

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный
аграрный университет имени И. Т. Трубилина»

Архитектурно-строительный факультет

Кафедра строительного производства

Научные проблемы экономики строительства

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по дисциплине

Научные проблемы экономики строительства

Для студентов-магистрантов по направлению подготовки
08.04.01 Строительство

Направленность

Архитектурное проектирование, реконструкция и
геотехническое строительство

Краснодар
КубГАУ
2019

Составители: Дегтярев Г.В., Дегтярева О.Г.

Научные проблемы экономики строительства: метод. указания для самостоятельной работ/ сост. Г.В. Дегтярев , О.Г. Дегтярева : КубГАУ, 2019. – 32 с.

В методических указаниях приведены варианты контрольных заданий, методиче-ские указания к решению задач. Содержание указаний полностью соответствует рабочей учебной программе.

Предназначено для студентов-магистрантов специальности 08.04.01 «Строительство». Направленность: «Архитектурное проектирование, реконструкция и геотехническое строительство (программа магистратуры)».

Рассмотрено и одобрено методической комиссией архитектурно-строительного факультета Кубанского государственного аграрного университета, протокол № 2 от 22.10.2019.

Председатель
методической комиссии



А. М. Блягоз

© Дегтярев Г.В.,
Дегтярева О.Г.,
составление, 2019

© ФГБОУ ВО «Кубанский
государственный аграрный
университет имени
И. Т. Трубилина», 2019

Введение

Цель дисциплины «Научные проблемы экономики» – изучение и осмысление современных проблем рыночной экономики, объективных экономических законов и закономерностей, проблем инвестиционной политики, маркетинга и менеджмента в строительстве.

Задачи изучения дисциплины – состоят в систематизации, углублении и расширении знаний будущих магистров о сложившейся системе управления научно-техническим прогрессом и инвестициями в строительстве; углублении и расширении вопросов в области ценообразования и стимулирования технического развития производства, экономических рычагов внедрения новшеств в строительное производство.

Дисциплина «Научные проблемы экономики» является одной из основных дисциплин, обеспечивает формирование экономического мировоззрения будущего магистра.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:

- современные проблемы рыночной экономики;
- теоретические проблемы микроэкономики и место строительной фирмы в рыночных условиях;
- особенности ценообразования в строительстве;
- проблемы перестройки народного хозяйства России при переходе к рыночной экономике и роль строительного комплекса в этих процессах.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь:

- определять наиболее рациональную организацию строительных работ;
- проводить расчёты по определению цены строительной продукции;
- рассчитывать экономическую эффективность инновационных проектов модернизации строительного производства.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен владеть:

- навыками разработки стратегии развития строительного производства.

1 Варианты контрольных заданий

Вариант задания студент выбирает по последней цифре зачётной книжки.

Вариант 1

1. Объекты права собственности в строительстве.
2. Формы производственных связей в строительстве.
3. Организационно-правовые формы строительно-монтажных организаций. Краткая характеристика их различий.
4. Задача.

По исходным данным о продолжительности четырёх процессов неритмичного потока, выполняемого на 4 захватках (табл. 1) требуется определить на матрице: 1) продолжительность каждого специализированного потока; 2) время начала и окончания каждого процесса на каждой захватке; 3) разрывы между смежными процессами по каждой захватке и места критических сближений; 4) общий срок строительства. Построить циклограмму.

Таблица 1 – Исходные данные

Захватки	Процессы			
	1	2	3	4
I	3	4	5	3
II	5	6	5	3
III	6	2	5	4
IV	4	2	3	1

Вариант 2

1. Основные признаки организаций и предприятий в строительстве.
2. Лицензирование деятельности в области проектирования и строительства в соответствии с действующим законодательством.
3. Порядок учреждения и регистрации организаций и предприятий в строительстве.
4. Задача.

По исходным данным (табл. 2) необходимо рассчитать параметры сетевого графика.

Таблица 2 – Исходные данные

Шифры работ (i-j)	Время выполнения работ (t) в условных единицах времени
1-2	4
1-3	1
1-4	2
2-4	0
3-4	3
4-5	7
5-6	4

Шифры работ (i-j)	Время выполнения работ (t) в условных единицах времени
5-7	1
6-7	3
6-8	4
7-8	2

Вариант 3

1. Ликвидация организаций и предприятий в строительстве.
2. Концепция проектного управления.
3. Базовые стратегии строительно-монтажной организации и их сущность.
4. Задача.

По исходным данным (табл. 3) необходимо построить сетевой график.

Таблица 3 – Исходные данные

Шифры работ (i-j)	Шифры работ (i-j)
1-2	5-8
1-3	6-9
1-6	6-11
1-7	7-11
2-3	8-9
2-4	8-10
3-5	9-10
4-9	10-11

Вариант 4

1. Основные понятия инвестиционной деятельности. Виды оценки эффективности инвестиционных проектов.
2. Налоговая система РФ. Виды налогов.
3. Участники реализации проектов.
4. Задача.

Разноритмичный поток, состоящий из четырёх строительных процессов, организуется на пяти захватках объекта с продолжительностью в условных единицах времени: $t_1 = 1$; $t_2 = 3$; $t_3 = 2$; $t_4 = 4$.

Требуется определить на матрице: 1) продолжительность каждого специализированного потока; 2) время начала и окончания каждого процесса; 3) разрывы между смежными процессами по каждой захватке и места критических сближений; 4) общий срок строительства; 5) построить циклограмму.

Вариант 5

1. Организационно-правовые формы предприятий.
2. Фазы и этапы реализации проектов.

3. Роль и значение иностранных инвестиций в развитии строительной отрасли России.
4. Задача. Определить показатели коммерческой эффективности инвестиций.

Таблица 4 – Исходные данные

Показатели	Годы разработки месторождения				Результат
	1	2	3	4	
Чистый доход, млн руб.	-42,1	20,7	35,9	41	
Коэффициент приведения при ставке дисконта 10%	1	0,909	0,826	0,751	
Капитальные вложения, млн руб.	54	55	35	0	
Чистый дисконтированный доход, млн руб.					
Дисконтированные капитальные вложения, млн руб.					
Индекс доходности					
Чистый дисконтированный доход (накопленный), млн руб.					
Срок окупаемости, лет					

Вариант 6

1. Ключевые проблемы отрасли строительства, цементной, кирпичной отраслей.
2. Проблемы внедрения системы ипотечного кредитования в России.
3. Ценообразование в строительстве. Сущность и классификация цен.
4. Задача.

По исходным данным о продолжительности четырёх процессов неритмичного потока, выполняемого на 4 захватках (табл. 1) требуется определить на матрице: 1) продолжительность каждого специализированного потока; 2) время начала и окончания каждого процесса на каждой захватке; 3) разрывы между смежными процессами по каждой захватке и места критических сближений; 4) общий срок строительства. Построить циклограмму.

Таблица 5 – Исходные данные

Захватки	Процессы			
	1	2	3	4
I	3	4	5	3
II	5	6	5	3
III	6	2	5	4
IV	4	2	3	1

Вариант 7

1. Пути решения сложившихся противоречий в строительной отрасли и сопряжённых секторах экономики.

2. Диспетчеризация в строительстве. Основные принципы.
3. Основные принципы и положения по управлению реализацией стратегического плана развития строительного-монтажной организации.
4. Задача.

Разноритмичный поток, состоящий из четырёх строительных процессов, организуется на пяти захватках объекта с продолжительностью в условных единицах времени: $t_1 = 3$; $t_2 = 5$; $t_3 = 4$; $t_4 = 6$.

