

УДК 332.0

Д. А. Николаев¹

ОЦЕНКА РИСКОВ ПРОЕКТА СТРОИТЕЛЬСТВА КОНТЕЙНЕРНОГО ТЕРМИНАЛА НА ПРИМЕРЕ КОМПАНИИ ООО «ТИС ЛОДЖИСТИК»

Рассматриваются вопросы и подходы к исследованию отношений в управлении проектами. Анализируются методы к разработке проекта по строительству контейнерного терминала. Оценены риски и стоимость проекта. Представлены временные характеристики методом Монте-Карло.

Ключевые слова: управление проектами, стратегия развития компании, оценка рисков, контейнерный терминал.

В настоящее время деятельность компаний осуществляется в условиях неопределенности и риска. В преддверии проведения САММИТА АТЭС на уровне Дальневосточного региона и Приморского края запланировано и реализовано множество проектов. Нестабильность социально-экономической ситуации, а также неустойчивость политической системы и конкуренция со стороны иностранных инвесторов требуют оценки рисков инвестиционных проектов.

Объектом исследования является проект строительства контейнерного терминала в компании ООО «ТИС-Лоджистик», г. Владивосток. Этот проект реализуется в рамках транспортно-логистического кластера с целью обеспечения конкурентоспособности портов и транспортных компаний на внутренних и внешних рынках.

Для стабильности деятельности компании и разработки конкретных направлений ее функционирования необходима бизнес-модель, которая является основой управления организацией. Также целесообразна разработка стратегии и комплексного плана управления, направленного на укрепление положения компании на рынке. Следует обеспечить координацию усилий на удовлетворение потребностей потребителей, успешную конкуренцию и достижение конечных результатов по устойчивости и получению прибыли компании. На основе разработанного задания с учетом

¹ © Денис Александрович Николаев, магистрант кафедры маркетинга и коммерческой деятельности Института международного бизнеса и экономики Владивостокского государственного университета экономики и сервиса, ул. Гоголя, 41, г. Владивосток, Приморский край, 690014, Россия, E-mail: nikdm@inbox.ru.

оценки проектных затрат процесс выработки стратегии основывается на тщательном изучении всех возможных направлений развития объекта и заключается в выборе общего направления деятельности, обеспечивающего конкурентоспособность субъекта, в частности ООО «ТИС-Лоджистик».

Актуальность проблемы оценки рисков затрагивает вопросы стратегического анализа, мероприятий и менеджмента, в котором проекты являются важным инструментом реализации планов развития Дальневосточного региона на период до 2020 года.

Необходимость строительства контейнерного терминала обусловлена факторами внешней среды в направлении реализации стратегии экономического развития Дальневосточного региона и Забайкалья.

При разработке проекта нами было сгруппировано 4 направления работ. Это организационный этап, кадровый, производственный и завершающий этап, сдача объекта.

Организационный этап включает в себя следующие виды работ:

- Предпроектные работы. Работы по урегулированию земельно-имущественных отношений, определение потребности ресурсов, выбор местности под строительство контейнерного терминала, оценка площади местности для контейнерного терминала.

- Проектные работы. Разработка проектной документации, проектирование системы инженерных сетей, техническое задание проекта, бизнес-план проекта, согласование, разрешение, экспертиза, заключение договоров с административными структурами, страхование работ проекта.

- Нормативно правовое обеспечение (регулирование). Заключение договоров с подрядчиками, поиск инвесторов, налогово-бюджетное регулирование, система кредитных отношений, получение разрешения на строительство контейнерного терминала.

Немаловажным фактором по реализации проекта является кадровая обеспеченность. Она включает в себя: поиск специалистов для строительства, работу специалистов по юридической направленности, работу специалистов по финансам, заключение контрактов с юридическими структурами, поиск компании подрядчиков.

В таблице 1 в обобщенном виде представим виды работ (структурная декомпозиция), бюджет работ проекта и продолжительность работ.

Можно отметить, что проект строительства контейнерного терминала является крупномасштабным проектом в рамках стратегического развития экономики Дальневосточного региона в целом и Приморского края в частности. В проекте выделены 4 блока видов деятельности и работ. Они разделены на базовый – производственный блок, обеспечивающий реализацию проекта. Кадровый блок и непосредственно организационный блок. Четвертый блок работ отражает завершающий этап реализации проекта.

