

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Учреждение образования
«БРЕСТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра экономики и организации строительства

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

по экономической оценке вариантов организационных
решений ПОС в составе дипломных и курсовых проектов для
студентов строительных специальностей всех форм обучения

Брест 2008

УДК. 628.16

В методических рекомендациях изложена методика выбора оптимального варианта организационного решения при разработке календарных планов ПОС на основе дисконтирования денежных потоков.

Методические указания предназначены для использования студентами строительных специальностей всех форм обучения в дипломном проекте и курсовых работах.

Составители: Я.С. Антонюк, ст. препод.
А.Н. Кочурко, к.э.н., доцент

Рецензент: к.э.н., доцент, зав кафедрой "Бухгалтерского учета анализа и аудита" Кивачук В.С.

Содержание

	стр.
	Введение
1	Экономическая эффективность инвестиций в строительстве 4
1.1	Инвестиции и участники инвестиционной деятельности 4
1.2	Методика дисконтирования денежных потоков и ставка дисконтирования 4
1.3	Критерии оценки экономической эффективности инвестиций 6
1.4	Экономический эффект инвестора 7
1.4.1	<i>Экономический эффект от сокращения дисконтированных затрат</i> 8
1.4.2	<i>Экономический эффект в сфере эксплуатации от функционирования объекта за период досрочного ввода</i> 9
1.5	Экономический эффект подрядчика 15
1.6	Общий экономический эффект 15
2	Пример выбора оптимального варианта организационного решения № 1 (строительство комплекса объектов в одну очередь с сокращением срока строительства по одному из вариантов календарного плана) 16
2.1	Исходные данные 16
2.2	Расчет экономического эффекта инвестора 17
2.3	Расчет экономического эффекта подрядчика 20
2.4	Расчет общего экономического эффекта 21
3	Пример выбора оптимального варианта организационного решения № 2 (строительство комплекса объектов в несколько очередей с сокращением срока строительства по одному из вариантов календарного плана) 22
3.1	Исходные данные 22
3.2	Расчет экономического эффекта инвестора 24
3.3	Расчет экономического эффекта подрядчика 28
3.4	Расчет общего экономического эффекта 28
4	Пример выбора оптимального варианта организационного решения № 3 (строительство комплекса объектов в несколько очередей с одинаковыми сроками строительства по вариантам календарного плана) 29
4.1	Исходные данные 29
4.2	Расчет экономического эффекта инвестора 30
4.3	Расчет экономического эффекта подрядчика 32
4.4	Расчет общего экономического эффекта 41
Прил. 1	Группировка амортизируемых объектов по диапазонам сроков полезного использования 33
Прил. 2	Отраслевая структура сметной стоимости СМР 34
	Литература 35

ВВЕДЕНИЕ

Настоящие методические рекомендации предназначены для студентов строительных специальностей при выполнении экономического раздела в дипломном проекте и курсовой работы по экономике строительства на кафедре «Экономика и организация строительства».

Методические рекомендации состоят из 4-х разделов. В первом разделе изложены общие положения, понятия и методика расчета экономической эффективности инвестиций. Во втором, третьем и четвертом разделах – приведены примеры выбора оптимального варианта организационного решения календарного плана строительства комплекса объекта.

1. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИНВЕСТИЦИЙ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

1.1 Инвестиции и участники инвестиционной деятельности

Инвестиции – это средства (денежные средства, ценные бумаги, иное имущество, в том числе имущественные права, имеющие денежную оценку), вкладываемые в объекты предпринимательской и (или) иной деятельности с целью получения прибыли и (или) достижения иного полезного эффекта.

Инвестиционная деятельность – вложение инвестиций и осуществление практических действий в целях получения прибыли и (или) достижения иного полезного эффекта.

Объектами инвестиционной деятельности могут выступать вновь создаваемые и реконструируемые основные фонды.

Субъектами инвестиционной деятельности выступают все участники строительного процесса: инвестор, заказчик, подрядчик, проектировщик, пользователи объектов инвестиционной деятельности, которые являются независимыми организациями и имеют разные цели и задачи.

Основной целью инвестора (заказчика) является сооружение объекта и ввод его в эксплуатацию при условии **минимизации** капитальных вложений в наиболее короткие сроки и получение максимально возможного дохода.

Главной целевой задачей подрядчика является **максимум** рентабельности, т.е. увеличение прибыли при снижении фактических затрат и выполнении условий договора подряда в установленные сроки.

1.2 Методика дисконтирования денежных потоков и ставка дисконтирования

При реализации инвестиционного проекта затраты и результаты разделены во времени и, для того, чтобы определить соотношение между ними, необходимо определить их стоимость в один и тот же момент времени.

Экономический эффект может рассматриваться путем сопоставления результатов и затрат по проекту за весь рассматриваемый период осуществления проекта (так называемый горизонт расчета), то есть как сумма денежных потоков по годам проекта.

Денежный поток за t -тый год представляет собой разницу между притоком и оттоком денежных средств.

$$CF_t = ЧД_t - K_t, \quad (1)$$

где CF_t – денежный поток за t -тый год;

$ЧД_t$ – чистый доход (приток денежных средств, инвестиционные результаты) за t -тый год;

K_t – капиталовложения (отток денежных средств, инвестиционные затраты) за t -тый год.

Чистый доход определяется по следующей формуле:

$$\text{ЧД}_t = \text{ЧП}_t + \text{Ао}_t, \quad (2)$$

где ЧП_t – чистая прибыль за t -тый год;

Ао_t – амортизационные отчисления за t -тый год.

Дисконтирование – это метод приведения будущих поступлений денежных средств (будущих доходов) к текущей (сегодняшней, настоящей) стоимости. Дисконтирование будущих поступлений используется для того, чтобы определить их стоимость в настоящее время.

Приведение разновременных затрат и результатов всех лет горизонта расчета к текущему году осуществляется путем умножения их величины за каждый год на коэффициент дисконтирования соответствующего года [2].

$$\text{PV}_t = \text{CF}_t \cdot k_t^D = \frac{\text{CF}_t}{(1+R)^t}, \quad (3)$$

где PV_t – текущая стоимость (Present Value), т.е. оценка величины CF_t с позиции текущего момента;

$$k_t^D = \frac{1}{(1+R)^t} \text{ – коэффициент дисконтирования;}$$

R – норма (ставка) дисконтирования, которая устанавливается в соответствии с приемлемой для инвестора нормой дохода на капитал.

В качестве ставки дисконтирования применяются:

- средневзвешенная ставка дисконтирования;
- рентабельность капитала по чистой прибыли;
- нормативный коэффициент эффективности инвестиций (если в качестве инвестора выступает государство).

При оценке эффективности инвестиций необходимо учитывать влияние инфляции. Инфляция – повышение уровня цен в экономике. Инфляция оказывает непосредственное влияние на уровень процентных ставок в экономике. Существует две разновидности процентных ставок – реальная ставка R и номинальная r . Номинальная процентная ставка r – это норма процента денежных выплат за пользование капиталом (цена капитала в денежном выражении). Реальная процентная ставка R – это доход, полученный на единицу предоставленного капитала. При расчете текущей стоимости в формуле (3) используется реальная процентная ставка R при отсутствии корректировки денежного потока CF_t на инфляцию. Между реальной R и номинальной r процентными ставками и темпом инфляции in существует взаимосвязь.

Реальная ставка дисконтирования определяется по формуле [2], [7]:

$$R = \frac{r - in}{1 + in}, \quad (4)$$

где in – темп инфляции.

Номинальная средневзвешенная ставка дисконтирования определяется по следующей формуле [6]:

$$r = r_{СК} \cdot \alpha_{СК} + r_{ЗК} \cdot (1 - \alpha_{СК}), \quad (5)$$

где $r_{СК}$ – номинальная процентная ставка на собственный капитал;

$r_{ЗК}$ – номинальная процентная ставка на заемный капитал (принимается равной номинальной процентной ставке по долгосрочному кредиту $r_{ДК}$);

$\alpha_{СК}$ – доля собственного капитала в общем объеме капиталовложений.

Номинальная процентная ставка на собственный капитал инвестора $R_{СК}$ при финансировании коммерческих объектов равна рентабельности собственного капитала по чистой прибыли $P_{СК}$ и определяется по формуле:

$$r_{СК} = P_{СК} = \frac{ЧП^{омч.}}{СК^{омч.}}, \quad (6)$$

где $ЧП^{омч.}$ – чистая прибыль в отчетном периоде (из отчета о прибылях и убытках), руб.;
 $СК^{омч.}$ – величина собственного капитала в отчетном периоде (по бухгалтерскому балансу), руб.

Номинальная процентная ставка на собственный капитал инвестора $r_{СК}$ при финансировании объектов жилья некоммерческого назначения физическими лицами равна номинальной процентной ставке по долгосрочному депозиту $r_{дд}$ или долгосрочным государственным и банковским облигациям $r_{до}$.

Номинальная процентная ставка на собственный капитал инвестора $r_{СК}$ при финансировании некоммерческих объектов государством равна нормативному коэффициенту эффективности инвестиций E_n .

Номинальная процентная ставка на собственный капитал инвестора принимается не ниже ставки рефинансирования Нацбанка РБ [6].

Если неизвестна планируемая доля собственного капитала в общем объеме капвложений $\alpha_{СК}$, то номинальная средневзвешенная ставка дисконтирования для инвестора r при финансировании коммерческих объектов равна рентабельности капитала инвестора по чистой прибыли P и определяется по формуле:

$$r = P = \frac{ЧП^{омч.}}{B^{омч.}}, \quad (7)$$

где $B^{омч.}$ – общая величина капитала в отчетном периоде, равная валюте баланса, руб.

Номинальная средневзвешенная ставка дисконтирования для инвестора принимается не ниже ставки рефинансирования Нацбанка РБ [6].

1.3 Критерии оценки экономической эффективности инвестиций

Для оценки эффективности инвестиционных проектов применяются следующие критерии [2], [6], [7], [8]:

а) Чистая текущая стоимость – Net Present Value (NPV)

Чистая текущая стоимость представляет собой сумму дисконтированных потоков поступлений (доходов) и дисконтированных потоков затрат (инвестиций) за весь рассматриваемый период осуществления проекта (горизонт расчета), приведенных к началу времени.

$$NPV = \sum_{t=1}^T PV_t = \sum_{t=1}^T \frac{ЧД_t - K_t}{(1 + R)^t}, \quad (8)$$

где T – горизонт расчета, период времени, за который оценивается эффективность инвестиций;

если $NPV < 0$ – инвестиционный проект является убыточным, и его следует отвергнуть;

если $NPV = 0$ – инвестиционный проект является ни прибыльным, ни убыточным;

если $NPV > 0$ – инвестиционный проект является прибыльным, и его следует принять.

б) Индекс доходности – Profitability index (PI)

Индекс доходности – представляет собой отношение дисконтированных поступлений к дисконтированным на тот же момент времени инвестициям.

$$PI = \frac{\sum_{t=1}^T \frac{ЧД_t}{(1+R)^t}}{\sum_{t=1}^T \frac{K_t}{(1+R)^t}} \quad (9)$$

Если $PI < 1$ – инвестиционный проект является убыточным, и его следует отвергнуть;
если $PI = 1$ – инвестиционный проект является ни прибыльным, ни убыточным;
если $PI > 1$ – инвестиционный проект является прибыльным, и его следует принять.

в) Внутренняя норма рентабельности – Internal Rate of Return (IRR)

Внутренняя норма рентабельности – это ставка дисконтирования, которая определяет нулевую величину чистой текущей стоимости NPV. Внутренняя норма рентабельности определяется из следующего уравнения:

$$NPV = \sum_{t=1}^T \frac{ЧД_t - K_t}{(1+IRR)^t} = 0 \quad (10)$$

Экономический смысл критерия IRR заключается в следующем: коммерческая организация может принимать любые решения инвестиционного характера, уровень рентабельности которых не ниже средневзвешенной величины выплат за пользование капиталом (реальной ставки дисконтирования R).

Если $IRR < R$ – инвестиционный проект является убыточным, и его следует отвергнуть;
если $IRR = R$ – инвестиционный проект является ни прибыльным, ни убыточным;
если $IRR > R$ – инвестиционный проект является прибыльным, и его следует принять.

