

**О. В. Волчик** – магистрант кафедры инноватики и управления качеством

**В. М. Милова** (канд. техн. наук, доц.) – научный руководитель

## ОСОБЕННОСТИ УПРАВЛЕНИЯ ИНВЕСТИЦИОННЫМИ ПРОЕКТАМИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Постановка и решение проблем повышения результативности и эффективности управления инвестиционными проектами при строительстве, реконструкции и техническом перевооружении предприятий, зданий и сооружений различного назначения является чрезвычайно актуальной задачей в современных условиях.

На сегодняшний день в этой области уже достигнуты определенные успехи начинают применяться международные технологии управления проектами (Project Management)

В данной статье предлагается использование методов CPM (critical path method или метод «критического пути») и PERT (program evaluation and review technique или метод оценки и пересмотра планов), позволяющих оптимизировать процесс управления инвестиционными проектами в строительстве. Использование данных методов помогает сократить сроки реализации инвестиционного проекта и определить вероятность его завершения к определенному сроку.

Инвестиционным проектом в строительстве является комплекс управляющих решений и действий, (проектирование инвестиционных, строительных и организационно-технологических решений, поставка материальных ресурсов, строительно-монтажные работы и т.д.) направленных на достижение цели проекта (эффекта), который характеризуется системой параметров и унифицированных показателей эффективности и надежности его функционирования.

Инвестиционные проекты различаются по размеру и сложности. Независимо от размеров и степени сложности, все проекты могут включать в себя три фазы:

- предынвестиционную (включает анализ инвестиционных возможностей, анализ альтернатив проекта и предварительный выбор, обоснование инвестиций (или бизнес-план), заключение инвестиционных контрактов);
- инвестиционную (включает проведение конкурсов и заключение подрядных контрактов, проектирование, строительство, поставки материалов и оборудования);
- эксплуатационную (включает приемку, запуск объекта инвестирования и сбыт, замену оборудования, реконструкцию или ликвидацию объекта).

С помощью приведенных выше методов можно оптимизировать процесс управления инвестиционным проектом на каждой из фаз его жизненного цикла.

Метод CPM (метод «критического пути»)

Данный метод основан на использовании сетевых графиков. Сетевой график — это графическое отображение связей между различными операциями. Сетевой график включает в себя операции и события. Каждую операцию можно отобразить с помощью стрелки. События, показывающие начало и окончание каждой операции, обозначаются кружками и обычно пронумерованы.

Такие элементы группируются вместе для отражения взаимозависимости между операциями. Единичные события, представленные кружками, могут обозначать начало или окончание какого-то количества единичных операций. Чтобы составить сетевой график, необходимо иметь следующую информацию.

- перечень требуемых мероприятий;
- взаимозависимость мероприятий, то есть их очередность.

Каждый кружок сетевого графика может нести информацию о самом раннем и самом позднем времени определенного события. Общую продолжительность можно рассчитать по сетевому

графику при условии, что известна продолжительность каждого мероприятия, требуемого в соответствии с проектом.

Анализ методом критического пути заключается в определении того/тех маршрута/маршрутов в сетевом графике, которые особым образом влияют на общую продолжительность. Этого можно достичь путем вычисления самого раннего и самого позднего времени событий. Так, чтобы закончить весь проект согласно графику, критические действия должны начинаться вовремя и заканчиваться в пределах отведенного времени.

Любое отклонение от времени начала, продолжительности или времени окончания критического действия неизбежно повлияет на общую продолжительность проекта. В сетевом графике существует количественный показатель подвижности или запасного времени по каждому действию в сетевом графике — это «Резерв времени».

Имеется три вида резерва времени, которые мы можем рассчитать:

1. Суммарный резерв времени.
2. Свободный резерв времени
3. Независимый резерв времени.

Эти виды резерва времени можно использовать при анализе подвижности определенных действий, и они могут быть полезны при пересмотре сроков действий по проекту, когда в этом возникает необходимость.

График Ганта особенно полезен при управлении проектом и планировании ресурсов. График Ганта дает возможность пользователю определить, какие действия имеют место в любой данный момент. Это помогает руководителю определить требуемые ресурсы в определенные моменты в течение выполнения проекта.

Ресурсы можно отобразить с помощью гистограммы. Гистограмма может также помочь руководителю проанализировать варианты распределения ресурсов при возникновении проблем с выполнением запланированного графика.

Метод СРМ исходит из того, что продолжительность всех действий по проекту известна. На практике это вещь невозможная, и продолжительность можно только спрогнозировать исходя из прошлого опыта. Использование метода PERT позволяет проводить более сложный анализ поставленной задачи.

