Экономический анализ: теория и практика
29 (2015) 61–68
Economic Analysis: Theory and Practice

ISSN 2311-8725 (Online)
ISSN 2073-039X (Print)

Математические методы и модели

КОРРЕКЦИОННАЯ РЕЗИСТЕНТНОСТЬ В УПРАВЛЕНИИ ПРОЕКТАМИ

Елена Федоровна МЕЛЬНИКОВА

аспирантка кафедры информатики, Санкт-Петербургский государственный экономический университет, Санкт-Петербург, Российская Федерация
elena.f.melnikova@gmail.com

История статьи:
Принята 03.02.2015
Принята в доработанном виде 28.04.2015
Одобрена 12.05.2015

УДК 338.984

Ключевые слова: проектно-сметная документация, управление, риск, коррекционная резистентность

Аннотация

Предмет и тема. Управление изменениями представляет собой саму суть и одновременно сложность проектного менеджмента. В проектировании корректирование проектно-сметной документации занимает большую часть времени, что при инициации и планировании проектно-изыскательских работ, как правило, не учитывается или определяется посредством экспертной оценки. Как исполнителю работ, так и спонсору (заказчику) необходимо понимать и оценивать риски от внесения изменений в продукт проекта и его составные части, их влияние на результаты будущих этапов комплексного проекта.

Цели и задачи. Цель исследования — определить методику оценки параметров реализации проекта с учетом объема резервирования для внесения изменений.

Методология. Проанализированы прецеденты влияния разработки некачественной проектно-сметной документации на разные стадии жизненного цикла комплексного строительного проекта; построена модель причинно-следственной дифференциации коррекций проектно-сметной документации; формализована зависимость вероятности выполнения проекта и параметров реализации (сроков, стоимости, трудозатрат).

Результаты. Предложена методика коррекционной резистентности проекта, предназначенная для повышения качества планирования проектно-изыскательских работ и комплексных проектов. Методика базируется на зависимости вероятности выполнения проекта с заданными параметрами и объема резервирования.

Обсуждение и применение. Диаграмма декомпозиции причинно-следственной дифференциации коррекций проектно-сметной документации с качеством проекта применима в сферах проектирования и строительства; график и методика коррекционной резистентности — в управлении проектами любой сферы.

Выводы и значимость. Предложенная методика позволяет перейти на качественно новый уровень взаимодействия исполнителей проекта со спонсором (заказчиком), основанный на резервировании, объем которого устанавливается на базе статистической информации о выполнении работ в проектах с учетом коррекций полученных результатов по дифференцированным причинам.

© Издательский дом ФИНАНСЫ и КРЕДИТ, 2015

Одним из наиболее сложных аспектов управления проектированием является календарно-сетевое планирование в условиях постоянного внесения изменений в продукты этапов [1–5]. По оценке проектировщиков, около 70% времени тратится на коррекции уже разработанной проектно-сметной документации (ПСД). Необходимость изменения ПСД может возникнуть по ряду причин, при этом влияние на смежные продукты зависит от этапов жизненного цикла инвестиционно-строительного проекта, в ходе которых возникла потребность в коррекции продуктов проектно-изыскательских работ (ПИР).

Около 80% изменений на этапе проектирования происходит в силу отсутствия, недостаточности или несвоевременности исходных данных [6]. Так, одной из причин трехкратного увеличения сметной стоимости проектирования нижегородского стадиона к чемпионату мира по футболу 2018 г. считают то, что конкурс на право осуществления работ был проведен за семь месяцев до принятия решения об использовании футбольного стадиона в Казани в качестве объекта-аналога для определения стоимости ПИР[1].

На этапе реализации инвестиционно-строительного проекта возможно не только увеличение стоимости проведения работ для заказчика, но и изменение

[1] *Ширманова Т.С., Грефенштейн Р.А.* Счетная палата нашла нарушения при проектировании стадионов к ЧМ-2018. URL: http://izvestia.ru/news/572636.

других параметров исполнения проекта, в частности, задержка сроков строительства объекта, длительное устранение замечаний и судебные тяжбы. Проектирование Нижегородского театра оперы и балета заняло три года, после чего получило отрицательное заключение ФАУ «Главгосэкспертиза России» и 305 замечаний, в то время как при планировании на проектирование отводился год. Против проектировщика ФГУП «ГИПРОНИИ РАН» был выдвинут иск, который только в 2015 г. рассчитывает получить положительное заключение от ФАУ «Главгосэкспертиза России»[2].

