на рис. 4. На этом рисунке связям (дуги графа) между состояниями требований (вершины графа) соответствуют затраты ресурсов (например время, необходимое для сбора информации об аналогичных разработках и оценки риска операции). Пунктирной линией показана ограниченная деятельность [2].

Выше подчеркивалась связь неопределенности проекта с риском проекта. Таким образом, анализ реалистичности требований, которым соответствует сетевой график работ, может быть

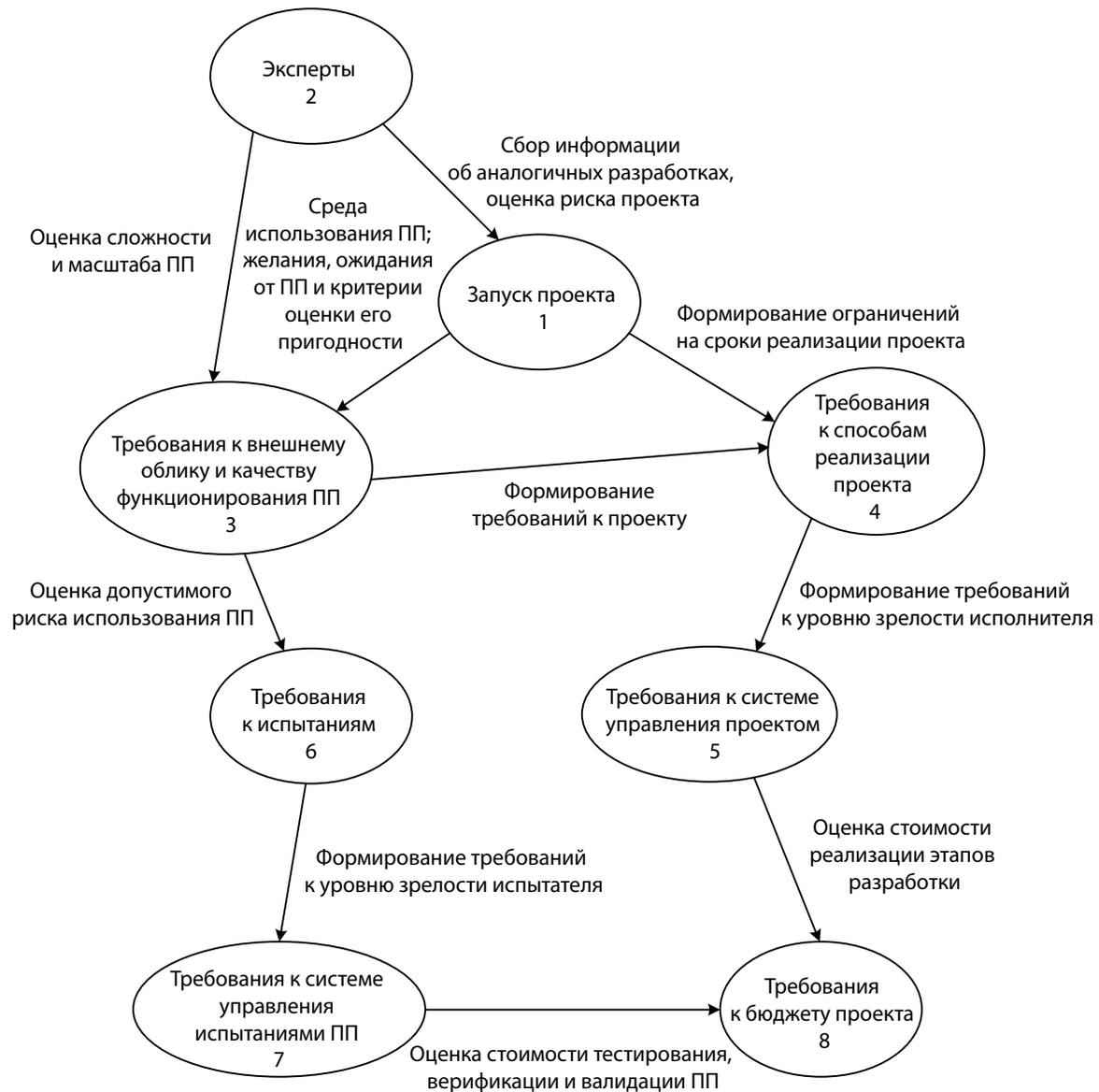
сведен к сравнительному анализу неопределенностей (иными словами, рисков), соответствующих разным вариантам реализации работ. Считается, что более реалистичными являются требования, соответствующие тем способам реализации работ, которые связаны с меньшей неопределенностью.

Покажем, во-первых, что сравнение структур по значению критического пути является частным случаем сравнения структур по критерию неопределенности в случае, когда в качестве меры неопределенности выступает мера Шеннона.

В ряде работ [24, 25 и др.] утверждается, что при оценивании функции распределения непрерывной случайной величины при $X \in [0; \infty)$ по значению первого момента на основе принципа максимизации энтропии оптимальной оценкой является показательный закон распределения.

Рис. 2. Структура процесса формирования требований к ресурсам программного проекта



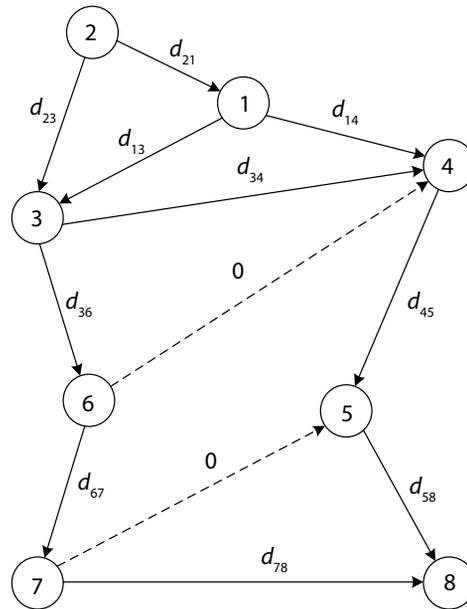
Рис. 3. Семантическая модель формирования требований к проекту на ранней стадии его реализации

Примечание: ПП — программный продукт.

Таким образом, когда дугам сетевого графа работ соответствуют значения математического ожидания времени выполнения работ, это эквивалентно тому, что каждой дуге соответствует показательный

закон распределения. Параметр λ_m этого закона связан с оценкой математического ожидания M_m известным соотношением $\lambda_m = 1 / M_m$. Здесь m — идентификатор дуги графа. Иными словами,

Рис. 4. Сетевой график процедуры формирования требований



Примечание: пунктирная линия обозначает ограничение деятельности, d_{ij} — время, необходимое для перехода из узла i в узел j .

каждой m -й дуге графа соответствует оценка неопределенности следующего вида:

$$H_m = 1 - \ln(\lambda_m) = \ln(e / \lambda_m) = \ln(eM_m). \quad (1)$$

Соотношение (1) без труда может быть получено из известного соотношения (2) для случая, когда $f_m(x) = \lambda_m e^{-\lambda_m x}$:

$$H_m = -\int_0^{\infty} f_m(x) \ln(f_m(x)) dx. \quad (2)$$

Если предположить, что характер времени выполнения разных работ является независимым, то k -му пути в графе соответствует неопределенность

вида $H_k = \sum H_m = \sum \ln(eM_m)$, в которой суммирование вводится по дугам, входящим в k -тый путь

(в том числе и по дугам, лежащим на критическом пути). В то же время k -му пути графа можно

поставить в соответствие значение $D_k = \sum M_m$.

Очевидно, что преобразование вида $H_m = \ln(eM_m)$

сохраняет соотношение порядка между путями в графе работ, т.е. из $D_1 \geq D_2 \geq \dots \geq D_r$ следует, что $H_1 \geq H_2 \geq \dots \geq H_r$, и наоборот — из $H_1 \geq H_2 \geq \dots \geq H_r$ вытекает неравенство $D_1 \geq D_2 \geq \dots \geq D_r$. Отсюда можно заключить, что критическому пути, определяемому как $D_{кр} = \max_{1 \leq k \leq r} \{D_k\}$, соответствует $H_{кр} = \max_{1 \leq k \leq r} \{H_k\}$.

Иными словами, сравнение сетевых графиков по критическому пути дает те же результаты, что и сравнение по признаку максимальной неопределенности, в случае когда дуги графа взвешены значениями среднего времени выполнения работ.

Предположим теперь, что каждой дуге графа соответствует одна из типовых экспертных оценок, рассмотренных в работе В.Е. Гвоздева и др. [22] Другими словами, каждой дуге графа можно поставить в соответствие распределение непрерывной случайной величины.

В табл. 3 в качестве примера заданы атрибуты, соответствующие разным дугам графа (см. рис. 4).

Таблица 3. Взаимосвязь работ и затрат ресурсов на их выполнение

Действие	Оценка эксперта при первом способе выполнения работ	Оценка эксперта при втором способе выполнения работ	Действие, которое может быть начато только после действия из столбца 1
d_{21}	$M = 6$	$(0; 7]$	—
d_{23}	$(0; 7]$	$(0; 5]$	—
d_{13}	$M = 5$	$M = 5$	d_{21}
d_{14}	$(0; 5]$	$(0; 5]$	d_{21}
d_{34}	$(0; 5]$	$M = 6$	d_{13} и d_{23}
d_{36}	$\{M = 4, (0; 5]\}$	$(0; 4]$	d_{13} и d_{23}
d_{45}	$(0; 4]$	$(0; 8]$	d_{14} и d_{34} и d_{36}
d_{58}	$(0; 8]$	$\{M = 4, (0; 5]\}$	d_{45} и d_{67}
d_{67}	$\{M = 4, (0; 5]\}$	$M = 7$	d_{36}
d_{78}	$M = 7$	$\{M = 4, (0; 5]\}$	d_{67}

Примечание: M — оценка ожидаемого времени выполнения работы (оценка математического ожидания); $(a, b]$ — интервальная оценка (верхние границы диапазона времени завершения работы); $\{M, (a, b)\}$ — оценка, содержащая ожидаемое время завершения работы, а также предполагаемые границы интервала, в пределах которого она может изменяться. Подробно упоминаемые типы оценок обсуждаются в работе В.Е. Гвоздева и др. [22]

В качестве оценок эксперта выступают оценки математического ожидания и границы диапазона завершения действия в выбранных единицах времени.

Для оценки меры неопределенности, соответствующей графу, представленному на рис. 5, используем следующий алгоритм.

Шаг 1. Выделяются всевозможные пути графа. В рассматриваемом случае можно выделить следующие пути:

- $2 \rightarrow 1 \rightarrow 4 \rightarrow 5 \rightarrow 8;$
- $2 \rightarrow 1 \rightarrow 3 \rightarrow 4 \rightarrow 5 \rightarrow 8;$
- $2 \rightarrow 1 \rightarrow 3 \rightarrow 6 \rightarrow 7 \rightarrow 8;$
- $2 \rightarrow 3 \rightarrow 4 \rightarrow 5 \rightarrow 8;$
- $2 \rightarrow 3 \rightarrow 6 \rightarrow 7 \rightarrow 8.$

Шаг 2. Для каждой дуги графа методом обратных функций [26] генерируется случайная величина, соответствующая одному из типовых законов распределения [22].

Шаг 3. Исходя из полученного на шаге 2 результата рассчитываются затраты ресурсов на каждом пути графа и выделяется критический путь.

Шаг 4. Шаги 2 и 3 повторяются многократно (например, 10 000 раз).

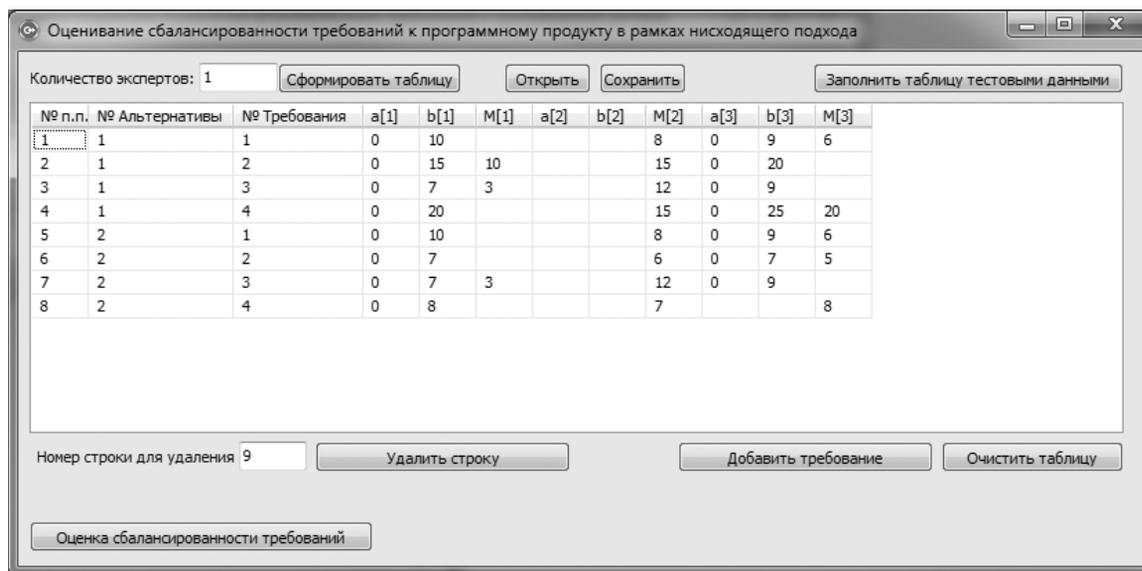
Шаг 5. Для каждого пути подсчитывается частота его выделения в качестве того пути, которому соответствует наибольшая неопределенность.

В табл. 4 представлен фрагмент результатов моделирования, полученных на основе оценок эксперта при первом возможном способе выполнения работ.

В табл. 5 представлен результат имитационного моделирования, полученный на основе оценок, данных экспертом при втором возможном способе выполнения работ.