IV. ЭКОНОМИКА И ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВО

Таблица 1

**Структурная декомпозиция, бюджет работ проекта
и продолжительность работ**

Виды работ	Бюджет (руб)	Продолжительность (в днях)
Предпроектные работы	66 500 000, 00	209
Проектные работы	370 408 000, 00	470
Нормативно-правовое обеспечение (регулирование)	350 470 000, 00	268
Кадровая обеспеченность	390 000, 00	423
Производственный этап работ	421 412 000, 00	609
Возведение домиков для рабочих	140 000, 00	30
Земляные работы по строительству контейнерного терминала	48 423 000, 00	353
Дренажные работы	885 000, 00	49
Строительство причальных стенок	87 060 000, 00	476
Укладка рельсов под контейнерные перегружатели	450 000, 00	26
Возведение ангаров под нефть	710 000, 00	401
Строительство складского терминала	1 944 000, 00	308
Строительство главного здания контейнерного терминала	2 786 000, 00	375
Строительство контрольно-пропускного пункта	1 039 000, 00	135
Строительство ангара (гаража) для погрузчиков	1 523 000, 00	312
Строительство механизированного подразделения (ремонтная мастерская)	2 532 000, 00	346
Энергоснабжение контейнерного терминала	260 000, 00	51
Завершающий этап и сдача объекта	240 141 000, 00	330

Оценим вышеперечисленные рисковые события с точки зрения вероятности их наступления, а также отметим уровень риска для каждого из представленных возможностей.

Для этого воспользуемся обобщёнными результатами анализа (табл. 2). Одним из базовых рисков при осуществлении проектной деятельности считают риск превышения запланированных сроков выполнения проекта. Даже в том случае, когда результаты проекта не должны быть представлены к определенной, заранее назначенной дате (как, например, строительство олимпийского стадиона к началу олимпиады), превышение сроков выполнения проекта может существенно отразиться на его привлекательности.

Увеличившиеся сроки реализации проекта могут привести, во-первых, к увеличению бюджета за счет увеличения постоянных издержек – затрат на содержание проектного офиса и т.п. Во-вторых, откладывание начала эксплуатации результатов проекта может существенно изменить его инвестиционную привлекательность, поскольку с точки зре-

ния временной стоимости денег сдвиг положительных денежных потоков даже на один расчетный период (полгода, квартал) может превратить чистую приведенную стоимость из положительной в отрицательную. В-третьих, проекты часто реализуются в рамках стратегически приоритетных направлений деятельности с целью получения или закрепления некоторого стратегического преимущества. Время выхода на рынок при этом является критическим фактором, а увеличение сроков реализации проекта может свести на нет запланированное стратегическое преимущество.

Таблица 2

Возможность событий и их последствия

Возможность	Последствия				
	Незначительные	Легкие	Средние	Серьезные	Катастрофические
Редко	Н	Н	С	ВС	ВС
Маловероятно	Н	Н	С	ВС	В
Средне	Н	С	ВС	В	В
Вероятно	С	ВС	ВС	В	В
Определенно	С	ВС	В	В	В
Примечания 1. Н – низкий риск; 2. С – средний риск; 3. ВС – риск выше среднего; 4. В – высокий риск.					

Для принятия решения о возможности осуществления проекта необходимо знать, в частности, сроки выполнения проекта, а также вероятность соблюдения этих сроков.

Для расчета временных характеристик проекта, обладающего существенной степенью уникальности, в управлении проектами используется метод PERT (Project Evaluation and Review Technique – Техника оценки и пересмотра расписания проекта), который, в сущности, повторяет метод критического пути с той разницей, что детерминированные длительности выполнения операций заменяются на ожидаемые.

Применение PERT начинается с того, что каждой работе дается три оценки времени:

1. Оптимистичная, т.е. такое время выполнения, которое можно считать минимально возможным для данной работы при наиболее благоприятных обстоятельствах.
2. Реалистичная, т.е. среднее время выполнения для подобной работы с учетом различных состояний окружающей среды.
3. Пессимистичная, т.е. максимальное время выполнения для данной работы при самых неблагоприятных условиях.

