

Применение графоаналитического метода в инвестиционном проектировании

Мусатова Татьяна Евгеньевна

*Пензенский государственный университет архитектуры и строительства, доцент
кафедры экономики, организации и управления производством, кандидат экономических
наук, доцент, Россия*

Аннотация. В работе исследуется возможность использования метода сетевого планирования для целей и задач инвестиционного проекта. Автором предлагается сетевая модель реализации инвестиционного проекта, связанного с изготовлением алюминиевых конструкций. Недостаточная проработка адаптации методологических вопросов организации технологических процессов к социально-экономическим мероприятиям инвестиционного проекта обусловила актуальность и определила цель настоящего исследования. Представленная сетевая модель позволяет участникам проекта оптимизировать сроки и затраты различных видов ресурсов проекта. Она включает в себя расчет параметров сетевого графика и собственно модель взаимосвязанных событий и работ. Научно-практическая значимость результатов исследования связана с возможностью практического применения графоаналитического метода при подготовке технико-экономической документации инвестиционного проекта.

Ключевые слова: инвестиционный проект, организация, путь, работа, сетевой график, событие.

Введение

Инвестиционное проектирование представляет собой комплекс системно объединенных намерений участников, проектно-сметной, аналитической, оценочной документации и практических мероприятий по реализации целей инвестирования, а также по обеспечению финансово-экономических, производственных и социальных результатов проекта [2]. Реализация инвестиционного проекта во времени предполагает осуществление некоторого цикла работ, содержание и последовательность которых обусловлены как общеэкономическими, так и организационно-техническими факторами. Жизненный цикл инвестиционного проекта включает в себя несколько стадий – прединвестиционную, инвестиционную, эксплуатационную и их этапы, взаимосвязанные между собой [9]. Проектно-организационный этап является, пожалуй, одним из самых сложных и трудоемких в силу большого количества участвующих в нем субъектов, многоступенчатых процедур согласований, несовершенства нормативной базы.

Для оптимизации сроков выполнения работ и ресурсных затрат по проекту на практике могут успешно применяться методы сетевой организации. Сетевые модели определяют потенциальную возможность достижения цели инвестиционного проекта в условиях ограниченности средств и времени. Комплексная оптимизация таких моделей позволяет найти наиболее эф-

фективное соотношение показателей осуществления проектных работ с учетом специфики производства. В рыночных отношениях оптимальными параметрами сетевых моделей выступают максимальные при прочих равных условиях выручка от реализации продукции (работ, услуг) проекта, его чистый доход, рентабельность, и минимальные – трудоемкость, затраты, время.

Впервые планы-графики выполнения процессов были использованы Г. Гантом для американских предприятий [1]. В последующем линейные или цикловые графики нашли распространение и у отечественных производителей при краткосрочном планировании деятельности. Основным их недостатком является невозможность взаимоувязки отдельных работ в совокупный процесс достижения стратегической рыночной цели предприятия.

В отличие от линейных графиков, сетевые модели включают в себя аналитические и графические составляющие, основанные на экономико-математических расчетах и учитывающие уникальные процессы организации, планирования и управления конкретного предприятия. Значимость данной предметной области была доказана в работах отечественных ученых: М. И. Бухалкова, Л. Г. Дикмана, М. И. Ипатова, А. М. Ковалевского, В. А. Летенко, С. А. Соколицина и И. С. Степанова. В литературных источниках сетевые графоаналитические методы зачастую находят свое отражение применительно к технологической организации работ базовых отраслей народного хозяйства (строительство, транспорт, промышленность). В свою очередь, методологические подходы к использованию сетевых моделей при совмещении технических и социально-экономических процессов представлены недостаточно. Например, укрупненная организация работ по стратегическому маркетингу графоаналитическим методом рассмотрена Р. А. Фатхутдиновым [10]. Но стратегический рыночный результат нуждается, как правило, в детализации отдельных этапов его достижения в краткосрочном периоде планирования, что не всегда имеет необходимое освещение в теории и методологии.