Используя известную формулу меры неопределенности Шеннона $S = -\sum_n p_n \ln(p_n)$, где n — порядковый номер пути в графе, рассчитаем меру неопределенности, соответствующую оценкам эксперта при разных способах выполнения работ. Первому возможному способу выполнения работ соответствует мера неопределенности, равная $S_1 = 0,56$, второму — $S_2 = 0,65$. Таким образом, в силу того что первому способу выполнения работ соответствует меньшая неопределенность, можно предположить, что с точки зрения конкретного эксперта он является более реалистичным, нежели второй.

Рис. 5. Экранная форма программного продукта «Информационная поддержка управления формированием требований к программной системе» (режим оценивания сбалансированности требований к программному продукту в рамках нисходящего подхода)



Ограниченность описанной схемы заключается в том, что, во-первых, невозможно формально определить, когда виды деятельности, отнесенные к дугам графа, можно считать независимыми. Это обусловлено неопределенностью понятий «сложная программная система» и «масштаб программного продукта». Во-вторых, не определены доверительные границы, в которых расхождения в оценках неопределенности следует признавать несущественными с выбранной доверительной вероятностью. Тем не менее даже недостаточно строгие, субъективные оценки создают предпосылки для более глубокого анализа факторов неопределенности, а также оценки затрат ресурсов для ее уменьшения.

В случае привлечения различных экспертов для оценивания альтернативных вариантов организации работ результаты оценивания сводятся в табл. 6, где r_{ij} — ранг j -й альтернативы по оценке l -го эксперта.

В последующем по оценкам r_{ij} ($l = \overline{1;L}, j = \overline{1;M}$) можно рассчитать средние ранги R_j разных альтернатив, которые рассматриваются как интегральные (т.е. полученные на основе мнений разных экспертов) оценки вариантов реализации работ.

5. ПРИМЕНЕНИЕ ПРЕДЛАГАЕМЫХ МЕТОДОВ НА ПРИМЕРЕ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА «ЛИЧНЫЙ КАБИНЕТ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЯ»

Рассмотрим применение предлагаемых методов на примере программного комплекса «Личный кабинет предпринимателя» (ПК «ЛКП»), разработанного ГУ — Отделением Пенсионного фонда РФ по Республике Башкортостан.

На первом этапе анализа была произведена оценка сбалансированности требований по критерию неопределенности в рамках нисходящего подхода. В процессе проектирования ПК «ЛКП»

Таблица 4. Фрагмент имитационного моделирования, полученного на основе оценок эксперта при первом возможном способе выполнения работ

Значения ресурсов, соответствующих дугам графа											Значения ресурса, соответствующего пути в графе					
d_{21}	d_{23}	d_{13}	d_{14}	d_{34}	d_{36}	d_{45}	d_{58}	d_{67}	d_{78}	d_{78}	2-1-4- 5-8	2-1-3-4- 5-8	2-1-3-6- 7-8	2-3-4- 5-8	2-3-6- 7-8	
7,941	1,863	6,618	1,331	1,331	5,294	1,065	2,130	5,294	9,265	9,265	55,070	61,687	34,411	48,992	21,716	
6,354	2,428	5,295	1,734	1,734	4,236	1,387	2,774	4,236	7,413	7,413	45,135	50,430	27,534	41,208	18,313	
0,584	6,350	0,487	4,536	4,536	0,390	3,629	7,258	0,390	0,682	0,682	28,385	29,359	2,532	39,917	7,811	
5,750	2,685	4,792	1,918	1,918	3,834	1,534	3,068	3,834	6,709	6,709	41,405	46,197	24,919	38,339	17,061	
2,096	4,936	1,746	3,526	3,526	1,397	2,821	5,642	1,397	2,445	2,445	25,347	28,840	9,081	31,029	10,176	
2,701	4,463	2,251	3,188	3,188	1,801	2,550	5,100	1,801	3,151	3,151	24,643	29,029	11,705	28,050	11,216	
12,082	0,935	10,068	0,668	0,668	8,055	0,534	1,068	8,055	14,096	14,096	81,614	91,682	52,355	70,467	31,139	
9,790	1,369	8,158	0,978	0,978	6,527	0,782	1,565	6,527	11,422	11,422	66,832	74,991	42,424	58,411	25,844	
1,467	5,482	1,222	3,916	3,916	0,978	3,132	6,265	0,978	1,711	1,711	26,427	28,872	6,357	34,456	9,149	
12,717	0,841	10,597	0,601	0,601	8,478	0,480	0,961	8,478	14,836	14,836	85,738	96,335	55,105	73,862	32,632	
...	
1,356	5,584	1,130	3,989	3,989	0,904	3,191	6,382	0,904	1,582	1,582	26,643	28,903	5,877	35,099	8,974	
9,624	1,408	8,020	1,006	1,006	6,416	0,804	1,609	6,416	11,228	11,228	65,767	73,787	41,703	57,551	25,467	
11,479	1,033	9,566	0,738	0,738	7,653	0,590	1,181	7,653	13,393	13,393	77,711	87,277	49,744	67,264	29,732	
0,280	6,681	0,233	4,772	4,772	0,187	3,818	7,635	0,187	0,327	0,327	29,192	29,659	1,213	41,994	7,381	
6,508	2,366	5,424	1,690	1,690	4,339	1,352	2,704	4,339	7,593	7,593	46,092	51,516	28,202	41,950	18,637	
4,968	3,058	4,140	2,185	2,185	3,312	1,748	3,495	3,312	5,796	5,796	36,617	40,757	21,529	34,707	15,479	
12,554	0,864	10,462	0,617	0,617	8,369	0,494	0,987	8,369	14,646	14,646	84,680	95,142	54,400	72,990	32,249	
Частота выделения в качестве критического пути											0	0,75	0	0,25	0	

Примечание: здесь и в следующей таблице максимальные значения в ячейках столбцов группы «Значения ресурса, соответствующего пути в графе», выделены полужирным шрифтом.

Таблица 5. Фрагмент имитационного моделирования, полученного на основе оценок эксперта при втором возможном способе выполнения работ

Значения ресурсов, соответствующих дугам графа										Значения ресурса, соответствующего пути в графе									
d_{21}	d_{23}	d_{13}	d_{14}	d_{34}	d_{36}	d_{45}	d_{58}	d_{67}	d_{78}	2-1-4-5-8	2-1-3-4-5-8	2-1-3-6-7-8	2-3-4-5-8	2-3-6-7-8					
4,787	3,420	1,900	3,420	2,280	2,736	5,471	1,520	2,660	1,520	22,493	27,584	9,879	29,408	10,486					
4,339	3,100	2,391	3,100	2,869	2,480	4,959	1,913	3,347	1,913	24,973	29,418	12,433	27,276	11,512					
1,422	1,016	7,968	1,016	9,561	0,813	1,626	6,374	11,155	6,374	65,368	73,336	41,433	57,229	25,326					
1,586	1,133	7,423	1,133	8,907	0,906	1,813	5,938	10,392	5,938	61,196	68,618	38,599	53,874	23,855					
2,145	1,532	5,914	1,532	7,097	1,226	2,451	4,731	8,280	4,731	49,766	55,680	30,754	44,813	19,888					
1,899	1,357	6,523	1,357	7,827	1,085	2,170	5,218	9,132	5,218	54,352	60,874	33,918	48,424	21,467					
2,181	1,558	5,832	1,558	6,998	1,246	2,492	4,665	8,164	4,665	49,146	54,978	30,325	44,329	19,676					
1,519	1,085	7,639	1,085	9,167	0,868	1,736	6,111	10,695	6,111	62,850	70,490	39,724	55,202	24,437					
1,210	0,864	8,778	0,864	10,534	0,691	1,382	7,022	12,289	7,022	71,607	80,385	45,646	62,283	27,544					
3,123	2,231	4,036	2,231	4,843	1,784	3,569	3,229	5,650	3,229	35,857	39,893	20,988	34,137	15,231					
...					
5,825	4,161	0,919	4,161	1,103	3,328	6,657	0,735	1,287	0,735	27,169	29,007	4,779	36,612	8,582					
6,523	4,659	0,353	4,659	0,424	3,727	7,454	0,283	0,494	0,283	28,802	29,508	1,837	40,999	7,582					
6,126	4,376	0,667	4,376	0,800	3,501	7,002	0,533	0,933	0,533	27,856	29,189	3,466	38,509	8,126					
5,657	4,041	1,065	4,041	1,278	3,233	6,466	0,852	1,491	0,852	26,801	28,931	5,537	35,561	8,852					
4,155	2,968	2,609	2,968	3,130	2,374	4,748	2,087	3,652	2,087	25,617	30,274	13,565	26,641	11,980					
4,704	3,360	1,987	3,360	2,385	2,688	5,376	1,590	2,782	1,590	24,930	28,905	10,335	29,568	10,666					
6,728	4,806	0,198	4,806	0,237	3,845	7,690	0,158	0,277	0,158	29,311	29,707	1,029	42,293	7,322					
Частота выделения в качестве критического пути										0	0,65	0	0,35	0					

Таблица 6. Ранжирование альтернативных вариантов реализации работ, по оценкам разных экспертов

Эксперты	Альтернативные варианты реализации работ / сетевых графиков работ			
	A_1	A_2	...	A_M
\mathcal{E}_1	r_{11}	r_{12}	...	r_{1M}
\mathcal{E}_2	r_{21}	r_{22}	...	r_{2M}
...
\mathcal{E}_L	r_{L1}	r_{L2}	...	r_{LM}
Средние ранги	R_1	R_2	...	R_M

было выделено две альтернативы его реализации, каждая из которых имела индивидуальный набор требований (табл. 7). Поскольку разработка велась собственными силами, без привлечения подрядчиков, в качестве необходимого ресурса выступало время реализации требований.

Для расчета оценок неопределенности использовался разработанный программный продукт «Информационная поддержка управления формированием требований к программной системе», который включает все вышеописанные

подходы анализа требований к программным проектам и продуктам (см. рис. 5).

Оценки экспертов относительно каждого требования заносятся в таблицу экранной формы (см. рис. 5). Размерность таблицы зависит от количества экспертов, альтернатив реализации и требований для каждой альтернативы. Столбцы $a[l]$, $b[l]$, $M[l]$ заполняют минимальная, максимальная и средняя оценки соответственно, l — порядковый номер эксперта. В зависимости от типа оценок, даваемых l -м экспертом, заполняются или

Таблица 7. Список требований для каждой альтернативы реализации ПК «ЛКП» и оценка времени реализации

Номер альтернативы	Номер требования	Требование	Оценка эксперта 1	Оценка эксперта 2	Оценка эксперта 3
1	1	Процедура регистрации, авторизации и аутентификации индивидуального предпринимателя через Интернет	(0; 10]	$M = 8$	$\{M = 6, (0; 9]\}$
	2	Просмотр начислений и уплаты страховых взносов. Начисления хранятся в базе данных	$\{M = 10, (0; 15]\}$	$M = 15$	(0; 20]
	3	Создание формы ПД4	$\{M = 3, (0; 7]\}$	$M = 12$	(0; 9]
	4	Регистрация заявления о предоставлении информации через Интернет с помощью автономной утилиты	(0; 20]	$M = 15$	$\{M = 20, (0; 25]\}$
2	1	Процедура регистрации, авторизации и аутентификации индивидуального предпринимателя через Интернет	(0; 10]	$M = 8$	$\{M = 6, (0; 9]\}$
	2	Просмотр начислений и уплаты страховых взносов. Начисления рассчитываются в момент обращения пользователя к клиенту	(0; 7]	$M = 6$	$\{M = 5, (0; 7]\}$
	3	Создание формы ПД4	$\{M = 3, (0; 7]\}$	$M = 12$	(0; 9]
	4	Для регистрации заявления используется модуль, который интегрируется в уже имеющийся программный продукт	(0; 8]	$M = 7$	$M = 8$

остаются незаполненными ячейки в столбцах $a[l]$, $b[l]$, $M[l]$. Так, например, если l -й эксперт дает усредненную оценку i -го требования, то для i -го требования заполняется только столбец $M[l]$.

На основе введенных оценок при нажатии кнопки «Оценка сбалансированности требований» производится построение графиков распределения случайной величины в соответствии с типовыми оценками [23] и выводится результат расчета — разброс оценок неопределенности. Для первой альтернативы реализации ПК «ЛКП» графики функций распределения и разброс оценок неопределенности представлены на рис. 6.

Выделенные требования были определены при разработке технического задания, поэтому, в соответствии с рекомендациями, приведенными в табл. 1, допустимый разброс оценок неопределенности составляет 20÷30%. В рассматриваемом

примере для первого альтернативного набора требований разброс оценок составил 33%, что указывает на их несбалансированность. В случае второй альтернативы разброс составил 23%. Все вышеизложенное послужило основанием для выбора в качестве требований к ПК «ЛКП» второго набора.

На втором этапе анализа была оценена реалистичность требований к программному проекту в рамках восходящего подхода. На рис. 7 представлена семантическая модель формирования требований к ПК «ЛКП», которой соответствует сетевой график, показанный на рис. 8.