Требуется определить на матрице: 1) продолжительность каждого специализированного потока; 2) время начала и окончания каждого процесса; 3) разрывы между смежными процессами по каждой захватке и места критических сближений; 4) общий срок строительства; 5) построить циклограмму.

Вариант 8

1. Составляющие и последовательность процесса выбора и планирования стратегии строительного-монтажной организации.
2. Организация реализации проекта в инвестиционно-строительной сфере.
3. Понятие «окружение проекта».
4. Задача.

По исходным данным о продолжительности четырёх процессов неритмичного потока, выполняемого на 4 захватках (табл. 1) требуется определить на матрице: 1) продолжительность каждого специализированного потока; 2) время начала и окончания каждого процесса на каждой захватке; 3) разрывы между смежными процессами по каждой захватке и места критических сближений; 4) общий срок строительства. Построить циклограмму.

Таблица 6 – Исходные данные

Захватки	Процессы			
	1	2	3	4
I	3	4	5	3
II	5	6	5	3
III	6	2	5	4
IV	4	2	3	1

Вариант 9

1. Роль унитарных и казённых предприятий в строительстве.
2. Методика оценки коммерческой эффективности проектов.
3. Виды маркетинга. Стратегии маркетинга. Маркетинговые исследования.
4. Задача.

Разноритмичный поток, состоящий из четырёх строительных процессов, организуется на пяти захватках объекта с продолжительностью в условных единицах времени: $t_1 = 7$; $t_2 = 9$; $t_3 = 8$; $t_4 = 10$.

Требуется определить на матрице: 1) продолжительность каждого специализированного потока; 2) время начала и окончания каждого процесса; 3) разрывы между смежными процессами по каждой захватке и места критических сближений; 4) общий срок строительства; 5) построить циклограмму.

Вариант 10

1. Концентрация, специализация и кооперирование строительного производства.
2. Концепция проектного управления.
3. Участники реализации инвестиционных проектов.
4. Задача. По исходным данным (табл. 7) необходимо рассчитать параметры сетевого графика.

Таблица 7 – Исходные данные

Шифры работ (i-j)	Время выполнения работ (t) в условных единицах времени
1-2	5
1-3	2
1-4	3
2-4	0
3-4	4
4-5	8
5-6	5
5-7	2
6-7	4
6-8	4
7-8	3

2 Методические указания к решению задач

2.1 Сетевое моделирование в строительстве

Сетевая модель отражает последовательность и организационно-технологические взаимосвязи между работами, выполнение которых требуется для достижения поставленной цели.

Сетевой график – сетевая модель, представленная графически на плоскости с рассчитанными временными и ресурсными параметрами.

Сетевые модели, применяемые в строительстве, классифицируются по ряду признаков:

- по виду целей модели могут быть одноцелевыми или многоцелевыми. Так, сетевая модель на строительство одного объекта является одноцелевой. Сетевая

модель на строительство комплекса объектов с выделением пусковых комплексов, очередей и сроков ввода отдельных объектов является многоцелевой;

- по охвату строительных объектов модели принято подразделять на частные и комплексные. Модели, разрабатываемые на один объект, являются частными, а на комплекс объектов (например, на строительство завода или фабрики в целом) – комплексными;

- по характеру параметров модели подразделяются на детерминированные и вероятностные. В детерминированных моделях исходные параметры для их расчёта (наличие ресурсов, проектной документации, разработка новых технологий для создаваемых производств и т. д.) достаточно определены. Вероятностные модели предусматривают учёт имеющихся неопределённостей факторов и условий строительства;

- по параметру контроля модели могут быть временные (объект контроля – время), ресурсные (объект контроля – соответствующий ресурс, например, ограничение по численности рабочих кадров или материалов) и стоимостные (объект контроля – стоимость работ).

Основные элементы построения сетевых графиков:

- работы;
- события;
- ожидания;
- зависимости;
- путь.

Работа – это производственный процесс, который необходимо выполнить для получения законченного промежуточного результата. При разработке сетевых графиков на строительство отдельных объектов примерами работ являются: отрывка котлована под фундаменты здания или сооружения, устройство фундаментов, обратная засыпка грунта с его уплотнением, кирпичная кладка стен с монтажом междуэтажных перекрытий и т. д.

На сетевых графиках работу принято изображать сплошной стрелкой с надписью над ней названия или шифра работы, а под ней – продолжительности выполнения работы.

Событие – результат завершения одной или нескольких работ, дающий возможность начать последующие по технологии строительства работы. Так, событие «котлован отрыт» означает, что можно приступить к устройству фундаментов, а событие «фундаменты закончены» означает, что можно приступить к кирпичной кладке стен и т. д. В отличие от работ события не требуют затрат времени и ресурсов, наступают события мгновенно и лишь фиксируют факты окончания работ. На сетевых графиках события принято изображать кружоч-

ком с цифрой внутри него, отображающей порядковый номер события. Номера событий являются и шифром работ. Шифр работы на сетевых графиках выглядит как «цифра события, предшествующего началу работы – цифра события, означающее завершение работы».

Все работы, входящие в конкретное событие, являются работами, предшествующими ему. Работы, выходящие из конкретного события, являются последующими по отношению к этому событию и работам, входящим в него. Событие, не имеющее предшествующих работ, называют исходным, а событие, не имеющее последующих работ, – завершающим.

Согласно требованиям технологии строительного производства после завершения ряда работ нельзя сразу начинать последующие работы. Так, нельзя начинать обойные или малярные работы до того, как оштукатуренные поверхности высохнут, нельзя нагружать опорные конструкции из монолитного бетона и железобетона до набора бетоном соответствующей прочности и т. д. Для этого в сетевых графиках вводятся ожидания.

Ожидание – это работа, требующая затрат времени и не требующая затрат ресурсов. Как правило, к ожиданиям относятся технологические и организационные перерывы. Так, прежде чем нагружать монолитную железобетонную конструкцию, бетон должен набрать необходимую прочность. На сетевом графике ожидание отображается, как и работа, сплошной стрелкой с указанием на ней причины ожидания и его продолжительности.

При взаимной увязке выполнения строительно-монтажных работ необходимо учитывать и наличие таких случаев, когда предшествующая работа не открывает непосредственно возможность выполнения последующих работ, но она должна быть выполнена к их началу.

Указанные технологические и организационные зависимости (их ещё называют фиктивными работами) на сетевом графике отображаются пунктирными стрелками, исходящими от событий, без которых нельзя начать последующую работу, и входящими в событие, открывающее её.

По технологии обойные или малярные работы производятся после производства штукатурных работ и сушки штукатурки. Однако к этому моменту должна быть проложена внутренняя электропроводка, выполнены внутренние санитарно-технические работы, которые выполняются параллельно со штукатурными работами. Монтаж оборудования можно начинать с момента готовности фундаментов и других опорных конструкций и частей под них. К этому же моменту оборудование должно быть приобретено и доставлено в зону монтажа.

Путь – это непрерывная последовательность работ от исходного до завершающего события сетевого графика. Таких путей множество.

Путь на сетевом графике от исходного события до завершающего, имеющий наибольшую продолжительность по времени, называется критическим путём, а все работы, составляющие его, называются критическими работами (на графиках работ критический путь обычно выделяют жирными линиями).