Инвестиционному проектированию, как системе мероприятий по реализации усилий хозяйствующих субъектов ради получения экономических и внеэкономических эффектов в производственном процессе, то есть системе взаимосвязанных затрат инвестиционных ресурсов и технико-технологических, социально-экономических результатов инвестирования, на взгляд автора настоящего исследования, необходимы методы оптимизации таких разнохарактерных процессов. Таким образом, вопросы адаптации сетевого обеспечения производства и организации работ к отраслевым особенностям инвестиционных проектов в динамике, несомненно, являются актуальными. Необходимость углубленного изучения протекания технико-экономических процессов и разработки сетевой модели проектных работ хозяйствующего субъекта отрасли, производящей строительные материалы, изделия, конструкции, а также возможность оптимизации параметров такой модели, определили цель и инструментарий настоящего исследования. В связи с перспективным развитием инвестиционной деятельности производ-

ственных предприятий и, как одной из форм ее организации – инвестиционного проектирования, научно-практическая значимость решения задач по эффективной организации этой деятельности, безусловно, усиливается.

Результаты исследования

Сетевое планирование и управление – это графоаналитический метод менеджмента процессов проектирования любых систем. Сетевой график является полной графической моделью совокупности работ по выполнению проектного задания [4]. Сетевой график представляет собой схему, отображающую технологические связи и последовательность производства различных видов работ в процессе достижения запланированной цели. Главными элементами сетевого графика являются «работы» (операции), которые на графике изображаются стрелкой, и «события», т. е. точки, завершающие одни работы (кроме «начального события») и начинающие другие (кроме «конечного события»), изображаемые кружком [8].

Работа – это действие, которое нужно совершить, чтобы перейти от одного события к другому, характеризуемое трудовыми и временными затратами. Если для перехода к следующему событию не требуется ни затрат времени, ни затрат труда, то взаимосвязь таких событий изображается пунктирной стрелкой и называется фиктивной работой [1]. Следовательно, фиктивная работа представляет собой логическую связь между событиями и показывает зависимость какой-либо работы от результатов выполнения другой.

Событие – это фиксированный момент времени, являющийся одновременно окончанием предыдущей работы (ее результатом) и началом последующей. Любая непрерывная последовательность взаимосвязанных событий и работ называется «путь». Путь от начального до конечного события называется полным, от данного события до завершающего – последующим за данным событием, а путь от исходного события до данного называется предшествующим.

Резервом времени выполнения события является такой промежуток времени, на который может быть отсрочено свершение этого события без нарушения планируемых в сетевой модели сроков окончания проектных работ. Ранний срок наступления события означает самое раннее из возможных вариантов время свершения запланированного события. Поздний срок свершения события – это период допустимого времени, превышение которого вызывает задержку наступления завершающего события [1].

Сетевой график с наибольшей суммарной продолжительностью называется критическим путём, длина которого определяет продолжительность выполнения всего комплекса работ. В некоторых случаях работы (стрелки) сетевого графика не имеют какой-либо продолжительности, по сути, служа логическими взаимосвязями, адекватно отражающими структуру модели [12].

Исходными данными для построения сетевого графика являются: перечень производимых работ, характеристики работ, их взаимосвязь и условия выполнения, ограничения в сроках работ и ресурсах по видам, наличие трудовых и технических ресурсов, сведения о возможности использования конкретных ресурсов на различных объектах [11].

Далее рассматривается пример составления сетевого графика реализации инвестиционного проекта по производству алюминиевых конструкций ООО «Конкорд», специализирующимся на изготовлении и установке пластиковых окон. Общество с ограниченной ответственностью «Конкорд» организовано в 1998 году и специализируется на изготовлении окон, дверей, межкомнатных перегородок из ПВХ, фасадных конструкций, стеклопакетов. ООО «Конкорд» – первое предприятие в Пензенской области, прошедшее сертификацию в системе ГОСТ Р Госстандарта России, а также имеющее сертификат «Контроль качества КВЕ».