Каждой дуге графа соответствует работа, которая может быть реализована разными способами, а каждому из возможных способов реализации работ соответствует одна из типовых оценок времени выполнения работ, описанных в работе

Рис. 6. Графики функций законов распределения и разброс оценок неопределенности для первой альтернативы реализации ПК «ЛКП»

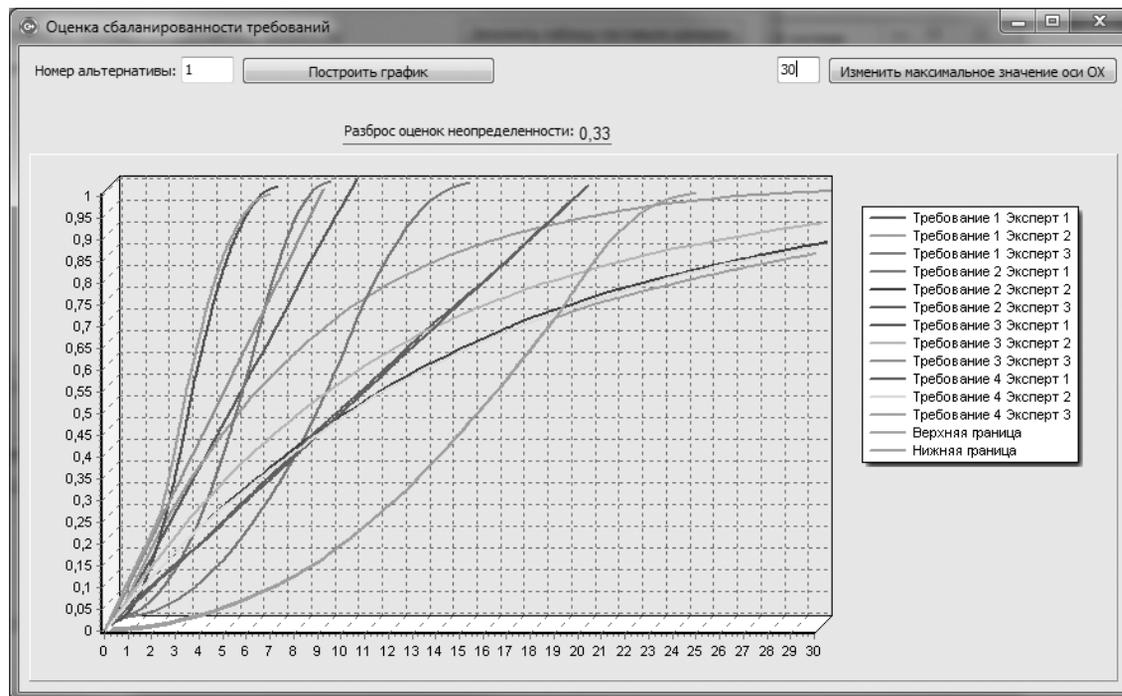


Рис. 7. Семантическая модель формирования требований к ПК «ЛКП»



В.Е. Гвоздева и др. [22] Оценки времени выполнения в рабочих днях приведены в табл. 8.

Посредством программного продукта, реализующего описанный в статье подход к определению критического пути, производился расчет меры неопределенности для каждого способа

выполнения работ согласно следующей последовательности шагов.

Шаг 1. В таблицу экранной формы (рис. 9) вносятся оценки, представленные в табл. 8. В столбце «№ Действия» описаны дуги графа, в столбцах *a, b, M* — нижняя, верхняя и средняя

Рис. 8. Сетевой график процедуры формирования требований к ПК «ЛКП»

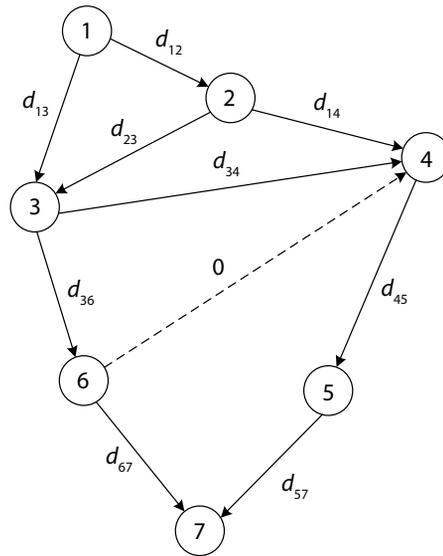


Таблица 8. Взаимосвязь работ и затрат времени на их выполнение

Действие	Оценка эксперта при первом способе выполнения работ	Оценка эксперта при втором способе выполнения работ	Ограничение деятельности
d_{12}	$M = 1$	$M = 1$	—
d_{13}	$(0; 5]$	$(0; 4]$	—
d_{23}	$M = 7$	$M = 5$	—
d_{14}	$(0; 1]$	$(0; 2]$	—
d_{34}	$M = 12$	$(0; 10]$	—
d_{36}	$(0; 7]$	$\{M = 4, (0; 5]\}$	—
d_{45}	$M = 0$	$M = 0$	d_{36}
d_{57}	$\{M = 4, (0; 5]\}$	$(0; 3]$	—
d_{67}	$M = 0$	$M = 0$	—

Рис. 9. Экранная форма режима «Оценивание реалистичности требований к программному проекту в рамках восходящего подхода»

№ п.п.	№ Действия	a	b	M	Может быть начато только после действия (только одно действие)
1	d12			1	
2	d13	0	5		
3	d23			7	
4	d14	0	1		
5	d34			12	
6	d36	0	7	4	
7	d45	0	5	4	d36
9	d57	0	5	4	
10	d67			0	

Номер строки для удаления: 8

Возможная последовательность действий:

- d12-d14-d45-d57
- d12-d23-d34-d45-d57
- d12-d23-d36-d67
- d13-d34-d45-d57
- d13-d36-d67

расчет частоты выделения в качестве критического пути

- d12-d14-d45-d57: 0,11
- d12-d23-d34-d45-d57: 0,5
- d12-d23-d36-d67: 0,07
- d13-d34-d45-d57: 0,32
- d13-d36-d67: 0

МЕРА НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ: 1,14

оценки соответственно, в столбце «Может быть начато только после действия» — ограничения действия, помеченные пунктирной линией на рис. 8.

Шаг 2. Заполняется возможная последовательность действий.

Шаг 3. При нажатии на кнопку «Расчет частоты выделения в качестве критического пути» выполняется расчет вероятностей для каждого из выделенных путей на шаге 2 и определяется мера неопределенности.

По результатам расчетов был выбран первый способ, т.к. ему соответствовало наименьшее значение неопределенности. Как показала практика, использование описанных подходов к анализу сбалансированности и реалистичности требований

позволило реализовать программный комплекс «Личный кабинет предпринимателя» в заданные сроки.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В работе рассмотрен подход к анализу реализуемости требований, предъявляемых к программным системам. В его основе лежит известное положение исследования операций о том, что при анализе сложных систем лучше несколько раз решить простую задачу, чем один раз сложную [27].

Предлагаемый подход, во-первых, обеспечивает сопоставимость оценок, даваемых разными

экспертами, во-вторых, позволяет разработать формальную процедуру анализа реализуемости требований, которая может быть представлена в

виде программного компонента в составе инструментальных средств автоматизации проектирования программных систем.

Работа поддержана грантом РФФИ 13-08-00968.

ЛИТЕРАТУРА

1. Учебник 4СЮ. Версия 1.0. — М.: 4СЮ, 2011. — 383 с.
2. Бэзьюли Ф. Управление проектом / Пер. с англ. В. Петрашек. — М.: ФАИР ПРЕСС, 2002. — 208 с.
3. Макконнелл С. Сколько стоит программный проект. — СПб.: Питер, 2007. — 297 с.
4. Беркун С. Искусство управления IT-проектами. — СПб.: Питер, 2007. — 400 с.
5. Виттих В.А. Организация сложных систем. — Самара: Самарский научный центр РАН, 2010. — 66 с.
6. Липаев В.В. Анализ и сокращение рисков проектов сложных программных средств. — М.: СИНТЕГ, 2005. — 224 с.
7. Липаев В.В. Документирование и управление конфигурацией программных средств. — М.: СИНТЕГ, 1998. — 212 с.
8. Милошевич Д. Набор инструментов для управления проектами. — М.: ДМК Пресс, 2008. — 729 с.
9. Мацяшек Л.А. Анализ требований и проектирование систем. Разработка информационных систем с использованием UML. — М.: Вильямс, 2002. — 432 с.
10. Christel M.G., Kang K.C. (1992). *Issues in Requirements Elicitation*. Technical Report CMU/SEI — 92-TR-012 ESC-TR-92-012, September.
11. Халл Э., Джексон К., Дик Д. Разработка и управление требованиями / Пер. с англ. И. Корнипаева. — М.: Telelogic, 2005.
12. Липаев В.В. Управление разработкой программных средств: методы, стандарты, технология. — М.: Финансы и статистика, 1993. — 160 с.
13. Демарко Т. Человеческий фактор: успешные проекты и команды. — М.: Символ-Плюс, 2005. — 256 с.
14. Bourne L. (2006). *Project Relationships and Stakeholder Circle™*. PMI Research Conference.
15. Бурков В.Н., Коргин Н.А., Новиков Д.А. Введение в теорию управления организационными системами. — М.: ЛИБРОКОМ, 2009. — 264 с.
16. *IEEE Recommended Practice for Software Requirements Specifications IEEE STD 830-1998* (1998). — <http://standards.ieee.org/findstds/standard/830-1998.html>.
17. Липаев В.В. Экономика производства сложных программных продуктов. — М.: СИНТЕГ, 2011. — 352 с.
18. ISACA (2007). *CobIT: Control Objectives*. 4th ed. — <http://www.isaca.org/cobit/pages/default.aspx>.
19. Руководство к своду знаний по управлению проектами (РМВОК). — М.: Project Management Institute, 2004. — 377 с.
20. Липаев В.В. Надежность программных средств. — М.: СИНТЕГ, 1998. — 232 с.
21. Липаев В.В. Технико-экономическое обоснование проектов сложных программных средств. — М.: СИНТЕГ, 2004. — 284 с.
22. Гвоздев В.Е., Мукасева В.Н., Ровнейко Н.И. Вероятностное оценивание реализуемости требований к программной системе // Вестник УГАТУ. — 2012.
23. Вагнер Г. Основы исследования операций. Том 1. — М.: Мир, 1972. — 335 с.
24. Трайбус М. Термостатика и термодинамика. — М.: Энергия, 1970. — 504 с.
25. Каган А.М., Линник Ю.В., Рао С.Р. Характеризационные задачи математической статистики. — М.: Наука, 1972. — 656 с.
26. Соболев И.М. Численные методы Монте-Карло. — М.: Наука, 1973. — 311 с.
27. Вентцель Е.С. Теория вероятностей. — М.: Академия, 2003. — 576 с.

ЭТНОКУЛЬТУРНЫЕ ФАКТОРЫ ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В РОССИИ: ПРОБЛЕМЫ И ИНСТРУМЕНТЫ (ЧАСТЬ 2)

В статье на основе экспертных интервью подтверждается гипотеза о значимости этнокультурных факторов в управлении проектами. Автор приводит исторические и институциональные особенности российской действительности и данные всероссийских опросов населения, которые позволяют шире интерпретировать полученную информацию. Предлагаем вниманию читателей вторую часть статьи, включающую описание этнокультурных особенностей проектной деятельности в России.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: этнокультурные факторы, культура, управление проектами, проблемы управления проектами, инструменты управления проектами, проекты в России, РМВОК® PMI

2.2. Функциональные области РМВОК® PMI в контексте российских этнокультурных особенностей

В рамках исследования решалась дополнительная задача: необходимо было определить, в каких именно функциональных областях возникают наиболее частые и серьезные затруднения для проектной деятельности в России. На первых местах оказались сферы управления сроками, качеством и персоналом (табл. 3).

Так ли универсальна эта таблица для всех проектов в России и так ли уж уникальны эти проблемы по сравнению с теми, что возникают в проектах в других странах? Ответ на оба вопроса — нет, и тем не менее следует учесть ряд ограничений.

Сначала остановимся на втором вопросе. В исследованиях, которые касаются проблем проектной деятельности, разумеется, встречаются упомянутые в табл. 3 затруднения, т.к. они типичны и возникают при внедрении проектного подхода или в компаниях с низким уровнем проектной зрелости. Это затруднения «технического»



Кожевникова Евгения Александровна — СРМА (IPMA-D), бизнес-аналитик, опыт работы в консалтинге — два года, руководитель департамента исследований Young Crew SOVNET (г. Москва)

Таблица 3. Частота возникновения проблем в различных функциональных областях

Функциональные области (по PMBOK® PMI)	Частота возникновения проблем*, %
Управление сроками	73,3
Управление качеством	60
Управление человеческими ресурсами	53,3
Управление содержанием	53,3
Управление стоимостью	46,7
Управление коммуникациями	33,3
Управление рисками	26,7
Управление поставками	20
Управление интеграцией	20

* Каждый эксперт мог назвать несколько функциональных областей.

характера. Наиболее частыми среди них оказываются проблемы со сроками, стоимостью, содержанием и качеством [8], в ряде случаев упоминаются недостаток компетенций, ресурсов, поддержки и советов со стороны владельца проекта, проблемы в процессе составления контрактов [7]. Тем не менее есть все основания предполагать, что причины всех этих затруднений в разных странах различны. Универсальным базисом для возникновения проблем является низкая зрелость управления проектами, вариативная же часть — это этнокультурные факторы, которые препятствуют либо повышению уровня проектной зрелости, либо внедрению эффективного управления той или иной функциональной областью проекта. Таким образом, хотя проблемы в указанных функциональных областях и сходны, их причины в определенной степени уникальны для каждой страны.

Для ответа на первый вопрос (об универсальности данных табл. 3 для всех проектов, осуществляемых в России) необходимо привести список этнокультурных особенностей проектной деятельности в нашей стране, полученный по результатам исследования (табл. 4). Именно в контексте этих особенностей и следует интерпретировать возникающие в проектной деятельности проблемы и конструировать способы их решения

согласно модели данного исследования. Список, представленный в табл. 4, был сформирован на основании открытых ответов экспертов на вопросы о тех особенностях российских работников, которые они бы выделили как отличительные (в некоторых случаях респонденты сравнивали российские и зарубежные команды проектов).

Что касается универсальности данного списка, отметим, что степень проявления выделенных характеристик не является постоянной. Она зависит от характеристик родительской организации, причем от этих характеристик зависят также степень и форма проявления проблем в функциональных областях управления проектами (см. табл. 2).