г) Период окупаемости инвестиций – Pay-back Period (PP)

Период окупаемости инвестиций выражает такой период времени, который достаточен для возмещения первоначальных инвестиционных затрат потоком поступлений, приведенных к начальному моменту времени. Период окупаемости инвестиций определяется из следующего уравнения:

$$\sum_{t=1}^{PP} \frac{ЧД_t}{(1+R)^t} = \sum_{t=1}^{PP} \frac{K_t}{(1+R)^t} \quad (11)$$

1.4 Экономический эффект инвестора

Экономический эффект инвестора $\mathcal{E}_{инв.}$ от применения организационного решения с более короткой продолжительностью строительства включает [8]:

- экономический эффект от сокращения дисконтированных затрат на стадии возведения объекта $\mathcal{E}_{инв.}^K$;

- экономический эффект в сфере эксплуатации от функционирования объекта за период досрочного ввода $\mathcal{E}_{инв.}^Э$.

$$\mathcal{E}_{инв.} = \mathcal{E}_{инв.}^K + \mathcal{E}_{инв.}^Э \quad (12)$$

Если сравниваемые варианты строительства комплекса объектов имеют одинаковую продолжительность, то экономический эффект может быть достигнут от более рационального графика финансирования и, как следствие, сокращения дисконтированных затрат.

Предполагается, что инвестиционные затраты (капвложения) производятся в начале периода (квартала, месяца), а инвестиционные результаты (чистый доход) получается в конце периода.

1.4.1 Экономический эффект от сокращения дисконтированных затрат

Экономический эффект от сокращения дисконтированных затрат на стадии возведения комплекса объектов $\mathcal{E}_{инв.}^K$ определяется по следующей формуле:

$$\begin{aligned} \mathcal{E}_{инв.}^K &= \sum_{i=1}^{\lfloor n^{min} \rfloor + 1} PV_i^{K_{min}} - \sum_{i=1}^{\lfloor n^{max} \rfloor + 1} PV_i^{K_{max}} = \\ &= \sum_{i=1}^{\lfloor n^{max} \rfloor + 1} \frac{K_i^{max}}{(1 + R_{инв.}^{расч.})^{i-1}} - \sum_{i=1}^{\lfloor n^{min} \rfloor + 1} \frac{K_i^{min}}{(1 + R_{инв.}^{расч.})^{i-1}} \end{aligned} \quad (13)$$

где max – вариант с максимальной продолжительностью;

min – вариант с минимальной продолжительностью;

i – номер расчетного периода;

K_i – величина капвложений, освоенных в i -том расчетном периоде строительства (месяц, квартал), руб;

n – количество расчетных периодов в течение горизонта расчета T ;

$\lfloor \cdot \rfloor$ – целая часть числа;

$R_{инв.}^{расч.}$ – реальная ставка дисконтирования за расчетный период для инвестора, руб./руб.·расч. период.

Поскольку окончание строительства комплекса объектов может не совпадать по времени с окончанием расчетного периода (например, приходится на середину расчетного периода) в расчет вводится величина $\lfloor n \rfloor + 1$. Таким образом, за конечную точку горизонта расчета принимается конец расчетного периода, в котором заканчивается строительство комплекса объектов.

Количество расчетных периодов в течение горизонта расчета T определяется по следующей формуле:

$$n = n_0 + T_c \cdot \frac{30}{t_{расч.}} = (t_0 - I) \cdot \frac{30}{t_{расч.}} - \left\lfloor \frac{(t_0 - I) \cdot 30}{t_{расч.}} \right\rfloor + T_c \cdot \frac{30}{t_{расч.}}, \quad (14)$$

где $t_{расч.}$ – количество дней в расчетном периоде ($t_{расч.} = 30$ дн. при величине расчетного периода один месяц, $t_{расч.} = 90$ дн. при величине расчетного периода один квартал);

t_0 – месяц начала строительства комплекса объектов;

n_0 – начало строительства комплекса объектов ($n_0 < 1$) в расчетных периодах;

T_c – продолжительность строительства, мес.

Поскольку начало строительства комплекса объектов может не совпадать по времени с началом расчетного периода (например, приходится на середину расчетного периода) в расчет вводится величина n_0 . За начало отсчета 0 принимается начало расчетного периода, в котором начинается строительство комплекса объектов.

$$n^{max} = \text{Max}(n^I; n^{II}), \quad (15)$$

$$n^{min} = \text{Min}(n^I; n^{II}), \quad (16)$$

где I – первый вариант;

II – второй вариант.

Если продолжительность строительства комплекса объектов по обоим вариантам одинакова $n^I = n^II$, формула (13) принимает следующий вид:

$$\begin{aligned} \mathcal{E}_{инв.}^K &= \sum_{i=1}^{\lfloor n^I \rfloor + 1} PV_i^{KI} - \sum_{i=1}^{\lfloor n^{II} \rfloor + 1} PV_i^{KI} = \\ &= \sum_{i=1}^{\lfloor n^I \rfloor + 1} \frac{K_i^I}{(1 + R_{инв.}^{расч.})^{i-1}} - \sum_{i=1}^{\lfloor n^{II} \rfloor + 1} \frac{K_i^{II}}{(1 + R_{инв.}^{расч.})^{i-1}} \end{aligned} \quad (17)$$

Реальная ставка дисконтирования за расчетный период для инвестора определяется по формуле:

$$R_{инв.}^{расч.} = \frac{R_{инв.} \cdot t_{расч.}}{360}, \quad (18)$$

где $R_{инв.}$ – годовая реальная ставка дисконтирования для инвестора (4), руб./руб.-год.

1.4.2 Экономический эффект в сфере эксплуатации от функционирования объекта за период досрочного ввода

При досрочном вводе построенного объекта в эксплуатацию, инвестор получит дополнительный доход за этот досрочный период. Экономический эффект инвестора в сфере эксплуатации от функционирования объекта за период досрочного ввода определяется по следующей формуле:

$$\begin{aligned} \mathcal{E}_{инв.}^{\mathcal{E}} &= \sum_{j=1}^{m^{min}} \sum_{i=\lfloor n_j^{min} \rfloor + 1}^{\lfloor n_j^{max} \rfloor + 1} PV_{ji}^{ЧД_{min}} - \sum_{j=1}^{m^{max}-1} \sum_{i=\lfloor n_j^{max} \rfloor + 1}^{\lfloor n_j^{max} \rfloor + 1} PV_{ji}^{ЧД_{max}} = \\ &= \sum_{j=1}^{m^{min}} \sum_{i=\lfloor n_j^{min} \rfloor + 1}^{\lfloor n_j^{max} \rfloor + 1} \frac{\beta_{ji}^{min} \cdot ЧД_{ji}^{min}}{(1 + R_{инв.}^{расч.})^i} - \sum_{j=1}^{m^{max}-1} \sum_{i=\lfloor n_j^{max} \rfloor + 1}^{\lfloor n_j^{max} \rfloor + 1} \frac{\beta_{ji}^{max} \cdot ЧД_{ji}^{max}}{(1 + R_{инв.}^{расч.})^i} \end{aligned} \quad (19)$$

где j – номер очереди строительства;

i – номер расчетного периода;

m – количество очередей строительства;

n_j – момент окончания j -ой очереди строительства, расч. периодов;

$ЧД_{ji}$ – чистый доход инвестора от эксплуатации j -ой очереди комплекса объектов в i -ом расчетном периоде, руб./расч. период;

β_{ji} – доля чистого дохода от эксплуатации j -ой очереди $ЧД_{ji}$, приходящаяся на i -ый расчетный период.

$$\beta_{ji} = \begin{cases} (1 - n_j + \lfloor n_j \rfloor), & \text{если } i = \lfloor n_j \rfloor + 1; \\ (1 - n_j^{min} + \lfloor n_j^{min} \rfloor), & \text{если } i = \lfloor n_j^{min} \rfloor + 1; \\ (n_j^{max} - \lfloor n_j^{max} \rfloor), & \text{если } i = \lfloor n_j^{max} \rfloor + 1; \\ 1, & \text{иначе.} \end{cases} \quad (20)$$

Момент окончания j -ой очереди строительства в расчетных периодах определяется по следующей формуле:

$$n_j = n_0 + T_{cj} \cdot \frac{30}{t_{расч.}} = (t_0 - 1) \cdot \frac{30}{t_{расч.}} \cdot \left[\frac{(t_0 - 1) \cdot 30}{t_{расч.}} \right] + T_{cj} \cdot \frac{30}{t_{расч.}}, \quad (21)$$

где t_0 – месяц начала строительства комплекса объектов;

n_0 – начало строительства комплекса объектов ($n_0 < t$) в расчетных периодах;

T_{cj} – момент окончания j -ой очереди строительства, мес.

Линейный график строительства комплекса объектов (I вариант)

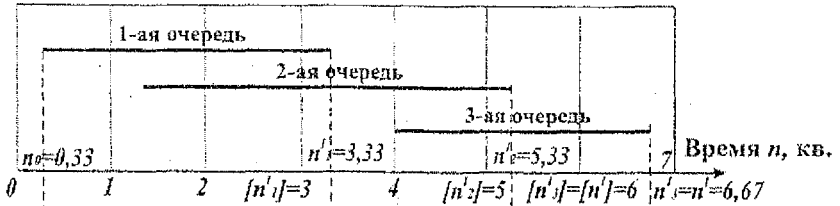
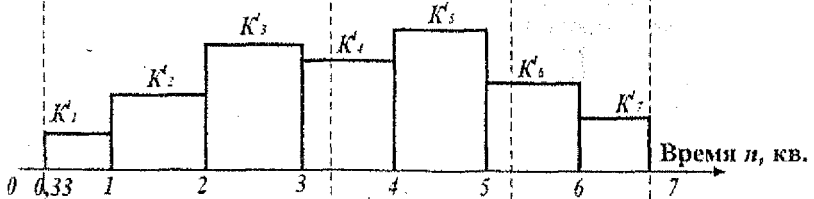


График распределения капложений (I вариант), тыс. руб.



Притоки и оттоки денежных средств (I вариант)

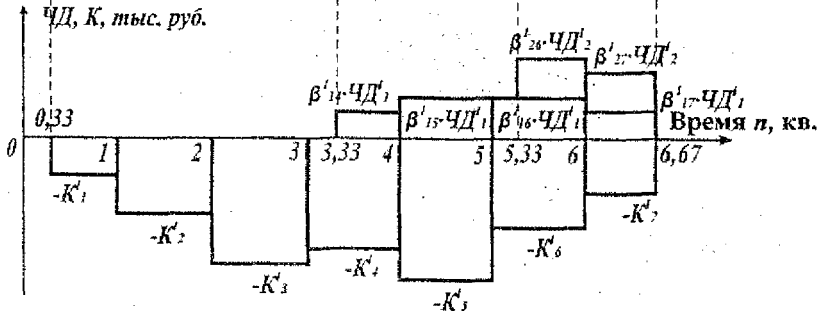


Рисунок 1.1 Линейный график строительства комплекса объектов, график распределения капложений, притоки и оттоки денежных средств (I вариант с большей продолжительностью)

Примечание: строительство ведется в три очереди. После ввода 1-ой и 2-ой очередей инвестор получает чистый доход $\beta'_{jt} \cdot \text{ЧД}'_j$ в каждом расчетном периоде, где эксплуатируется соответствующая очередь комплекса.

Линейный график строительства комплекса объектов (II вариант)

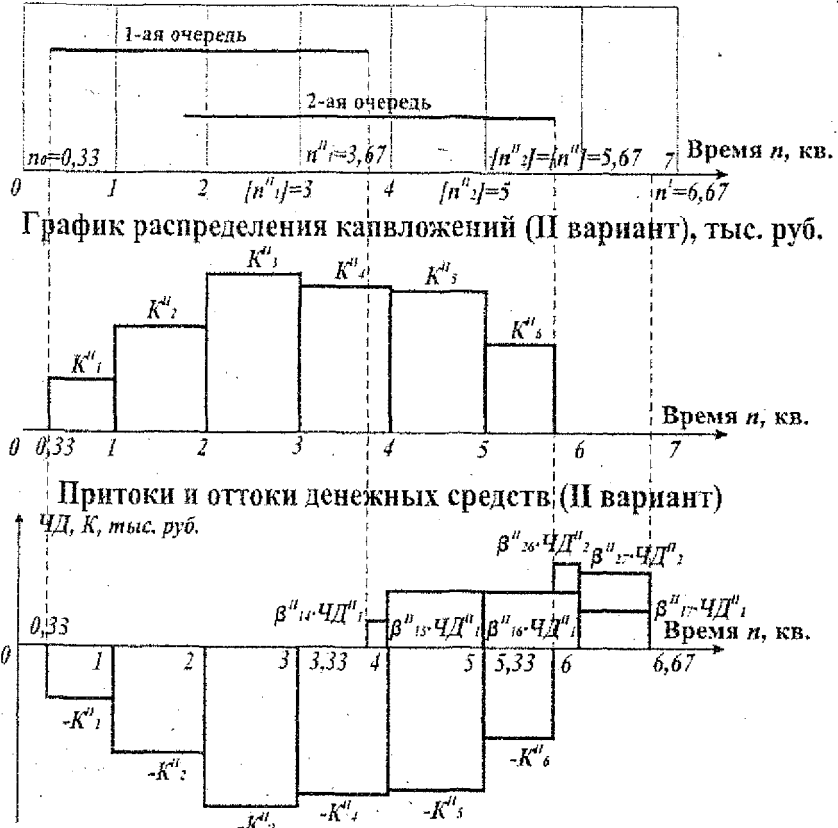


Рисунок 1.2 Линейный график строительства комплекса объектов, график распределения капиталовложений, притоки и оттоки денежных средств (II вариант с меньшей продолжительностью)

Примечание: Горизонт расчета принят по наибольшей продолжительности по вариантам (по I варианту). Строительство ведется в две очереди. После ввода 1-ой и 2-ой очередей инвестор получает чистый доход ЧД_{ji} в каждом расчетном периоде, где эксплуатируется соответствующая очередь комплекса.