За время работы на рынке производства конструкций из ПВХ предприятие зарекомендовало себя надёжным партнёром. Инженеры и производственные рабочие ООО «Конкорд» прошли обучение у специалистов фирм «КВЕ», «ROTO» и способны решать технические задачи высокой сложности. Предприятие арендует более 400 кв. м производственных и офисных площадей. Успешное развитие компании предполагает долгосрочное прогнозирование результатов работы исходя из внутрифирменных предпосылок и развития рынка выпускаемой продукции в целом.

На сегодняшний день для предприятия складывается следующая экономическая ситуация:

1. Объёмы производства достигли максимально возможных значений на существующих производственных площадях. Дальнейший рост производства и, тем более, освоение новых видов продукции невозможны без увеличения производственных площадей.

2. Ожидается, что темпы роста объемов производства и реализации окон и ПВХ-конструкций в Пензенской области несколько снизятся из-за естественного насыщения рынка и появления новых конкурентов. Прогнозируется повышение спроса на аналогичные конструкции из более дешёвого материала – алюминия.

Таким образом, исходя из перечисленных факторов, можно выделить основные стратегические действия объекта исследования: освоение новых видов продукции и, как следствие, увеличение объёмов производства и реализации. Выбор данного предприятия в качестве репрезентативного объекта обусловлен возможностью обобщения результатов исследования, а именно, разработанной сетевой модели и ее использования другими предприятиями отрасли. Такой организационный подход позволит решить важную для рыночных субъектов задачу получения дополнительной прибыли в условиях усиления конкурентной борьбы на основе оптимизации затрат инвестиционных и временных ресурсов [5].

ООО «Конкорд» арендует промышленные площади размером 2000 кв. м, которые планирует реконструировать под новое производство. В качестве новой для предприятия продукции определены алюминиевые конструкции, так как это более дешёвая альтернатива конструкциям из ПВХ. В данном проекте под алюминиевой конструкцией понимается современная дверь, сделанная из алюминиевого профиля, как наиболее продаваемая из всех изделий. Освоить выпуск нового вида продукции предполагается до переезда на новые производственные площади. Во время проведения работ по реконструкции площадей алюминиевые конструкции планируется производить путём введения дополнительной рабочей смены. На основании данных бизнес-плана рассматриваемого инвестиционного проекта предприятия определяются его этапы, продолжительность которых в наиболее вероятном времени устанавливается по экспертным оценкам ответственных исполнителей проекта. При этом такие оценки времени выполнения работ не могут быть приняты за нормативные показатели в силу их субъективности. Поэтому в дальнейшем экспертные оценки ожидаемого времени работ по проекту должны подвергаться статистической обработке, что позволит классифицировать рассматриваемую вероятностную сетевую модель как смешанную либо детерминированную.

Определение плановых параметров сетевой модели. Основными плановыми параметрами работ, предусмотренных в сетевой модели, являются затраты рабочего времени и инвестиционных ресурсов. Все ресурсы данного проекта можно разделить на возобновляемые (рабочая сила, основные фонды) и невозобновляемые (оборотные средства и денежные ресурсы). В долгосрочном моделировании предполагается учет изменения первоначальной стоимости возобновляемых ресурсов, а также снижение качественных и количественных характеристик невозобновляемых [1]. В краткосрочных сетевых графиках потребность, качество и стоимость различных ресурсов проекта принимаются неизменными. В сетевых моделях планирование ресурсных потребностей заключается в составлении допустимого календарного плана поставки ресурсов, необходимых для комплекса работ. При этом критерием оптимальности модели служит минимальное отклонение в сроках осуществления проектных работ при имеющихся ограничениях в использовании инвестиционных ресурсов проекта. То есть базовыми плановыми параметрами сетевой модели являются все же временные показатели комплекса работ по проекту: путь, событие, продолжительность работ, резервы времени.