Известен прецедент, связанный с более критичными последствиями. Одной из причин провала дороги Мирное — Дубки, унесшего жизни шести человек, является то, что при проектировании тоннеля, по которому прошла дорога, не были учтены требования по прочности металлической арки, фактический ее запас был минимален и составлял около 1,7%[3].

Исследование причин модификаций ПСД при управления проектами является важной задачей. От них зависят параметры реализации работ проекта (сроки, стоимость, трудозатраты и т.д.) [7–10]. Как причины, так и последствия коррекций ПСД для формирования знаний о характере их взаимосвязи должны учитываться в проектной базе данных. Такая информация необходима для повышения точности планирования последующих проектов, оценки рисков и резервирования сроков и (или) бюджета [11–13]. Кроме того, учет коррекций ПСД с выделением причин их возникновения влияет на ряд управленческих показателей, например, на эффективность выполнения ПИР, результативность работы отдельных сотрудников проектной организации, эффективность расходования бюджета проекта [14–17].

Ведение проектной организацией базы знаний по проектам с учетом причинно-следственной дифференциации коррекций ПСД не только в рамках конкретного договора (объема ПИР), но и инвестиционно-строительного проекта в целом (в том числе на этапах строительства, эксплуатации, ликвидации объекта) является качественно новым инструментом управления как для проектной компании, так и для заказчика.

Формирование базы знаний по проектам разработки ПСД возможно с учетом того, что работы в таких проектах имеют общие свойства, а также реализуются посредством общих ресурсов, в том числе трудовых.

Состав документации стадии «проектная документация» регламентирован постановлением Правительства Российской Федерации от 16.02.2008 № 87 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию». Состав документации стадии «рабочая документация» определяется ГОСТ Р 21.1101-2009 «Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации».

Таким образом, базируясь на требованиях к ПСД (как в части структуры, так и в отношении безопасности, экологичности и соответствия прочим нормам, регулируемым законодательством), многие компании формируют собственные требования к разработке ПСД. Во времена СССР существовало множество официальных нормативов труда в проектных организациях, в том числе «Типовые нормы времени на разработку конструкторской документации (проектирование технологического оснащения)», «Единые нормы времени и расценки на проектные работы», «Единые нормы продолжительности проектирования и строительства предприятий, зданий и сооружений и освоения проектных мощностей» и др.

Несмотря на то, что на сегодняшний день эти нормы устарели, а уровень уникальности в современных проектах повысился, некоторые элементы стандартизации, используемые в СССР в проектировании, могут быть адаптированы и под требования настоящего времени.

Взаимосвязь этапов жизненного цикла инвестиционно-строительного проекта и причин коррекций ПСД, выявленная автором на основе практического опыта, представлена на рис. 1.