Метод PERT (метод анализа и пересмотра проектов)

Данный метод заключается в вероятностной оценке проекта. При осуществлении строительных проектов существует целый ряд факторов, оказывающих воздействие на продолжительность действий, в частности укомплектованность персоналом и оборудованием, и даже погода. Для того, чтобы более реалистично оценить проект, анализируется возможный диапазон продолжительности каждого действия. Так его можно использовать при определении вероятности того, что проект продлится сверх установленного срока.

В случае, если время выполнения тех или иных стадий проекта подвержены случайным вариациям понятия критических стадий и критического пути размываются.

Может оказаться, что все работы «критического пути» уже закончены, а проект в целом еще нет, так какие-то «некритические» стадии случайно удлинились. Можно определить среднее время окончания «критического пути», средние длительности выполнения работ по путям, близким к «критическому», средние длительности всех путей, ведущих от начала проекта к его концу. Основной величиной, дающей такое представление, становится вероятность окончания проекта к заданному сроку (объявленному заказчику и согласованному с ним). Оценке этой вероятности (а также вероятности того, что финансовые затраты по проекту не превысят заданной величины) и посвящена методика PERT.

Действительно, поскольку время выполнения проекта по критическому пути (как и по любому другому пути от начала к концу проекта) есть сумма случайных длительностей лежащих на нем стадий, частотное распределение для случайной величины – времени выполнения проекта по данному пути, будет описываться нормальной кривой.

Представление о вероятности окончания проекта в целом к заданному времени можно получить, вычислив:

- вероятность окончания критического пути к заданному времени можно рассматривать как завышенную оценку вероятности окончания всего проекта к этому времени (назовем ее «оптимистической» оценкой искомой вероятности);
- произведение вероятностей окончания всех путей, идущих от начала проекта к его концу, даст явно заниженную оценку искомой вероятности (назовем эту оценку – «пессимистической»). В интервале между этими двумя оценками и лежит интересующая нас вероятность.

Если задавать разумные значения времени окончания проекта, отвечающие достаточно высоким значениям этих вероятностей, то упомянутый выше интервал сужается. Если же длительность некоего пути от начала к концу проекта значительно ниже длительности «критического» пути, то вероятность его завершения к заданному времени, будет, очевидно, близка к единице. Это значит, что вкладом такого пути в произведение вероятностей завершения всех путей к этому времени, можно пренебречь. Таким образом, фактически при вычислении «пессимистической» оценки, достаточно учесть лишь пути, близкие по длительности к критическому, что в случае больших и сложных проектов весьма существенно.

Итак, для того чтобы вычислить вероятность завершения любого пути, идущего от начала к концу проекта, к заданному времени, достаточно знать среднее (ожидаемое) время завершения этого пути и стандартное отклонение этого времени. В таком случае, основной проблемой практического использования метода PERT становятся оценки среднего (ожидаемого) времени и стандартного отклонения для каждой стадии проекта.

Если входящая в проект стадия представляет собой более или менее стандартную операцию, то на основании выборки исторических данных можно определить среднее (ожидаемое) время и стандартное отклонение.

Однако в большинстве случаев такие данные отсутствуют, и вряд ли могут быть в принципе получены, поскольку по самой своей природе каждый проект чем-то отличается от ему подобных, а значит сведение данных из разных проектов в одну и ту же статистическую выборку неправомерно.

Единственным источником информации в таком случае может быть экспертная оценка. Собирая информацию о каждой стадии (работе) проекта, следует попросить специалистов, ответственных за данную стадию, опираясь на их предшествующий опыт и учитывая особенности данного проекта, оценить ее среднюю длительность и возможный разброс.

С помощью применения методов CPM и PERT могут быть определены:

- длительность инвестиционного проекта;
- допустимые временные интервалы, существующие для начала и окончания некритических стадий при заданной длительности инвестиционного проекта;
- ожидаемое время выполнения стадии инвестиционного проекта;
- ожидаемое время выполнения инвестиционного проекта;
- вероятность, с которой инвестиционный проект может быть выполнен за указанное время.

Описанные выше методы могут быть полезны для саморегулируемых организаций, строительных объединений и других заинтересованных лиц в качестве современного инструментария для решения задач активизации развития систем управления инвестиционными проектами в сфере строительства.

#### **Библиографический список**

1. Зайцев М.Г., Варюхин С.Е. Методы оптимизации управления и принятия решений: примеры, задачи, кейсы: Учебное пособие. / 2-е изд., испр. М.: Дело, 2008. 664 с.
2. Литвак Б.Г. Разработка управленческого решения: Учебник. / 3-е изд., испр. М.: Дело, 2002. 392 с.
3. Руководство к своду правил по управлению проектами: Руководство PMBOK: Пер. с англ. / 4-ое изд. Project Management Institute, Inc., 2008. 241 с.