IV. ЭКОНОМИКА И ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВО

Дальнейшее применение PERT заключается в расчете оценочного времени выполнения каждой работы на основе трех экспертных оценок и в оценке вероятности завершения проекта к указанному сроку.

Для расчета оценочного времени выполнения используется следующая формула:

$$t^* = \frac{t_\alpha + 4t_\beta + t_\delta}{6}, \quad (1)$$

где t_α – оптимистичное время выполнения работы; t_β – реалистичное время выполнения работы; t_δ – пессимистичное время выполнения работы; t^* – оценочное время выполнения работы.

На основе оценочного времени выполнения производится перерасчет сетевого графика с целью корректировки оценки продолжительности проекта, перечня работ, лежащих на критическом пути, резервов времени. Также для различных путей в сетевом графике определяются ожидание и дисперсия их продолжительностей, что дает возможность рассчитать оценку вероятности завершения проекта к указанному сроку и срок завершения проекта с заданным уровнем достоверности.

Описанная методика расчета вероятности завершения проекта по технологии PERT является несовершенной, поскольку для расчета общей вероятности берется произведение вероятностей завершения в срок каждого из рассмотренных путей, при этом совершенно не принимается во внимание тот факт, что рассматриваемые пути могут состоять во многом из одинаковых работ (в нашем примере – более чем наполовину). Кроме того, при таком способе расчетов некоторые работы не принимаются во внимание, а также не учитывается возможное изменение критических путей при увеличении продолжительности работы.

В последнее время метод PERT подвергается критике вследствие чересчур оптимистичных оценок. Последняя, четвертая, версия РМВОК содержит прямые указания на использование для расчета вероятностных параметров проекта метода Монте-Карло.

Метод Монте-Карло позволяет имитировать реальную ситуацию за счет присвоения различным случайным величинам случайных значений и сбора информации о показателях системы. Такая операция производится большое число раз, при этом показатели системы тоже являются случайными величинами, для которых можно рассчитать их характеристики. В нашем случае случайными величинами являются оценки времени выполнения отдельных работ по проекту. Метод Монте-Карло можно применить, например, для получения вероятностных характеристик для времени выполнения проекта как случайной величины.

Как уже было сказано, все работы по проекту получили три оценки времени: оптимистичную, реалистичную и пессимистичную. На основе этих параметров можно рассматривать время выполнения каждой работы по проекту как случайную величину, распределенную по треугольному закону распределения.

При планировании проекта строительства контейнерного терминала все работы получили три оценки времени выполнения, что позволяет провести анализ времени выполнения всего проекта методом Монте-Карло. Поскольку план-график проекта занесен в Microsoft Project, можно воспользоваться свободно распространяемой надстройкой Monte Carlo Simulation for MS Project (MCS).

Данная надстройка подключается к MS Project в форме макроса, выполнение которого позволяет рассчитать характеристики времени выполнения проекта. Симуляция проведена для 150 итераций, при этом были получены следующие результаты.

На рисунке 1 изображен график функции плотности вероятности случайной величины.

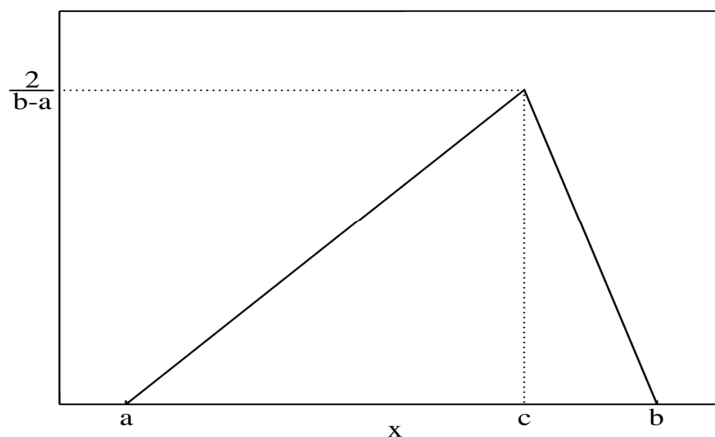


Рис. 1. Плотность вероятности треугольного распределения

X – времени выполнения отдельной работы, распределенной по треугольному закону. При этом a – пессимистичная, b – оптимистичная, c – реалистичная оценка времени выполнения работы.

