

УДК 338.001.36

***МИНИМИЗАЦИЯ ПОТЕРЬ В КАЛЕНДАРНОМ ПЛАНИРОВАНИИ С
ПОМОЩЬЮ МЕТОДА МОНТЕ-КАРЛО***

Опарин А. И.

Аспирант

ФГАОУ ВО «Пермский национальный исследовательский политехнический университет»,

Пермь, Россия

Мингалева Ж.А.

Профессор, доктор экономических наук

ФГАОУ ВО «Пермский национальный исследовательский политехнический университет»,

Пермь, Россия

Аннотация

В статье рассматривается методика количественной оценки рисков с использованием сценарного анализа. Анализируется возможность применения данной методики для определения риска задержки реализации проекта на примере установки оборудования в новый цех, с учетом различных сценариев – пессимистического, реалистического и оптимистического. Показана общая продолжительность проекта на основе Pert-анализа, а для более точной оценки временных рамок выполнения и финансовых потерь, был применен метод статистического моделирования Монте-Карло.

Ключевые слова: проект, управление рисками, метод Монте-Карло, календарное планирование, потери

***MINIMIZING LOSSES IN CALENDAR PLANNING USING THE MONTE
CARLO METHOD***

Oparin A. I.

Postgraduate student

Perm National Research Polytechnic University,

Perm, Russia

Mingaleva Zh.A.

Professor, Doctor of Economics

Perm National Research Polytechnic University,

Perm, Russia

Annotation

The article discusses the methodology of quantitative risk assessment using scenario analysis. The possibility of using this technique to determine the risk of project delay is analyzed using the example of installing equipment in a new workshop, taking into account various scenarios – pessimistic, realistic and optimistic. The total duration of the project is shown on the basis of Pert analysis, and for a more accurate assessment of the time frame of implementation and financial losses, the Monte Carlo statistical modeling method was applied.

Keywords: project, risk management, Monte Carlo method, calendar planning, losses

Эффективное функционирование организаций в любой отрасли зависит от определенных краткосрочных и долгосрочных параметров. Для выявления перспективного вектора таких показателей используются различные методы прогнозирования, включая статистические сведения. Управление рисками позволяет быстро реагировать на изменения во внутренней и внешней среде и принимать необходимые меры в рамках запланированных затрат с целью снижения вероятности получения убытков (потерь), повышения результативного исполнения проектов и, тем самым, укрепление устойчивости предприятия в целом [9].

Исследования, проведенные зарубежными и отечественными авторами, рассматривают экономические аспекты рисков в менеджменте и обсуждают различные подходы и методы для их расчета. Следует отметить, что значимые аспекты развития методической основы для оценки рисков в условиях модифицированной экономики до настоящего времени рассматривались лишь частично. Несмотря на обширный объем научных трудов, посвященных управлению рисками, данная область требует проведения дополнительных изысканий. Следовательно, для уменьшения, предотвращения или полной ликвидации потерь необходимо оперативно управлять рисками задержек в графике реализации проекта и проводить анализ наиболее длительных этапов. Цель исследования заключается в оценке оптимального расписания выполнения этапов проекта с помощью метода Монте-Карло для минимизации финансовых потерь. Идея данного метода заключается в проведении большого числа случайных экспериментов и использовании полученных результатов для оценки вероятностей или ожидаемых значений [8].

Рассмотрим инвестиционный проект, который предполагает осуществление определенного объема действий в установленные временные рамки. Каждая из задач характеризуется длительностью её выполнения, кроме того, известны о технологических и организационных зависимостях между ними. Связи могут выражаться, например, в необходимости завершения одной работы перед началом выполнения другой. Следовательно, одна из проблем в области календарного планирования инвестиционного проекта является нахождение наилучшего времени начала каждой работы. Для оценки возможного риска задержки, воспользуемся методом Монте-Карло и проанализируем пункты, связанные с поставкой оборудования [10,6]. Этапы представлены в таблице 1.