Если продолжительность строительства комплекса объектов по обоим вариантам одинакова $n^I = n^II$, формула (19) принимает следующий вид:

$$\begin{aligned}
 \mathcal{E}_{\text{инв.}}^{\mathcal{E}} &= \sum_{j=1}^{m^{\text{II}}-1} \sum_{i=[n^{\text{II}}]_j+1}^{[n^{\text{II}}]_j+1} PV_{ji}^{\text{ЧДII}} - \sum_{j=1}^{m^{\text{I}}-1} \sum_{i=[n^{\text{I}}]_j+1}^{[n^{\text{I}}]_j+1} PV_{ji}^{\text{ЧДИ}} = \\
 &= \sum_{j=1}^{m^{\text{II}}-1} \sum_{i=[n^{\text{II}}]_j+1}^{[n^{\text{II}}]_j+1} \frac{\beta_{ji}^{\text{II}} \cdot \text{ЧД}_{ji}^{\text{II}}}{(1 + R_{\text{инв.}}^{\text{расч.}})^i} - \sum_{j=1}^{m^{\text{I}}-1} \sum_{i=[n^{\text{I}}]_j+1}^{[n^{\text{I}}]_j+1} \frac{\beta_{ji}^{\text{I}} \cdot \text{ЧД}_{ji}^{\text{I}}}{(1 + R_{\text{инв.}}^{\text{расч.}})^i}
 \end{aligned} \tag{22}$$

Если продолжительность строительства комплекса объектов по обоим вариантам одинакова $n^I = n^II$ и строительство по обоим вариантам ведется в одну очередь, то $\mathcal{E}_{инв.}^{\mathcal{D}} = \theta$. Если продолжительность строительства комплекса объектов по обоим вариантам одинакова $n^I = n^II$, одинаково количество очередей $m^I = m^II$ и продолжительность строительства очередей одинакова $n^I_j = n^II_j$ при всех $j=1, 2, \dots, m$, то $\mathcal{E}_{инв.}^{\mathcal{D}} = \theta$.

Чистый доход инвестора от эксплуатации j -ой очереди комплекса объектов в i -ом расчетном периоде для **объектов коммерческого назначения** определяется по следующей формуле [2], [7]:

$$\mathcal{CД}_{ji} = \mathcal{ЧП}_{ji} + \mathcal{Ао}_{ji}, \quad (23)$$

где $\mathcal{ЧП}_{ji}$ – чистая прибыль от эксплуатации j -ой очереди комплекса объектов в i -ом расчетном периоде, руб./расч. период;

$\mathcal{Ао}_{ji}$ – амортизационные отчисления для j -ой очереди комплекса объектов в i -ом расчетном периоде, руб./расч. Период.

Чистая прибыль от эксплуатации j -ой очереди комплекса объектов в i -ом расчетном периоде определяется по следующей формуле:

$$\mathcal{ЧП}_{ji} = \sum_{h=1}^M P_h^{расч.} \cdot C_{jh}, \quad (24)$$

где C_{jh} – сметная стоимость h -ого объекта j -ой очереди комплекса, руб.;

$P_h^{расч.}$ – реальная рентабельность h -ого объекта по чистой прибыли за расчетный период, руб./руб. расч. период;

M – количество объектов в комплексе.

Поскольку величины C_{jh} и $P_h^{расч.}$ одинаковы для всех расчетных периодов i , то и чистая прибыль от эксплуатации j -ой очереди комплекса объектов одинакова для всех расчетных периодов $\mathcal{ЧП}_{ji} = \mathcal{ЧП}_{ji+1}$, $i = [n_j] + 1, [n_j] + 2, \dots, [n^{max}] + 1$.

Реальная рентабельность h -ого объекта по чистой прибыли за расчетный период определяется по формуле:

$$P_h^{расч.} = \frac{P_h \cdot t_{расч.}}{360}, \quad (25)$$

где P_h – годовая реальная рентабельность h -ого объекта по чистой прибыли, руб./руб. год.

Можно принимать реальную рентабельность объекта по чистой прибыли P_h на уровне реальной годовой ставки дисконтирования для инвестора $R_{инв.}$. В этом случае реальная рентабельность объектов комплекса по чистой прибыли за расчетный период одинакова $P_h^{расч.} = P_{h+1}^{расч.} = P_o^{расч.}$, $h = 1, 2, \dots, M - 1$:

$$\mathcal{ЧП}_{ji} = P_o^{расч.} \cdot C_j, \quad (26)$$

где C_j – сметная стоимость j -ой очереди комплекса объектов, руб.;

$P_o^{расч.}$ – реальная рентабельность объектов по чистой прибыли за расчетный период, руб./руб. расч. период.

Амортизационные отчисления для j -ой очереди комплекса объектов в i -ом расчетном периоде определяются по следующей формуле:

$$Ao_{ji} = Ao_{ji}^{zd} + Ao_{ji}^c + Ao_{ji}^{ob} = \left(\sum_{k=1}^{N_j^{zd}} \frac{C_{jk}^{zd}}{T_k^{zd}} + \sum_{k=1}^{N_j^c} \frac{C_{jk}^c}{T_k^c} + \sum_{k=1}^{N_j^{ob}} \frac{C_{jk}^{ob}}{T_k^{ob}} \right) \cdot \frac{t_{расч.}}{360}, \quad (27)$$

где Ao_{ji}^{zd} – амортизационные отчисления по зданиям для j -ой очереди комплекса объектов в i -том расчетном периоде, руб;

Ao_{ji}^c – амортизационные отчисления по сооружениям для j -ой очереди комплекса объектов в i -том расчетном периоде, руб;

Ao_{ji}^{ob} – амортизационные отчисления по оборудованию для j -ой очереди комплекса объектов в i -том расчетном периоде, руб;

C_{jk}^{zd} – сметная стоимость СМР k -го здания j -ой очереди комплекса объектов, руб.;

C_{jk}^c – сметная стоимость СМР k -го сооружения j -ой очереди комплекса объектов, руб.;

C_{jk}^{ob} – сметная стоимость k -ой единицы оборудования j -ой очереди комплекса объектов, руб.;

T_k^{zd} – срок полезного использования k -го здания (приложение 1) [1], лет;

T_k^c – срок полезного использования k -го сооружения (приложение 1) [1], лет;

T_k^{ob} – срок полезного использования k -го единицы оборудования (приложение 1) [1], лет;

N_j^{zd} – количество зданий в j -ой очереди комплекса объектов;

N_j^c – количество сооружений в j -ой очереди комплекса объектов;

N_j^{ob} – количество единиц оборудования в j -ой очереди комплекса объектов.

Амортизационные отчисления для j -ой очереди комплекса объектов одинаковы для всех расчетных периодов $Ao_{ji} = Ao_{j,i+1}$, $i = [n_j] + 1, [n_j] + 2, \dots, [n^{max}] + 1$.

Чистый доход инвестора (кроме государства) от эксплуатации j -ой очереди комплекса объектов жилья некоммерческого назначения в i -том расчетном периоде определяется по следующей формуле:

$$ЧД_{ji} = D_{ji}^A + O_{ji}^{KP}, \quad (28)$$

где D_{ji}^A – альтернативный доход от эксплуатации j -ой очереди комплекса объектов жилья в i -том расчетном периоде, руб./расч. период;

O_{ji}^{KP} – отчисления на капитальный ремонт для j -ой очереди комплекса объектов жилья в i -том расчетном периоде, руб./расч. период.

Альтернативный доход инвестора по объектам жилья некоммерческого назначения определяется как экономия расходов по аренде аналогичных объектов жилья.

$$D_{ji}^A = A_j \cdot S_j^o \cdot \frac{t_{расч.}}{30}, \quad (29)$$

где A_j – средневзвешенная рыночная арендная ставка для j -ой очереди комплекса объектов жилья, руб./м²-мес.;

S_j^o – общая площадь жилых помещений j -ой очереди комплекса объектов жилья, м².

Поскольку величины A_j и S_j^o одинаковы для всех расчетных периодов i , то и альтернативный доход от эксплуатации j -ой очереди комплекса объектов одинаков для всех расчетных периодов $D_{ji}^A = D_{ji+1}^A, i = [n_j] + 1, [n_j] + 2, \dots, [n^{max}] + 1$.

Отчисления на капитальный ремонт для j -ой очереди комплекса объектов жилья в i -том расчетном периоде:

$$O_{ji}^{KP} = n_j^{KP} \cdot S_j^o \cdot \frac{t_{расч.}}{360}, \quad (30)$$

где n_j^{KP} – норматив отчислений на капитальный ремонт для j -ой очереди комплекса объектов жилья, равный 240,3 руб./м²·мес. по состоянию на 03.2008 г. [3]

Поскольку величины n_j^{KP} и S_j^o одинаковы для всех расчетных периодов i , то и отчисления на капитальный ремонт для j -ой очереди комплекса объектов одинаковы для всех расчетных периодов $O_{ji}^{KP} = O_{ji+1}^{KP}, i = [n_j] + 1, [n_j] + 2, \dots, [n^{max}] + 1$.

Чистый доход инвестора (государства) от эксплуатации j -ой очереди комплекса объектов некоммуercialного назначения в i -том расчетном периоде определяется по следующей формуле:

$$\mathcal{D}_{ji} = \mathcal{E}_{ji}^H + O_{ji}^{KP} \quad (31)$$

где \mathcal{E}_{ji}^H – нормативный эффект от эксплуатации j -ой очереди комплекса объектов в i -том расчетном периоде, руб./расч. период;

O_{ji}^{KP} – отчисления на капитальный ремонт для j -ой очереди комплекса объектов в i -том расчетном периоде, руб./расч. период.

Нормативный эффект от эксплуатации j -ой очереди комплекса объектов в i -ом расчетном периоде определяется по следующей формуле:

$$\mathcal{E}_{ji}^H = E_{pn}^{расч.} \cdot C_j^n \quad (32)$$

где C_j^n – сметная стоимость j -ой очереди комплекса объектов, руб.;

$E_{pn}^{расч.}$ – реальный нормативный коэффициент эффективности за расчетный период, руб./руб.·расч. период.

Поскольку величины C_j и $E_{pn}^{расч.}$ одинаковы для всех расчетных периодов i , то и нормативный эффект от эксплуатации j -ой очереди комплекса объектов одинаков для всех расчетных периодов $\mathcal{E}_{ji}^H = \mathcal{E}_{ji+1}^H, i = [n_j] + 1, [n_j] + 2, \dots, [n^{max}] + 1$.

Реальный нормативный коэффициент эффективности за расчетный период определяется по формуле:

$$E_{pn}^{расч.} = \frac{E_{pn} \cdot t_{расч.}}{360}, \quad (33)$$

где E_{pn} – годовой реальный коэффициент эффективности (4), руб./руб.·год.

1.5 Экономический эффект подрящика

Экономический эффект подрящика $\mathcal{E}_{\text{подр.}}$ от применения организационного решения с более короткой продолжительностью строительства включает [8]:

- экономический эффект от сокращения условно-постоянных расходов подрящика за счет сокращения сроков строительства $\mathcal{E}_{\text{подр.}}^{\text{УПР}}$, руб.

$$\mathcal{E}_{\text{подр.}} = \mathcal{E}_{\text{подр.}}^{\text{УПР}} \quad (34)$$

При сокращении сроков строительства происходит экономия средств подрящика в части условно-постоянных расходов, которые пропорциональны времени осуществле-ния работ. Величина эффекта определяется по формуле:

$$\mathcal{E}_{\text{подр.}}^{\text{УПР}} = \sum_{i=\lfloor n^{\text{min}} \rfloor + 1}^{\lfloor n^{\text{max}} \rfloor + 1} \gamma_i \cdot \frac{\text{УПР}}{n^{\text{max}}} \cdot \frac{I}{(1 + R_{\text{подр.}}^{\text{расч.}})^i} \quad (35)$$

где $R_{\text{инв.}}^{\text{расч.}}$ – реальная ставка дисконтирования за расчетный период для подрящика, руб./руб.·расч. период;

γ_i – доля условно-постоянных расходов, приходящаяся на i -ый расчетный период.