При плановом времени выполнения проекта 1563 дня были получены следующие данные о продолжительности проекта, приведенные на рис. 2.

Из рисунка видно, что вероятность завершения проекта к указанному сроку или ранее крайне низка (ниже 20%). Более реалистичными выглядят сроки завершения более чем за 1700 дней. При этом данная модель показывает, что проект завершится в срок не более чем 1800 дней.

IV. ЭКОНОМИКА И ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВО

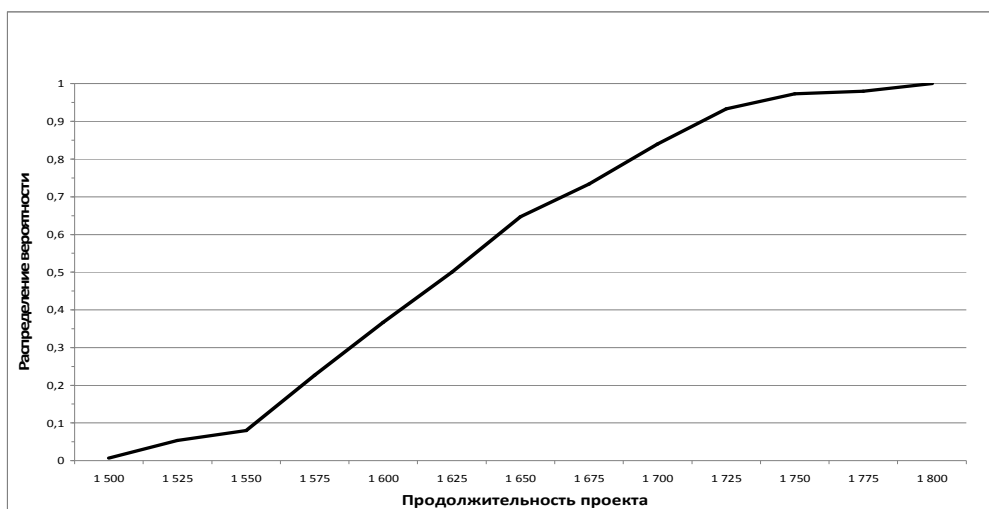


Рис. 2. Распределение вероятности продолжительности проекта

С одной стороны, можно подумать, что и без того длительный проект имеет шансы затянуться еще дольше, однако данный анализ позволяет более трезво взглянуть на оценку сроков завершения и использовать ее при анализе инвестиционной привлекательности.

Наряду со временем выполнения проекта, надстройка MCS позволяет получить список работ, наиболее критичных с точки зрения сроков выполнения проекта.

На рисунке 3 приведены работы, сроки выполнения которых непосредственно влияют на срок выполнения проекта. При этом уровень критичности работы показывает степень влияния, распределенную от нуля до единицы. Данный подход является более точным по сравнению с методом критического пути, поскольку в данном случае работы становятся критическими не только, если находятся на критическом пути, но и в случае, если время выполнения работы имеет сравнительно большую дисперсию. Работы в приведенном списке должны особо тщательно планироваться с точки зрения сокращения затрат времени и контролироваться с точки зрения соответствия плану для снижения рисков, связанных с увеличением продолжительности проекта.

Последний результат, предоставляемый надстройкой MCS, – список работ, к изменениям в продолжительности которых сроки реализации проекта наиболее чувствительны. В приведенной на рис. 4 диаграмме чувствительность измеряется в относительных единицах.

Следующей наиболее важной областью риска любого проекта является финансовая сторона проекта. Сроки и бюджеты проекта в абсолютном большинстве случаев оказываются превышены на момент завершения проекта. Оценка бюджета проекта можно произвести так же, как и

сроков, используя оптимистичную, реалистичную и пессимистичную оценки бюджета работ, составляющих проект.