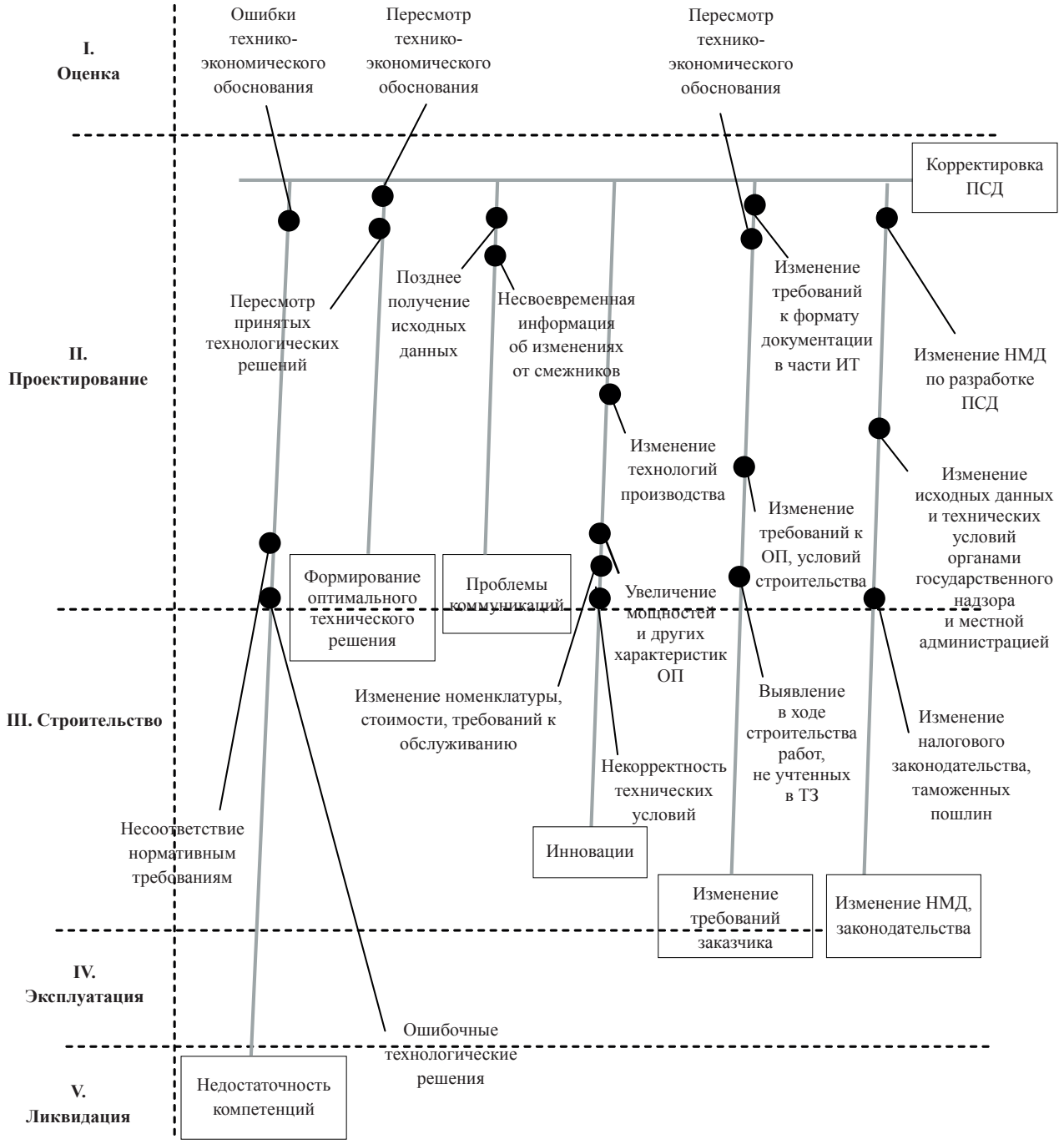
В основу визуализации и формализации данной диаграммы положена диаграмма Исикавы (причинно-следственная диаграмма, дерево целей) [17]. Предлагается следующее дополнение, развивающее инструмент Исикавы: концы ветвей дерева пересекают фазы жизненного цикла, в которых возможны изменения ПСД по каждой из выявленных причин. На верхнем уровне выделяются следующие причины: недостаточность компетенций, формирование оптимальных технических и

[2] *Викулова А.С.* Недействующие лица. Проект нового оперного театра тормозится в суде. URL: http://www.kommersant.ru/doc/2615210.

[3] *Сабинина Е.А., Смычек А.А.* Грубейшие ошибки при проектировании, строительстве и эксплуатации. URL: http://1tvcrimea.ru/news/2014/grubejshie-oshibki-pri-proektirovanii,-stroitelstve-i-ekspluataczii.html.

Рисунок 1

Диаграмма декомпозиции причинно-следственной дифференциации коррекций ПСД с качеством проекта



Примечание. ИТ — информационные технологии; ОП — объект проектирования; ТЗ — техническое задание; НМД — нормативно-методическая документация.

технологических решений, проблемы коммуникаций, инновации, изменения требований заказчика, изменения в законодательстве, включая изменения нормативно-методической документации.

По мере накопления базы знаний по параметрам внесения корректив в ПСД проектный институт получит возможность совместно с заказчиком осуществлять отбор факторов внесения изменений в ПСД и резервирования значений параметров для увеличения вероятности p реализации проекта в рамках заданных требований по срокам, стоимости, объему трудозатрат на требуемую величину.