УПР_n – нормативные условно-постоянные расходы, руб., в которые входят:

- в составе материальных затрат (МЗ_n) заготовительно-складские расходы – 2%;
- в основной зарплате рабочих (ОЗ_n) повременная зарплата в среднем – 5%;
- в эксплуатации машин и механизмов (ЭМ_n) амортизационные отчисления – 15%;
- в накладных расходах (НР_n) для генподрядных организаций – 50%, для субподрядных организаций – 30%;

$$\text{УПР}_n = 0.02 \cdot \text{МЗ}_n + 0.05 \cdot \text{ОЗ}_n + 0.15 \cdot \text{ЭМ}_n + 0.5 \cdot \text{НР}_n \quad (36)$$

Нормативные значения МЗ_n , ОЗ_n , ЭМ_n , НР_n определяются на основании нормативной сметной стоимости СМР по объекту $\text{С}^{\text{смет}}$ (определяемой по сводному сметному расчету или техническому паспорту объекта) и структуры сметной стоимости (приложение 2).

$$\gamma_i = \begin{cases} (1 - n^{\text{min}} + \lfloor n^{\text{min}} \rfloor), & \text{если } i = \lfloor n^{\text{min}} \rfloor + 1; \\ n^{\text{max}} - \lfloor n^{\text{max}} \rfloor, & \text{если } i = \lfloor n^{\text{max}} \rfloor + 1; \\ 1, & \text{иначе.} \end{cases} \quad (37)$$

Реальная ставка дисконтирования за расчетный период для подрящика определяется по формуле:

$$R_{\text{подр.}}^{\text{расч.}} = \frac{R_{\text{подр.}} \cdot t_{\text{расч.}}}{360} \quad (38)$$

где $R_{\text{подр.}}$ – годовая реальная ставка дисконтирования для подрящика (4), руб./руб.·год.

Если продолжительность строительства комплекса объектов по обоим вариантам одинакова $n^{\text{инв.}} = n^{\text{подр.}}$, то $\mathcal{E}_{\text{подр.}}^{\text{УПР}} = 0$.

1.6 Общий экономический эффект

Общий экономический эффект \mathcal{E}_0 от применения организационного решения с более короткой продолжительностью строительства, определяемый как интегральный экономический эффект инвестора $\mathcal{E}_{\text{инв.}}$ и подрящика $\mathcal{E}_{\text{подр.}}$, рассчитываем по следующей формуле:

$$\mathcal{E}_0 = \mathcal{E}_{\text{инв.}} + \mathcal{E}_{\text{подр.}} \quad (39)$$

2. ПРИМЕР ВЫБОРА ОПТИМАЛЬНОГО ВАРИАНТА ОРГАНИЗАЦИОННОГО РЕШЕНИЯ №1.

(строительство комплекса объектов в одну очередь с сокращением срока строительства по одному из вариантов календарного плана)

2.1 Исходные данные

Разработано два варианта ПОС производственного комплекса. I вариант – строительство комплекса в одну очередь, II вариант – строительство комплекса объектов в одну очередь с более короткой продолжительностью строительства по сравнению с I вариантом. Необходимо определить лучший вариант организационного решения ПОС и определить экономический эффект от его применения при следующих исходных данных:

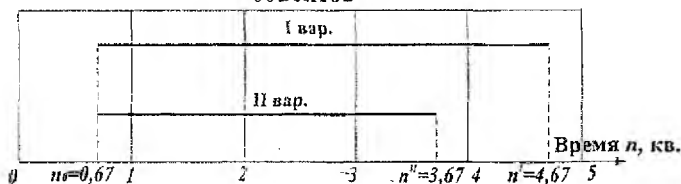
Таблица 2.1 Исходные данные по вариантам строительства комплекса объектов

№ п/п	Наименование показателей	Ед. изм.	Величина	
			I вар.	II вар.
1	Сметная стоимость строительства комплекса в ценах 1991г. (C)	тыс. руб.	4959,8	
	Сметная стоимость СМР ($C_{СМР}$)	тыс. руб.	3122,5	
	в том числе – сметная стоимость СМР зданий ($C^{зд}$)	тыс. руб.	2567,5	
	– сметная стоимость СМР сооружений ($C^с$)	тыс. руб.	555,0	
	Сметная стоимость оборудования ($C^{об}$)	тыс. руб.	1837,3	
2	Сметная себестоимость СМР	тыс. руб.	2382,5	
	в т.ч. – основная з/п ($OЗ$)	тыс. руб.	421,5	
	– эксплуатация машин и механизмов ($ЭМ$)	тыс. руб.	149,9	
	– материалы (M)	тыс. руб.	1274,0	
	– накладные расходы ($НР$)	тыс. руб.	537,1	
3	Продолжительность строительства, T_c	мес.	12	9
4	Месяц начала строительства t_0		март	

Таблица 2.2 Исходные данные по результатам производственно-хозяйственной деятельности инвестора и заказчика

№ п/п	Наименование показателей	Ед. изм.	Величина
1	Рентабельность капитала инвестора по чистой прибыли ($P_{инв.}$)	руб./руб.·год.	0,30
2	Рентабельность капитала подрядчика по чистой прибыли ($P_{подр.}$)	руб./руб.·год.	0,25
3	Темп инфляции (in)	руб./руб.·год.	0,08
4	Ставка рефинансирования (SR)	руб./руб.·год.	0,11

Линейный график строительства комплекса объектов



Графики распределения капложений, тыс. руб.

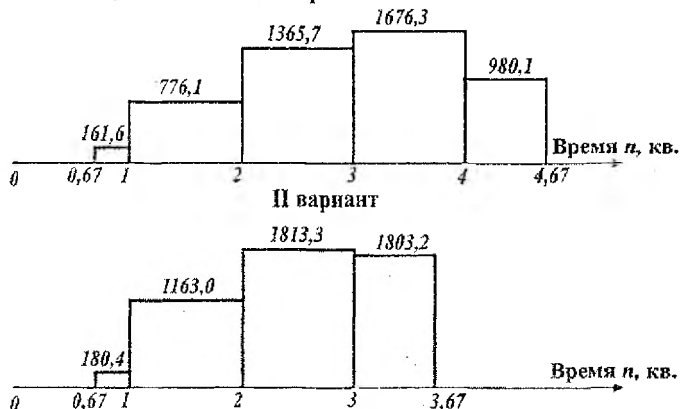


Рисунок 2.1 Линейный график строительства комплекса объектов и графики распределения капложений по вариантам

2.2 Расчет экономического эффекта инвестора

Номинальная средневзвешенная ставка дисконтирования для инвестора равна рентабельности капитала инвестора по чистой прибыли

$r_{инв} = P_{инв} = 0,30 \text{ руб.} / \text{руб.} \cdot \text{год.} > SR = 0,11 \text{ руб.} / \text{руб.} \cdot \text{год.}$ Годовая реальная ставка дисконтирования для инвестора определяется по формуле (4):

$$R_{инв.} = \frac{r_{инв.} - i}{1 + i} = \frac{0,30 - 0,08}{1 + 0,08} = 0,20 \text{ руб.} / \text{руб.} \cdot \text{год.}$$

Количество дней в расчетном периоде при величине расчетного периода один квартал $t_{расч.} = 90 \text{ дн.}$, тогда реальная ставка дисконтирования за расчетный период для инвестора определится по формуле (18):

$$R_{инв.}^{расч.} = \frac{R_{инв.} \cdot t_{расч.}}{360} = \frac{0,20 \cdot 90}{360} = 0,05 \text{ руб.} / \text{руб.} \cdot \text{кв.}$$

Принимаем, что реальная величина рентабельности объектов по чистой прибыли равна реальной ставке дисконтирования для инвестора, т.е.

$$P_o = R_{инв.} = 0,20 \text{ руб.} / \text{руб.} \cdot \text{год.} \text{ и } P_o^{расч.} = R_{инв.}^{расч.} = 0,05 \text{ руб.} / \text{руб.} \cdot \text{кв.}$$

Чистая прибыль от эксплуатации комплекса объектов за расчетный период определяется по формуле (26)

$$ЧП_i^H = P_o^{расч.} \cdot C = 0,05 \cdot 4959,8 = 248,0 \text{ тыс. руб. / кв.}$$

Амортизационные отчисления для комплекса объектов за расчетный период определяются по формуле (27)

$$Ao_i^H = Ao_i^{зд.} + Ao_i^c + Ao_i^{об.} = \left(\sum_{k=1}^{N^{зд}} \frac{C_k^{зд}}{T_k^{зд}} + \sum_{k=1}^{N^c} \frac{C_k^c}{T_k^c} + \sum_{k=1}^{N^{об}} \frac{C_k^{об}}{T_k^{об}} \right) \cdot \frac{t_{расч.}}{360} =$$

$$= \left(\frac{C^{зд}}{T^{зд}} + \frac{C^c}{T^c} + \frac{C^{об}}{T^{об}} \right) \cdot \frac{t_{расч.}}{360} = \left(\frac{2567,5}{100} + \frac{555,0}{40} + \frac{1837,3}{15} \right) \cdot \frac{90}{360} =$$

$$= 40,5 \text{ тыс. руб. / кв.}$$

Согласно приложению 1 принимаем срок полезного использования в среднем для зданий $T^{зд} = 100 \text{ лет}$, для сооружений $T^c = 40 \text{ лет}$, для оборудования $T^{об} = 15 \text{ лет}$.

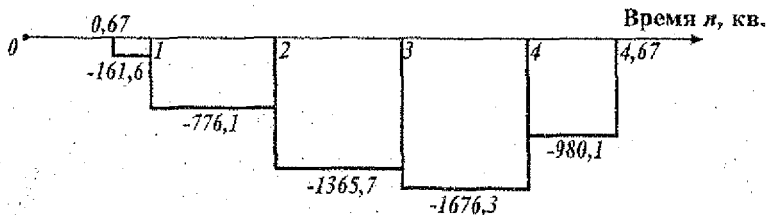
Чистый доход инвестора от эксплуатации комплекса объектов за расчетный период определяется по формуле (23)

$$ЧД_i^H = ЧП_i^H + Ao_i^H = 248,0 + 40,5 = 288,5 \text{ тыс. руб. / кв.}$$

Притоки и оттоки денежных средств

I вариант

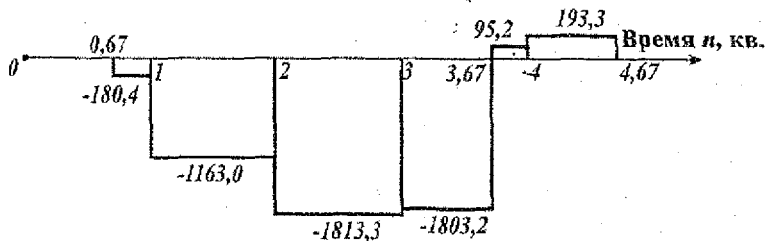
Чистый доход, ЧД



Капвложения, К

II вариант

Чистый доход, ЧД



Капвложения, К

Текущая стоимость *PV* определяется по формулам (13), (19).

Таблица 2.3 Расчет текущей стоимости

Показатели	Ед. изм.						Всего
		1	2	3	4	5	
I вар.							
K_i	тыс. руб.	161,6	776,1	1365,7	1676,3	980,1	4959,8
PV_i^{KI}	тыс. руб.	-161,6	-739,1	-1238,7	-1448,0	-806,4	-4393,8
II вар.							
K_i	тыс. руб.	180,4	1163,0	1813,3	1803,2	-	4959,8
β_i		-	-	-	0,33	0,67	
$\beta_i \cdot ЧД_i$	тыс. руб.	-	-	-	95,2	193,3	288,5
PV_i^{KI}	тыс. руб.	-180,4	-1107,6	-1644,7	-1557,6	-	-4490,3
$PV_i^{ЧД_i}$	тыс. руб.	-	-	-	78,3	151,5	229,8

$I=max$ – вариант с максимальной продолжительностью.

$II=min$ – вариант с минимальной продолжительностью.