Первым подготовительным этапом проекта является аренда новых производственных площадей. Этап включает в себя следующие шаги:

1. Поиск подходящих площадей, рассмотрение альтернативных вариантов (продолжительность – 2 недели);
2. Оформление договора аренды (5 дней).

Второй этап реализации проекта – подготовка проектно-сметной документации по реконструкции арендуемых площадей для производства.

Следует отметить, что качество проектной документации существенно влияет на последующее функционирование инвестиционных объектов. Долгое время одним из основных документов, определяющих состав, порядок разработки, согласования и утверждения проектно-сметной документации на строительство предприятий, зданий и сооружений, оставался СнИП 1.02.01-85. В 1992 г. Госстроем были разработаны «Основные положения государственной системы строительных норм, правил и стандартов Российской Федерации», которые определили общую структуру и принципы формирования государственной системы строительных норм, правил и стандартов РФ, виды применяемых в строительстве нормативно-технических документов и общие требования к их содержанию [7]. Одновременно с документами государственной системы строительных норм, правил и стандартов РФ необходимо предусматривать обязательное применение основополагающих документов Госстандарта, органов Госнадзора, в т.ч. экологического [3]. Кроме того, в дополнение к нормативно-техническим документам государственной системы предполагается разработка руководств, пособий и рекомендаций, не являющихся нормативными документами. В этой связи можно применять также правила строительного производства, сметные нормы, нормы расхода материалов, затрат труда, продолжительности строительства, нормативы задела и удельных капитальных вложений, ценники на проектные и изыскательские работы и другие положения [6].

Второй проектный этап может включать в себя следующие шаги:

1. Составление ведомостей объёмов работ (3 дня)
2. Составление спецификаций на материалы, изделия и конструкции, инженерное и технологическое оборудование (10 дней)
3. Разработка сметной документации в текущих ценах на момент передачи проекта к рассмотрению (3 дня)
4. Утверждение проектно-сметной документации (1 неделя) [4].

Третьим этапом проекта является реконструкция арендованных площадей. Реконструкция зданий (сооружений) – это комплекс строительных работ и организационно-строительных мероприятий, связанных с изменением основных технико-экономических показателей реконструируемого объекта (строительного объёма и общей площади, вместимости, пропускной способности и т.д.) или его назначения. Реконструкция арендованных исследуемым предприятием площадей включает в себя:

1. Ремонт и монтаж систем внутреннего водоснабжения (1 неделя)
2. Ремонт и монтаж систем вентиляции и кондиционирования (1 неделя)
3. Монтаж систем пожаротушения (2 дня)
4. Монтаж систем внутреннего электроснабжения и автоматики (10 дней)
5. Монтаж систем связи (1 день)
6. Штукатурные работы (10 дней)
7. Малярные работы (10 дней)

8. Облицовочные работы (10 дней)
9. Установка окон, дверей (1 неделя)
10. Благоустройство территории (2 дня) [12].

Четвёртый проектный этап – это приобретение дополнительного оборудования. Он включает в себя:

1. Подбор и осмотр образцов (2 дня)
2. Заключение договора купли/продажи (1 день)
3. Транспортировка железнодорожным транспортом до границы РФ (3 дня)
4. Растаможивание (1 неделя)
5. Транспортировка до места назначения (2 дня)
6. Разгрузка и складирование (1 день).

Пятый этап инвестиционного проекта, состоящий в закупке материалов для производства алюминиевых конструкций, включает:

1. Подбор и осмотр образцов (2 дня)
2. Заключение договора купли/продажи (1 день)
3. Транспортировка железнодорожным транспортом до границы РФ (3 дня)
4. Прохождение таможенного контроля (1 неделя)
5. Транспортировка до места назначения (2 дня)
6. Разгрузка и складирование (1 день).