Исследуя степень изученности проблемы оценки вероятности реализации проекта с заданными параметрами, выделим достижения ряда ученых и предложенные ими методы: метод критического пути (МКП), сетевое планирование и управление (СПУ), метод критической цепи (МКЦ) (см. таблицу). Метод СПУ и предшествовавшие ему методы оценивают резервы отдельных работ исходя из технологических зависимостей календарно-сетевого графика, а также ожидаемые параметры исполнения отдельных работ, базируясь на пессимистической, оптимистической и наиболее вероятной оценках их параметров. Результатом применения данных подходов является получение перечня взаимосвязанных критических работ с минимальными резервами (в общем случае меньшими или равными нулю), некритических работ с положительными резервами (сроком, на который может быть задержано выполнение без сдвига даты окончания проекта в целом), а также диапазона значений по срокам или стоимости, в который с заданной вероятностью будет реализован проект. Метод критической цепи позволяет планировать дополнительное время реализации работ (буферы), но предварительно требует минимизации технологических сроков исполнения работ, формируя так называемое агрессивное расписание.

Можно сделать следующий вывод: методы МКП, PERT, СПУ, МКЦ не позволяют определить объемы резервирования (в значении дополнительных ресурсов) на реализацию коррекций в проектах и не подразумевают повышения вероятности выполнения проекта с учетом предстоящих изменений. Они больше ориентированы на исполнение операций с запланированными сроками и стоимостью. Метод коррекционной резистентности (МКР) повышает реализуемость проекта с заданными параметрами, так как коррекции в проекте определяются на этапе планирования проекта и согласуются с заинтересованными сторонами. В то же время для качественного планирования целесообразно сочетание этих методов, например, МКП и МКР.

Рассмотрим применение метода коррекционной резистентности по параметру «сроки выполнения» одной из работ (комплекса работ) проекта с учетом коррекций по причине i. Кривая распределения вероятности p_i реализации в рамках заданных требований по срокам с учетом резервирования времени $t_{рез}$ внесения коррекций ПСД по причине i представлена на рис. 2. Указанная зависимость по своей сущности является кривой коррекционной резистентности:

$$p_i = p_{max} + \left[(p_{max} - p_{расч})(1 - e^{-\Delta t_{рез}/t_{расч}}) \right],$$

где p_{max} — максимальная вероятность исполнения проекта с учетом резервирования;

$p_{расч}$ — вероятность исполнения проекта без резервирования;

$t_{рез}$ — резерв сроков на выполнение коррекций;

$t_{расч}$ — расчетная длительность работы без учета резервирования.

Следует обратить внимание, что производная ряда распределения вероятностей является строго убывающей функцией, следовательно, можно говорить о зоне неэластичности для заказчика. Вероятность в точке K — нулевая итерация для согласования с заказчиком резервов на коррекцию ПСД и вероятности выполнения работы (проекта) с заданными сроками — является границей допустимости эластичности спроса на повышение качества проекта (рис. 2).

Предложенные диаграмма декомпозиции причинно-следственной дифференциации коррекций ПСД и кривая коррекционной резистентности позволяют перейти к новой методике взаимодействия проектной компании с заказчиком на основе статистической информации о выполнении работ в проектах с учетом причин и параметров коррекций ПСД. Для реализации предлагаемой методики коррекционной резистентности проекта необходимо формирование базы статистических данных по параметрам выполнения ПИР и внесения изменений в ПСД. Данная методика непосредственно включает следующие шаги:

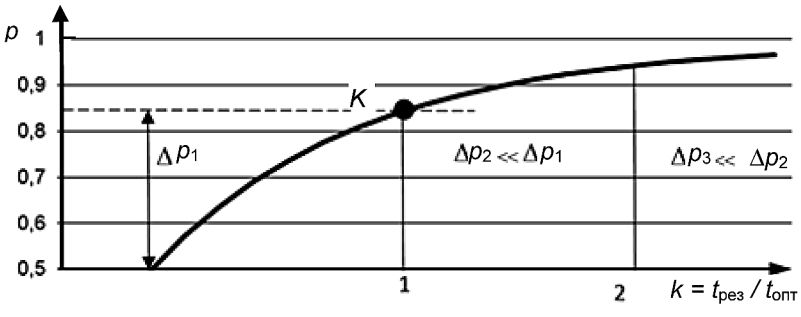
1) формирование расчетных параметров выполнения работ проекта ПИР: планирование без учета выполнения коррекций;
2) на основе статистической информации о рисках модификации результатов проекта ПИР проведение оценки возможности коррекций ПСД с учетом их причин и стадий жизненного цикла инвестиционно-строительного проекта (см. рис. 1) и влияния на вероятность реализации проекта ПИР с заданными параметрами (сроки, бюджет, трудозатраты и т.д.) (см. рис. 2);
3) резервирование по тем параметрам, с которыми связаны наибольшие риски. Для определения объемов резервирования с заказчиком согласуется требуемое значение вероятности (уровень