Количество расчетных периодов определяется по формуле (14)

$$n^{max} = n^I = (t_0 - I + T^I) \cdot \frac{30}{t_{расч.}} \cdot \left[\frac{(t_0 - I) \cdot 30}{t_{расч.}} \right] = (3 - I + 12) \cdot \frac{30}{90} \cdot \left[\frac{(3 - I) \cdot 30}{90} \right] =$$

$$= 4,67 \text{ кв.}$$

$$n^{min} = n^{II} = (t_0 - I + T^{II}) \cdot \frac{30}{t_{расч.}} \cdot \left[\frac{(t_0 - I) \cdot 30}{t_{расч.}} \right] = (3 - I + 9) \cdot \frac{30}{90} \cdot \left[\frac{(2 - I) \cdot 30}{90} \right] =$$

$$= 3,67 \text{ кв.}$$

Количество очередей $m^{max} = m^I = 1$, $m^{min} = m^{II} = 1$.

$$PV_i^{KI} = \frac{-K_i^I}{(1 + E_{инв.}^{расч.})^{i-1}}$$

$$PV_1^{KI} = \frac{-K_1^I}{(1 + E_{инв.}^{расч.})^0} = \frac{-161,6}{(1 + 0,05)^0} = -161,6 \text{ тыс. руб.}$$

$$PV_2^{KI} = \frac{-K_2^I}{(1 + E_{инв.}^{расч.})^1} = \frac{-776,1}{(1 + 0,05)^1} = -739,1 \text{ тыс. руб. и т.д. (см. табл. 2.3)}$$

$$PV_i^{KII} = \frac{-K_i^{II}}{(1 + E_{инв.}^{расч.})^{i-1}}$$

$$PV_1^{KII} = \frac{-K_1^{II}}{(1 + E_{инв.}^{расч.})^0} = \frac{-180,4}{(1 + 0,05)^0} = -180,4 \text{ тыс. руб.}$$

$$PV_2^{KII} = \frac{-K_2^{II}}{(1 + E_{инв.}^{расч.})^1} = \frac{-1163}{(1 + 0,05)^1} = -1107,6 \text{ тыс. руб. и т.д. (см. табл. 2.3)}$$

Экономический эффект от сокращения дисконтированных затрат на стадии возведения объекта определяется по формуле (13):

$$\begin{aligned} \mathcal{E}_{инв.}^K &= \sum_{i=1}^{[n^{max}] + 1} \frac{K_i^{max}}{(1 + R_{инв.}^{расч.})^{i-1}} - \sum_{i=1}^{[n^{min}] + 1} \frac{K_i^{min}}{(1 + R_{инв.}^{расч.})^{i-1}} = \sum_{i=1}^5 \frac{K_i^I}{(1 + R_{инв.}^{расч.})^i} \\ &- \sum_{i=1}^4 \frac{K_i^{II}}{(1 + R_{инв.}^{расч.})^i} = \sum_{i=1}^5 PV_i^{KI} - \sum_{i=1}^4 PV_i^{KI} = (-180,4 - 1107,6 - 1644,7 - 1557,6) - \\ &- (-161,6 - 739,1 - 1238,7 - 1448,0 - 806,4) = -96,5 \text{ тыс. руб.} \end{aligned}$$

Коэффициент β_i определяется по формуле (20):

$$\beta_4^{II} = \beta_4^{min} = 1 - n^{min} + [n^{min}] = 1 - 3,67 + 3 = 0,33;$$

$$\beta_5^{II} = \beta_5^{min} = n^{max} - [n^{max}] = 4,67 - 4 = 0,67.$$

$$PV_i^{ЧДИ} = \frac{\beta_i^{II} \cdot ЧД_i^{II}}{(1 + R_{инв.}^{расч.})^i}$$

$$PV_4^{ЧДИ} = \frac{\beta_4^{II} \cdot ЧД_4^{II}}{(1 + R_{инв.}^{расч.})^4} = \frac{0,33 \cdot 288,5}{(1 + 0,05)^4} = 78,3 \text{ тыс. руб.}$$

$$PV_5^{ЧДИ} = \frac{\beta_5^{II} \cdot ЧД_5^{II}}{(1 + R_{инв.}^{расч.})^5} = \frac{0,67 \cdot 288,5}{(1 + 0,05)^5} = 151,5 \text{ тыс. руб.}$$

Экономический эффект в сфере эксплуатации от функционирования объекта за период досрочного ввода определяется по формуле (19):

$$\begin{aligned} \mathcal{E}_{инв.}^{\mathcal{E}} &= \sum_{i=[n^{min}] + 1}^{[n^{max}] + 1} \frac{\beta_i^{min} \cdot ЧД_i^{min}}{(1 + R_{инв.}^{расч.})^i} = \sum_{i=4}^5 \frac{\beta_i^{II} \cdot ЧД_i^{II}}{(1 + R_{инв.}^{расч.})^i} = \sum_{i=4}^5 PV_i^{ЧДИ} = \\ &= 78,3 + 151,5 = 229,8 \text{ тыс. руб.} \end{aligned}$$

Экономический эффект инвестора от применения организационного решения с более короткой продолжительностью строительства определяется по формуле (12):

$$\mathcal{E}_{инв.} = \mathcal{E}_{инв.}^K + \mathcal{E}_{инв.}^{\mathcal{E}} = -96,5 + 229,8 = 133,3 \text{ тыс. руб.}$$

2.3 Расчет экономического эффекта подрящика

Номинальная средневзвешенная ставка дисконтирования для подрящика равна рентабельности капитала подрящика по чистой прибыли

$r_{подр.} = P_{подр.} = 0,25 \text{ руб.} / \text{руб.} \cdot \text{год.} > SR = 0,11 \text{ руб.} / \text{руб.} \cdot \text{год.}$ Годовая реальная ставка дисконтирования для подрящика определяется по формуле (4):

$$R_{подр.} = \frac{r_{подр.} - i}{1 + i} = \frac{0,25 - 0,08}{1 + 0,08} = 0,16 \text{ руб.} / \text{руб.} \cdot \text{год.}$$

Реальная ставка дисконтирования за расчетный период для подрядчика определится по формуле (38):

$$R_{\text{подр. расч.}} = \frac{R_{\text{подр.}} \cdot t_{\text{расч.}}}{360} = \frac{0,16 \cdot 90}{360} = 0,04 \text{ руб. / руб.} \cdot \text{кв.}$$

Условно-постоянные расходы определяются по формуле (36):

$$\begin{aligned} \text{УПР} &= 0,02 \cdot \text{МЗ} + 0,05 \cdot \text{ОЗ} + 0,15 \cdot \text{ЭМ} + 0,5 \cdot \text{НР} = 0,02 \cdot 1274 + 0,05 \cdot 421,5 + \\ &+ 0,15 \cdot 149,9 + 0,5 \cdot 537,1 = 337,6 \text{ тыс. руб.} \end{aligned}$$

Коэффициент γ_i определяется по формуле (37):

$$\begin{aligned} \gamma_4 &= 1 - n^{\text{min}} + [n^{\text{min}}] = 1 - 3,67 + 3 = 0,33; \\ \gamma_5 &= n^{\text{max}} - [n^{\text{max}}] = 4,67 - 4 = 0,67. \end{aligned}$$

Экономический эффект от сокращения условно-постоянных расходов подрядчика за счет уменьшения продолжительности строительства определяется по формуле (35):

$$\begin{aligned} \mathcal{E}_{\text{подр.}} &= \mathcal{E}_{\text{подр.}}^{\text{УПР}} = \frac{\sum_{i=[n^{\text{min}}]+1}^{[n^{\text{max}}]+1} \gamma_i \cdot \frac{\text{УПР}}{n^{\text{max}}} \cdot \frac{1}{(1 + R_{\text{подр. расч.}})^i}}{\sum_{i=4}^5 \gamma_i \cdot \frac{\text{УПР}}{4,67} \cdot \frac{1}{(1 + R_{\text{подр. расч.}})^i}} = \\ &= 0,33 \cdot \frac{337,6}{4,67} \cdot \frac{1}{(1 + 0,04)^4} + 0,67 \cdot \frac{337,6}{4,67} \cdot \frac{1}{(1 + 0,04)^5} = 60,2 \text{ тыс. руб.} \end{aligned}$$

2.4 Расчет общего экономического эффекта

Общий экономический эффект от применения организационного решения с более короткой продолжительностью строительства определяется по формуле (39):

$$\mathcal{E}_o = \mathcal{E}_{\text{инв.}} + \mathcal{E}_{\text{подр.}} = 133,3 + 60,2 = 254 \text{ тыс. руб.}$$

ВЫВОД

Экономический эффект от применения II-го варианта организационно-технологического решения с меньшим сроком строительства по сравнению с I-м вариантам составил:

- для инвестора – 133,3 тыс. руб.
- для подрядчика – 60,2 тыс. руб.

Общий (интегральный) эффект от применения II-го варианта составил – 193,5 тыс. руб. II вариант и является оптимальным и принимается для дальнейшего проектирования.

3. ПРИМЕР ВЫБОРА ОПТИМАЛЬНОГО ВАРИАНТА ОРГАНИЗАЦИОННОГО РЕШЕНИЯ №2

(строительство комплекса объектов в несколько очередей с сокращением срока строительства по одному из вариантов календарного плана)

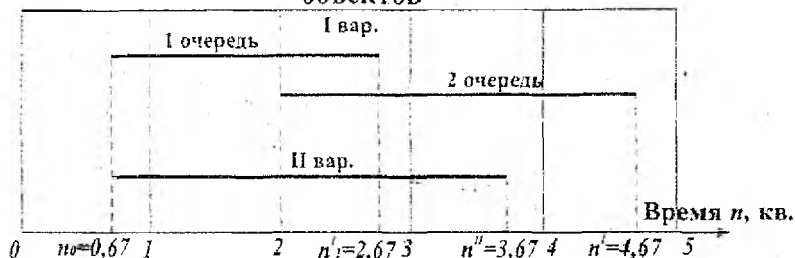
3.1 Исходные данные

Разработано два варианта ПОС производственного комплекса. I вариант – строительство комплекса объектов в две очереди, II вариант – строительство комплекса объектов в одну очередь с более короткой продолжительностью строительства по сравнению с I вариантом. Необходимо определить лучший вариант организационного решения ПОС и определить экономический эффект от его применения при следующих исходных данных:

Таблица 3.1 Исходные данные по вариантам строительства комплекса объектов

№ п/п	Наименование показателей	Ед. изм.	Величина	
			I вар.	II вар.
1	Сметная стоимость строительства комплекса в ценах 1991г. (C)	тыс. руб.	4959,8	
	Сметная стоимость СМР ($C_{СМР}$)	тыс. руб.	3122,5	
	в том числе – сметная стоимость СМР зданий ($C^{зд}$)	тыс. руб.	2667,5	
	– сметная стоимость СМР сооружений ($C^с$)	тыс. руб.	555,0	
	Сметная стоимость оборудования ($C^{об}$)	тыс. руб.	1837,3	
2	Сметная стоимость строительства 1-ой очереди в ценах 1991г. (C_1)	тыс. руб.	2058,0	-
	Сметная стоимость СМР 1-ой очереди ($C_{1СМР}$)	тыс. руб.	1301,9	-
	в том числе – сметная стоимость СМР зданий 1-ой очереди ($C_1^{зд}$)	тыс. руб.	941,1	-
	– сметная стоимость СМР сооружений 1-ой очереди ($C_1^с$)	тыс. руб.	360,8	-
	Сметная стоимость оборудования 1-ой очереди ($C_1^{об}$)	тыс. руб.	756,1	-
3	Сметная себестоимость СМР	тыс. руб.	2382,5	
	в т.ч. – основная з/п ($OЗ$)	тыс. руб.	421,5	
	– эксплуатация машин и механизмов ($ЭМ$)	тыс. руб.	149,9	
	– материалы (M)	тыс. руб.	1274,0	
	– накладные расходы ($НР$)	тыс. руб.	537,1	
4	Продолжительность строительства, T_c	мес.	12	9
5	Момент окончания строительства 1-ой очереди, $T_{ст}$	мес.	6	-
6	Месяц начала строительства t_0	мес.	март	

Линейный график строительства комплекса объектов



Графики распределения капвложений, тыс. руб.