В крупных или средних IT- или консалтинговых компаниях, которые имеют представительство только в Москве и где внедрена система управления проектами, отлажена система контроля работы, грамотно выстроена система мотивации и коучинга для сотрудников, проблем с контролем усвоения персоналом эффективной модели управления проектами, включающей, к примеру, ответственность за результат работы и раннее оповещение о проблемах, не возникает. В то же время для этих компаний сохраняется проблема «скорее начать проект». Впрочем, данную тенденцию в большей степени диктует сам рынок консалтинговых услуг и косвенно воздействие этнокультурных

Таблица 4. Этнокультурные особенности проектной деятельности в России

Особенности проектной деятельности в России	Частота упоминания экспертами*, %
Принцип «авось рассосется»	100
Стремление решать проблемы по мере их поступления	100
Несовершенство рынка и некомпетентность заказчиков	93,3
Привычка к авральной работе	93,3
Отсутствие привычки обсуждать проблемы	86,7
Стремление скорее начать проект, «остальное соберем по ходу»	80
Принцип «хорошего отчета» для руководства	80
Институциональная коррумпированность	73,3
Принцип «лень и некогда»	66,7
Привычка решать проблемы неформально**	66,7
Разрыв связи между собственной работой и общей стратегической целью	60
Привычная безнаказанность	60
Привычка к умеренному труду в расчете на удовлетворительный результат	53,3

* Каждый эксперт мог упоминать несколько особенностей в ходе интервью.

** Упомянулась экспертами как положительная практика, а не как проблемная.

особенностей российского этноса на проектную деятельность, о которых будет сказано ниже.

У компаний производственного типа (в данном исследовании это финансовая, т.е. банковская сфера), которые также постоянно совершенствуют корпоративную систему управления проектами и повышают уровень проектной зрелости, но масштаб которых крупнее в силу наличия множества функциональных подразделений и региональных офисов, возникают проблемы иного рода. Связаны они с бюрократизацией процедур и увеличением числа уровней иерархии. В таких условиях у сотрудников возрастают опасения за свою карьеру, что приводит к актуализации таких проблем, как «принцип «хорошего отчета» для руководства» и «отсутствие привычки обсуждать проблемы». Дополнительный ряд сложностей возникает в этих условиях при закрытии проекта.

Наконец, третий тип компаний, попавших в выборку, — это очень небольшие консалтинговые или IT-компании, которые насчитывают до 100 человек в штате, часто имеют только один офис, а иногда и не могут обеспечить всех сотрудников

рабочими местами в главном офисе. Они сталкиваются с проблемами другого типа. Здесь этнокультурные особенности российского этноса проявляются в наибольшей степени, т.к. не сдерживаются системами управления и контроля. В таких компаниях в значительной степени проявляются «привычка к авральной работе», «стремление решать проблемы по мере их поступления», а поскольку это компании, реализующие контрактные проекты, то проблема планирования, контроля и предоставления качественного результата заказчику стоит достаточно остро. В связи с этим именно сотрудники таких некрупных компаний в большей степени склонны анализировать складывающуюся в компании ситуацию с точки зрения особенностей исторического, социального и экономического развития России, чтобы повысить эффективность своей деятельности. Именно такие компании в большей степени склонны заниматься формированием и применением уникальных для российской проектной деятельности инструментов управления этнокультурными факторами.

Для составления более полной картины об инструментах управления проектами в российской практике именно в компании этого типа было проведено включенное наблюдение.

2.3. Институциональный характер проблем проектной деятельности в России

Прежде чем перейти к рассмотрению используемых и возможных инструментов управления этнокультурными факторами, следует сказать о том, что совокупность исторических факторов и этнокультурных особенностей в некоторых случаях закрепляется в виде институциональных правил. В частности, среди подобных «правил» оказывается институционализируемая коррупция в России. Исторически практика мздоимства достаточно длительна и связана прежде всего с тем, что с XVII в., пока чиновникам не было назначено официальное жалование, им позволялось брать за выполнение своих услуг любую плату, т.к. это был единственный источник их существования. Это приводило к многочисленным поборам с населения. Однако впоследствии, когда плата за работу чиновников уже была назначена, мздоимство все равно сохранилось как часть их дохода, и взятки, взимаемые ими с населения за выполнение своих обязанностей, не считались нарушением закона. «Дача взятки служила некой гарантией, что дело не затерялось, — не более того» [5]. Эта практика закрепилась в сознании населения, хотя в рамках данного исследования не поднимается вопрос о первичности того или иного события.

Коррупция присутствует как в бытовой форме, с которой граждане страны сталкиваются практически ежедневно, когда взаимодействуют с государственными органами, так и в крупной — на высоких политических и экономических уровнях [4]. В настоящий момент институционализация данного явления настолько глубоко проникла во все сферы деятельности в России, что наша страна в 2011 г. заняла 143 место из 182 возможных по рейтингу «Индекс восприятия коррупции», который

учитывает все возможные формы коррупционной деятельности. Наиболее коррумпированные страны в этом рейтинге занимают места ближе к концу списка. Формирование «Индекса восприятия коррупции» в 2012 г. проводилось по новой методике, что не позволяет напрямую сравнивать результаты с предыдущим годом, однако и тут Россия заняла невысокое место в рейтинге — 133 из 174 (наиболее коррумпированные страны также занимают последние места в рейтинге) [6].

Второй значимый фактор институционального характера, названный экспертами, — несовершенство рынка и некомпетентность заказчиков. На взгляд автора исследования, за этим стоит уже описанная выше коррумпированность большинства крупных организаций и низкий уровень проектной зрелости, изучение причин которого не входило в задачи данной работы. Подобные условия создают предпосылки для довольно халатного отношения к реализации проектов как со стороны заказчика (родительской организации), так и со стороны исполнителя (например, консалтинговой фирмы). Все это, в свою очередь, оказывает влияние на устойчивость тех этнокультурных особенностей россиян, которые препятствуют эффективной реализации проектов даже несмотря на внедрение инструментов, учитывающих эти особенности. Помимо этого в России, как отмечали эксперты, весьма значительны проблемы с логистикой, т.е. в области управления контрактами и поставками. В последнем явлении также объединяются оба указанных фактора.

2.4. Выводы первой части исследования

Подводя промежуточные итоги, можно говорить о том, что в изучении этнокультурных особенностей проектной деятельности в России следует учитывать ряд фактов:

1) сами этнокультурные особенности формируются на основе конкретных исторических событий, происходивших с определенным этносом в конкретный период времени;

2) под длительным воздействием исторических особенностей развития этноса и в совокупности с определенными элементами сформировавшейся ментальности образуются институциональные (надындивидуальные) правила поведения в ситуациях определенного рода;

3) в проектной деятельности существуют проблемы в разных функциональных областях (см. табл. 3), часть из которых вызвана универсальными причинами, например низким уровнем проектной зрелости, а часть — уникальными этнокультурными особенностями участников команд и институциональным контекстом осуществления проектов;

4) этнокультурные особенности не только являются локальными (местными) причинами возникновения проблем в проектах, но и ограничены по силе и виду своего воздействия на эти проблемы характеристиками родительской компании;

5) среди наиболее значимых этнокультурных особенностей — упование на «авось», отсутствие управления рисками (стремление решать проблемы по мере поступления), привычка к авральной работе и отсутствие умения обсуждать проблемы. Автор также выделяет такие институциональные особенности, как несовершенство рынка и заказчиков (вслед за экспертами) и коррупционность, которые создают особые условия для реализации проектов в России.

3. ИНСТРУМЕНТЫ УПРАВЛЕНИЯ ЭТНОКУЛЬТУРНЫМИ ФАКТОРАМИ

3.1. Основные инструменты для преодоления проблем этнокультурного характера

В статье приводятся примеры инструментов, которые доказали свою эффективность при применении их опрошенными экспертами. Вторая часть инструментов, которая представлена в конце раздела, является предложением автора для дальнейшей проработки в научных изысканиях или в практической деятельности.

В качестве наиболее эффективных с точки зрения проактивного преодоления причин затруднений в проектах используются инструменты, перечисленные в табл. 5. Следует отметить, что не все эксперты анализируют возникающие проблемы до уровня этнокультурных особенностей — в этой связи они приписывают своим инструментам не столько этнокультурную, сколько «технологическую» эффективность. Однако согласно модели исследования мы имеем право говорить о них как об инструментах, эффективность которых в той или иной степени все же зависит от локальных факторов и этнокультурных особенностей.

На первый взгляд данные инструменты являются стандартными для повышения проектной зрелости или мотивации персонала. Однако они приобретают особый смысл (а следовательно, это частично определяет степень их эффективности) при их внесении в контекст этнокультурных особенностей России, исторического развития ее этноса и институциональных правил.

К примеру, исходя из табл. 4 можно сделать вывод, что наиболее часто проявляющиеся этнокультурные особенности тесно связаны с временным параметром. Логическим следствием того, что участник проекта уповает на «авось», не сигнализирует руководству о ранних признаках той или иной проблемы, а также привык в случае чего решать все проблемы по факту их проявления, притом в авральном режиме, являются большие задержки проекта во времени по сравнению с базовым планом и сроком, обговоренным с заказчиком. В связи с этим именно система регулярной отчетности поможет преодолеть нежелание сотрудников систематически подходить к реализации проекта и контролю рисков событий.

Особенность применения инструментов, корректирующих свободное отношение россиян к предоставленным возможностям и времени, демонстрируют результаты всероссийских социологических исследований. Так, согласно исследованиям российских социологов, около половины жителей России слабо представляют, что произойдет с ними в ближайшие месяцы (по данным

Таблица 5. Инструменты преодоления типичных проблем при реализации проектов в России

Инструменты	Частота упоминания экспертами*, %
Еженедельная / ежедневная система отчетности	53,3
Финансовая мотивация (премии, штрафы, увольнения)	40
Апелляция к контракту, руководству	33,3
Доведение до участников стратегической информации по проекту	26,7
Обеспечение активной и эффективной коммуникации	26,7
Точное обозначение пространства действий, полномочий, связей	26,7
Обеспечение терминологического и методологического единства	20
Повторение поставленной задачи более трех раз	20
Командообразующие мероприятия	20
Обеспечение механизма информирования о проблемах и их решении	13,3
Выдача коротких заданий с быстрыми результатами	13,3
Добавление ресурсов в проект	6,7

* Каждый эксперт мог упоминать несколько инструментов в ходе интервью.

2007 г.), а уж в ближайшие пять лет — всего 6% (данные 2010 г.) [2, 3]. Кроме того, россияне ощущают неспособность повлиять на текущую и будущую ситуацию в своей жизни, сделать какой-либо выбор (56% в 2007 г. [2, 3]). Помимо этого следует помнить о том, что и отношение к собственности у россиян стало развиваться совсем недавно, и нет достаточных оснований, чтобы говорить об установившихся традициях (вспомним фрагмент исторической справки о поборах царской власти и неурожаях в разделе «Этнокультурные особенности проектной деятельности в России» из первой части статьи).

С опорой на эти факты можно обосновать применение довольно интересного инструмента: менеджер обозначает «поляну» для действий участнику своей команды. На практике это сводится к тому, что руководитель проекта значительно ограничивает возможности для творчества, но при этом держит участника команды в курсе, для чего нужен каждый результат его труда при достижении краткосрочных, среднесрочных и долгосрочных целей проекта. Подобная методика не должна доводиться до абсурда, как в известном анекдоте, когда важной в проекте становится

уборщица или, что ближе к реальности, когда важнее всего загрузить всех сотрудников бесчисленным переделыванием таблиц и графиков. Необходимо ставить грамотно сформулированные краткосрочные задачи с реально измеримой результативностью и возможностью эффективного выполнения. Данный инструмент повышает уверенность сотрудника в завтрашнем дне, улучшает его личный контроль над ситуацией, что, в свою очередь, повышает его ответственность и мотивацию. Для менеджера это означает повышение контролируемости ресурсов и эффективности планирования и реализации работ по проекту. Этот и следующий инструмент предлагался сотрудниками не крупных консалтинговых компаний, в том числе руководителями проектов той компании, в которой было проведено включенное наблюдение.

3.2. Дополнительные примеры инструментов

Еще один инструмент, эффективность которого следует интерпретировать в контексте этнокультурных особенностей России, — это установление

неформальных отношений с участниками проекта. Эффективность данного метода обусловлена необходимостью как-то компенсировать невысокий уровень личного и институционального доверия, который подробно рассматривался в разделе «Этнокультурные особенности проектной деятельности в России». Однако это чрезвычайно опасный инструмент. В исследуемой компании он используется для компенсации жесткого стиля руководства менеджера проекта и находит выражение в совместном времяпрепровождении с участниками проекта в нерабочее время, а также в дружеском подшучивании над ними после, к примеру, отчитывания их за недостиженные результаты проекта. Однако, по мнению других экспертов, которые данный инструмент не используют, установление неформальных отношений постепенно приводит к тому, что формальные отношения между сотрудниками нивелируются, а следовательно, снижается и общее качество выполняемых работ, начинается практика прощения ошибок: как не простить того, с кем, к примеру, на днях был на рыбалке! Такие отношения становятся угрозой для эффективной реализации всего проекта.

Стоит ли в связи с этим применять только однозначно жесткий подход к повышению проектной зрелости в компании? В ряде случаев это может оказаться эффективным. В частности, один из экспертов за два года внедрил в своей компании эффективные принципы проектной деятельности. В ходе этого изменения осуществлялись значительные кадровые перестановки (вплоть до того, что уволенными оказались около 95% прежнего состава проектного департамента), были введены новые принципы набора и обучения персонала по стандартизированным в НТК элементам компетентности, внедрены системы контроля и мотивации, в том числе и негативной, за утаивание проблем по проекту.