Сравнительный обзор методов календарно-сетевого планирования и оценки вероятности реализации проекта

Метод	Функциональная область управления проектом	Задача	Цель	Ограничения
МКП	Сроки	Определение критических и некритических работ проекта	Сжатие расписания; повышение приоритетности критических работ	Не учитывает загрузки ресурсов; под резервами понимает временные запасы некритических работ по отношению к работам критического пути
Метод оценки и пересмотра программ (Project Evaluation and Review Technique, PERT)	Сроки, стоимость	Определение вероятности выполнения проекта в рамках заданного срока и/или стоимости	Сжатие расписания; выбор оптимальной технологии выполнения проекта	Базируется на экспертных оценках (оптимистичной, пессимистичной и наиболее вероятной) сроков и/или стоимости; не определяет резервирования
СПУ	Сроки	Сочетание МКП и PERT		
Метод коррекционной резистентности	Сроки, стоимость, содержание, качество	Определение объема резервирования по срокам и/или стоимости на коррекции результатов работ проекта; определение вероятности исполнения проекта с заданными параметрами с учетом резервирования	Определение оптимальных параметров исполнения проекта по срокам и/или стоимости; повышение вероятности реализации проекта с заданными параметрами путем резервирования; обеспечение устойчивости проекта к коррекциям	Базируется на параметрах реализации коррекций в работах аналогичных проектов
МКЦ	Сроки, ресурсы	Формирование максимально сжатых сроков выполнения работ в проекте; определение проектного и питающих буферов	Оценка прогресса исполнения проекта по использованию буферов; обеспечение устойчивости проекта к изменениям	Не определяет объема резервирования; первоначальное расписание базируется на минимальном технологическом времени выполнения работы

Рисунок 2

Кривая коррекционной резистентности



коррекционной резистентности) реализации проекта с заданными параметрами;

4) по выбранным причинам коррекций ПСД с учетом оценки их влияния на параметры проекта и установленного уровня коррекционной резистентности оптимистичные параметры выполнения работ проекта ПИР и планы-графики выполнения инвестиционно-строительного

проекта меняются на параметры с учетом требуемых резервов, получаемых по кривой коррекционной резистентности.

Таким образом, представленные инструменты и методы (диаграмма причинно-следственной дифференциации коррекций ПСД, кривая коррекционной резистентности и методика коррекционной резистентности) позволяют качественно повысить уровень зрелости проектного управления при выполнении инвестиционно-строительных проектов в целом и ПИР в частности по критерию непрерывного усовершенствования методологии и технологии управления проектами модели Organizational Project Management Maturity Model.