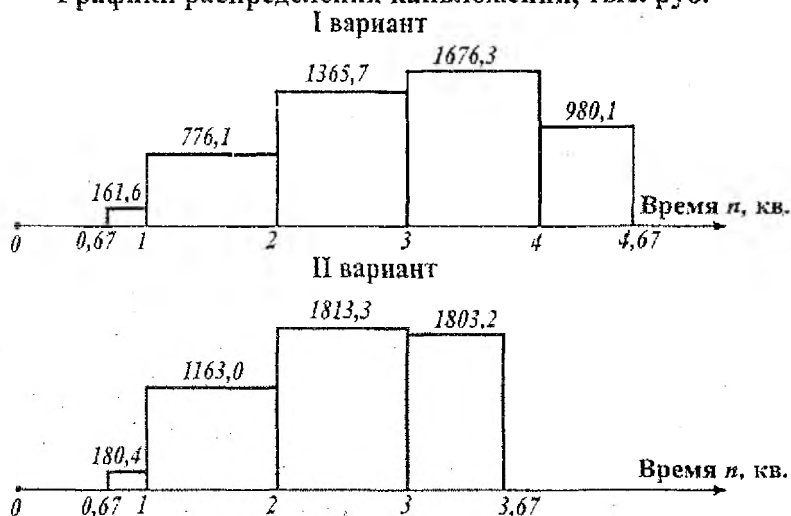


Рисунок 3.1 Линейный график строительства комплекса объектов и графики распределения капвложений по вариантам

Таблица 3.2 Исходные данные по результатам производственно-хозяйственной деятельности инвестора и заказчика

№ п/п	Наименование показателей	Ед. изм.	Величина
1	Рентабельность капитала инвестора по чистой прибыли ($P_{инв.}$)	руб./руб.·год.	0,30
2	Рентабельность капитала подрядчика по чистой прибыли ($P_{подр.}$)	руб./руб.·год.	0,25
3	Темп инфляции (in)	руб./руб.·год.	0,08
4	Ставка рефинансирования (SR)	руб./руб.·год.	0,11

3.2 Расчет экономического эффекта инвестора

Номинальная средневзвешенная ставка дисконтирования для инвестора равна рентабельности капитала инвестора по чистой прибыли

$r_{инв.} = P_{инв.} = 0,30 \text{ руб.} / \text{руб.} \cdot \text{год.} > SR = 0,11 \text{ руб.} / \text{руб.} \cdot \text{год.}$ Годовая реальная ставка дисконтирования для инвестора определяется по формуле (4):

$$R_{инв.} = \frac{r_{инв.} - i}{1 + i} = \frac{0,30 - 0,08}{1 + 0,08} = 0,20 \text{ руб.} / \text{руб.} \cdot \text{год.}$$

Количество дней в расчетном периоде при величине расчетного периода один квартал $t_{расч.} = 90 \text{ дн.}$, тогда реальная ставка дисконтирования за расчетный период для инвестора определится по формуле (18):

$$R_{инв.}^{расч.} = \frac{R_{инв.} \cdot t_{расч.}}{360} = \frac{0,20 \cdot 90}{360} = 0,05 \text{ руб.} / \text{руб.} \cdot \text{кв.}$$

Принимаем, что реальная величина рентабельности объектов по чистой прибыли равна реальной ставке дисконтирования для инвестора, т.е.

$$P_o = R_{инв.} = 0,20 \text{ руб.} / \text{руб.} \cdot \text{год.} \text{ и } P_o^{расч.} = R_o^{расч.} = 0,05 \text{ руб.} / \text{руб.} \cdot \text{кв.}$$

В I варианте чистая прибыль за расчетный период будет получена от эксплуатации 1-ой очереди комплекса объектов (26)

$$ЧП_{iI}^I = P_o^{расч.} \cdot C_I = 0,05 \cdot 2058,0 = 102,9 \text{ тыс. руб.} / \text{кв.}$$

Во II варианте чистая прибыль за расчетный период будет получена от эксплуатации всего комплекса объектов (26)

$$ЧП_i^{II} = P_o^{расч.} \cdot C = 0,05 \cdot 4959,8 = 248,0 \text{ тыс. руб.} / \text{кв.}$$

В I варианте амортизационные отчисления от стоимости эксплуатируемых основных средств начисляются только для 1-ой очереди комплекса объектов (27)

$$\begin{aligned} A\theta_{ii}^I &= A\theta_{ii}^{зд.I} + A\theta_{ii}^{c.I} + A\theta_{ii}^{об.I} = \left(\sum_{k=1}^{N_1^{зд.I}} \frac{C_{1k}^{зд.I}}{T_{1k}^{зд.I}} + \sum_{k=1}^{N_1^{c.I}} \frac{C_{1k}^{c.I}}{T_{1k}^{c.I}} + \sum_{k=1}^{N_1^{об.I}} \frac{C_{1k}^{об.I}}{T_{1k}^{об.I}} \right) \cdot \frac{t_{расч.}}{360} = \\ &= \left(\frac{C_1^{зд.I}}{T^{зд}} + \frac{C_1^{c.I}}{T^c} + \frac{C_1^{об.I}}{T^{об}} \right) \cdot \frac{t_{расч.}}{360} = \left(\frac{941,1}{100} + \frac{360,8}{40} + \frac{756,1}{15} \right) \cdot \frac{90}{360} = \\ &= 17,2 \text{ тыс. руб.} / \text{кв.} \end{aligned}$$

Согласно приложению 1 принимаем срок полезного использования в среднем для зданий $T^{зд} = 100 \text{ лет}$, для сооружений $T^c = 40 \text{ лет}$, для оборудования $T^{об} = 15 \text{ лет}$.

Во II варианте амортизационные отчисления от стоимости эксплуатируемых основных средств начисляются для всего комплекса объектов (27)

$$\begin{aligned} A\theta_i^{II} &= A\theta_i^{зд} + A\theta_i^c + A\theta_i^{об} = \left(\sum_{k=1}^{N^{зд}} \frac{C_k^{зд}}{T_k^{зд}} + \sum_{k=1}^{N^c} \frac{C_k^c}{T_k^c} + \sum_{k=1}^{N^{об}} \frac{C_k^{об}}{T_k^{об}} \right) \cdot \frac{t_{расч.}}{360} = \\ &= \left(\frac{C^{зд}}{T^{зд}} + \frac{C^c}{T^c} + \frac{C^{об}}{T^{об}} \right) \cdot \frac{t_{расч.}}{360} = \left(\frac{2567,5}{100} + \frac{555,0}{40} + \frac{1837,3}{15} \right) \cdot \frac{90}{360} = \\ &= 40,5 \text{ тыс. руб.} / \text{кв.} \end{aligned}$$

Чистый доход инвестора от эксплуатации 1-ой очереди и всего комплекса объектов за расчетный период определяется по формуле (23)

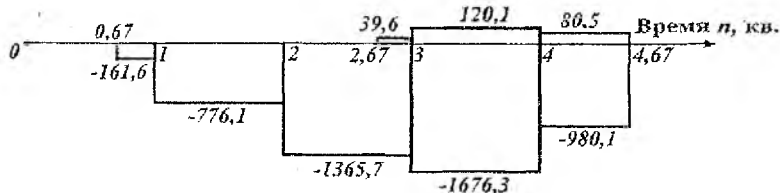
$$ЧД_{ii}^I = ЧП_{ii}^I + Ао_{ii}^I = 102,9 + 17,2 = 120,1 \text{ тыс. руб. / кв.}$$

$$ЧД_{ii}^{II} = ЧП_{ii}^{II} + Ао_{ii}^{II} = 248,0 + 40,5 = 288,5 \text{ тыс. руб. / кв.}$$

Притоки и оттоки денежных средств

I вариант

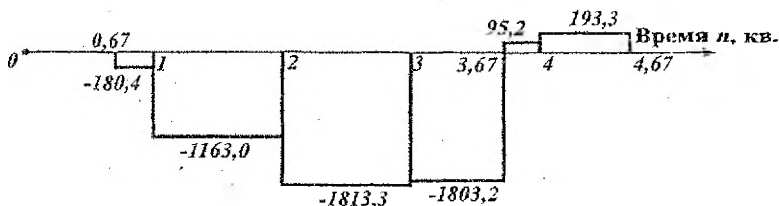
Чистый доход, ЧД



Капвложения, К

II вариант

Чистый доход, ЧД



Капвложения, К

Рисунок 3.2 Притоки и оттоки денежных средств по вариантам

Текущая стоимость (Present Value) определяется по формулам (13), (19)

Таблица 3.3 Расчет текущей стоимости

Показатели	Ед. изм.						Всего
		1	2	3	4	5	
I вар.							
K_i^I	тыс. руб.	161,6	776,1	1365,7	1676,3	980,1	4959,8
β_{ii}^I		-	-	0,33	1,0	0,67	
$\beta_{ii}^I \cdot ЧД_{ii}^I$	тыс. руб.	-	-	39,6	120,1	80,5	240,2
$PV^{K_i^I}$	тыс. руб.	-161,6	-739,1	-1238,7	-1448,0	-806,4	-4393,8
$PV^{ЧД_{ii}^I}$	тыс. руб.	-	-	34,2	98,8	63,1	196,1
II вар.							
K_i^{II}	тыс. руб.	180,4	1163,0	1813,3	1803,2	-	4969,8
β_{ii}^{II}		-	-	-	0,33	0,67	
$\beta_{ii}^{II} \cdot ЧД_{ii}^{II}$	тыс. руб.	-	-	-	95,2	193,3	288,5
$PV^{K_i^{II}}$	тыс. руб.	-180,4	-1107,6	-1644,7	-1557,6	-	-4490,3
$PV^{ЧД_{ii}^{II}}$	тыс. руб.	-	-	-	78,3	151,5	229,8

$t = \max$ – вариант с максимальной продолжительностью.

$t = \min$ – вариант с минимальной продолжительностью.

Количество расчетных периодов определяется по формулам (14), (21)

$$n^{max} = n^I = (t_0 - 1 + T_c^I) \cdot \frac{30}{t_{расч.}} - \left[\frac{(t_0 - 1) \cdot 30}{t_{расч.}} \right] = (3 - 1 + 12) \cdot \frac{30}{90} - \left[\frac{(3 - 1) \cdot 30}{90} \right] = 4,67 \text{ кв.}$$

$$n_i^I = (t_0 - 1 + T_{cI}^I) \cdot \frac{30}{t_{расч.}} - \left[\frac{(t_0 - 1) \cdot 30}{t_{расч.}} \right] = (3 - 1 + 6) \cdot \frac{30}{90} - \left[\frac{(3 - 1) \cdot 30}{90} \right] = 2,67 \text{ кв.}$$

$$n^{min} = n^{II} = (t_0 - 1 + T_c^{II}) \cdot \frac{30}{t_{расч.}} - \left[\frac{(t_0 - 1) \cdot 30}{t_{расч.}} \right] = (3 - 1 + 9) \cdot \frac{30}{90} - \left[\frac{(3 - 1) \cdot 30}{90} \right] = 3,67 \text{ кв.}$$

Количество очередей $m^{max} = m^I = 2$, $m^{min} = m^{II} = 1$.

$$PV_i^{KI} = \frac{-K_i^I}{(1 + E_{инв.}^{расч.})^{i-1}}$$

$$PV_1^{KI} = \frac{-K_1^I}{(1 + E_{инв.}^{расч.})^0} = \frac{-161,6}{(1 + 0,05)^0} = -161,6 \text{ тыс.руб.}$$

$$PV_2^{KI} = \frac{-K_2^I}{(1 + E_{инв.}^{расч.})^1} = \frac{-776,1}{(1 + 0,05)^1} = -739,1 \text{ тыс.руб. и т.д. (см. табл. 3.3)}$$

$$PV_i^{KII} = \frac{-K_i^{II}}{(1 + E_{инв.}^{расч.})^{i-1}}$$

$$PV_1^{KII} = \frac{-K_1^{II}}{(1 + E_{инв.}^{расч.})^0} = \frac{-180,4}{(1 + 0,05)^0} = -180,4 \text{ тыс.руб.}$$

$$PV_2^{KII} = \frac{-K_2^{II}}{(1 + E_{инв.}^{расч.})^1} = \frac{-1163}{(1 + 0,05)^1} = -1107,6 \text{ тыс.руб. и т.д. (см. таб. 3.3)}$$

Экономический эффект от сокращения дисконтированных затрат на стадии возведения объекта определяется по формуле (13):

$$\begin{aligned} \Delta K_{инв.}^K &= \sum_{i=1}^{[n^{max}] + 1} \frac{K_i^{max}}{(1 + R_{инв.}^{расч.})^{i-1}} - \sum_{i=1}^{[n^{min}] + 1} \frac{K_i^{min}}{(1 + R_{инв.}^{расч.})^{i-1}} = \sum_{i=1}^5 \frac{K_i^I}{(1 + R_{инв.}^{расч.})^i} - \\ &- \sum_{i=1}^4 \frac{K_i^{II}}{(1 + R_{инв.}^{расч.})^i} = \sum_{i=1}^5 PV_i^{KII} - \sum_{i=1}^4 PV_i^{KI} = (-180,4 - 1107,6 - 1644,7 - 1557,6) - \\ &- (-161,6 - 739,1 - 1238,7 - 1448,0 - 806,4) = -96,5 \text{ тыс.руб.} \end{aligned}$$