Шестой этап проекта связан с освоением производства алюминиевых конструкций. К нему относятся:

1. Установка и монтаж производственного оборудования (1 неделя)
2. Первый этап освоения проектной мощности оборудования (30 %)
3. Выход на полную проектную мощность (100 %).

При выходе на полную мощность объемы производства и реализации продукции должны составить около 1000 кв. м окон из ПВХ конструкций в месяц и около 200 кв. м алюминиевых конструкций. В качестве необходимых для реализации инвестиционного проекта средств ООО «Конкорд» планирует привлечь как собственные, так и заемные. Заёмные средства требуются для подготовки проектно-сметной документации, проведения строительно-монтажных работ по реконструкции арендованных площадей под производственные нужды, приобретения материалов для этих работ, а также материалов для производства алюминиевых конструкций. Разрабатываемую для объекта исследования сетевую модель можно классифицировать как вероятностную внутрифирменную модель единичного действия, которая, тем не менее, может быть адаптирована в отраслевую смешанную сеть при использовании данного подхода другими субъектами отрасли [1].

С учетом вышеизложенного, сетевой график реализации инвестиционного проекта может иметь следующий вид (рис. 1). Параметры сетевого графика данного проекта, такие как: продолжительность выполняемых работ, количество работников, ранние и поздние сроки свершения событий, резервы времени представлены в табл. 1.