Таблица 1. Этапы выполнения работ

№	Наименование этапа	План, дни	Оптимистический план, дни	Пессимистический план, дни
1.	Утверждение концепции проекта заказчиком	7	5	10
2.	Поиск оборудования	12	7	21
3.	Поиск транспортной компании	7	5	14
4.	Формирование команды проекта	21	14	31
5.	Определение площадки для оборудования	7	3	10
6.	Отчет о завершении этапа	2	1	3
7.	Заключение договора о покупке	14	10	22
8.	Транспортировка оборудования	18	12	34
9.	Размещение оборудования	2	1	4
10.	Настройка оборудования под проектную документацию	6	4	12
11.	Отчет о завершении этапа	2	1	4
12.	Запуск тестового продукта	8	6	16
13.	Материалы для обучения	7	5	10
14.	Отчет о завершении этапа	2	1	3
15.	Подсчет итогов проекта	7	4	9
	Всего	122	79	203

Инициатор проекта определил, что подготовка производственного цикла под новый цех будет длиться 122 дня. Представленная таблица предполагает последовательное выполнение 15 этапов, каждый из которых строго ограничен в рамках оптимистического и пессимистического плана. Для последующего структурированного исследования разрабатывается табличная модель, построенная на основе допустимых интервалов надежности. С использованием инструмента Excel создается массив из 5000 строк-сценариев, где завершающий расчет в столбце «Общая продолжительность» выполняется на основе информации из первых 15 столбцов для каждой из строк [4].

Таблица 2. Расчет сценариев на каждый этап проекта

№	Утверждение концепции проекта заказчиком	Поиск оборудования	Поиск транспортной компании	Формирование команды проекта	Подсчет итогов проекта	Общая продолжительность
1.	10	9	10	16	9	125
2.	7	7	14	14	5	120
3.	7	14	7	18	5	134
...						
5000	5	17	7	20	9	121

Благодаря моделированию с помощью функции «Гистограмма» в изучении показателей можно произвести поиск максимального количества сценариев, получив протяженность всех стадий. Результаты представлены в таблице 3.

Таблица 3. Результат моделирования

№	Наименование этапа	План, дни	Оптимистический план, дни	Пессимистический план, дни	Факт модели, дни	Разница, дни	Финансовые потери, руб.
1	Утверждение концепции проекта заказчиком	7	5	10	9	2	4631,02
2	Поиск оборудования	12	7	21	17	5	950,00
3	Поиск транспортной компании	7	5	14	7,057	0,057	41,70
4	Формирование команды проекта	21	14	31	18,129	-2,871	-698,52
5	Определение площадки для оборудования	7	3	10	6	-1	-1758,37
6	Отчета о завершении этапа	2	1	3	1	-1	-1140,00

7	Заключение договора о покупке	14	10	22	16	2	2315,51
8	Транспортировка оборудования	18	12	34	29,286	11,286	81915,48
9	Размещение оборудования	2	1	4	3,014	1,014	4199,14
10	Настройка оборудования под проектную документацию	6	4	12	4	-2	-3760,00
11	Отчет о завершении этапа	2	1	4	2,029	0,029	32,57
12	Запуск тестового продукта	8	6	16	11	3	14740,71
13	Материалы для обучения	7	5	10	9	2	1459,59
14	Отчет о завершении этапа	2	1	3	2	0	0,00
15	Подсчет итогов проекта	7	4	9	7	0	0,00
	Всего	122	79	203	141,514	19,514	102928,84

После обнаружения наивысшего объема, означающего продление периода транспортировки оборудования на 20 дней, предприятию предстоит сосредоточить свои усилия на решении данной проблемы. Имеет важное значение подчеркнуть весомость выявления и управления рисками, связанными с запаздыванием в реализации проекта, указав на потенциальные последствия их возникновения. Основным следствием задержки в осуществлении проекта будет его удорожание, так как необходимо будет выделить дополнительные финансирование на вынужденное приобретение переменных издержек (в зависимости от работ тип ресурса может изменяться), труда персоналу. Стоит упомянуть, что разница между стадиями в столбцах «Факт модели» и «Финансовые потери» возможно будет непропорциональна, так как денежные средства распределяются в соответствии с матрицей ответственности проекта и уровнем оплаты труда в час сотрудника. Таким образом, потенциальные

Вектор экономики | www.vectoreconomy.ru | СМИ ЭЛ № ФС 77-66790, ISSN 2500-3666

финансовые потери составят 102 928,84 руб. при прогнозируемой продолжительности 141 дней проекта [2].