Список литературы

1. *Шефов А.А.* Многопроектное управление в проектных организациях России: итоги, традиции, тенденции. URL: http://www.sovnet.ru/other/docladShefova.pdf.
2. *Мельникова Е.Ф., Лобанов О.С., Баша Н.В.* Приоритизация проектов в инжиниринговой компании как инструмент принятия оперативных управленческих решений // Международный научно-исследовательский журнал. 2014. № 8-1. С. 65–66.
3. *Шелдрейк Дж.* Теория менеджмента от тейлоризма до японизации. СПб: Питер, 2001. 352 с.
4. *Фунтов В.Н.* Основы управления проектами в компании. СПб: Питер, 2011. 400 с.
5. *Алферов В.И., Баркалов С.А., Бурков В.Н., Курочка П.Н.* Прикладные задачи управления строительными проектами. Воронеж: Центрально-Черноземное книжное издательство, 2008. 765 с.
6. *Jones M.H.* The Case for Front End Loading (FEL) and Constructability Reviews. Professional Chapter Delivered to the Greater New Orleans Chapter. Project Management Institute. Professional Development Day. PMCC, Including, 2004.
7. *Ахметов Л.А., Воробьев И.А.* Стратегия управления инновационными проектами // Путеводитель предпринимателя. 2013. № 21. С. 8–17.
8. *Сухарев О.С.* Экономическая методология и политика реструктуризации промышленности: Механизмы реализации инвестиционных программ. М.: Академия наук о Земле, 2000. 179 с.
9. *Баркалов С.А., Буркова И.В., Курочка П.Н.* Модели и методы управления строительными проектами. М.: Уланов-пресс, 2007. 440 с.
10. *Устюгов Ю.А.* Метод оптимизации стоимости и времени выполнения бизнес-проектов в ходе планирования и оперативного управления ими с учетом инновационных изменений конъюнктуры рынков // РИСК: Ресурсы. Информация. Снабжение. Конкуренция. 2012. № 4. С. 169–175.
11. *Устюгов Ю.А.* Управление инновационными проектами: оптимизация по стоимости и времени // Сибирская финансовая школа. 2013. № 2. С. 122–126.
12. *Тарасенко С.С.* Оценка подверженности риску инвестиционного проекта // Проблемы прогнозирования. 2010. № 5. С. 155–157.
13. *Точилин О.В.* Управление рисками в инновационно-инвестиционном проектировании авиационных комплексов // Научный вестник Московского государственного технического университета гражданской авиации. 2010. № 156. С. 163–169.
14. *Баркалов С.А., Нгуен В.Ж., Нгуен Т.Ж.* Алгоритм расчета временных параметров графа и прогнозирование срока завершения моделируемого процесса // Системы управления и информационные технологии. 2013. № 3.1. С. 116–120.
15. *Баркалов С.А., Нгуен Тхи Куинь Чанг, Русаковский А.М.* Оптимальное распределение ресурсов в мультипроекте // Экономика и менеджмент систем управления. 2012. № 1. С. 10–15.
16. *Асаул А.Н., Грахов В.П.* Интегративное управление в инвестиционно-строительной сфере. СПб: Гуманистика, 2007. 248 с.
17. *Антохина Ю.А., Варжапетян Ф.Г., Оводенко А.А., Семенова Е.Г.* Методы и инструменты управления качеством проектов. СПб: ГУАП, 2012. 303 с.

ISSN 2311-8725 (Online)
ISSN 2073-039X (Print)

Mathematical Methods and Models

RESISTANCE TO CHANGES IN PROJECT MANAGEMENT

Elena F. MEL'NIKOVA

Saint Petersburg State University of Economics, St. Petersburg, Russian Federation
elena.f.melnikova@gmail.com

Article history:
Received 3 February 2015
Received in revised form
8 April 2015
Accepted 12 May 2015

Keywords: design and estimate documentation, project management, risk assessment, reserve, correction resistance

Abstract
Importance In project development, correcting the design and estimate documentation takes a lot of time, which is usually disregarded or merely estimated through expert review during initiation and planning the design and survey works. However, both the contractor and the customer should understand and assess risks arising from making changes in overall project output and project components, the influence of the changes on the results of future phases of an integrated project.
Objectives The purpose of the research is to define a method to assess the parameters of project implementation, taking into account the reserves for making changes.
Methods I analyzed the instances of influence of low-quality design and estimate documentation on various stages of project life cycle; built a model of cause-effect differentiation of corrections in the documentation; formalized the dependence between the probability of project implementation and parameters of implementation (time, cost, and labor).
Results I offer a correction resistance method of a project. It implies improving the quality of planning the design and survey works and integrated projects. The method rests on the dependence between the probability of implementing a project with preset parameters and the volume of reserves.
Conclusions The proposed method enables to move to a qualitatively new level of communication between contractors and customers. The basis of the method is reservation; its volume is established based on statistical information on work performance in projects, taking into account the changes in project output made for a number of reasons.