Коэффициент β_i определяется по формуле (20):

$$\beta_{13}^I = \beta_{13}^{\min} = 1 - n_1^I + [n_1^I] = 1 - 2,67 + 2 = 0,33;$$

$$\beta_{14}^I = \beta_{14}^{\min} = 1;$$

$$\beta_{15}^I = \beta_{15}^{\min} = n_{\max} - [n_{\max}] = 4,67 - 4 = 0,67;$$

$$\beta_4^{\text{II}} = \beta_4^{\min} = 1 - n_{\min} + [n_{\min}] = 1 - 3,67 + 3 = 0,33;$$

$$\beta_5^{\text{II}} = \beta_5^{\min} = n_{\max} - [n_{\max}] = 4,67 - 4 = 0,67.$$

$$PV_{11}^{\text{ЧДИ}} = \frac{\beta_{11}^I \cdot \text{ЧД}_{11}^I}{(1 + R_{\text{инв.}}^{\text{расч.}})^i}$$

$$PV_{13}^{\text{ЧДИ}} = \frac{\beta_{13}^I \cdot \text{ЧД}_{13}^I}{(1 + R_{\text{инв.}}^{\text{расч.}})^3} = \frac{0,33 \cdot 120,1}{(1 + 0,05)^3} = 34,2 \text{ тыс. руб.}$$

$$PV_{14}^{\text{ЧДИ}} = \frac{\beta_{14}^I \cdot \text{ЧД}_{14}^I}{(1 + R_{\text{инв.}}^{\text{расч.}})^4} = \frac{1 \cdot 120,1}{(1 + 0,05)^4} = 98,8 \text{ тыс. руб.}$$

$$PV_{15}^{\text{ЧДИ}} = \frac{\beta_{15}^I \cdot \text{ЧД}_{15}^I}{(1 + R_{\text{инв.}}^{\text{расч.}})^5} = \frac{0,67 \cdot 120,1}{(1 + 0,05)^5} = 63,1 \text{ тыс. руб.}$$

$$PV_i^{\text{ЧДИ}} = \frac{\beta_i^{\text{II}} \cdot \text{ЧД}_i^{\text{II}}}{(1 + R_{\text{инв.}}^{\text{расч.}})^i}$$

$$PV_4^{\text{ЧДИ}} = \frac{\beta_4^{\text{II}} \cdot \text{ЧД}_4^{\text{II}}}{(1 + R_{\text{инв.}}^{\text{расч.}})^4} = \frac{0,33 \cdot 288,5}{(1 + 0,05)^4} = 78,3 \text{ тыс. руб.}$$

$$PV_5^{\text{ЧДИ}} = \frac{\beta_5^{\text{II}} \cdot \text{ЧД}_5^{\text{II}}}{(1 + R_{\text{инв.}}^{\text{расч.}})^5} = \frac{0,67 \cdot 288,5}{(1 + 0,05)^5} = 151,5 \text{ тыс. руб.}$$

Экономический эффект в сфере эксплуатации от функционирования объекта за период досрочного ввода определяется по формуле (19):

$$\begin{aligned} \mathcal{E}_{\text{инв.}}^{\mathcal{E}} &= \sum_{j=1}^{m^{\min}} \frac{[n_j^{\max}] + 1}{[n_j^{\min}] + 1} \frac{\beta_{ji}^{\min} \cdot \text{ЧД}_{ji}^{\min}}{(1 + R_{\text{инв.}}^{\text{расч.}})^i} - \sum_{j=1}^{m^{\max}} \frac{[n_j^{\max}] + 1}{[n_j^{\min}] + 1} \frac{\beta_{ji}^{\max} \cdot \text{ЧД}_{ji}^{\max}}{(1 + R_{\text{инв.}}^{\text{расч.}})^i} = \\ &= \sum_{i=4}^5 \frac{\beta_i^{\min} \cdot \text{ЧД}_i^{\min}}{(1 + R_{\text{инв.}}^{\text{расч.}})^i} - \sum_{i=3}^5 \frac{\beta_{ii}^{\max} \cdot \text{ЧД}_{ii}^{\max}}{(1 + R_{\text{инв.}}^{\text{расч.}})^i} = \sum_{i=4}^5 PV_i^{\text{ЧД min}} - \sum_{i=3}^5 PV_{ii}^{\text{ЧД max}} = \\ &= (78,3 + 151,5) - (34,2 + 98,8 + 63,1) = 33,7 \text{ тыс. руб.} \end{aligned}$$

Экономический эффект инвестора от применения организационного решения с более короткой продолжительностью строительства определяется по формуле (12):

$$\mathcal{E}_{\text{инв.}} = \mathcal{E}_{\text{инв.}}^{\text{K}} + \mathcal{E}_{\text{инв.}}^{\mathcal{E}} = -96,5 + 33,7 = -62,8 \text{ тыс. руб.}$$

3.3 Расчет экономического эффекта подрячика

Номинальная средневзвешенная ставка дисконтирования для подрячика равна рентабельности капитала подрячика по чистой прибыли

$r_{\text{подр.}} = P_{\text{подр.}} = 0,25 \text{ руб.} / \text{руб.} \cdot \text{год.} > SR = 0,11 \text{ руб.} / \text{руб.} \cdot \text{год.}$ Годовая реальная ставка дисконтирования для подрячика определяется по формуле (4):

$$R_{\text{подр.}} = \frac{r_{\text{подр.}} - i}{1 + i} = \frac{0,25 - 0,08}{1 + 0,08} = 0,16 \text{ руб.} / \text{руб.} \cdot \text{год.}$$

Реальная ставка дисконтирования за расчетный период для подрячика определится по формуле (38):

$$R_{\text{подр. расч.}} = \frac{R_{\text{подр.}} \cdot t_{\text{расч.}}}{360} = \frac{0,16 \cdot 90}{360} = 0,04 \text{ руб.} / \text{руб.} \cdot \text{кв.}$$

Условно-постоянные расходы определяются по формуле (36):

$$УПР = 0,02 \cdot МЗ + 0,05 \cdot ОЗ + 0,15 \cdot ЭМ + 0,5 \cdot НР = 0,02 \cdot 1274 + 0,05 \cdot 421,5 + 0,15 \cdot 149,9 + 0,5 \cdot 537,1 = 337,6 \text{ тыс. руб.}$$

Коэффициент γ_i определяется по формуле (37):

$$\gamma_4 = 1 - n^{\min} + [n^{\min}] = 1 - 3,67 + 3 = 0,33;$$

$$\gamma_5 = n^{\max} - [n^{\max}] = 4,67 - 4 = 0,67.$$

Экономический эффект от сокращения условно-постоянных расходов подрячика за счет уменьшения продолжительности строительства определяется по формуле (35):

$$\begin{aligned} \mathcal{E}_{\text{подр.}} &= \mathcal{E}_{\text{подр.}}^{\text{УПР}} = \sum_{i=[n^{\min}] + 1}^{[n^{\max}] + 1} \gamma_i \cdot \frac{\text{УПР}}{n^{\max}} \cdot \frac{1}{(1 + R_{\text{подр. расч.}})^i} = \sum_{i=4}^5 \gamma_i \cdot \frac{\text{УПР}}{4,67} \cdot \frac{1}{(1 + R_{\text{подр. расч.}})^i} = \\ &= 0,33 \cdot \frac{337,6}{4,67} \cdot \frac{1}{(1 + 0,04)^4} + 0,67 \cdot \frac{337,6}{4,67} \cdot \frac{1}{(1 + 0,04)^5} = 60,2 \text{ тыс. руб.} \end{aligned}$$

3.4 Расчет общего экономического эффекта

Общий экономический эффект от применения организационного решения с более короткой продолжительностью строительства определяется по формуле (39):

$$\mathcal{E}_o = \mathcal{E}_{\text{инв.}} + \mathcal{E}_{\text{подр.}} = -62,8 + 60,2 = -2,6 \text{ тыс. руб.}$$

Вывод

Общий (интегральный) эффект от применения I-го варианта (строительство комплекса объектов в две очереди) с более продолжительным сроком строительства по сравнению с I-м вариантом (строительство комплекса объектов в одну очередь) составил – 2,6 тыс. руб. При этом экономический эффект от применения II-го варианта организационно-технологического решения с меньшим сроком строительства для подрячика составил – 60,2 тыс. руб., а экономический эффект от применения I-го варианта организационно-технологического решения с большим сроком строительства в две очереди для инвестора составил – 62,8 тыс. руб. Именно решение инвестора на стадии разработки ПОС является определяющим, поэтому несмотря на то, что для подрячика более эффективным является II вариант с меньшим сроком строительства, к дальнейшему проектированию принимается I вариант с большим сроком строительства в две очереди, как более эффективный для инвестора.

4. ПРИМЕР ВЫБОРА ОПТИМАЛЬНОГО ВАРИАНТА ОРГАНИЗАЦИОННОГО РЕШЕНИЯ №3

(строительство комплекса объектов в несколько очередей с одинаковыми сроками строительства по вариантам календарного плана)

4.1 Исходные данные

Разработано два варианта ПОС производственного комплекса. I и II вариант – строительство комплекса в одну очередь с одинаковой продолжительностью строительства, но разным распределением капвложений. Необходимо определить лучший вариант организационного решения ПОС и определить экономический эффект от его применения при следующих исходных данных:

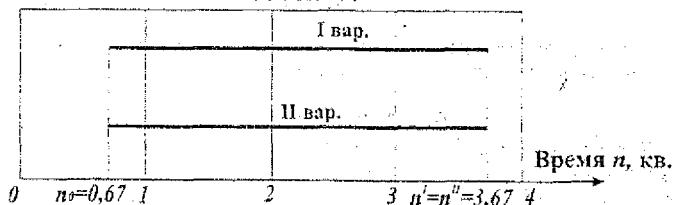
Таблица 4.1 Исходные данные по вариантам строительства комплекса объектов

№ п/п	Наименование показателей	Ед. изм.	Величина	
			I вар.	II вар.
1	Сметная стоимость строительства комплекса в ценах 1991г. (С)	тыс. руб.	4959,8	
	Сметная стоимость СМР (С _{СМР})	тыс. руб.	3122,5	
	в том числе – сметная стоимость СМР зданий (С ^{зд})	тыс. руб.	2567,5	
	– сметная стоимость СМР сооружений (С ^с)	тыс. руб.	555,0	
	Сметная стоимость оборудования (С ^{об})	тыс. руб.	1837,3	
2	Сметная себестоимость СМР	тыс. руб.	2382,5	
	в т.ч. – основная з/п (ОЗ)	тыс. руб.	421,5	
	– эксплуатация машин и механизмов (ЭМ)	тыс. руб.	149,9	
	– материалы (М)	тыс. руб.	1274,0	
	– накладные расходы (НР)	тыс. руб.	537,1	
3	Продолжительность строительства, Т _с	мес.	9	9
4	Месяц начала строительства t ₀		март	

Таблица 4.2 Исходные данные по результатам производственно-хозяйственной деятельности инвестора и заказчика

№ п/п	Наименование показателей	Ед. изм.	Величина
1	Рентабельность капитала инвестора по чистой прибыли (P _{инв.})	руб./руб.·год.	0,30
2	Рентабельность капитала подрядчика по чистой прибыли (P _{подр.})	руб./руб.·год.	0,25
3	Темп инфляции (in)	руб./руб.·год.	0,08
4	Ставка рефинансирования (SR)	руб./руб.·год.	0,11

Линейный график строительства комплекса объектов



Графики распределения капложений, тыс. руб.

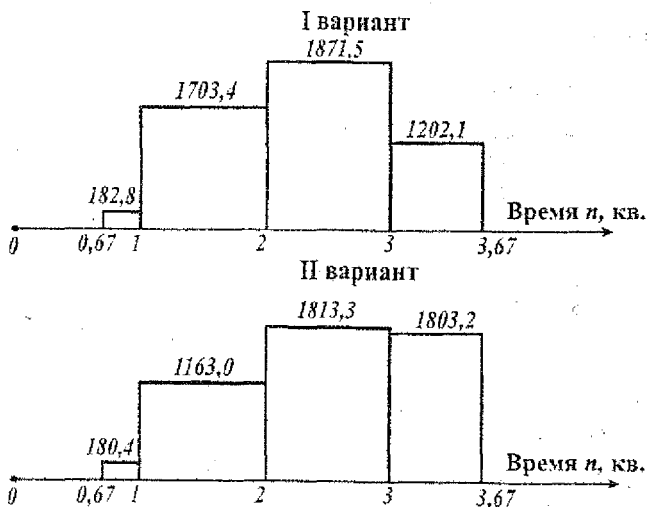


Рисунок 4.1 Линейный график строительства комплекса объектов и графики распределения капложений по вариантам

4.2 Расчет экономического эффекта инвестора

Номинальная средневзвешенная ставка дисконтирования для инвестора равна рентабельности капитала инвестора по чистой прибыли

$r_{инв.} = P_{инв.} = 0,30 \text{ руб.} / \text{руб.} \cdot \text{год.} > SR = 0,11 \text{ руб.} / \text{руб.} \cdot \text{год.}$ Годовая реальная ставка дисконтирования для инвестора определяется по формуле (4):

$$R_{инв.} = \frac{r_{инв.} - i}{1 + i} = \frac{0,30 - 0,08}{1 + 0,08} = 0,20 \text{ руб.} / \text{руб.} \cdot \text{год.}$$

Количество дней в расчетном периоде при величине расчетного периода один квартал $t_{расч.} = 90 \text{ дн.}$, тогда реальная ставка дисконтирования за расчетный период для инвестора определится по формуле (18):

$$R_{инв. расч.} = \frac{R_{инв.} \cdot t_{расч.}}{360} = \frac{0,20 \cdot 90}{360} = 0,05 \text{ руб.} / \text{руб.} \cdot \text{кв.}$$

Если продолжительность строительства комплекса объектов по обоим вариантам одинакова и строительство по обоим вариантам ведется в одну очередь, то $\Delta_{инв.}^3 = 0$.