Критические работы отличаются от других работ тем, что они определяют общую продолжительность строительства или выполнения работ. Увеличение продолжительности выполнения работ, составляющих критический путь, непосредственно в той же мере, увеличивает продолжительность выполнения всех работ, на которые составлен сетевой график. Поэтому в процессе управления и контроля за ходом производства работ особое внимание уделяется критическим работам.

Работы, не составляющие критический путь, имеют определённый запас времени их выполнения. Они могут выполняться не сразу, а с определённым отставанием от технологически возможного срока их начала. У каждой работы время возможного отставания разное. Работы, у которых возможный срок отставания от начала их выполнения незначительный, принято относить к подкритическим. Этим работам при управлении ходом строительства также уделяется повышенное внимание, так как при сбоях в их выполнении они могут стать критическими.

Правила и техника построения сетевых графиков:

- все стрелки-работы, стрелки-ожидания и стрелки-зависимости должны быть направлены в одну сторону развития работ от исходного события к завершающему;
- все события должны быть пронумерованы, при этом каждое последующее событие должно иметь больший номер, чем событие, ему предшествующее;
- не допускается повторение номеров событий;
- все события, кроме завершающего, должны иметь последующие работы. В тех случаях, когда завершение работы не обуславливает начало каких-либо работ, его относят к конечному событию;
- между двумя событиями может быть только одна работа. Если из события выходит не одна, а несколько работ и результатом всех этих работ является одно и то же событие (т. е. выполнение последующей работы может начинаться только после выполнения всех работ), значит, только одна стрелка-работа может входить в это событие. Для показа окончания других работ вводятся дополнительные промежуточные события, между каждым из которых и

событием-результатом выполнения всех работ проводятся пунктирные стрелки-зависимости;

- в сетевом графике не должно быть замкнутых контуров, «хвостов», тупиковых работ и пересечений работ (зависимостей).

Кроме указанных технических правил при построении сетевых графиков необходимо учитывать и следующие возможные случаи отображения принимаемых организационных решений.

При осуществлении строительства выполняются работы, прямо не входящие в технологический процесс строительства. Иногда их называют внешними. К таким работам относятся, в частности, и поставка технологического оборудования, и поставка строительных конструкций, и поставка технической документации. При составлении сетевых графиков на возведение объектов для обозначения этих работ вводят дополнительные события, означающие необходимый факт их свершения. Указанные дополнительные события обычно изображают двойным кружком, а зависимость выполнения работ сетевого графика от них двойной пунктирной стрелкой от этих двойных кружков к началу соответствующих работ. При этом в топологии сетевого графика обязательно предусматривается введение дополнительных событий, означающих зависимость выполнения соответствующих работ от наличия поставок.

Основными параметрами сетевых графиков являются:

- продолжительность критического пути;
- раннее начало выполнения работы;
- раннее окончание выполнения работы;
- позднее начало выполнения работы;
- позднее окончание выполнения работы;
- общий резерв времени выполнения работы;
- частный резерв времени выполнения работы.

Продолжительность критического пути ($T_{кр}$) – это максимальный по продолжительности путь от исходного до конечного события сетевого графика. Он определяет общую продолжительность выполнения всех работ.

Раннее начало выполнения работы (t_{i-j}^{PH}) – это самый ранний из всех возможных моментов времени начала работы, обусловливаемый выполнением всех предшествующих работ. Раннее начало исходящей работы (работ) равно нулю. Ранние начала всех последующих работ равны максимальному значению из всех возможных ранних окончаний предшествующих работ, т. е.

$$t_{i-j}^{PH} = \max t_{0-i} . \quad (2.1)$$

Раннее окончание выполнения работы (t_{i-j}^{po}) – это самый ранний из возможных моментов времени окончания работы, начатой в самое раннее начало её выполнения. Оно равно сумме её раннего начала и продолжительности выполнения, т. е.

$$t_{i-j}^{po} = t_{i-j}^{pn} + t_{i-j}. \quad (2.2)$$

Расчёт ранних начал и ранних окончаний работ ведут последовательно слева направо от исходного события к завершающему.

Позднее начало выполнения работы (t_{i-j}^{pn}) – самый поздний момент времени начала работы, при котором продолжительность критического пути не изменится. Позднее начало завершающей работы (работ) равно разности продолжительности критического пути и продолжительности этой работы.

Позднее окончание выполнения работы (t_{i-j}^{no}) – самый поздний из допустимых моментов времени окончания работы, при котором продолжительность критического пути не изменится. Позднее окончание завершающей работы (работ) равно величине критического пути. Поздние окончания других работ равны минимальному из всех возможных значений позднего начала последующих работ.

Позднее и раннее окончания выполнения одной и той же работы между собой связаны зависимостью:

$$t_{i-j}^{pn} = t_{i-j}^{no} - t_{i-j}. \quad (2.3)$$

Расчёт поздних окончаний и поздних начал выполнения работ ведут справа налево от завершающего события сетевого графика к исходному.

Определив ранние и поздние начала и окончания выполнения работ, можно установить работы критического пути, не имеющие резервов времени на их выполнение, и рассчитать резервы времени выполнения других работ. К работам, лежащим на критическом пути, относятся те из них, у которых совпадают значения раннего и позднего начала их и раннего и позднего окончания ($t_{i-j}^{pn} = t_{i-j}^{pn}$, $t_{i-j}^{po} = t_{i-j}^{no}$).

Общий резерв времени выполнения работы (R_{i-j}) – равен максимальному количеству времени, на которое можно перенести начало выполнения данной работы или увеличить её продолжительность без изменения продолжительности критического пути.

Общий резерв времени выполнения работы равен разности между их поздним и ранним окончанием выполнения и разности между поздним и ранним началом выполнения

$$R_{i-j} = t_{i-j}^{no} - t_{i-j}^{po} = t_{i-j}^{pn} - t_{i-j}^{pn}. \quad (2.4)$$

При расчётах общего резерва времени работ можно пользоваться следующей зависимостью:

$$R_{i-j} = t_{i-j}^{по} - t_{i-j}^{пн} - t_{i-j}. \quad (2.5)$$

Частный резерв времени выполнения работы (r_{i-j}) – равен максимальному количеству времени, на которое можно перенести начало выполнения данной работы или увеличить её продолжительность без изменения раннего начала последующих работ. Он равен разности между ранним началом последующей работы и ранним окончанием данной работы

$$r_{i-j} = t_{j-k}^{пн} - t_{i-j}^{по}. \quad (2.6)$$

Работы критического пути не имеют ни общего, ни частного резерва времени их выполнения.

Используют следующие формы отображения параметров непосредственно на сетевых графиках:

- секторная форма;
- форма дроби.

При секторной форме отображения параметров сетевых графиков кружки, обозначающие события, следует разделить на четыре сектора. В верхних секторах кружков проставляются номера событий сетевого графика. В левых секторах проставляются ранние начала входящих в них (предшествующих) работ, а в правых секторах – поздние окончания выходящих из них (последующих) работ. В нижнем секторе проставляется номер события, из которого в данное событие ведёт максимальный путь. Иногда нижний сектор не заполняют.

Более упрощённым вариантом расчёта параметров сетевого графика непосредственно на нем является отображение ранних и поздних начал работ в виде простой дроби при событиях, в числителе которой записываются ранние начала исходящих из них работ, а в знаменателе – поздние их начала.

В практике управления проектами, в том числе и в строительстве, применяются также сетевые графики, не содержащие событий. Их элементами являются работы и связи между ними. Работы в этих графиках изображаются, как правило, прямоугольниками, внутри которых показываются:

- наименование и код работ;
- ранние и поздние начала;
- ранние и поздние окончания;
- общий и частный резервы времени выполнения работ.