В ходе процесса внедрения эксперт решил ряд существенных проблем своей компании, таких как сложность разделения административно-управленческих и технико-инженерных функций,

нечеткость в постановке задач в командах проектов, плохая организация коммуникации в командах и с заинтересованными сторонами, недостаточное планирование работ по проекту, отсутствие работы над ошибками и единых методологических принципов работы. Конкретные результаты выражаются также в более эффективном выполнении проектов в соответствии со стандартными требованиями к срокам, стоимости и качеству. В качестве дополнительного результата можно рассматривать повышение технической и поведенческой компетентности сотрудников компании. Однако подобные случаи заслуживают отдельного изучения — эффективность этого подхода в отдельной компании нельзя экстраполировать на весь российский бизнес, ведь любой подход независимо от того, опирается он на предположение о значимости этнокультурных факторов или нет, должен учитывать особенности как отрасли, так и структуры организации, а помимо этого руководитель проекта при каждом применении подхода должен учитывать специфические особенности каждого участника.

Проактивным инструментом, который призван предотвратить описанные выше проблемы (или хотя бы их часть), является практика найма технического специалиста на управляющую позицию (менеджера проекта). В основном она реализуется путем внутреннего выращивания проектных специалистов (так часто делается в консалтинговых компаниях), иногда производится внешний найм. Тем не менее это не что иное, как попытка подменить компетентность в управлении проектом компетентностью в предметной области. Очевидно, что «предметник» может лучше спланировать работу, предложить систему контроля, однако он не будет полноценным эффективным управляющим проектами. Зачастую эти специалисты проходят сертификацию только после нескольких реализованных проектов и по большей части из-за требований заказчика к наличию в проекте сертифицированного специалиста по УП. Если говорить о конкретных последствиях подобной практики, то они сводятся, во-первых, к недостаточности части

функциональных областей при реализации проекта и, во-вторых, к тому, что менеджер проекта будет или формулировать неверные задачи, или сам выполнять предметные задачи по проекту, оставляя в стороне управленческие функции. Эксперт из одной небольшой IT-компании успешно решил эту проблему: на каждом проекте у него одновременно работает и менеджер проекта, и IT-архитектор, который является главным предметным специалистом.

Суммируя вышесказанное, можно смело говорить о том, что все приведенные инструменты с первого взгляда выглядят универсальными, и только при включении их в контекст истории развития русского этноса и институциональной практики они становятся этнокультурно значимыми. Скорее всего, так происходит с любыми техническими приемами, если следовать логике создателей PMBOK® PMI: всегда есть универсальная (эффективная) часть и локальная, которая зависит от страны и конкретной компании. Таким образом, мы остаемся в рамках модели исследования и подтверждаем выдвинутую вначале гипотезу. Одновременно с этим автор получила ценный материал для дальнейшего использования при улучшении проектной деятельности именно в России, частично специфицированный для разных типов компаний (в разделе «Этнокультурные особенности проектной деятельности в России»).

3.3. Выводы второй части исследования

По итогам исследования можно сформулировать предположения для дальнейшей проработки инструментов в зависимости от категории участников проекта. Для исполнителей, т.е. консалтинговых компаний, осуществляющих внедрение корпоративных систем управления проектами, повышающих проектную зрелость заказчика или проводящих обучение методологии проектного управления, это методические материалы для первичного внедрения системы управления проектами или, соответственно, повышения

уровня проектной зрелости, принципы формирования систем контроля процессов, методические материалы по формированию проектного подхода в компаниях разного типа, внутренние инструкции для новых сотрудников. Для заказчиков, т.е. компаний производственного или финансового сектора, имеющих определенный уровень проектной зрелости, это требования к новым сотрудникам и рекомендации по программам их развития и повышения уровня их компетентности в управлении проектами, инструкции для работы в командах проектов (в том числе мультикультурных), рекомендации по формированию систем контроля реализации проектов. Для ассоциаций это методические материалы для тренингов по повышению компетентности в управлении проектами или профессиональной переподготовки, дополнения к разделам национальных требований к компетентности специалистов по управлению проектами.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В основу исследования была положена гипотеза о том, что эффективность реализации проектов зависит от внимания проектного менеджмента к этнокультурным особенностям поведения участников проектов и к восприятию ими требований и принципов PMBOK® PMI. Эти принципы по итогам интервью с экспертами были сведены к процессному подходу к реализации проектов без строгой привязки к американскому своду знаний. Полученные результаты в части проблем проектной деятельности разделились на те, которые можно считать однозначно детерминированными этнокультурными факторами («упование на «авось», «отсутствие привычки обсуждать проблемы», «привычка к авральной работе»), и на те, которые являются типичными проблемами сопротивления внедрению проектного подхода и повышению проектной зрелости. Первые проблемы являются важными и труднопреодолимыми, потому что они

вписаны в контекст особенностей развития российского этноса и институциональных практик современной России (коррупционность, несовершенство рынка).

То же самое можно сказать и об инструментах решения данных проблем. Лишь часть из них напрямую связана с этнокультурными особенностями (та, что не упоминается в других исследованиях и не является логичной с точки зрения теорий мотивации). Это те инструменты, которые обладают эффективностью только в контексте этнокультурных особенностей России: «поляна» для действий, установление неформальных отношений с участниками команд (эффективны в условиях высокой неуверенности в завтрашнем дне и низкого уровня личного и институционального доверия). Вторая часть представляет собой элементы грамотного построения системы мотивации и повышения проектной зрелости.

Исследования проявления и значимости проблем и инструментов, приведенных в данной работе, оказались ограничены характеристиками не только страны (т.е. этнокультурными), но и родительской компании, в которой осуществляются проекты.

В данной работе был реализован поисковый план исследования, что позволило обрисовать возможные направления для дальнейшего изучения: классификация и систематизация выявленных проблем в проектной деятельности, детерминированных этнокультурными факторами; выявление их причин, также систематизированных и упорядоченных в зависимости от характеристик компании; систематизация инструментов решения выявленных проблем с опорой на теории мотивации и управления персоналом; разработка и тестирование новых инструментов решения обозначенных проблем и пр.

Мнение и выводы автора могут не совпадать с мнением редакции и членов редколлегии.

ЛИТЕРАТУРА

1. Горшков М.К. Российский менталитет в социологическом измерении // Социологические исследования. — 2008. — №6. — <http://www.isras.ru/files/File/Socis/2008-06/Gorschkov1.pdf>.
2. Гудков Л.Д., Дубин Б.В., Зоркая Н.А. Молодежь России. — М.: Московская школа политических исследований, 2011.
3. Дубин Б.В. Россия нулевых: политическая культура — историческая память — повседневная жизнь. — М.: Российская политическая энциклопедия (РОССПЭН), 2011.
4. Легуенко М., Трофимова Е. Петля для государства // Ежемесячный деловой журнал «РБК». — 2012. — №1–2. — С. 24–30.
5. Миронов Б.Н. Социальная история России периода Империи (XVIII — начало XX в.). Генезис личности, демократической семьи, гражданского общества и правового государства: В 2-х томах. Том 2. — 3-е изд. — СПб.: Дмитрий Буланин, 2003.
6. Corruption Perceptions Index 2012. — <http://www.transparency.org/cpi2012/results>.
7. Ling F.Y.Y., Poh B.H.M. (2008). «Problems encountered by owners of design-build projects in Singapore». *International Journal of Project Management*, No. 26, pp. 164–173.
8. Savolainen P., Ahonen J.J., Richardson I. (2011). «Software development project success and failure from the supplier's perspective: a systematic literature review». *International Journal of Project Management*, in press.
9. Yeo K.T. (2002). «Critical failure factors in information system projects». *International Journal of Project Management*, No. 20, pp. 241–246.

КАЛЕНДАРЬ МЕЖДУНАРОДНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО УПРАВЛЕНИЮ ПРОЕКТАМИ

ДАТА	МЕСТО	ТИП МЕРОПРИЯТИЯ	НАЗВАНИЕ
15–16 августа 2013 г.	University of Texas at Dallas (UTD), г. Даллас, США	Симпозиум по управлению проектами	7th Annual UT Dallas Project Management Symposium Project Management: Optimizing Value to Stakeholders http://jindal.utdallas.edu/executive-education/executive-degree-programs/project-management/pm-symposium/
30 сентября — 3 октября 2013 г.	Курортный комплекс «Валамар», г. Дубровник, Хорватия	Международный конгресс	27-й Всемирный конгресс IPMA по управлению проектами Finding Balance and Moving Forward www.ipma2013.hr
24–25 октября 2013 г.	Отель «Анджело», г. Екатеринбург, Россия	Национальная конференция	Фестиваль проектов: итоги российского национального конкурса «Лучший проект года» www.sovnet.ru Примечание: дата и место проведения мероприятия могут быть изменены
27–29 октября 2013 г.	Г. Новый Орлеан, Луизиана, США	Международный конгресс	PMI® Global Congress 2013 — North America http://www.pmi.org/EventDetails.aspx?EventID={87EB50F4-CEDC-4274-89A7-83CD47CAB730}
6–9 ноября 2013 г.	Hilton Hanoi Opera Hotel, г. Ханой, Вьетнам	Международная конференция	7th International Conference ProMAC 2013 on project management http://spm-hq.jp/promac/2013/
10–13 ноября 2013 г.	Coronado Hotel, г. Сан-Диего, Калифорния, США	Тематический симпозиум PMI	PMO Symposium 2013 http://copevents.pmi.org/pmossymposium
2–3 декабря 2013 г.	«Swissotel «Красные Холмы», г. Москва, Россия	Международная конференция	8-я международная конференция «Управление проектами 2013. Миссия выполнима». http://www.pm-conf.ru

НОВАЯ ПАРАДИГМА ОБУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНАМ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЕКТАМИ

В статье кратко описана новая парадигма обучения дисциплинам управления проектами, построенная на устранении разрывов в процессе формирования профессиональной компетентности специалистов. Концепция обучения дисциплинам управления проектами, разработанная в результате применения конвергентного и междисциплинарного подходов и заключающаяся в переходе от функционального обучения к ролевому, повышает качество и производительность образовательного процесса, сокращает время обучения.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: система обучения, креативные технологии в обучении, ролевое обучение, учебные программы, управление портфелями и программами проектов



Неизвестный Сергей Иванович — к. ф.-м. н., CPD (IPMA-A) практикующий менеджер проектов, имеет большой опыт руководства крупными проектами в области информационных технологий, систем управления проектами. Автор более 120 публикаций в российской и зарубежной печати. Член IPMA, PMI, СОВНЕТ, других международных организаций. В 2003 г. Российской ассоциацией управления проектами признан лучшим менеджером проектов России (г. Москва)

ВВЕДЕНИЕ

Значительная часть современных «обучающих» центров, «академий», консалтинговых, тренинговых, коучинговых фирм подходят к обучению в области управления проектами (УП) со стратегической установкой: клиент должен быть доволен, должен получить максимальное удовлетворение. Зачастую учебный процесс превращается в шоу: тимбилдинг, игровые курсы, «мозговой штурм», высокоэффективные кейсы — за 8–16 учебных академических часов слушателям предлагается «изучить передовые навыки» в управлении проектами, «идти уверенными шагами к успеху», «освоить самые последние достижения в области технологий и методологий в ведении переговоров, в коммуникациях, в управлении личностью¹, в управлении коллективом» и т.д. Лидеры рынка обучения демонстрируют «верх совершенства» программ обучения, главная цель которых — довести слушателя до эйфории.

¹ Личностью в принципе нельзя управлять, с ней можно лишь сотрудничать. — Здесь и далее прим. авт.

К счастью, популярность этих «высокотехнологичных» методов обучения в России идет на убыль. Руководители предприятий, анализируя результаты такого обучения, понимают, что возврата инвестиций в эти мероприятия нет [1]. Более того, подобные двигатели, носители культуры управления проектами в массы наносят непоправимый вред, дискредитируют проектные методы управления. Изучение человеческого опыта, в том числе и накопленного в проектной деятельности, — это не столько развлечение, сколько труд: работа над самим собой, труд по развитию способности самообучаться, по формированию навыков и управлению ими, по созданию инструментов такого управления.

Эйфория обходится дорого. Попадая на такие курсы, менеджеры получают не то, что им нужно в практике бизнеса, а в лучшем случае то, что знает преподаватель-теоретик. Потребители услуг учебных центров по УП постепенно освобождаются от PR-воздействия, начинают понимать, что им предоставляют малопригодный продукт, что их методологически дезориентируют.

В данной статье рассматриваются проблемы, связанные в основном с практическим применением учебных услуг. Традиционно подавляющее большинство учебных программ в области управления проектами создается по единому лекалу, дает знания в той или иной функциональной области УП. Как правило, предлагаемый свод знаний ограничен персональным опытом и знаниями, имеющимися у преподавателя, притом они обычно носят фрагментарный характер либо им присуща ангажированность. Вот некоторые проблемы существующего функционально ориентированного подхода к обучению.

1. Обучение, построенное по функциональному принципу, малопродуктивно. В этом случае все участники проектной деятельности проходят обучение по специализированным областям в одинаковом объеме, в то время как практической потребностью управления проектами является ролевое обучение. Например, директора программы посылают на пятидневные курсы

«Управление проектами в Primavera», в то время как для его роли в проекте необходимо лишь общее знакомство с инструментом Primavera без изучения деталей настроек и пр. Вместо двух часов обучения специалист тратит пять дней на получение знаний, которые не нужны для выполнения его профессиональных обязанностей.

2. Специалисты не получают важнейших знаний для реализации своих функций в УП. Время и средства на обучение тратятся непродуктивно.

3. Часто сотрудников подбирают для участия в определенных курсах, а не наоборот.

4. Курсы и программы обучения фрагментарны, определяются случайным образом, без изучения и учета реальных потребностей специалистов в тех или иных компетенциях, которые необходимы для выполнения их ролей в УП.

5. Качество обучения низкое. Предварительное внутреннее неангажированное тестирование и результаты сертификационного экзамена показывают неудовлетворительный уровень знаний специалистов, прошедших обучение управлению проектами. Программы обучения порой не содержат самых важных элементов УП.