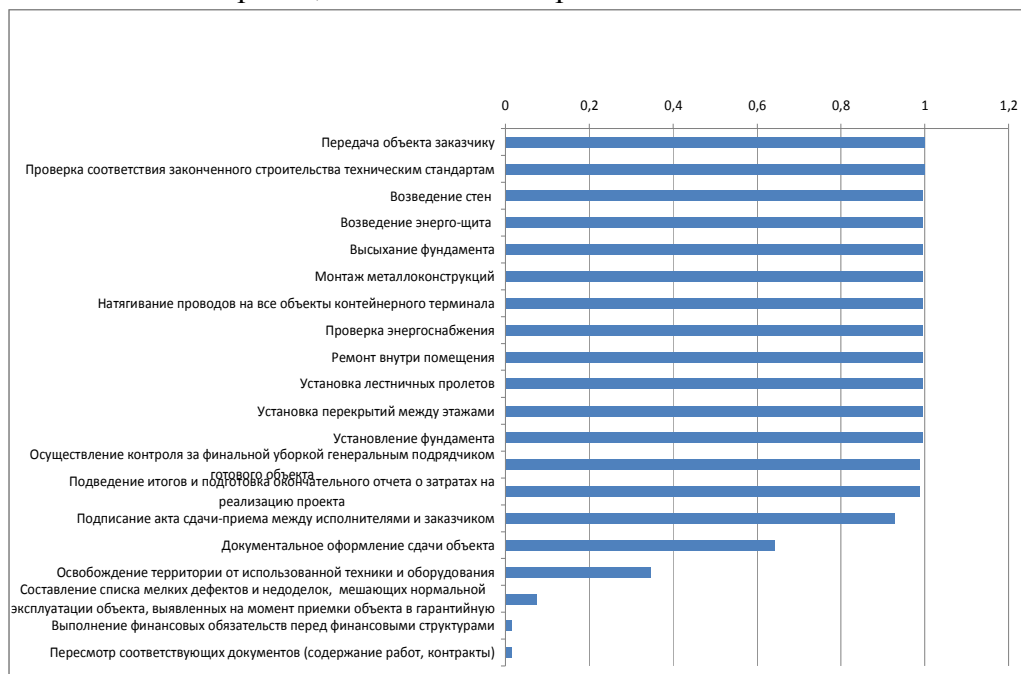


Рис. 3. Наиболее критичные работы с точки зрения продолжительности проекта

Для оценки вероятностных характеристик проекта также воспользуемся методом Монте-Карло. В данном случае изменение бюджета проекта напрямую зависит от изменения бюджета каждой работы, при этом бюджеты отдельных работ и блоков работ будем считать независимыми. Такое допущение позволяет рассчитать вероятностные характеристики случайной величины «Бюджет проекта» с использованием Excel.

Для построения модели занесем все оценочные параметры работ в таблицу, рассчитаем оценочный бюджет и стандартное отклонение для каждой работы по методу PERT. Далее рассчитаем случайные значения бюджета для каждой работы. Для этого в столбце «Слчис()» укажем ссылки на столбец равномерно распределенных случайных чисел, сформированных генератором случайных чисел Excel на другом листе. Столбец «Нормобр» будет содержать функцию НОРМОБР, параметрами которой являются: случайное число из столбца «Слчис()» в качестве вероятности, оценочный бюджет выполнения работы в качестве среднего, значение из столбца СКВО в качестве среднеквадратического отклонения. Таким образом, столбец «Нормобр» содержит случайные, распределенные нормально с известным математическим ожиданием и среднеквадратическим отклонением бюджеты для каждой работы проекта. Теперь бюджет всего проекта можно рассчитать как сумму бюджетов всех входящих в него работ.