Последовательность выполнения работ в данных графиках, не имеющих событий, показывается в виде стрелок-связей между ними. Указанные графики ещё называют сетевыми графиками «вершины-работы».

2.2 Основы поточной организации строительства и производства работ

Поточный метод производства является научным методом организации строительства и производства строительно-монтажных работ, обеспечивающим непрерывность и равномерность строительного производства, наиболее рациональное использование времени работы рабочих и строительных машин.

Поточный метод строительства совмещает последовательный и параллельный методы выполнения работ и возведения объектов.

При последовательном методе объекты возводятся последовательно одно за другим. Единственной положительной стороной этого метода является низкая интенсивность потребления производственных ресурсов. Недостатков у метода много, главный из них – очень большая общая продолжительность строительства объектов. К другим недостаткам относятся: неравномерность в потреблении строительных материалов и трудовых ресурсов, потребность в рабочих кадрах разной специальности на разных этапах строительства и т. д.

При параллельном методе можно одновременно строить все объекты и параллельно на этих объектах производить одни и те же работы. В этом случае общая продолжительность строительства будет минимальной, равной продолжительности возведения одного объекта. И это единственное преимущество параллельного метода. В остальном наблюдается очень высокая интенсивность потребления строительных материалов, в одно и то же время требуется большое количество рабочих одной специальности, причём не на длительный период, а на относительно короткий и т. д.

При поточном методе процесс возведения объектов разбивается на частные строительные процессы (земляные работы и устройство фундаментов, возведение стен с устройством перекрытий и перегородок, устройство кровли, санитарно-технические работы, отделочные работы и т. д.), каждый из которых выполняется (по возможности) за равный промежуток времени. Работы при этом выполняются последовательно на каждом объекте в соответствии с технологией их возведения, но так, что по окончании соответствующих работ на первом объекте бригады-исполнители переходят на следующий объект, т. е. работы выполняются ещё и параллельно после их разворота до начала свёртывания работ. В результате продолжительность всего строительства будет значительно меньше, чем при последовательном методе строительства, хотя продолжительность возведения одного объекта будет больше. При этом равномерность потребления всех ресурсов будет высокой и бригады длительное время будут работать непрерывно.

Различают следующие методы организации выполнения работ на строительных объектах: поточно-операционный; поточно-расчленённый; поточно-комплексный.

Поточно-операционный метод применяется при организации труда в звеньях. Он предусматривает разделение труда между рабочими в звене на рабочие операции. Выполнение работ организуется так, что рабочие выполняют последовательно ритмично друг за другом каждый свою операцию. Примером такого метода может быть организация работ по кирпичной кладке стен, когда один рабочий кладёт наружную версту, второй – внутреннюю, третий осуществляет забутовку, а подсобные рабочие обеспечивают подачу кирпича и раствора в рабочие места каменщиков.

Поточно-расчленённый метод применяется при организации труда в бригадах на выполнении, например, при организации работ по устройству рулонной кровли. Бригада кровельщиков делится на звенья, которые выполняют работы соответственно по наклейке пароизоляции, укладке утеплителя, устройству стяжки из асфальта или цементного раствора, устройству примыканий кровли к парапетам и карнизных сливов, наклейке верхнего изоляционного ковра. Работа организуется так, что указанные звенья последовательно и ритмично выполняют свою работу.

Поточно-комплексный метод применяется при организации труда в комплексных строительных бригадах при выполнении сложных комплексов строительно-монтажных работ или конструктивных элементов, частей зданий и сооружений. К таким работам можно отнести работы по возведению сложных конструктивных элементов из монолитного железобетона. Здесь организуется поток по ритмичному выполнению работ плотниками, арматурщиками, бетонщиками, распалубщиками, рабочими других специальностей по затирке бетонных поверхностей и т. д.

Основополагающими принципами поточной организации строительства являются непрерывность и ритмичность производственного процесса возведения зданий и сооружений, их комплексов, производства строительно-монтажных работ и т. д.

При проектировании поточной организации строительства и производства строительно-монтажных работ используют следующие понятия.

Фронт работ – пространство, в пределах которого осуществляется производство работ. При выполнении работ по устройству рулонной кровли фронтом работ являются те площади, на которые они должны быть уложены.

Захватка – это участок фронта работ, на который он разбивается для организации последовательного ритмичного выполнения работ, последовательного перехода бригад с захватки на захватку.

Захватки могут делиться на делянки, которые, в свою очередь, представляют собой часть захватки, и работа бригады на ней организуется как последовательное выполнение работ на делянках.

Продолжительность выполнения работ бригадой на захватке называется ритмом работы в потоке, или модулем цикличности. Время, через которое на захватке новая бригада начинает выполнять последующий по технологии цикл работ, называется шагом потока.

Общий срок выполнения работ в запроектированном потоке называют продолжительностью потока. Общая продолжительность потока включает в себя три периода:

1) период развёртывания потока, который начинается от начала работы первой бригады в потоке и заканчивается моментом, когда все участвующие в потоке бригады задействованы;

2) период установившегося потока, в течение которого поток развернут полностью, т. е. одновременно на всех захватках фронта работ работают бригады;

3) период свёртывания потока, который начинается с момента окончания работ первой бригады на последней захватке до момента окончания работ на ней последней бригады.

Если ритмы работ бригад на захватках равны, то период развёртывания потока и период его свёртывания равны продолжительности выполнения всех работ на захватке.

Наиболее эффективна организация длительно функционирующих строительных потоков, имеющих продолжительный период установившегося потока.

Графически строительный поток может быть изображён в виде линейных графиков производства работ или в виде циклограмм. Линейный график (график Г. Л. Ганта) поточного производства работ представляет собой таблицу, в которой горизонтальными линиями показано время (дни) работы соответствующих бригад на соответствующих захватках. Циклограмма потока (график М. С. Будникова) представляет собой график, в котором на графической сетке время и место работы бригад на захватках показаны наклонными линиями, отражающими цикличность выполнения работ.

Виды строительных потоков.

1. Строительные потоки, которые формируются в зависимости от структуры и вида строительной продукции:

- частные потоки, представляющие собой элементарные потоки последовательного выполнения одного строительного процесса на ряде захваток (яру-

сов) звеном или одним рабочим. Продукцией частного потока являются элементы конструкций или работ (установленная по проекту арматура монолитных железобетонных строительных конструкций, заделанные раствором швы между плитами перекрытий жилых домов и т. п.);

- специализированные потоки, представляющие собой совокупность технологически связанных между собой частных потоков, выполняемых на одних и тех же захватках, ярусах комплексными или специализированными бригадами, продукцией которых являются законченные конструктивные элементы, части зданий и сооружений (фундаменты, каркас здания, стены, кровля и т. д.) или виды работ (штукатурные, малярные и т. д.);

- объектные потоки как совокупность технологически и организационно связанных специализированных потоков, продукцией которых являются законченные строительством здания и сооружения или группы однородных объектов;

- комплексные потоки как совокупность организационно связанных объектных потоков, продукцией которых являются законченные строительством промышленные предприятия или их очереди, пусковые комплексы, жилые кварталы, районы и т. п.

2. Строительные потоки, которые классифицируются по характеру их ритмичности.

Ритмичные потоки, в которых продолжительности выполнения бригадами своих работ на захватках имеют равные значения, могут быть трёх вариантов.