6. В планах обучения специалистов, играющих важнейшие роли в УП (директоров программ, руководителей проектов, сотрудников проектных офисов и подразделений), отсутствуют важнейшие дисциплины, например управление интеграцией в проекте, управление взаимодействием и решением проблем УП, формирование коллективных компетенций, создание и реализация организационного потенциала УП, сопровождение и развитие баз знаний и извлеченных уроков в УП и т.д.

7. Процесс обучения целенаправлен и целедостижению не предполагает обратной связи и анализа последствий реализации ожиданий стейкхолдеров — заказчиков обучения на практике.

Понимая значимость данных проблем, автор этой статьи с 2001 г. разрабатывает новую парадигму обучения дисциплинам УП, основанную на ролевом подходе. В 2003 г., создавая Школу управления проектами «Академии АйТи», автор

подготовил программы обучения — около 20 курсов, основанных на ролевом подходе [1]. До этого специалисты в области преподавания дисциплин УП на ролевое обучение, по сути, не обращали внимания, бессистемно использовались лишь его элементы. Широкого распространения ролевое обучение до настоящего времени не получило. Это связано с трудностями перестройки менталитета специалистов, предоставляющих услуги в области формирования элементов компетентности специалистов УП. Однако время и фактические потребности качественного, зрелого бизнеса диктуют необходимость перехода к ролевому обучению.

В данной статье автор приводит основные положения ролевой парадигмы обучения на системной основе, не имея целью представить разработки по всем существующим ролям в современной проектной деятельности.

1. БИЗНЕС-ПРОЦЕССЫ ПРЕДПРИЯТИЯ КАК «ЗАКАЗЧИКИ» ОБУЧЕНИЯ

Одна из важнейших проблем современного менеджмента, по которой возникают острые дискуссии, — какой доминирующий принцип более эффективен в управлении: производственно ориентированный (цель управления — достижение результата управляемого процесса с использованием всего доступного арсенала средств) или человекоориентированный (антропоцентрический принцип, утверждающий, что цель не оправдывает средства, что не человек существует ради производства, а наоборот)?

Применение данных принципов кардинально меняет сущность УП: меняются методология, технологии, мотивация и содержание управления. Поскольку полное рассмотрение данной темы выходит за рамки этой статьи, приведем лишь один практический пример последствий применения указанных принципов: в производственно ориентированном подходе проект завершается тогда, когда продукт проекта или услуга сданы в эксплуатацию, подписаны акты сдачи-приемки

и проведены финансовые взаимозачеты. В человекоориентированном подходе точкой завершения проекта считается тот момент времени, когда выполнены все ожидания всех участников проекта, зафиксированные юридически.

С точки зрения применения антропоцентрического принципа в управлении проектами человек должен обладать двумя фундаментальными свойствами:

- способностью к самоотождествлению, изучению себя, размышлению над своими качествами, к анализу своего поведения (способность к рефлексии);

- способностью воспринимать чужие эмоции и сопереживать (способность к эмпатии).

Совокупность этих двух основных свойств дает человеку возможность развиваться, совершенствоваться, осознанно заниматься проектной деятельностью и управлять проектами. В менеджменте можно использовать эти врожденные способности пассивно, например, сопровождать проекты (исполнитель, компилятор, составитель рефератов), но если рефлексия и эмпатия используются осознанно и дополняются умением принимать самостоятельные разумные решения, то человек может стать менеджером-руководителем, создателем нового.

Бизнес-процессы предприятия, связанные с проектной деятельностью, так или иначе можно отнести к процессам развития, перестройки, создания нового качественного состояния организации. Эти процессы реализуются в рамках ролей, присущих проектной деятельности. Функции данных ролей в бизнес-процессах формируют требования и к перечню компетенций, и к уровню компетентности специалистов, исполняющих эти роли. Таким образом, очевидно, что основным «заказчиком» обучения и формирования требуемых компетенций являются бизнес-процессы предприятия.

Также ясно, что в процессе обучения и формирования компетенций наиболее эффективным является человекоориентированный подход: для достижения целей бизнес-процессов не следует относиться к человеку как к безликому «трудовому

ресурсу», из которого можно сделать необходимую для реализации процесса «шестеренку» с заданными параметрами. В последнем случае процесс можно полностью автоматизировать. Однако сущность проектной деятельности заключается в том, что она принципиально направлена на создание нового уникального продукта или услуги, и для этого нужен творческий, креативный ресурс. Не всякий человек пригоден для выполнения той или иной роли в УП. Здесь важно рассматривать и врожденные качества человека, и свойства, приобретаемые в результате обучения. Эта посылка является базовой в данной парадигме обучения и формирования компетентности в управлении проектами.

2. О ЗНАЧИМОСТИ ОЦЕНКИ И РАЗВИТИЯ ВРОЖДЕННЫХ СПОСОБНОСТЕЙ В УПРАВЛЕНИИ ПРОЕКТАМИ

Знания об управлении проектами необходимы для того, чтобы минимизировать значительные риски, неопределенность проектной деятельности, сделать ее более определенной, предсказуемой. Как бы совершенны и точны ни были методы, технологии, модели УП, используемые нами в фазе инициации проекта, каким бы числом параметров они ни обладали, они не смогут дать нам завершённую картину реализации проекта от начала до конца, однозначно предсказать риски, полностью устранить неопределенность. В организациях с высоким уровнем зрелости проектной деятельности точность планирования проектов обычно очень высока, но достигается это за счет значительных затрат в процессе планирования, причем эти затраты по завершении проекта могут и не оправдаться. В этом случае задействуются, например, технологии сбалансированной системы показателей, дающие нам ответ на вопрос о том, стоит ли овчинка выделки, хотя эти технологии, как правило, трудозатратны и требуют значительного времени.

² ИСС — измененные состояния сознания.

Многие умудренные опытом менеджеры и руководители предприятий, используя свои личные ресурсы и способности к быстрому принятию высокоэффективных и оригинальных решений (например эмпатию, интуицию, ИСС² и др.), могут за считанные секунды дать оценку проектной инициативе, и эта оценка в ходе выполнения проекта часто оправдывается. Несколько «гуру-секунд» личности-профессионала могут заменить собой трудозатраты в десятки человеко-месяцев команды по планированию проекта, по расчету его технико-экономического обоснования. Значимость этих профессиональных ресурсов личности менеджера определяется многими аспектами: сокращением времени выполнения проекта, увеличением его прибыльности, ROI, качества, предупреждением глобальных форс-мажорных политических, социальных, экономических рисков, генерированием креативных прорывных идей и т.д. Как и ученый, менеджер проектов вынужден решать проблемы, которые доселе не решал ни он, ни кто-либо другой, т.к. совокупность внутренних и внешних факторов управления, его объекты и субъекты всегда содержат новые элементы, они в значительной степени уникальны и с практической точки зрения неповторимы. Таким образом, без наличия творческого потенциала, без новых оригинальных решений, характерных для индивидуальности, для личности, невозможен менеджмент проектов.

Профессиональный менеджмент высокоразвитых организаций — лидеров своей сферы деятельности не противоречит передовой практике, стандартам, но и не ограничивается ими, не возводит их в ранг догмы, а идет дальше и сам генерирует новые стандарты, каноны и практику. В процессе эвристического, креативного отрыва от старого знания, формирования новых технологий и практики нестандартные личностные ресурсы обычно играют ключевую роль [2].

Если в производственно ориентированном управлении доминируют вертикальные связи, то

в лично ориентированном менеджменте ведущую роль играют горизонтальные. В горизонтальных связях главным принципом является не начальствование, а сотрудничество. При организации собственно процессов саморазвивающихся схем бизнеса большая часть жестко детерминированных процессов передается инструментам, технологиям, автоматизированным системам, выполняющим все увеличивающийся объем рутинной работы. При этом интеллектуальную составляющую на всех участках деятельности доверяют человеку. Такой подход к разделению труда создает основу для непрерывного развития бизнеса в лично ориентированных организационных структурах, для которых характерен высокий уровень зрелости.

С точки зрения менеджмента личность характеризуется такими свойствами, когда ее поведение поддается прогнозированию: топ-менеджер должен быть уверен, что в определенной ситуации, в конкретных условиях человек поведет себя так, а не иначе. В противном случае не представляется возможным планировать действия данного человека, т.е. принципиально отсутствуют условия для работы с ним в команде в рамках проектной деятельности. Именно это обстоятельство предъявляет особые требования к формированию команд проектов из личностей, способных брать на себя ответственность, отвечать за свои поступки и обоснованно делегировать ответственность другим членам команды.

В команде, в коллективе личностные ресурсы в совокупности с единым ментальным пространством, единой средой, внутренней культурой и системой ценностей, культурой управления в долгосрочной перспективе формируются по законам гармонии на основе сверхслабых, малозаметных, но многочисленных взаимодействий как между членами коллектива — внутренней системы, так и с внешней окружающей средой. Управление процессом самоорганизации личности и ментального пространства — трудно реализуемая задача; правильнее было бы говорить о коррекции этого процесса, нежели о полномасштабном управлении

со стороны топ-менеджмента. Процесс этот чрезвычайно сложный, многофакторный, имеющий много объектов (ментальное пространство) и субъектов (члены коллектива, внешние стейкхолеры).

Современные тенденции создания прибыльного, высокопроизводительного бизнеса постепенно смещают долю основной капитализации предприятий в сторону интеллектуальной составляющей, к качественному, профессиональному менеджерскому ресурсу. В управлении проектами профессионализм этого ресурса определяется качествами менеджера как личности самодостаточной, саморазвивающейся, умеющей брать ответственность на себя, обладающей широким спектром способностей, как рациональных, так и не поддающихся рациональному анализу.

По-видимому, лично ориентированное управление с его ценностными духовными стандартами имеет больше шансов на распространение в будущем, поскольку оно направлено на формирование профессионалов-личностей, людей с чувством собственного достоинства и национального самосознания, адекватной самооценкой, фундаментальными качествами самодостаточности, самосохранения, саморазвития.

3. НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ КРЕАТИВНОСТИ В УП

В процессе целеполагания организаций высокого уровня зрелости в обязательном порядке осуществляется согласование личных целей участников проектной деятельности (прежде всего стейкхолдеров) с целями проектной деятельности, со стратегическими целями, с миссией предприятия. Особенно большое внимание этому процессу уделяется в методологиях P2M [3] и креативного управления проектами [4], основанных на ценностном походе. В то же время все креативные технологии базируются на лично ориентированном управлении.

По своей природе менеджер — это человек с врожденной способностью делегирования

ответственности, притом он делегирует ее, максимально учитывая обстоятельства и соизмеряя задачи с реальными возможностями сотрудников, членов команды проекта. Чтобы знать реальные возможности работника, необходимо провести анализ личности, исследовать профессиональные, интеллектуальные, духовные свойства человека. Необходимо вжиться в его образ или, как говорят профессионалы, провести эмпатические исследования.

Следует уделить время и самооценке профессионального уровня и компетентности. Существуют следующие ее градации:

- осознанная компетентность;
- неосознанная компетентность;
- осознанная некомпетентность;
- неосознанная некомпетентность.

В первом случае специалист понимает, какое место он занимает в команде проекта, бизнесе, мире. Для этого ему необходимо прежде всего достаточно глубоко знать себя, уметь изучать себя и окружающую среду. Такой специалист не просто умеет «видеть в зеркале», его «зеркало» имеет минимум искажений. Это высший уровень аналитических способностей, характеризующий человека как зрелую³ личность.

Исторический опыт менеджмента показывает, что в управлении без элементов личностно ориентированного подхода не обойтись: управление принципиально реализуется при участии людей, личностей. Иначе его можно было бы просто свести к программному коду для исполнительных механизмов, к организации вырожденного робастного процесса — жестких исполнительских цепочек взаимодействия роботов.

Залог обеспечения высокой эффективности деятельности предприятия — идеальное совмещение функциональных требований к позиции штатного расписания и личностных качеств сотрудника. Величина расхождения между этими двумя характеристиками определяет внутренние транзакционные издержки, конфликтную и предконфликтную

напряженность. Особенно значимыми они являются в проектной деятельности в силу ее фундаментальных отличий от производственной.