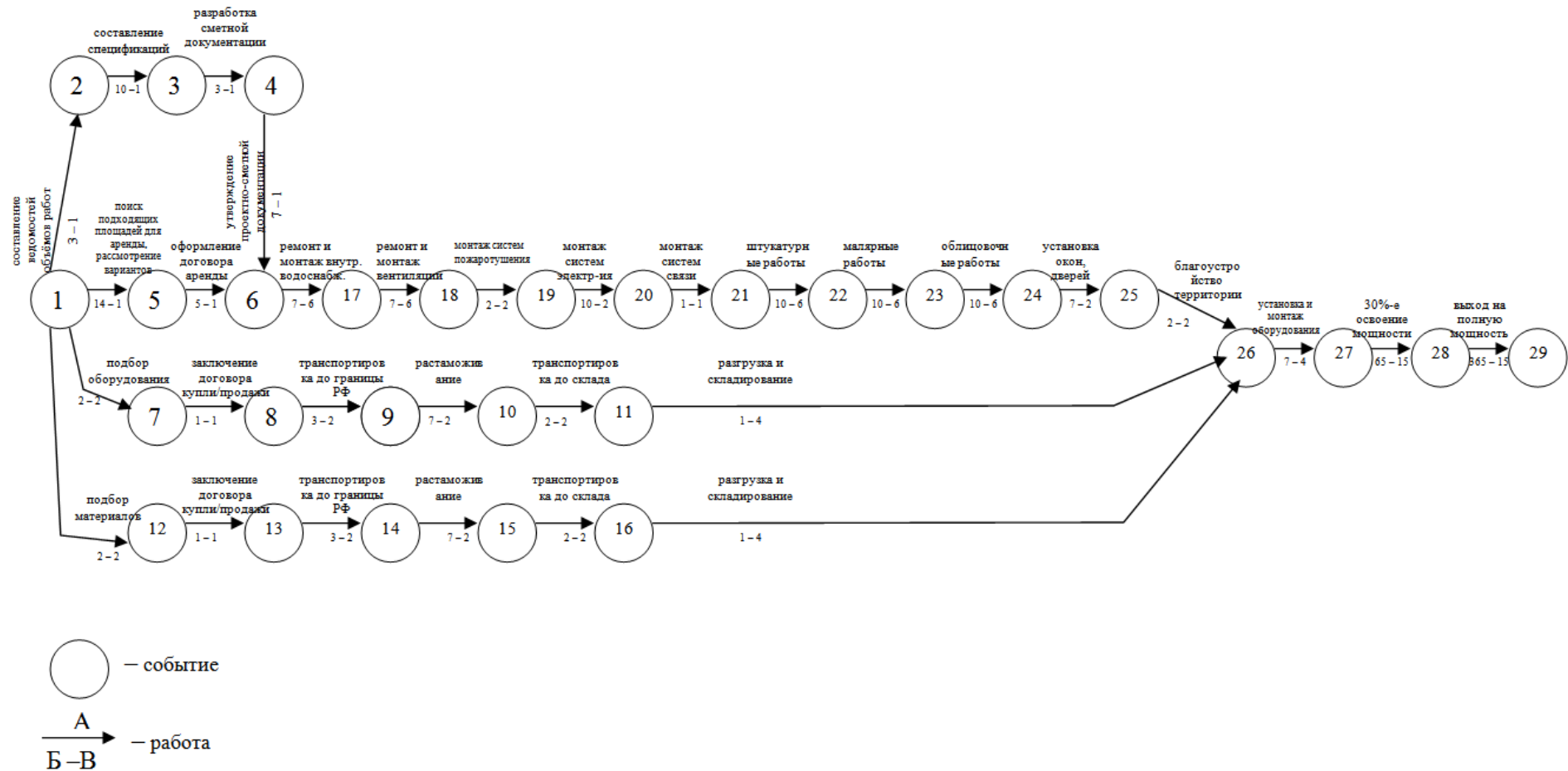


Рисунок 1 - Сетевой график реализации инвестиционного проекта по производству алюминиевых конструкций

Таблица 1 – Расчёт параметров сетевого графика инвестиционного проекта по производству алюминиевых конструкций

Работа	Продолжительность, дней	Кол-во работников	t_{pn}	t_{po}	t_{nn}	t_{no}	R	r	Критический путь
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1 – 2	3	1	0	3	0	3	0	0	К
1 – 5	14	1	0	14	4	18	4	0	
1 – 7	2	2	0	2	73	75	73	0	
1 – 12	2	2	0	2	73	75	73	0	
2 – 3	10	1	3	13	3	13	0	0	К
3 – 4	3	1	13	16	13	16	0	0	К
4 – 6	7	1	16	23	16	23	0	0	К
5 – 6	5	1	14	19	18	23	4	4	
6 – 17	7	6	23	30	23	30	0	0	К
7 – 8	1	1	2	3	75	76	73	0	
8 – 9	3	2	3	6	76	79	73	0	
9 – 10	7	2	6	13	79	86	73	0	
10 – 11	2	2	13	15	86	88	73	0	
11 – 26	1	4	15	16	88	89	73	0	
12 – 13	1	1	2	3	75	76	73	0	
13 – 14	3	2	3	6	76	79	73	0	
14 – 15	7	2	6	13	79	86	73	0	
15 – 16	2	2	13	15	86	88	73	0	
16 – 26	1	4	15	16	88	89	73	73	
17 – 18	7	6	30	37	30	37	0	0	К
18 – 19	2	2	37	39	37	39	0	0	К
19 – 20	10	2	39	49	39	49	0	0	К
20 – 21	1	1	49	50	49	50	0	0	К
21 – 22	10	6	50	60	50	60	0	0	К
22 – 23	10	6	60	70	60	70	0	0	К
23 – 24	10	6	70	80	70	80	0	0	К
24 – 25	7	2	80	87	80	87	0	0	К
25 – 26	2	2	87	89	87	89	0	0	К
26 – 27	7	4	89	96	89	96	0	0	К
27 – 28	65	15	96	161	96	161	0	0	К
28 – 29	365	15	161	526	161	526	0	0	К

Таким образом, общая продолжительность реализации инвестиционного проекта производства алюминиевых конструкций составит 526 человеко-дней. Разработанная сетевая модель позволяет наглядно установить взаимосвязь событий при поэтапном осуществлении инвестиционного проекта и оптимизировать весь комплекс необходимых работ по нему.