В первом варианте, который на практике встречается редко, ритмы работ всех бригад (продолжительности выполнения ими работ на захватках) на всех частных потоках равны между собой. Такие потоки называются равноритмичными.

Во втором варианте постоянные ритмы работы бригад на соответствующих частных потоках не одинаковы, но кратны между собой. Эти потоки называют кратноритмичными. Здесь бригады также работают непрерывно, но ряд захваток находится в ожидании работ, т. е. они простаивают. Для сохранения единого ритма в таких потоках при выполнении работ, которые имеют большую продолжительность, принимают большее количество бригад (от двух и более) соответственно кратности ритма частных потоков по выполнению работ. В таких потоках, как и в равноритмичных, нет захваток, находящихся в ожидании последующих работ.

В третьем варианте не представляется возможным разделить фронт работ на равновеликие или кратные по срокам выполнения работ захватки. Тогда производственный процесс организуется с соблюдением поточности выполне-

ния работ при максимальном совмещении различных работ по времени, но с допущением неравной и некратной продолжительности различных работ на захватках. Такие потоки называют разноритмичными.

Неритмичные потоки, когда продолжительности работ бригад частных потоков на захватках (объектах) не равны и не кратны между собой.

3. Строительные потоки, которые различаются по технологической взаимной увязке выполнения строительно-монтажных работ:

- потоки с последовательной схемой производства работ (без совмещения выполнения их по времени). В указанных потоках последующая работа может начинаться только по окончании предыдущей;
- потоки с параллельно-последовательной схемой производства работ (с совмещением сроков их выполнения). В этих потоках последующие работы могут начинаться до завершения предшествующих работ на технологически и организационно возможные сроки.

Практически при формировании строительных потоков имеет место сочетание использования и последовательной, и последовательно-параллельной схемы производства работ.

4. Строительные потоки, которые классифицируются по продолжительности:

- кратковременные строительные потоки. Организуются при возведении отдельных зданий и сооружений с относительно небольшой продолжительностью строительства. Срок функционирования таких потоков до одного года;
- долговременные строительные потоки. Организуются при строительстве крупных объектов с большой продолжительностью строительства или комплекса объектов. Продолжительность функционирования таких потоков более одного года;
- сквозные строительные потоки. Отличаются не только стабильностью и большим сроком функционирования, но ещё и тем, что кроме производства строительно-монтажных работ в него включаются работы и процессы по производству строительных конструкций, деталей и др.

Формирование потоков осуществляется в следующей последовательности:

- 1) определить технологические комплексы работ, подлежащих выполнению имеющимися бригадами, звеньями;
- 2) рассчитать трудоёмкость производства работ на технологических комплексах;
- 3) разбить весь фронт работ, подлежащих выполнению, на возможно равновеликие по трудоёмкости их выполнения захватки (участки, части зданий и сооружений и т. д.);

4) рассчитать сроки выполнения работ по их комплексам на захватках;

5) сформировать начальный вариант потока производства строительномонтажных работ, построить или линейный график, или циклограмму потока, рассчитать параметры потока;

6) дать анализ параметрам потока. При неудовлетворительных значениях полученных параметров определяются меры, обеспечивающие улучшение этих параметров. Неудовлетворительными параметрами могут быть большая продолжительность выполнения работ по потоку, большие величины ожиданий последующих работ на захватках, неравномерность использования строительных машин (особенно высокопроизводительной техники) и др. В качестве мер сокращения продолжительности выполнения работ на захватках могут быть увеличение численности бригад, применение более производительных методов производства работ за счёт применения более трудосберегающих средств механизации и т. д. Устранение непрерывности загрузки техники решается посредством некоторого изменения и уточнения состава комплексов работ (частных потоков), пересмотра ритма выполнения работ на захватках;

7) скорректировать первоначально сформированный поток в сторону его улучшения.

Исходными данными, которые требуются для формирования потока выполнения работ, являются прежде всего данные об объёмах подлежащих выполнению работ согласно проектной документации. В случае если имеются рабочие чертежи и сметная документация, объёмы работ берутся из них с уточнением возможных пропусков или неточностей в локальных и объектных сметах. Если поток формируется на стадии рабочего проекта, то объёмы работ и их трудоёмкость определяются по укрупнённым показателям затрат на основе фактических данных по предыдущим объектам-аналогам.

Кроме того, необходимы данные о разбиении всего объекта или массива застройки на пусковые очереди и комплексы, их составе и очередности строительства, а также о нормативных или контрактных сроках ввода очередей и комплексов в эксплуатацию.

При расчёте трудоёмкости выполнения работ по их комплексам, объектам используются внутренние для конкретной строительной организации нормы затрат производственных ресурсов, в том числе труда, соответствующие реально применяемым методам и способам выполнения строительномонтажных работ.

Расчёт ритмичных строительных потоков.

Основной формулой при расчёте строительных потоков является формула определения продолжительности выполнения всех работ. Она же и определяет взаимосвязь параметров потока.

При равномерном потоке продолжительность выполнения всех работ определится по формуле:

$$T = n \times t_{\text{ш}} + (N - 1) \times t_{\text{ш}}, \quad (2.7)$$

где n – число бригад в потоке; $t_{\text{ш}}$ – шаг потока; N – число захваток.

Величина $n \times t_{\text{ш}}$ представляет собой продолжительность выполнения всех работ на захватках T_1 . Тогда

$$T = T_1 + (N - 1) \times t_{\text{ш}}. \quad (2.8)$$

Принципиально из содержания построения потока и формул (1) и (2) видно, что продолжительность выполнения всех работ на потоке зависит от числа захваток, на которые разбивается фронт работ, от числа бригад, задействованных в потоке, и принятом его шаге. Поэтому при формировании потока, исходя из заданных условий его построения (в основном продолжительности выполнения работ), рассматривают различные вариации указанных параметров и определяют предпочтительные его варианты.

Так, требуемый шаг потока при заданной продолжительности выполнения всех работ в нём может быть рассчитан по следующим соотношениям:

$$t_{\text{ш}} = \frac{T}{n + N - 1} = \frac{T - T_1}{N - 1}. \quad (2.9)$$

Число захваток при заданной продолжительности выполнения всех работ в потоке и принятом его шаге рассчитывается по формуле:

$$N = \frac{T - T_1}{t_{\text{ш}}} + 1. \quad (2.10)$$

Число бригад в потоке при принятых его шаге и числе захваток рассчитывается по выражению:

$$n = \frac{T}{t_{\text{ш}}} + 1 - N. \quad (2.11)$$

При формировании и расчёте потоков следует иметь в виду, что число захваток (ярусов) в потоке не должно быть меньше числа бригад (звеньев), работающих в потоке. Иначе поток, не успев развернуться, начинает свёртываться и, по существу, он не формируется, и не достигается цель ритмичной загрузки бригад, звеньев.

При кратноритмичных потоках общая продолжительность производства всех работ определяется также по формуле (8).

При организации и расчёте потоков учитывают, что по правилам технологии строительного производства в ряде случаев до начала следующих работ между предыдущими работами необходимы технологические перерывы. Например, до начала малярных или обойных работ оштукатуренные поверхности стен и перегородок должны быть высушены, до монтажа на монолитных железобетонных перекрытиях оборудования и их нагрузки необходимо набрать требуемую прочность, до начала работ по распалубке бетонных и железобетонных конструкций бетон должен набрать необходимую прочность и т. д. В таких случаях при определении продолжительности выполнения работ в потоке учитывается время на технологические перерывы в работе. Формула (8) приобретает следующий вид:

$$T = T_1 + (N - 1) \times t_{\text{ш}} + t_{\text{тп}}, \quad (2.12)$$

где $t_{\text{тп}}$ – продолжительность технологических перерывов.