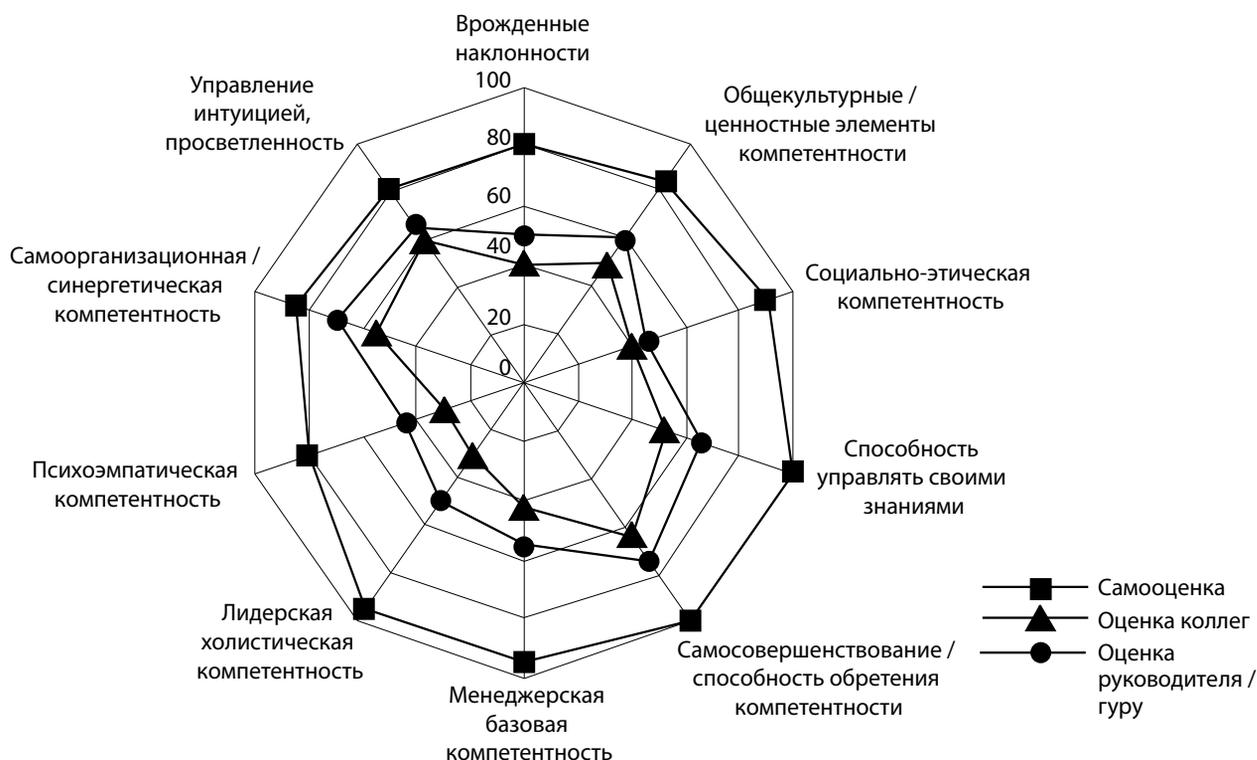
В жизненном цикле профессионального менеджера проектов, связанном с формированием компетентности, наблюдается несколько разрывов:

- разрыв между системой среднего и высшего профессионального образования;
- разрыв между требованиями вузов к выпускникам — менеджерам проектов и требованиями работодателей;
- разрыв между цельным наработанным опытом профессионалов прошлого и его использованием современными менеджерами.

Анализ этих разрывов и их влияния на качество системного образования специалистов в области управления проектами выполнен в работе «Жизненный цикл менеджера проектов в современном мире» [5]. По результатам анализа, проведенного на ряде крупных предприятий России (ОАО «РЖД», ОАО «Сбербанк России», ОАО «ТНК-ВР Менеджмент» и др.), основные элементы персональной макрокомпетентности специалистов-практиков (см. рисунок) находятся на низком уровне. При этом следует отметить, что результаты самооценки специалистов по этим параметрам характеризуются уровнями «осознанная некомпетентность» и «неосознанная некомпетентность». Естественно, анализ этой ситуации должен быть включен в процедуру обратной связи, прежде всего со стороны учебных заведений. На системном уровне наша парадигма требует включения в нее этого анализа, а также планирования и реализации мероприятий по отработке проблем самоуспокоенности со стороны потребителя образовательных услуг и самообмана со стороны провайдеров.

В области управления предприятием и управления проектами, в частности в свете повышения производительности труда менеджеров, тема формирования индивидуальных и коллективных элементов компетентности становится особенно актуальной. Наша парадигма обучения

³ Здесь под зрелостью понимается самодостаточность, способность к саморазвитию.

Рисунок. Пример оценки креативной макрокомпетентности руководителя проекта

Примечание: радиальная координата дана в относительных квалиметрических единицах: за 100 принят «идеальный» уровень гуру.

и формирования элементов компетентности базируется, с одной стороны, на четком отделении целей бизнеса от целей проектной деятельности. С другой стороны, мы предлагаем не ограничиваться рассмотрением компетентности менеджера проектов в период активной фазы его профессиональной работы, но анализировать весь его жизненный цикл, начиная с этапа его становления как личности, с начального, среднего, высшего и специального образования, отслеживая при этом важнейшие динамические качества формирования элементов профессиональной компетентности в совокупности с врожденными качествами. Эта парадигма позволяет устранить многие спорные методологические аспекты управления проектами, выстроить

более целостную, системную картину требований к компетентности специалистов в области УП.

В Европе, в том числе в России, зрелый возраст менеджера проекта составляет примерно 37 лет [6]. Почему возраст столь поздний, и нельзя ли его снизить? Очевидно, что одна из главных причин медленного становления менеджера проектов как профессионала состоит в том, что у нас в системе общего среднего образования нет предмета, который бы рассматривал дисциплины управления проектами, хотя азы этих дисциплин можно было бы давать и в начальной школе.

С точки зрения эффективного развития природных склонностей человека к менеджменту, в частности к проектному менеджменту, именно такой подход, предполагающий выявление врожденных

качеств, может существенно изменить ситуацию: выбор соответствующей профессии будет осознанным, повысится ее статус в обществе, будет решена глобальная задача — нехватка профессиональных менеджеров проектов в бизнесе при явном «перепроизводстве» выпускников вузов и учебных центров, в дипломах и сертификатах которых значится специальность «менеджер проектов».

Новая парадигма обучения позволяет существенно сократить время становления менеджера проектов как профессионала и расширить его продуктивный жизненный цикл.

4. О ФУНКЦИОНАЛЬНОМ И РОЛЕВОМ ПОДХОДЕ К ОБУЧЕНИЮ В УП

Разделение УП на отдельные области и углубление специализации привели к дифференциации обучения в области УП. Преподавание дисциплин УП практически повсеместно дается на основе функционального деления, например, типичные курсы носят такие названия: «Управление рисками», «Управление качеством проекта», «Управление стоимостью», «Управление взаимодействием в проектах» и т.д. Реалии же проектной деятельности говорят о том, что каждый член команды, особенно в масштабных комплексных проектах, пытается набрать компетентность во всех областях, во всех функциях УП, в том объеме, в котором этого требует качественная ролевая инструкция, построенная на анализе лучшей мировой практики, на извлеченных уроках. Пример уровня ролевой компетентности в разных областях УП приведен в таблице.

Таким образом, применение интегрированного механизма приводит к реорганизации методологии обучения специалистов в УП: с практической точки зрения более эффективным является не функционально-дисциплинарный (областной) подход, а ролевой. Курсы обучения УП следует разрабатывать эффективнее и в соответствии с ролями проектной деятельности, например «Курс планирования и учета трудозатрат для менеджеров /

ресурс-менеджеров», «Курс для менеджеров по коммуникациям», «Курс для администраторов программ / проектов» и т.д.

5. ЗАВИСИМОСТЬ ПРОЦЕССА ОБУЧЕНИЯ ОТ УРОВНЯ ЗРЕЛОСТИ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЕКТАМИ ПРЕДПРИЯТИЯ

Качество управления проектами на современных предприятиях разное, и оно является одной из метрик, характеризующих зрелость менеджмента. Очевидно, что основная часть управляющих предприятия, для которого характерен невысокий уровень зрелости менеджмента, нуждается в освоении азов УП, в то время как в компаниях, достигших больших высот в управлении, менеджеры проектов стремятся оттачивать мастерство в применении сложной методологии и внедрении инноваций, уже обладая гигантским объемом профессиональной компетентности в УП. Таким образом, процесс обучения дисциплинам УП объективно должен зависеть от зрелости системы УП.

В нашем подходе мы используем одну из качественно разработанных международных систем оценки зрелости системы УП — пятиуровневую оценку зрелости предприятия в области управления проектами согласно IPMA-Delta [7]. В данной системе выделяют следующие уровни зрелости:

- 1) начальный;
- 2) определенный;
- 3) стандартизованный;
- 4) управляемый;
- 5) уровень непрерывного совершенствования.

На первых трех уровнях зрелости стандартизованное обучение персонала может быть эффективным. Особенно важно применять его на первом уровне. Однако начиная с четвертого уровня стандартизация не только неэффективна, но и может приводить к снижению производительности процесса управления проектами. Конечно, в целом стандартизация обучения и креативный подход в процессе обучения плохо совместимы, равно как

Таблица. Пример требуемого уровня элементов ролевой компетентности в управлении проектами

Ключевые компетенции	Необходимая компетентность*, %				
	Руководитель проекта	Главный инженер проекта	Администратор проекта	Менеджер по управлению стоимостью	Менеджер по планированию трудовых ресурсов
Координация управления проектом	95–97	20	75	20	20
Управление интеграцией	90–95	30	20	20	15
Управление целеполаганием	85–98	30–50	5	30	15
Управление стоимостью	50	20	5	95	40
Контроль инвестиционных макропараметров	30	10	20	95	5
Планирование и учет трудозатрат	50	80	40	20	95
Делопроизводство и документооборот	20	20	95	20	30
Управление рисками менеджмента	95–98	10	5	40	70
Управление предметными рисками проекта	10	95–97	5	10	10
Лидерство / креативность	85	50	5	10	10
Управление содержанием	10–15	90–97	10	10	20

* За 100% принят «идеальный» уровень гуру.

и понятия «стандарт» и «личность». Стандарты ограничивают свободу и развитие, именно поэтому на высоких уровнях зрелости предприятия их применение наносит вред развитию бизнеса и мало совместимо с УП. «Управление проектами всегда соответствует политикам, стандартам и процедурам компании, кроме тех случаев, когда это будет приносить вред компании... Бездумное применение стандартов губительно» [8].

Так, например, в системе обучения предприятий четвертого-пятого уровня зрелости могут присутствовать следующие курсы.

1. «Основы риск-менеджмента». Стандартизированный курс, дается всем участникам проектной деятельности.

2. «Управление проектами для риск-менеджеров». Курс дается слушателям — владельцам бизнес-процесса риск-менеджмента, входящего

в бизнес-процесс УП предприятия; он может преподноситься и как составная часть объединенного обучения в совокупности с п. 3.

3. «Риск-менеджмент в корпоративной системе управления проектами компании»: практическая отработка регламентов по управлению рисками.

4. «Интегрированное управление рисками и порядок взаимодействия между участниками управления рисками». В этом курсе обучения принимают участие исполнители всех ролей УП, проводится разбор подпроцесса управления рисками как составной части бизнес-процесса УП предприятия, отрабатываются технологии постоянного совершенствования коллективной и персональной компетентности.

Предприятия первого уровня зрелости могут обойтись курсом «Основы риск-менеджмента», поскольку маловероятно, что на таком предприятии в штатном расписании есть должность / роль менеджера по управлению рисками в проектах, разработана, внедрена и эффективно работает система управления проектами.

Для предприятий четвертого-пятого уровней зрелости могут вводиться дополнительные курсы по методологии риск-менеджмента, включающие более глубокое изучение междисциплинарного и конвергентного подходов (детально рассматриваются аппараты теории вероятности, математической статистики, теории катастроф, бифуркационный анализ, патопсихология, НЛП и др.), причем значительное внимание должно уделяться предупреждению рисков событий и управлению возможностями в проекте. Естественно, речь идет о высоком уровне зрелости процесса риск-менеджмента, когда участники проектной деятельности практически полностью управляют ситуацией (на первом уровне зрелости ситуация управляет командой) и присутствует необходимая точность реализации программ и проектов (отклонение параметров «план — факт» по времени, бюджету, ресурсам, качеству результатов находится на уровне 1% и ниже).

6. ПРИМЕР КРАТКОГО ОПИСАНИЯ ПРОГРАММЫ РОЛЕВОГО ОБУЧЕНИЯ «УПРАВЛЕНИЕ ПРОЕКТАМИ ДЛЯ МЕТОДОЛогов ПРОЕКТНЫХ ОФИСОВ»

Содержание данной программы может включать следующее:

- цели, задачи, результаты работы проектных офисов (ПрО);
- основные процессы ПрО;
- ПрО как владелец и ответственное подразделение интегрированного бизнес-процесса управления проектами, программами, портфелями предприятия (УППП);
- особенности работы ПрО в слабой матрице (руководители проектов не являются штатными сотрудниками ПрО);
- особенности работы ПрО в сильной матрице (руководители проектов являются штатными сотрудниками ПрО);
- ПрО как методологическое и координационное руководящее и обеспечивающее подразделение УППП предприятия (совмещение лидирующих и сервисных методологических функций УППП);
- технологии уточнения и согласования миссии, видения, политики, стратегии предприятия в проектной деятельности;
- технологии формирования политики и стратегии УППП предприятия как основных методологических документов;
- методология управления ценностями в УППП, согласование интересов стейкхолдеров;
- примеры структуры и содержания политики и стратегии УППП;
- краткий обзор лучших методологий и стандартов УППП;
- методология разработки корпоративной системы управления проектами;
- технологии разработки бизнес-процессов, оргструктур, ролевых инструкций, матриц ответственности, коммуникаций в УППП;
- конвергентный подход к разработке методологии УППП предприятия;

- пример технологии разработки регламента управления проектами;
- пример методологической разработки пакетов документов УППП;
- технология масштабирования, адаптации и полномасштабного внедрения методологии УППП во всех подразделениях предприятия;
- методологические подходы к разработке, внедрению, сопровождению и развитию инструментальной информационной системы УППП;
- пример технологии разработки и сопровождения интегрированного календарно-сетевых графиков от модели «гамак» до рабочего многоуровневого календарно-сетевых графиков;
- технологии взаимодействия со стейкхолдерами, руководством предприятия, функциональными подразделениями, командами проектов, подрядчиками (разделение функций, коммуникации, согласование методологии, инструментов, документооборота, делопроизводства);
- технологии формирования ментального пространства УППП предприятия, разработка и значимость этического кодекса менеджера проектов;
- роль и значимость системного документооборота УППП, базы знаний и извлеченных уроков;
- методология формирования и развития элементов компетентности в УППП.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Анализ текущей ситуации в области обучения дисциплинам управления проектами привел автора

к необходимости создания новой концепции обучения в проектном менеджменте.

1. Учитывая, что не все люди от природы склонны к проектному менеджменту, необходимо, с одной стороны, уже на ранних стадиях развития профессионалов в области УП проводить квалифицированный отбор; с другой стороны, ввести знакомство с дисциплиной управления проектами в старших классах средних школ, а также в специализированных школах и в начальных классах.