Оптимизация сетевой модели. Оптимизация сетевых графиков состоит в совершенствовании процессов планирования, организации и управления комплексом работ по инвестиционному проекту с целью минимизации времени и (или) стоимости их выполнения в случае частной оптимизации, а также определения наилучшего соотношения расхода инвестиционных ресурсов и сроков выполнения проектных работ для повышения прибыльно-

сти при заданных ограничениях и в конкретных производственных условиях (комплексная оптимизация). Рассмотрим некоторые критерии оптимизации разработанной сетевой модели.

1. Критерий минимизации временных затрат на выполнение отдельных работ и их комплекса. Общий срок свершения всех работ по данному проекту возможно сократить за счет уменьшения критического пути, что не требует больших затрат производственно-финансовых ресурсов. Для этого проводится выравнивание продолжительности наиболее напряженного (критического) пути посредством расчета коэффициента напряженности [1]. В общем виде такой коэффициент определяется как отношение длительности любого полного пути к длительности критического. В исследуемой сетевой модели коэффициенты напряженности всех полных путей будут иметь следующие значения.

Первый путь (критический) проходит через события 1-2-3-4-6-17-18-19-20-21-22-23-24-24-26-27-28-29 и равен 526 человеко-дням. Коэффициент напряженности этого пути составит 1.

Второй путь, пролегающий через события 1-5-6-17-18-19-20-21-22-23-24-24-26-27-28-29, равен 522 человеко-дням, а коэффициент его напряженности – 0,992.

Третий путь, равный 453 человеко-дням, охватывает события 1-7-8-9-10-11-26-27-28-29. Коэффициент напряженности составит 0,861.

Четвертый путь объединяет события 1-12-13-14-15-16-26-27-28-29. Продолжительность этого пути также равна 453 человеко-дням, коэффициент напряженности 0,861.

Результаты анализа коэффициентов напряженности путей свидетельствуют о возможности сокращения критического пути в 1,16 раз (на 73 дня) при более интенсивной загрузке трудовых ресурсов с учетом их специализации и квалификации.

2. Критерий минимизации расхода производственных ресурсов. При этом ресурсы распределяются по всему комплексу работ, а производство критических работ обеспечивается ресурсами сверхпланово за счет их перераспределения с более коротких (ненапряженных) путей сетевого графика, что приводит к сокращению продолжительности критического пути [1]. Указанный критерий оптимальности может использоваться с учетом конкретных производственных ограничений.

3. Критерий минимизации стоимости выполнения всего комплекса работ. Здесь следует учитывать, что с ускорением выполнения работ затраты возрастают, а при замедлении выполнения – сокращаются. То есть критический путь имеет наименьшую стоимость [4]. В ходе итерационного процесса оценки ресурсной, экономической и финансовой реализуемости инвестиционного проекта определяется взаимосвязь между показателями его эффективности и сроками их достижения. В итоге получается оптимальный вариант сетевого плана-графика комплексного выполнения проектных работ.

В рассматриваемом примере использования графоаналитического метода при реализации работ по инвестиционному проекту ООО «Конкорд» основное внимание уделяется оптимизации сроков их выполнения, поскольку рациональное использование временного ресурса служит залогом совокупной оптимизации затратных и результативных составляющих проекта.

Выводы

В данной статье предложен метод организации процессов инвестиционного проекта по производству алюминиевых конструкций. При этом была оптимизирована продолжительность разнохарактерных видов работ, таких как: проектно-сметные, общестроительные, строительно-монтажные, транспортные, погрузочно-разгрузочные, производство продукции. Сетевое планирование работ способствует их своевременному выполнению и рациональному использованию всех видов ресурсов инвестиционного проекта. Но для повышения общей эффективности проектов с точки зрения соблюдения графиков и бюджетов их реализации следует применять комплекс организационно-плановых методов, к которым помимо сетевых, относятся ленточные графики и оперограммы. В конечном счете, успешной рыночной реализации инвестиционного проекта будут способствовать интегральные методы планирования, организации, управления и контроля над осуществлением комплекса проектных работ, объединяемых посредством графоаналитических моделей в единый организационно-экономический механизм проекта.