IV. ЭКОНОМИКА И ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВО

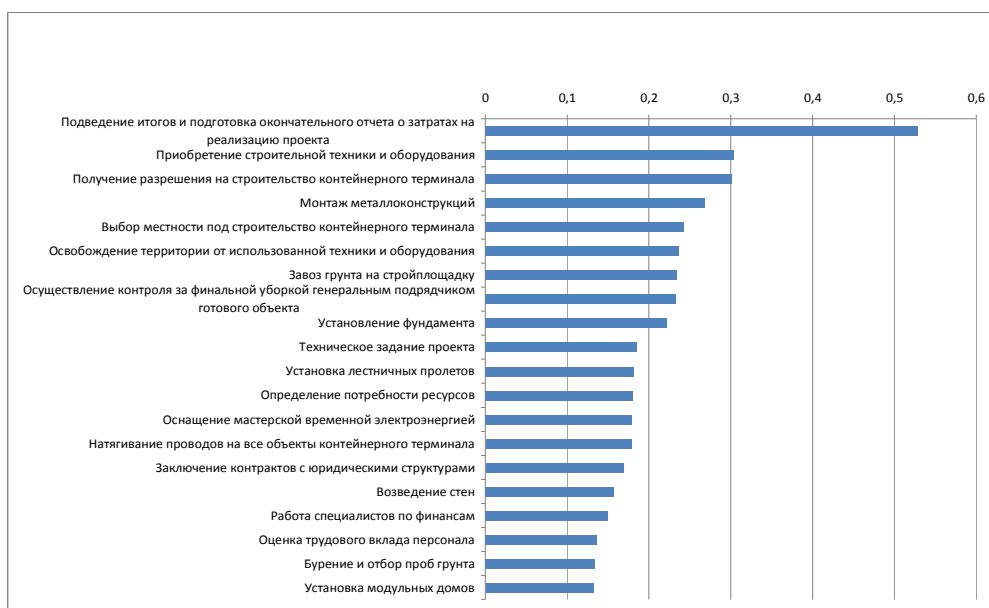


Рис. 4. Чувствительность продолжительности проекта к продолжительности работ

Для реализации метода Монте-Карло на данной модели необходимо подставить большое количество наборов случайных чисел в столбец «Слчис()» и для каждого из них зафиксировать рассчитанную продолжительность проекта. Был сформирован массив случайных равномерно распределенных чисел из 100 столбцов при помощи функции СЛЧИС().

Полученный массив данных о бюджете проекта при 100 случайных ситуациях с бюджетами работ проанализируем с точки зрения статистики. Средний бюджет проекта оказался равен 1165 млн руб., стандартное отклонение 7,96. В таблице 3 приведены расчеты минимального бюджета проекта с заданной вероятностью.

Таблица 3

Расчёт минимального бюджета

Вероятность	0,95	0,98	0,999
Бюджет не более, млн руб.	1178,54	1181,79	1190,05
В % к среднему	101%	101%	102%

Из таблицы видно, что с достаточно высокой вероятностью бюджет данного проекта не будет превышен более чем на 2%. Этот факт позволяет с большей уверенностью приступить к активной фазе проекта в установленные сроки.

Исследования показали, что одним из базовых рисков при осуществлении проектной деятельности является риск превышения запланированных сроков выполнения проекта. При построении модели рассчитывались

оценочный бюджет и стандартное отклонение по каждому виду работы методом PERT. Функция «Нормобр» содержит случайные, распределенные нормально с известными математическим ожиданием и среднеквадратическим отклонением бюджеты для каждой работы проекта, которые можно рассчитать как сумму бюджетов всех входящих в него работ.

По программе Microsoft Project проведена оценка стоимости и сроков строительства контейнерного терминала. Было взято 100 случайных величин по срокам и бюджету проекта, при помощи стохастического анализа было выявлено оптимальное количество денег по проекту и сроку, за который следует построить контейнерный терминал.

1. Азоев Г.Л. Конкуренция: анализ стратегии и практика. – М.: Центр экономики и маркетинга, 2006.

2. Багиева М.Н. Концептуальные основы анализа и оценки рисков предприятия: учеб. пособие. – СПб.: Изд-во Санкт-Петербургского ун-та экономики и финансов, 2008.

3. Клейнер Г. Механизмы принятия стратегических решений и стратегическое планирование на предприятиях // Вопросы экономики. – 2005. – № 9. – С. 172.

4. Петров А.Н. Методология выработки стратегии развития предприятия. – СПб.: СПбУЭФ, 2008.

5. Романова М.В. Управление проектами: учебное пособие для студентов вузов / М. В. Романова. – М.: ФОРУМ; ИНФРА-М, 2009.

6. Управление проектами: учебное пособие / И. И. Мазур, В. Д. Шапиро, Н.Г. Ольдерогге, А. В. Полковников; под общ. ред. И. И. Мазура, В. Д. Шапиро. – 5-е изд., перераб. – М.: Омега-Л, 2009.