Заключение

Предложенный подход анализа потенциальных угроз, воздействующих на эффективность выполнения стратегического плана с использованием моделирования имитационных экспериментов, включает в себя качественную и количественную оценку выявленных рисков с последующей выработкой рекомендаций по управлению рисками проекта. При эксплуатации данного подхода следует отметить, что значения могут послужить прогнозной тенденцией развития работ в методе освоенного объема, однако, стоит повторно выполнять наблюдение с каждым получением фактических цифр для выявления наибольших задержек между этапами проекта.

Библиографический список

1. Akatov N.B., Mingaleva Zh.A., Klačková I., Galieva G., Shaidurova N.S. Expert technology for risk management in the implementation of QRM in a hightech industrial enterprise. *Management Systems in Production Engineering*, - 2019. - no. 27 (4). - pp. 250–254. DOI: 10.1515/mspe-2019-0039.
2. Гатаулина, Г. В. Финансовый контроль в управлении денежными потоками корпорации / Г. В. Гатаулина // Вестник науки. - 2020. - Т. 4, № 11(32). - С. 19-28.
3. Глухов В.В., Войтюк В.Н. Инструмент оценки рисков проекта по созданию промышленного парка // Организатор производства. - 2023. - Т.31. № 1. - С. 20-33.
4. Егельский В.В., Николаев Н.Н., Егельская Е.В., Короткий А.А. Влияние компетенций специалистов грузоподъемных кранов на вероятность возникновения аварийных ситуаций / В.В. Егельский, Н.Н. Николаев, Е.В. Егельская, А.А. Короткий // Безопасность техногенных и природных систем. – 2023. - 7(2). – С. 70-79.

5. Мингалеева Ж. А., Старков Ю. В., Тарасов А. В. Повышение конкурентоспособности предприятий на основе выбора стратегических альтернатив развития // Изв. Саратов. ун-та. Нов. сер. Сер. Экономика. Управление. Право. - 2019. - Т. 19, вып. 2. - С. 155–164.

6. Мурадян А.Г. Современные методы финансового контроля в корпорациях холдингового типа / А.Г. Мурадян // Научный сетевой журнал «Столыпинский вестник». – 2023. - №6.

7. Попова Н. Н. Программное обеспечение прогнозирования показателей перевозочного процесса железнодорожным транспортом [Электронный ресурс] / Н. Н. Попова // Молодая наука Сибири: электрон. науч. журн. – 2021. – №1(11). – Режим доступа: <http://muv.irkgups.ru/toma/111-2021>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.

8. Семенюта О.Г., Щербаков М.И. Использование метода Монте-Карло для оценки инвестиционных проектов в коммерческих банках / О.Г. Семенюта, М.И. Щербаков // Инновационные технологии в машиностроении, образовании и экономике. - 2018. - Т. 14. № 1-2 (7). С. 168-171.

9. Филиппов М.А. Оценка вероятности попадания в цель на основе статистического моделирования методом Монте-Карло / М.А. Филиппов // Научный резерв. - 2019. - № 1 (5). - С. 33-40

10. Чеченова Л.М. Оценка эффективности проекта развития транспортной организации на базе использования модели имитационных экспериментов [Электронный ресурс] / Л.М. Чеченова // Вестник Евразийской науки. – 2019. - №6, Том 11 - Режим доступа: <https://esj.today/PDF/52ECVN619.pdf> (доступ свободный). Загл. с экрана. Яз. рус., англ.

Оригинальность 95%