При разноритмичных потоках общая продолжительность производства всех работ с учётом возможных технологических перерывов определяется по формуле:

$$T = t_{1-2} + t_{2-3} + \dots + t_{(n-1)-n} + t_n, \quad (2.13)$$

где t_{1-2} , t_{2-3} и т. д. – продолжительности разрывов между началами 1-го и 2-го процессов на I и II захватках, между началами 2-го и 3-го процессов на II и III захватках и т. д., дни; t_n – продолжительность выполнения всех работ на последней захватке, дни.

При расчётах разноритмичные потоки сводятся к определению величин разрывов между началами выполнения работ на захватках.

Величины разрывов между выполнением работ на захватках рассчитываются:

- между I и II захватками t_{1-2} по формуле:

$$t_{1-2} = (t_1 - t_2) \times (N - 1), \quad (2.14)$$

где t_1 , t_2 – ритмы частных потоков соответственно на I и II захватках; N – число захваток;

- между другими захватками $t_{(n-1)-n}$ по формуле

$$t_{(n-1)-n} = (t_{\text{пос}} - t_{\text{пр}}) \times (N - 1), \quad (2.15)$$

где $t_{\text{пр}}$, $t_{\text{пос}}$ – ритмы частных потоков соответственно на предыдущей и последующей захватках.

При поточной организации строительства линейно-протяжённых сооружений, например, трубопроводов, дорожного полотна и т. п., общая продолжительность работ рассчитывается по формуле:

$$T = L/v + t_{\text{ш}} \times (n - 1) + t_{\text{тп}}, \quad (2.16)$$

где L – длина сооружаемого объекта, м; v – скорость перемещения бригад по трассе, м/сут.; n – число бригад (процессов) на объекте; $t_{\text{тп}}$ – продолжительность технологических перерывов.

Расчёт параметров строительных потоков, в том числе и ритмичных, можно производить не только посредством аналитических формул, сопровождающих линейные графики или циклограммы потоков, но и с применением матриц. Эти матрицы представляют собой таблицы с клеточным полем, столбцы которой означают специализированные потоки (работы), а строки – захваты. Внутри клеток в их центре проставляются значения продолжительности выполнения соответствующих видов работ на соответствующих захватках. На рисунке 1 приведён расчёт разноритмичного потока в матричной форме, состоящего из пяти последовательно выполняемых строительных процессов на пяти захватках.

Расчёт потока ведётся в следующей последовательности. После внесения в клетки матрицы данных о продолжительности выполнения работ на захватках путём суммирования продолжительностей работ по столбцам рассчитываются суммарные продолжительности выполнения процессов на всех захватках T_n . Эти продолжительности показываются в дополнительной строке внизу матрицы.

Номер захватки	Процесс				
	1-й	2-й	3-й	4-й	5-й
I	0 1 1	1 3 4	8 2 10	10 4 14	26 1 27
II	1 1 2	4 3 7	10 2 12	14 4 18	27 1 28
III	2 1 3	7 3 10	12 2 14	18 4 22	28 1 29
IV	3 1 4	10 3 13	14 2 16	22 4 26	29 1 30
V	4 1 5	13 3 16	16 2 18	26 4 30	30 1 31
Σ	5	<15	>10	<20	>5

Рисунок 1. Расчёт разноритмичного потока в матричной форме

Затем сверху вниз для 1-го процесса рассчитываются дни окончания работ на захватках, которые проставляются в нижних правых углах клеток. Одновременно в верхних левых углах клеток проставляются начала выполнения работ на захватках. Далее последовательно рассчитываются дни начала и окончания работ следующих процессов: 2-го, 3-го и т. д. При этом расчёт ведётся или сверху вниз, или снизу вверх.

Если суммарная продолжительность выполнения работ по последующему процессу больше продолжительности предыдущего процесса, то расчёт начала и окончания работ на захватках ведётся также сверху вниз. При этом время начала выполнения работ по нему принимается равным времени окончания работ по предыдущему процессу на I захватке.

В рассматриваемом случае это 2-й и 4-й процессы. Их начала в клетках I-2 и I-4, равные соответственно 1-му и 10-му дням, взяты из клеток I-1 и I-3 как время окончания предыдущих работ 1-го и 3-го процессов на I захватке.

Если общая на всех захватках продолжительность выполнения работ по последующему процессу меньше этой же продолжительности у предыдущего процесса, то расчёт начала и окончания работ ведётся снизу вверх, т. е. увязка работ производится по последней захватке. А потому время начала работ на последней захватке у рассматриваемого процесса принимается равным времени окончания работ на последней захватке у предшествующего процесса.

В нашем случае к таким процессам относятся 3-й и 5-й. Соответственно изложенному в клетках V-3 и V-5 начала работ по 3-му и 5-му процессам на последней V захватке, равные соответственно 16 и 30 дням, взяты как время окончания предыдущих процессов на этой же V захватке из клеток V-2 и V-4.

После завершения изложенных выше процедур на матрице имеются данные:

- 1) о начале и окончании работ по каждому процессу;
- 2) начале и окончании всех работ на каждой захватке;
- 3) общей продолжительности выполнения всех работ в потоке.

В рассматриваемом случае выполнение работ 3-го процесса начинается на 8-й день, а заканчивается на 18-й день, выполнение работ на IV захватке начинается на 3-й день, а заканчивается на 30-й день. Общая продолжительность всех работ в потоке равняется 31 дню.

Однако при разноритмичных потоках отдельные захваты по окончании работ простаивают, т. е. имеются перерывы в работе. Эти перерывы также рассчитывают на матрице. Их обычно показывают крестиком или другими знаками на вертикальных линиях графической сетки, означающих границы между выполнением соответствующих процессов на захватках. Перерывы определяются как разница между началом выполнения последующего процесса и окончанием работ предыдущего процесса. В рассматриваемом случае один из таких простоев, например, между 2-м и 3-м процессами на III захватке, равен 2 дням ($12 - 10 = 2$).

Расчёт неритмичных потоков.

Неритмичные потоки чаще всего встречаются при строительстве зданий и сооружений производственного назначения, когда разбить фронт работ из-за разно-

характерности их конфигураций, объёмно-планировочных и конструктивных решений практически невозможно. Главное при формировании строительного потока сводится к построению такой очерёдности и порядку выполнения работ, когда непрерывно загружаются строительная техника и бригады рабочих.

В неритмичном потоке время выполнения работ по каждому процессу на любой захватке не одинаково (за исключением отдельных случаев), т. е. каждый из строительных процессов имеет собственный переменный ритм. В таком случае продолжительности выполнения работ по каждому процессу равняются суммам этой продолжительности на всех захватках.

Увязка работ в неритмичном потоке производится чаще всего не по началу или окончанию работ на 1 или k -й захватках, как это делается при формировании разноритмичных потоков. Здесь места увязки работ могут быть на любой из промежуточных захваток. Задача состоит в том, чтобы при увязке по времени выполнения работ на двух смежных процессах найти те места и те захватки, на которых вслед за выполнением работ предыдущего процесса можно начинать работы следующего процесса, при этом любая захватка будет готова к производству работ последующего процесса. Эти захватки можно назвать *захватками нулевого сближения*. Если сближение процессов на такой захватке уменьшить, то на ней не будет завершён предыдущий процесс, поэтому нельзя начинать работы следующего процесса. Если же сближение на этой захватке увеличить, то между выполнением смежных процессов образуется сквозной неоправданный разрыв по времени выполнения работ на них и общий срок выполнения работ по потоку увеличится на указанную величину.