Таблица 4.3 Расчет текущей стоимости

Показатели	Ед. изм.					Всего
		1	2	3	4	
K_I	тыс. руб.	182.8	1703.4	1871.5	1202.1	4959.8
PV_{K_I}	тыс. руб.	-182.8	-1622.3	-1697.5	-1038.4	-4541.0
K_{II}	тыс. руб.	180.4	1163.0	1813.3	1803.2	4959.8
$PV_{K_{II}}$	тыс. руб.	-180.4	-1107.6	-1644.7	-1557.6	-4490.3

$I = \max$ – вариант с максимальной продолжительностью.

$II = \min$ – вариант с минимальной продолжительностью.

Количество расчетных периодов определяется по формуле (14):

$$n^I = n^{II} = (t_0 - I + T_c^I) \cdot \frac{30}{t_{расч.}} - \left[\frac{(t_0 - I) \cdot 30}{t_{расч.}} \right] = (3 - 1 + 9) \cdot \frac{30}{90} - \left[\frac{(2 - 1) \cdot 30}{90} \right] = 3,67 \text{ кв.}$$

Количество очередей $m^I = m^{II} = 1$.

$$PV_i^{KI} = \frac{-K_i^I}{(1 + E_{инв.}^{расч.})^{i-1}}$$

$$PV_1^{KI} = \frac{-K_1^I}{(1 + E_{инв.}^{расч.})^0} = \frac{-182,8}{(1 + 0,05)^0} = -182,8 \text{ тыс. руб.}$$

$$PV_2^{KI} = \frac{-K_2^I}{(1 + E_{инв.}^{расч.})^1} = \frac{-1703,4}{(1 + 0,05)^1} = -1622,3 \text{ тыс. руб. и т.д. (см. таб. 4.3)}$$

$$PV_i^{KII} = \frac{-K_i^{II}}{(1 + E_{инв.}^{расч.})^{i-1}}$$

$$PV_1^{KII} = \frac{-K_1^{II}}{(1 + E_{инв.}^{расч.})^0} = \frac{-180,4}{(1 + 0,05)^0} = -180,4 \text{ тыс. руб.}$$

$$PV_2^{KII} = \frac{-K_2^{II}}{(1 + E_{инв.}^{расч.})^1} = \frac{-1163}{(1 + 0,05)^1} = -1107,6 \text{ тыс. руб. и т.д. (см. табл. 4.3)}$$

Экономический эффект от сокращения дисконтированных затрат на стадии возведения объекта определяется по формуле (17):

$$\begin{aligned} \mathcal{E}_{инв.}^K &= \sum_{i=1}^{[n^I]+1} \frac{K_i^I}{(1+R_{инв.}^{расч.})^{i-1}} - \sum_{i=1}^{[n^II]+1} \frac{K_i^{II}}{(1+R_{инв.}^{расч.})^{i-1}} = \sum_{i=1}^4 \frac{K_i^I}{(1+R_{инв.}^{расч.})^i} \\ &- \sum_{i=1}^4 \frac{K_i^{II}}{(1+R_{инв.}^{расч.})^i} = \sum_{i=1}^4 PV_i^{KI} - \sum_{i=1}^4 PV_i^{KII} = (-180,4 - 1107,6 - 1644,7 - 1557,6) - \\ &- (-182,8 - 1622,3 - 1697,5 - 1038,4) = 50,7 \text{ тыс. руб.} \end{aligned}$$

Экономический эффект инвестора от применения организационного решения с более рациональным распределением капитальных вложений определяется по формуле (12):

$$\mathcal{E}_{инв.} = \mathcal{E}_{инв.}^K + \mathcal{E}_{инв.}^Э = 50,7 + 0 = 50,7 \text{ тыс. руб.}$$

4.3 Расчет экономического эффекта подрядчика

Если продолжительность строительства комплекса объектов по обоим вариантам одинакова $n^I=n^{II}$, то $\mathcal{E}_{подр.}^{УПР} = 0$.

4.4 Расчет общего экономического эффекта

Общий экономический эффект от применения организационного решения с более короткой продолжительностью строительства определяется по формуле (39):

$$\mathcal{E}_o = \mathcal{E}_{инв.} + \mathcal{E}_{подр.} = 50,7 + 0 = 50,7 \text{ тыс. руб.}$$

ВЫВОД

Экономический эффект от применения II-го варианта организационно-технологического решения по сравнению с I-м вариантом составил:

- для инвестора – 50,7 тыс. руб.
- для подрядчика – 0 тыс. руб.

Общий (интегральный) эффект от применения II-го варианта составил – 50,7 тыс. руб. II вариант и является оптимальным, и принимается для дальнейшего проектирования.

ПРИЛОЖЕНИЯ

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Группировка амортизируемых объектов по диапазонам сроков полезного использования

Группа диапазона срока полезного использования	Диапазон срока полезного использования, лет
1. Здания	5 - 125
1.1. здания особой капитальности	80 - 125
1.2. здания высокой капитальности	50 - 80
1.3. здания средней капитальности	15 - 50
1.4. здания низкой капитальности	5 - 15
2. Сооружения и передаточные устройства	5 - 125
2.1. сооружения особой капитальности и передаточные устройства	80 - 125
2.2. сооружения высокой капитальности и передаточные устройства	50 - 80
2.3. сооружения средней капитальности и передаточные устройства	15 - 50
2.4. сооружения низкой капитальности и передаточные устройства	5 - 15
3. Машины, механизмы, оборудование, включая оборудование связи, измерительные и регулирующие приборы и устройства	5 - 30
4. Вычислительная техника, оргтехника; производственный и хозяйственный инвентарь, инструменты и принадлежности, прочие основные средства	3 - 14

Отраслевая структура сметной стоимости СМР

№ п/п	Наименование объектов и отраслей	Структура сметной стоимости СМР, % по элементам затрат				
		ОЗ	ЭМ	М	НР	ПН
1	2	3	4	5	6	7
1.	Электрические сети	12,3	15,2	22,1	25,5	24,9
2.	Электрические подстанции	11,0	13,7	19,9	23,3	32,1
3.	Химическая промышленность	9,9	8,5	40,4	17,3	23,9
4.	Лесная и деревообрабатывающая промышленность	12,5	8,9	30,6	20,2	27,8
5.	Медицинская и микробиологическая промышленность	13,4	11,4	19,4	23,4	32,3
6.	Электротехническая промышленность	13,2	5,8	38,4	17,9	24,7
7.	Станкостроительная и инструментальная промышленность	13,5	4,8	40,8	17,2	23,7
8.	Приборостроение	16,0	4,5	33,5	19,3	26,6
9.	Автомобильная промышленность	9,9	7,1	44,8	16,1	22,1
10.	Тракторное машиностроение	10,2	6,1	46,9	15,4	21,3
11.	Строительное, дорожное и коммунальное машиностроение	13,5	4,8	40,8	17,2	23,7
12.	Овощехранилища	13,6	7,4	27,4	23,4	28,2
13.	Холодильники	9,0	6,1	47,7	16,8	20,3
14.	Склады минеральных удобрений, природоохранные объекты, объекты растениеводства и кормоцехи	12,2	7,7	31,5	22,1	26,6
15.	Объекты животноводства	10,3	8,9	33,7	21,3	25,7
16.	Птицефабрики	10,4	12,1	22,2	25,0	30,2
17.	Объекты по ремонту и производственно-техническому обслуживанию сельского хозяйства	9,4	5,1	49,9	16,1	19,4
18.	Пищевая промышленность	13,5	4,8	40,8	17,2	23,7
19.	Мясная и молочная промышленность	14,1	5,7	35,7	18,7	25,7
20.	Мукомольно-крупяная и комбикормовая промышленность	9,8	9,4	37,8	18,1	24,9
21.	Объекты железнодорожного транспорта (вагонное хозяйство, вокзалы и др.)	13,5	7,9	30,7	20,2	27,8
22.	Автомобильный транспорт	12,9	7,0	35,6	18,7	25,8
23.	Дорожное хозяйство (автомобильные дороги)	5,2	24,6	26,4	19,3	24,4
24.	Связь	13,2	8,9	28,5	20,8	28,7
25.	Промышленность стройматериалов	12,5	8,9	30,6	20,2	27,8
26.	Строительство (базы ремонта машин, базы ПТК)	10,6	5,1	49,1	14,8	20,4
27.	Промышленность строительных конструкций и деталей	10,6	5,1	49,1	14,8	20,4

1	2	3	4	5	6	7
28.	Коммунальное строительство, в т. ч.	10,7	9,2	35,3	18,8	25,9
29.	водопровод	11,8	12,8	43,6	14,1	17,7
30.	канализация	12,3	17,2	32,5	16,9	21,2
31.	теплосеть	16,7	11,3	36,0	16,0	20,1
32.	электроснабжение	11,7	10,1	38,4	20,2	19,7
33.	гостиницы	14,6	3,5	41,3	17,1	23,5
34.	Объекты образования	14,4	4,7	38,2	18,0	24,7
35.	Объекты культуры	15,5	3,6	38,3	17,9	24,7
36.	Здравоохранение	16,3	3,5	35,8	18,7	25,7
37.	Местная промышленность	12,7	7,9	33,2	19,4	26,8
38.	Бытовое обслуживание населения	14,5	6,8	30,8	20,1	27,7
39.	Торговля и общественное питание	14,1	5,7	35,7	18,7	25,7
40.	Легкая промышленность	13,5	4,8	40,8	17,2	23,7
41.	Жилищное строительство (без КПД)	13,3	3,6	45,1	16,0	22,0
42.	Жилищное строительство - КПД	6,9	5,0	37,1	18,0	33,0

ЛИТЕРАТУРА

1. Инструкция о порядке начисления амортизации основных средств и нематериальных активов: утв. пост. Минэкономики, Минфина, Минстата, Минстройархитектуры 23 нояб. 2001 г., № 187/110/96/18: в ред. пост. Минэкономики, Минфина, Минстата, Минстройархитектуры от 05.06.2007 г. // Нац. реестр правовых актов Респ. Беларусь. – 1999. – 2/23.
2. Ковалев В.В. Введение в финансовый менеджмент. – М.: Финансы и статистика, 1999. – 768 с.
3. Об установлении для населения тарифа на услуги по техническому обслуживанию жилых домов, цен и тарифов на коммунальные услуги: Постановление Совмина Респ. Беларусь, 18 янв. 2008 г., № 69 // Нац. реестр правовых актов Респ. Беларусь. – 2008. – 5/26653.
4. Оформление материалов курсовых и дипломных проектов (работ), отчетов по практике. Общие требования и правила оформления: Стандарт университета СТ БГТУ-01-2002. – Брест, 2002. – 46 с.
5. Порядок разработки, согласования, утверждения и состав обоснований инвестиций в строительство предприятий, зданий и сооружений: СНБ 1.02.03-97 – Минск: Минстройархитектуры РБ, 1998. – 13с.
6. Правила по разработке бизнес-планов инвестиционных проектов: утв. пост. Минэкономики 31 авг. 2005 г., № 158 // Нац. реестр правовых актов Респ. Беларусь. – 2005. – 8/13184.
7. Тренев Н.Н. Управление финансами: Учебн. пособие. – М.: Финансы и статистика, 1999. – 496 с.
8. Экономика строительства: Учебник / Под общей ред. И.С. Степанова. – М.; Юрайт-Издат, 2003 – 591 с.

Учебное издание

Составители:

Кочурко Анатолий Николаевич
Антонюк Ярослав Степанович

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

по экономической оценке вариантов организационных
решений ПОС в составе дипломных и курсовых проектов для
студентов строительных специальностей всех форм обучения

Ответственный за выпуск: Кочурко А.Н.

Редактор: Строкач Т.В.

Компьютерная верстка: Боровикова, Е.А.

Корректор: Никитчик Е.В.

Подписано к печати .03.2008 г. Формат 80х64 1/16. Бумага "Снегурочка".
Гарнитура Arial Narrow. Усл. п.л. 2,1. Уч.-изд. л. 2,25. Заказ № 377. Тираж 200 экз.
Отпечатано на ризографе Учреждения образования
"Брестский государственный технический университет".
224017. Брест, ул. Московская, 267.