Перечень использованных источников

1. Бухалков М. И. Планирование на предприятии : учебник / М. И. Бухалков. – 3-е изд., испр. и доп. – Москва : ИНФРА-М, 2005. – 416 с.
2. Голов Р. С. Инвестиционное проектирование : учебник / Р. С. Голов [и др.]. – Москва : Дашков и Ко, 2010. – 368 с.
3. Градостроительный кодекс Российской Федерации [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 29 декабря 2004 г. № 190-ФЗ // КонсультантПлюс – надежная правовая поддержка : официальный сайт. – Режим доступа: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_51040. – По состоянию на 01.02.2016. – Загл. с экрана.
4. Дикман Л. Г. Организация строительного производства : учеб. пособие / Л. Г. Дикман. – Москва : Издательство Ассоциации строительных вузов, 2006. – 608 с.
5. Мусатова Т. Е. Возможности использования методов экономико-математического моделирования в стратегической деятельности предприятий [Электронный ресурс] / Т. Е. Мусатова, Я. В. Киритова // Современные научные исследования и инновации. – 2015. – № 3. – Режим доступа: <http://web.snauka.ru/issues/2015/03/49343>. – Загл. с экрана.
6. Система нормативных документов в строительстве. Основные положения : СНиП 10.01–94. – Москва : Госстрой, 1995. – 384 с.

7. Основные положения порядка организации и проведения подрядных торгов (конкурсов) на строительство объектов (выполнение строительномонтажных и проектных работ) для государственных нужд [Электронный ресурс] : постановление Госстроя России от 6 мая 1997 г. № БЕ-18-9 // Aquagroup. – Режим доступа: <http://aquagroup.ru/normdocs/15469>. – По состоянию на 01.02.2016. – Загл. с экрана.

8. Планирование на строительном предприятии : учебник / под общ. ред. В. В. Бузырева. – Москва : КНОРУС, 2010. – 536 с.

9. Сергеев И. В. Организация и финансирование инвестиций : учеб. пособие / И. В. Сергеев, И. И. Веретенникова, В. В. Яновский. – Москва : Финансы и статистика, 2002. – 400 с.

10. Фатхутдинов Р. А. Стратегический маркетинг : учеб. для вузов / Р. А. Фатхутдинов. – 5-е изд. – Санкт-Петербург : Питер, 2008. – 368 с.

11. Экономика предприятия : учеб. для вузов под ред. проф. В. Я. Горфинкеля, проф. В. А. Швандара. – 4-е изд., перераб. и доп. – Москва : ЮНИТИ-ДАНА, 2007. – 670 с.

12. Экономика строительства : учебник / под общ. ред. И. С. Степанова. – 3-е изд., доп. и перераб. – Москва : Юрайт-Издат, 2007. – 620 с.

© Т. Е. Мусатова

The use of graphic-analytical method in investment design

Musatova Tatiana

Penza State University of Architecture and Construction, Associate Professor of Department of Economy, Organization and Production Management, PhD in Economics, Associate Professor, Russia

Abstract. We investigate the possibility of using the network planning method for the goals and objectives of the investment project. The author suggests a network model of implementing the investment project related to the manufacture of aluminum structures. Insufficient study of adaptation of methodological issues of organization of technological processes to the investment project of socio-economic activities has led to the relevance and identified the purpose of the present study. The presented network model allows project participants to optimize the time and costs of various types of project resources. It includes the calculation of the parameters of the network schedule and the actual model of interrelated events and activities. Scientific and practical significance of the results of research is related to the possibility of practical application of graphic-analytical method for the preparation of technical and economic documentation for the investment project.

Keywords: investment project, organization, way of work, network schedule, event.

© Т. Мусатова