© Publishing house FINANCE and CREDIT, 2015

References

1. Shefov A.A. *Mnogoproektnoe upravlenie v proektnykh organizatsiyakh Rossii: itogi, traditsii, tendentsii* [Multi-project management in design organizations of Russia: results, traditions, trends]. Available at: http://www.sovnet.ru/other/docladShefova.pdf. (In Russ.)
2. Mel'nikova E.F., Lobanov O.S., Basha N.V. Prioritizatsiya proektov v inzhiniringovoi kompanii kak instrument prinyatiya operativnykh upravlencheskikh reshenii [Prioritization of projects in engineering company as a tool for quick management decisions]. *Mezhdunarodnyi nauchno-issledovatel'skii zhurnal = International Research Journal*, 2014, no. 8-1, pp. 65–66.
3. Sheldrake J. *Teoriya menedzhmenta ot teilorizma do yaponizatsii* [Management Theory: From Taylorism to Japanization]. St. Petersburg, Piter Publ., 2001, 352 p.
4. Funtov V.N. *Osnovy upravleniya proektami v kompanii* [Fundamentals of project management in companies]. St. Petersburg, Piter Publ., 2011, 400 p.
5. Alferov V.I., Barkalov S.A., Burkov V.N., Kurochka P.N. *Prikladnye zadachi upravleniya stroitel'nymi proektami* [Applied problems of construction project management]. Voronezh, Tsentral'no-Chernozemnoe knizhnoe izdatel'stvo Publ., 2008, 765 p.
6. Jones M.H. The Case for Front End Loading (FEL) and Constructability Reviews. Professional Chapter Delivered to the Greater New Orleans Chapter. Project Management Institute. Professional Development Day. PMCC, Including, 2004.
7. Akhmetov L.A., Vorob'ev I.A. Strategiya upravleniya innovatsionnymi proektami [A strategy for innovation project management]. *Putevoditel' predprinimatelya = Entrepreneur's Guide*, 2013, no. 21, pp. 8–17.

8. Sukharev O.S. *Ekonomicheskaya metodologiya i politika restrukturizatsii promyshlennosti: mekhanizmy realizatsii investitsionnykh program* [Economic methodology and policy of industrial restructuring: mechanisms to implement investment programs]. Moscow, Akademiya nauk o Zemle Publ., 2000, 179 p.

9. Barkalov S.A., Burkova I.V., Kurochka P.N. *Modeli i metody upravleniya stroitel'nymi proektami* [Models and methods of construction project management]. Moscow, Ulanov-press Publ., 2007, 440 p.

10. Ustyugov Yu.A. Metod optimizatsii stoimosti i vremeni vypolneniya biznes-proektov v khode planirovaniya i operativnogo upravleniya imi s uchetom innovatsionnykh izmenenii kon"yunktury rynkov [A method for cost and time optimization of business projects in the course of planning and daily management, taking into account innovation changes]. *RISK: Resursy. Informatsiya. Snabzhenie. Konkurentsiya = RISC: Resources. Information. Supply. Competition*, 2012, no. 4, pp. 169–175.

11. Ustyugov Yu.A. Upravlenie innovatsionnymi proektami: optimizatsiya po stoimosti i vremeni [Innovative project management: cost and time optimization]. *Sibirskaya finansovaya shkola = Siberian Financial School*, 2013, no. 2, pp. 122–126.

12. Tarasenko S.S. Otsenka podverzhennosti risku investitsionnogo proekta [Assessing the risk exposure of an investment project]. *Problemy prognozirovaniya = Problems of Forecasting*, 2010, no. 5, pp. 155–157.

13. Tochilin O.V. Upravlenie riskami v innovatsionno-investitsionnom proektirovanii aviatsionnykh kompleksov [Risk management in innovation and investment design of aircraft systems]. *Nauchnyi vestnik Moskovskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta grazhdanskoi aviatsii = Scientific Bulletin of Moscow State Technical University of Civil Aviation*, 2010, no. 156, pp. 163–169.

14. Barkalov S.A., Nguen V.Zh., Nguen T.Zh. Algoritm rascheta vremennykh parametrov grafa i prognozirovanie sroka zaversheniya modeliruemogo protsessa [The algorithm for calculating time parameters of the graph and predicting the completion date of modeled process]. *Sistemy upravleniya i informatsionnye tekhnologii = Control Systems and Information Technologies*, 2013, no. 3.1, pp. 116–120.

15. Barkalov S.A., Nguen Tkhi Kuin' Chang, Rusakovskii A.M. Optimal'noe raspredelenie resursov v mul'tiproekte [Optimal allocation of resources in a multi-project]. *Ekonomika i menedzhment sistem upravleniya = Economics and Management of Control Systems*, 2012, no. 1, pp. 10–15.

16. Asaul A.N., Grakhov V.P. *Integrativnoe upravlenie v investitsionno-stroitel'noi sfere* [Integrative management in the investment and construction sphere]. St. Petersburg, Gumanistika Publ., 2007, 248 p.

17. Antokhina Yu.A., Varzhapetyan F.G., Ovodenko A.A., Semenova E.G. *Metody i instrumenty upravleniya kachestvom proektov* [Methods and tools to manage project quality]. St. Petersburg, Saint Petersburg State University of Aerospace Instrumentation Publ., 2012, 303 p.