При составлении потоков в виде циклограммы точки нулевого сближения находятся путём постепенного перемещения линий последующего процесса на графике вверх и нахождения такого их положения, при котором произойдёт первое касание дня окончания работ предыдущего процесса с днём начала работ последующего процесса.

Расчёт неритмичных потоков в матричной форме производится по методике с применением следующих приёмов.

Как и для случаев разноритмичных потоков, на начальном этапе в клетки матрицы, имеющей размер, соответствующий количеству процессов (работ) и захваток, вносятся данные о продолжительности выполнения работ на захватках. Затем определяются начала и окончания работ 1-го процесса, т. е. заполняется сверху вниз первый столбец матрицы. Далее начинается привязка последующих процессов.

В качестве примера рассчитаем параметры неритмичного потока, информация о котором представлена в матрице (рис. 2). На первом этапе расчёта определяют места критических сближений каждой пары смежных бригад (частных потоков). Для этого находят наибольшую продолжительность выполнения работ на захватках этими двумя бригадами путём суммирования продолжительностей их работ на захватках при условии, что критическое сближение находится вначале на I, далее на II и т. д. захватке. Результаты суммирования записывают в последнюю строку матрицы в виде столбца. Например, для 1-й и 2-й бригад эти продолжительности равны следующим значениям: при условии, что критическое сближение находится на I захватке – $3 + 1 + 2 + 2 + 2 = 10$; на II – $3 + 1 + 2 + 2 + 2 = 10$; на III – $3 + 1 + 1 + 2 + 2 = 9$ и, наконец, на IV – $3 + 1 + 1 + 1 + 2 = 8$. Наибольшее значение из полученных сумм равно 10. Это значит, что критическое сближение двух рассматриваемых бригад находится на I и II захватках. Аналогично находят места критических сближений всех других бригад (частных потоков).

После определения мест критических сближений расчёт начинают с тех клеток матрицы, на которых установлено критическое сближение.

		Бригады				$\frac{It_j}{It_j + It_p}$	$It_p; It_{pi}$	Δt_i
		1	2	3	4			
Захваты	1	0 3 3	3 0 1 4	6 2 1 7	8 1 1 9	$\frac{6}{9}$	3; 2	2
	2	3 1 4	4 0 2 6	7 1 2 9	9 0 1 10	$\frac{6}{7}$	1; 3	0
	3	4 1 5	6 1 2 8	9 1 1 10	10 0 3 13	$\frac{7}{9}$	1; 4	-2
	4	5 1 6	8 2 2 10	10 0 2 12	13 1 1 14	$\frac{6}{9}$	1; 3	0
It_i		6	7	6	7	$C = \frac{25}{14} =$		
It_p			3	4	2	$= 0,715$		
			10 10 9 8	7 8 8 9	7 8 8 7			

Рисунок 2. Расчёт неритмичного потока в матричной форме

После завершения расчёта параметров потока рекомендуется определить те захваты, на которых при увеличении продолжительности выполнения работ в той же мере увеличивается общий срок выполнения работ в потоке. Такие захваты на матрице показаны ломаной пунктирной линией.

2.3 Оценка эффективности инвестиционных проектов

Рекомендуется оценивать следующие виды эффективности:

- эффективность проекта в целом;
- эффективность участия в проекте.

Эффективность проекта в целом оценивается с целью определения потенциальной привлекательности проекта для возможных участников и поисков источников финансирования. Она включает в себя:

- общественную (социально-экономическую) эффективность проекта;
- коммерческую эффективность проекта.

Показатели общественной эффективности учитывают социально-экономические последствия осуществления ИП для общества в целом, в том числе как непосредственные результаты и затраты проекта, так и «внешние»: затраты и результаты в смежных секторах экономики, экологические, социальные и иные внеэкономические эффекты. «Внешние» эффекты рекомендуется учитывать в количественной форме при наличии соответствующих нормативных и методических материалов. В отдельных случаях, когда эти эффекты весьма существенны, при отсутствии указанных документов допускается использование оценок независимых квалифицированных экспертов. Если «внешние» эффекты не допускают количественного учёта, следует провести качественную оценку их влияния. Эти положения относятся также к расчётам региональной эффективности.

Показатели коммерческой эффективности проекта учитывают финансовые последствия его осуществления для участника, реализующего ИП, в предположении, что он производит все необходимые для реализации проекта затраты и пользуется всеми его результатами.

Показатели эффективности проекта в целом характеризуют с экономической точки зрения технические, технологические и организационные проектные решения.

Эффективность участия в проекте определяется с целью проверки реализуемости ИП и заинтересованности в нем всех его участников.

Эффективность участия в проекте включает:

- эффективность участия предприятий в проекте (эффективность ИП для предприятий-участников);

- эффективность инвестирования в акции предприятия (эффективность для акционеров акционерных предприятий-участников ИП);
- эффективность участия в проекте структур более высокого уровня по отношению к предприятиям-участникам ИП, в том числе:
 - региональную и народнохозяйственную эффективность – для отдельных регионов и народного хозяйства РФ;
 - отраслевую эффективность – для отдельных отраслей народного хозяйства, финансово-промышленных групп, объединений предприятий и холдинговых структур;
 - бюджетную эффективность ИП (эффективность участия государства в проекте с точки зрения расходов и доходов бюджетов всех уровней).

Коммерческая эффективность научно-технических и организационных мероприятий определяется соотношением финансовых затрат и результатов, обеспечивающих требуемую норму доходности на вкладываемый капитал.

Осуществление научно-технических и организационных мероприятий сопровождается притоком и оттоком денежных средств.

Разность между притоком P_t и оттоком денежных средств O_t в t -ом году представляет собой чистый доход:

Чистый доход рассчитывается по формуле:

$$\text{ЧД}_t (\Phi_t) = P_t - O_t. \quad (2.17)$$

Величина притока денежных средств P_t в t -ом году включает:

- выручку от продаж продукции, произведённой с использованием новой техники;
- доходы от продаж недвижимости;
- средства от уменьшения чистого оборотного капитала;
- ликвидационную стоимость (в конце проекта);
- другие доходы от деятельности предприятия.

Величина оттока денежных средств O_t в t -ом году включает:

- дополнительные вложения в основной и оборотный капитал (K_t) и текущие затраты, связанные с осуществлением проекта (I_t);
- налоги и сборы (H_t).

Налоги, включаемые в отток денежных средств – это налоги, относимые на финансовый результат деятельности предприятия, и налог на прибыль.

При оценке экономической эффективности проектов для сопоставимости показателей затрат и результатов необходимо приведение разновременных затрат и результатов к единому для всех вариантов моменту времени – расчётному году. Этот процесс называется дисконтированием (уценкой) показателей.

В качестве расчётного года обычно принимается наиболее ранний из всех рассматриваемых вариантов календарный год, предшествующий началу выпуска продукции или использования в производстве новой технологии.

Приведение разновременных затрат и результатов всех лет периода реализации мероприятия к расчётному году осуществляется путём умножения их величины за каждый год на коэффициент приведения.

В качестве начального года расчётного периода принимается год начала финансирования работ по осуществлению мероприятия, включая проведение научных исследований.