2. Обучение в области управления проектами не должно ограничиваться лишь дисциплинами УП, следует включать в него и смежные дисциплины, такие как риторика, психология, культурология, социология, история, статистика и теория вероятности, информационные технологии и др.

3. С целью устранения дискредитации дисциплин управления проектами, недопущения непрофессионального некачественного обучения необходимо на уровне международной и национальных ассоциаций ввести обязательную систему квалификационной экспертизы как на уровне элементов персональной компетентности преподавателей, так и на уровне организаций и учебных центров в области управления проектами.

4. С целью экономии времени и средств при формировании ролевых компетенций в УП образовательный процесс целесообразно переориентировать от функционального обучения к ролевому.

ЛИТЕРАТУРА

1. Неизвестный С.И. Методические аспекты преподавания дисциплины «Управление проектами» // Бизнес-образование. — 2005. — №18. — С. 40–47.
2. Неизвестный С.И. О стандартах системы образования в менеджменте // Управление проектами и программами. — 2008. — №2. — С. 146–159.
3. Ярошенко Ф.А., Бушуев С.Д., Танака Х. Управление инновационными проектами и программами на основе системы знаний P2M: Монография. — Киев, 2011. — 263 с.
4. Бушуев С.Д., Бушуева Н.С., Бабаев И.А. и др. Креативные технологии управления проектами и программами. — Киев: Саммит-Книга, 2010. — С. 768.

5. Бушуев С.Д., Неизвестный С.И. Жизненный цикл менеджера проектов в современном мире // Управління розвитком складних систем. Випуск 6. — Киев, 2011. — С. 10–23.
6. Valila V. et al. (2008). «How to find the Project Managers for big projects?» *Proceedings of the 22-th IPMA World Congress*. Roma, November 8–11.
7. Вагнер Р. Ассесмент и сертификация организаций в области управления проектами // Управление проектами и программами. — 2010. — №4. — С. 320–332.
8. Управление проектами и стандарты в XXI веке. — <https://www.pcweek.ru/idea/article/detail.php?ID=63601>.

УПРАВЛЕНИЕ ПРОЕКТАМИ — ЭТО ДЕЙСТВИТЕЛЬНО ТЕХНОЛОГИЯ УСПЕХА. ОТЧЕТ О XII МЕЖДУНАРОДНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ ПМСОФТ

«Управление проектами — технология успеха» — под таким девизом 30–31 мая 2013 г. в Москве с большим успехом прошла XII Международная конференция по управлению проектами ПМСОФТ.

В 2013 г. конференция была организована в рамках празднования 20-тилетия ПМСОФТ, все эти годы занимающейся продвижением программных продуктов Primavera и ставшей одним из флагманов внедрения в российский бизнес комплексных решений для управления проектами, программами и их портфелями.

В конференции 2013 г. приняли активное участие более 200 специалистов и экспертов по управлению проектами из разных городов России и стран СНГ (см. фото).

Значительный интерес у участников вызвали доклады приглашенных зарубежных экспертов, выступивших на пленарном заседании. Ричард Фарис, старший вице-президент Oracle по направлению Oracle Primavera, рассказал о тенденциях рынка систем управления проектами и стратегии развития Oracle Primavera.

Вернер Майер, директор компании ProjectLink из ЮАР, представил результаты исследования,

проведенного в начале 2013 г. и затрагивающего психологические аспекты остановки проекта. Текин Гуверчин, генеральный директор Future Network Development, предложил вниманию слушателей обзор пяти крупнейших мировых инфраструктурных проектов, рассказал об успешном внедрении и использовании технологии потокового планирования линейных проектов. Бассам Самман, старший консультант по строительству Bentley Systems, рассказал об особенностях реализации стратегии компании через управление портфелями проектов. Сергей Бушуев, завкафедрой управления проектами Киевского национального университета строительства и архитектуры, основатель и президент Украинской ассоциации управления проектами, выступил с ключевым докладом «Конвергенция методологий управления проектами — креативный инструмент успешного бизнеса».

Не менее значительный интерес вызвали представленные на пленарном заседании доклады ряда ведущих отечественных специалистов. Николай Нехорошкин, заместитель директора департамента стратегического контроля

Фото. Участники конференции



ресурсного обеспечения социально-экономического развития Счетной палаты Российской Федерации, представил новый стандарт ИНТОСАИ для аудита государственных информационных систем и проектов. Александр Товб, вице-президент СОВНЕТ, поделился опытом сертификации компетентности организаций по IPMA Delta на примере IT-блока Сбербанка РФ, ТНК-ВР, УЭСК и НЗМК. Мария Романова, вице-президент московского отделения PMI, руководитель центра экспертизы планирования и управления проектами АНО «Оргкомитет «Сочи 2014», в докладе «Построение проектно-ориентированной организации для масштабных / национальных проектов и организации интегрированной отчетности», рассказала об уникальном опыте управления проектами подготовки зимних Олимпийских игр Сочи-2014.

Отличительной чертой конференции 2013 г. стала специальная секция «Корпоративные решения по управлению проектами на базе линейки Oracle Primavera», где выступили ведущие эксперты и руководители Primavera Global Business Unit (глобального подразделения Primavera) компании Oracle. Еще одним новшеством конференции стал проводившийся в первый день работы круглый стол для IT-руководителей, участники которого говорили о вопросах управления IT-инфраструктурой и IT-проектами в современных компаниях. Модератором круглого стола выступил Олег Седов, один из опытейших российских IT-журналистов, а участие в дискуссии приняли ключевые спикеры — руководители в области информационных технологий из компаний «Адамас», «ТВОЕ» и ОАО «Э.ОН Россия» (ранее ОАО «ОГК-4»), обозначившие проблематику внедрения

решений для управления проектами и перспективы их применения IT-службами крупнейших предприятий страны. Дискуссию поддержали и другие участники, в том числе представители ОАО «СМП-Банк», НПО «Сатурн» и Yota.

На второй день конференции традиционно проводилась работа в тематических секциях «Практика», «Методология», «Живой менеджмент проектов». Свои наработки в области практики управления проектами представили специалисты Onyx Promavi, Los-Angeles Metro, ОАО «Трест №7» («ГСИ-Пермьнефтегазстрой»), ОАО «Татнефть» им. В.Д. Шашина, ОАО «НК «Роснефть», ООО «Сибур», ЗАО «Волгатрансстрой», ОАО «Мосметрострой», ООО «СпецФундаментСтрой». С докладами по методологии управления проектами выступили представители ООО «Стройтрансгаз-Энерго», САЦ ОАО «ЦИУС ЕЭС», ОАО «Энергостройинвест-Холдинг», ОАО «Научно-исследовательский и проектный институт карбамида и продуктов органического синтеза», ОАО «ТНК-ВР Менеджмент», ООО «АЛЬСТОМ Атомэнергомаш», ООО «Газпром нефть шельф», ОАО «НИАЭП».

Большим интересом и активностью участников был отмечен круглый стол «Влияние компетентности на успех проекта. Менеджеры, команды, организации», модераторами которого выступили Сергей Бушуев, Екатерина Пужанова, Сергей Неизвестный, Александр Цветков и Александр Товб.

Завершил секционную работу традиционный круглый стол, посвященный ответам на ключевые вопросы секции «Практика управления проектами в России». Модераторами круглого стола выступили Сергей Мишин, независимый эксперт в области инжиниринга и проектного управления, Федор Крутых, советник генерального директора ОАО «Атомэнергопроект», и Алексей Забродин, вице-президент по информационным технологиям ОАО «Глобалстрой-Инжиниринг».

Представительная выставка интеграционных решений, прошедшая в рамках конференции и вызвавшая большой интерес участников, объединила

демонстрационные стенды ПМСОФТ и партнерские решения.

В ходе конференции были подведены итоги уже ставшего традиционным конкурса проектов и награждены победители. Награды в номинации «Лучшие решения» получили ОАО «РусГидро» («Корпоративный стандарт управления проектами»), ГК «Волгатрансстрой» («За постоянное развитие корпоративной системы управления проектами»), ООО «СпецФундаментСтрой» («Проектный офис года»), ОАО «СИБУР Холдинг» («Лидер в подготовке проектных команд»). За персональный вклад в развитие проектного менеджмента были отмечены Николай Гриценко («20 лет вместе!»), Николай Полищук («За инновации в транспортном строительстве»), Юрий Яценко и Сергей Неизвестный («За комплексный подход в развитии компетентности руководителей проектов»).

В конкурсе были объявлены и специальные номинации 2013 г.: «Первое внедрение решения ASTA Powerproject в России» (награду получило ООО «ГСИ-ПНГС») и «Первое внедрение решения TILOS в России» (ОАО «Мосметрострой»).

В рамках конференции прошла официальная церемония награждения победителей ежегодного конкурса Университета управления проектами ПМСОФТ «Лучший студенческий проект — 2013». В номинации «Лучший проект» победила студентка Санкт-Петербургского государственного университета экономики и финансов Юлия Титова (научный руководитель В.С. Карпова) с работой «Проектирование информационной системы Комитета по градостроительству и архитектуре Санкт-Петербурга». В номинации «Лучшая идея» приз получил студент Высшей школы экономики Алексей Лифшиц (научный руководитель Сергей Авдошин) с работой «Программа формирования портфеля проектов на основе нечеткой многокритериальной модели». Для повышения компетентности в области управления проектами эти студенты были приглашены лично принять участие в XII Международной конференции ПМСОФТ.

«Каждый год, подводя итоги очередной конференции, мы испытываем радость и гордость

за серьезный труд, который, несомненно, принес пользу многим нашим коллегам. Не стало исключением и мероприятие 2013 г., — комментирует Александр Цветков, генеральный директор ПМСОФТ. — Конференция «Управление проектами — технология успеха» наглядно показала

увеличение востребованности проектных технологий в самых разных отраслях. Мы ощутили это по рекордному числу участников, партнеров и спонсоров. Отразилась данная тенденция и в рамках уникальных событий этого года — секции Oracle и круглом столе IT-директоров».

Подготовлено редакцией по материалам ПМСОФТ.

CONTENTS AND ABSTRACTS OF PAPERS

Modeling of organizations development trajectory in the vicinity bifurcation points

Sergey Bushuev, Ruslan Yaroshenko, Natalia Yaroshenko

The authors of the article present a vector model of bifurcation points in the development programs of organizations.

The model of sustainable organizations' development, the driving forces and obstacles, risks and opportunities are analyzed.

KEYWORDS: stakeholders, the bifurcation point, vector model, driving forces and obstacles, risks and opportunities

Mathematical models of project management for supplier

Vladimir Voropaev, Iakov Gelrud

The article considers the complex of interrelated mathematical models intended for project management at all phases of the project life cycle with participation of one of the stakeholders, general supplier. The usage of these models should increase the efficiency of supplier's activity; it provides his competences' realization and goals achievement under various conditions of project management.

KEYWORDS: stakeholder, mathematical models of project management, project management competences, general supplier

Information support analysis requirements for software projects and products based on measures of uncertainty

Vladimir Gvozdev, Nikolay Rovneyko

This article discusses an approach to the analysis of alternatives on the basis on software uncertainty requirements. The proposed approach is based on the idea of requirements' formation as sequence components, each of them is associated with a distribution law of a continuous random variable.

KEYWORDS: program product, formation requirements, choice alternative, measure of uncertainty, expert evaluation

Ethno-cultural factors of project activities in Russia: issues and tools (part 2)

Evgenia Kozhevnikova

The hypothesis of the ethno-cultural factors significance in project management is approved by the interviews with Moscow experts on project activities. Historical and institutional peculiarities of Russia and the results of all-Russian sociological surveys are providing the author with wider context for interpretation of the data obtained. The second part of the research is presented, including description of ethno-cultural features of project activities in Russia.

KEYWORDS: ethno-cultural factors, culture, project management, project management issues, project management tools, projects in Russia, PMBOK® PMI

New paradigm of project management disciplines education

Sergey Neizvestny

The article outlines a new paradigm of project management disciplines education. This paradigm is based on filling the gaps in the process of professional competence development of specialists. This concept was developed as a result of convergent and interdisciplinary approaches applications. It implies the transit from functional to role education, raises the quality and productivity of educational process, and reduces time of education.

KEYWORDS: educational system, creative technology in education, role education, education programs, project portfolio and program management

КОНТАКТЫ АВТОРОВ ЖУРНАЛА «УПРАВЛЕНИЕ ПРОЕКТАМИ И ПРОГРАММАМИ» №3, 2013

Бушуев С.Д.: 03150, Украина, г. Киев, ул. Красноармейская, д. 66, офис 215, Украинская ассоциация управления проектами.

Ярошенко Р.Ф.: 03680, Украина, г. Киев, Воздухофлотский пр-т, д. 31, кафедра управления проектами Киевского национального университета строительства и архитектуры.

Ярошенко Н.П.: 03680, Украина, г. Киев, Воздухофлотский пр-т, 31, кафедра управления проектами Киевского национального университета строительства и архитектуры.

Воропаев В.И.: 115419, Россия, г. Москва, ул. Шаболовка, д. 34, стр. 3, некоммерческое партнерство «Ассоциация управления проектами «СОВНЕТ».

Гельруд Я.Д.: 454080, Россия, г. Челябинск, ул. Коммуны, д. 80, кв. 73.

Гvozdev В.Е.: 450000, Россия, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. К. Маркса, д. 12, корп. 6, ауд. 212, кафедра автоматизации проектирования информационных систем Уфимского государственного авиационного технического университета.

Ровнейко Н.И.: 450000, Россия, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. К. Маркса, д. 12, корп. 6, ауд. 212, кафедра автоматизации проектирования информационных систем Уфимского государственного авиационного технического университета.

Кожевникова Е.А.: 115419, Россия, г. Москва, ул. Шаболовка, д. 34, стр. 3, некоммерческое партнерство «Ассоциация управления проектами «СОВНЕТ».

Неизвестный С.И.: 125284, г. Москва, ул. Беговая, д. 3, стр. 1.