Конечный год расчётного периода определяется моментом завершения всего жизненного цикла научно-технического мероприятия, включающего разработку, освоение, серийное производство, а также использование результатов осуществления мероприятия на предприятиях. Конечный год расчётного периода может определяться плановыми нормативными сроками обновления продукции по условиям её производства и использования или сроками службы новых средств труда.

Коэффициент приведения α_t применяется для соизмерения разновременных показателей путём приведения (дисконтирования) их к ценности в начальном периоде. Для приведения разновременных затрат, результатов и эффектов используется норма дисконта E , равная требуемой инвестором норме дохода на капитал или ставке процента, которая уплачивается получателем ссуды.

Коэффициент приведения α_t рассчитывается по формуле:

$$\alpha_t = \frac{1}{1+E^{t-t_p}}, \quad (2.18)$$

где E – норма дисконта; t – порядковый номер года расчёта; t_p – порядковый номер расчётного года (начальный год периода).

Норма дисконта (ставка сравнения) должна отражать возможную стоимость капитала, соответствующую возможной прибыли инвестора, которую он мог бы получить на ту же сумму капитала, вкладывая его в другом месте. Норма дисконта должна являться минимальной нормой прибыли, ниже которой предприниматель счёл бы инвестиции не выгодными для себя.

Норма дисконта рассчитывается по формуле:

$$E = I + MRR \times RI, \quad (2.19)$$

где I – темп инфляции; MRR – минимальная реальная норма прибыли; RI – коэффициент, учитывающий степень инвестиционного риска.

Чистый дисконтированный доход ЧДД при оценке коммерческой эффективности рассчитывается по формуле:

$$\text{ЧДД} = \sum_{t=1}^T \text{ЧД}t \cdot \alpha t = \sum_{t=1}^T (\Pi_q t + A t - K t) \cdot \alpha t, \quad (2.20)$$

где Π_q – чистая прибыль, руб.; A – амортизационные отчисления, руб.; K – капитальные вложения, руб.

Если ЧДД проекта положителен, проект является эффективным.

Индекс доходности (прибыльности) I_D представляет отношение чистого дисконтированного дохода к приведённым капитальным вложениям КО, увеличенное на 1:

$$I_D = \frac{\text{ЧДД}}{\sum_{t=1}^T K t \cdot \alpha t} + 1 = \frac{\sum_{t=1}^T (\Pi_q t + A t) \cdot \alpha t}{\sum_{t=1}^T K t \cdot \alpha t}. \quad (2.21)$$

Если ЧДД положителен, то индекс доходности больше единицы ($I_D > 1$), и проект эффективен.

Внутренняя норма доходности (прибыли) представляет ту норму дисконта, $E_{ВН}$, при которой величина чистого дисконтированного дохода без учёта капитальных вложений равна приведённым капитальным вложениям.

$E_{ВН}$ определяется на основе решения уравнения:

$$\sum_{t=1}^T \frac{\Pi_q t + A t}{(1 + E_{ВН})^{t-tp}} = \sum_{t=1}^T \frac{K t}{(1 + E_{ВН})^{t-tp}}. \quad (2.22)$$

$E_{ВН}$ определяется в процессе расчёта и сравнивается с требуемой инвестором нормой дохода на вкладываемый капитал. Если $E_{ВН}$ равна или больше требуемой нормы дохода на капитал, инвестиции в данный проект оправданы, и может рассматриваться вопрос о его принятии. Если она меньше – инвестиции в данный проект не целесообразны.

Срок окупаемости капитальных вложений показывает число лет, в течение которых капитальные вложения окупаются за счёт ежегодно получаемых доходов.

Срок окупаемости – это минимальный временной интервал от начала осуществления проекта, за пределами которого чистый дисконтированный доход является положительным. Срок окупаемости представляет собой порядковый год, в котором чистый дисконтированный доход равен нулю.

Доходы от осуществления проекта и первоначальные вложения рассчитываются с дисконтированием или без него. Соответственно, получится два различных срока окупаемости. Однако более целесообразно определять срок окупаемости с использованием дисконтирования.

Срок окупаемости T_{OK} определяется на основе решения уравнения:

$$\sum_{t=1}^{T_{OK}} (Pt + At) \cdot \alpha t = \sum_{t=1}^{T_{OK}} Kt \cdot \alpha t. \quad (2.23)$$

Библиографический список

1. Бобков, К. И. Научные проблемы экономики строительства / К. И. Бобков, В. Н. Сапожников. – Издательство Ассоциации строительных вузов, 2008. – 224 с.
2. Болотин, С. А. Организация строительного производства / С. А. Болотин, А. Н. Вихров. – М., 2006.
3. Бузырев, В. В. Планирование на строительном предприятии : учеб. пособие / В. В. Бузырев, Ю. П. Панибратов. – М., 2006.
4. Ивашковский, С. Н. Экономика для менеджеров: микро- и макроуровень / С. Н. Ивашковский. – М. : ДЕЛЮ, 2008.
5. Антипин, А. И. Инвестиционный анализ в строительстве : учеб. пособие для студентов высш. учеб. заведений / А. И. Антипин. – М. : Издательский центр «Академия», 2008. – 240 с.
6. Коробко, В. И. Основы менеджмента и маркетинга в строительстве : учеб. пособие / В. И. Коробко, О. Н. Брюханов. – М., 2006.
7. Крестовских, Т. С. Экономическая оценка инвестиций: реконструкция и модернизация инженерных систем: учеб. пособие / Т. С. Крестовских. – Ухта : УГТУ, 2010. – 135 с.
8. Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов: (Вторая редакция) / М-во экон. РФ, М-во фин. РФ, ГК по стр-ву, архит. и жил. политике; рук. авт. кол.: В. В. Коссов, В. Н. Лившиц, А. Г. Шахназаров. – М. : ОАО «НПО «Изд-во «Экономика», 2000.
9. Организация производства и управление предприятием : учеб. для студентов высш. учеб. заведений / под ред. О. Г. Туровца. – 2-е изд. – М., 2009.
10. Серов, В. М. Организация и управление в строительстве: учеб. пособие для студентов высш. учеб. заведений / В. М. Серов. – М. : Издательский центр «Академия», 2008. – 432 с.
11. Степанов И.С. Экономика строительства : учеб. для студентов строительных вузов и факультетов, обучающихся по специальности «Экономика и управление на предприятиях (строительство)» / И. С. Степанов. – 3-е изд., перераб. и доп. – М. : Высшее образование, 2009. – 620 с.

12. Налоговый кодекс Российской Федерации. Часть первая. Федеральный закон РФ от 31.07.1998 г. №146-ФЗ.

13. Налоговый кодекс Российской Федерации. Часть вторая. Федеральный закон РФ от 05.08.2000 г. №117-ФЗ.

14. Федеральный закон «Об инвестиционной деятельности в Российской Федерации, осуществляемой в форме капитальных вложений» от 25.02.1999 г. № 39-ФЗ.

15. Ефименко, И. Б. Экономика отрасли (Строительство) : учеб. пособие. / И. Б. Ефименко, Л. Н. Плотников. – М. : Вузовский учебник, 2013. – 259 с.

Оглавление

Введение	3
1. Варианты контрольных заданий	4
2. Методические указания к решению задач	8
2.1. Сетевое моделирование в строительстве	8
2.2. Основы поточной организации строительства и производства работ	14
2.3. Оценка эффективности инвестиционных проектов	26
Библиографический список	30