

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего**  
**профессионального образования**  
**«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
**ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ»**  
**(МГУПС (МИИТ))**

Кафедра Экономика, финансы и управление на транспорте

Автор к.э.н., доцент Маскаева Е.А.

**ЗАДАНИЕ НА КОНТРОЛЬНУЮ РАБОТУ**  
**С МЕТОДИЧЕСКИМИ УКАЗАНИЯМИ**  
**ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

**Эффективность инвестиционных проектов**

**Тема контрольной работы**  
**«Оценка экономической эффективности инвестиционного проекта»**

Специальность/направление: 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов  
Специализация/профиль: «Телекоммуникационные системы и сети железнодорожного транспорта» (СТ)  
Квалификация выпускника: Инженер путей сообщения  
Форма обучения: заочная

Москва– 2015 г.

## МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ СТУДЕНТОВ

### Определение экономической эффективности проектирования волоконно-оптической сети связи с учетом эффекта от реализации прочих видов деятельности

Прочие виды деятельности- виды деятельности, оказываемые сторонним организациям. К прочим видам деятельности, реализуемым в Центральной станции связи относится предоставление услуг связи компаниям и организациям:

- телефония проводная;
- услуги связи по предоставлению каналов связи;
- предоставление услуг по техническому обслуживанию и ремонту устройств связи;
- услуги телеграфной связи;
- услуги подвижной радиосвязи в выделенной сети связи и т.д.

В контрольной работе необходимо оценить экономический эффект от проектирования и внедрения волоконно-оптической сети связи на заданном участке с учетом эффекта от предоставления услуг связи сторонним потребителям.

В проекте предполагается использовать оптический линейный тракт с цифровыми системами передачи технологии синхронной цифровой иерархииSDH. Для построения сети будет использована топология сети «последовательная линейная цепь», без резервирования по другим линиям связи, как наиболее простую и экономически целесообразную.

Проектируемая линия является частью транспортной сети широкополосного доступа и должна обеспечить передачу всех услуг.

Примерная схема организации связи района () при проектировании мультисервисной сети приведена на рисунке 1.

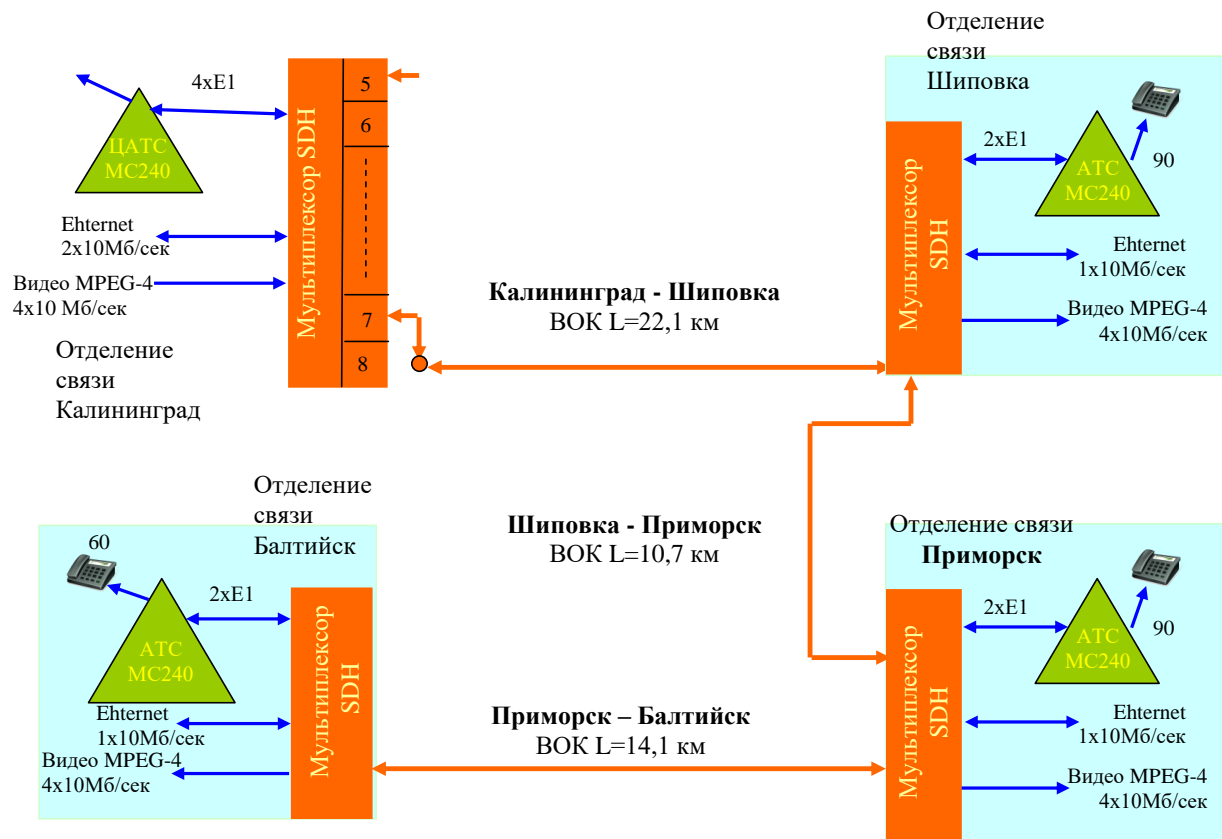


Рисунок 1. - Примерная схема организации связи района при проектировании мультисервисной сети

Для проектируемой волоконно-оптической системы передачи в работе предложено использовать кабель марки ОКМС- А-4/2(2,4)СП-16(5)-«8 кН».

Инвестиционные вложения в волоконно-оптическую сеть представлена в таблице 1.

Таблица 1

Расчет инвестиционных вложений

Показатели	Ед. изм.	Вариант (выбирается по последней цифре учебного шифра)									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Базовое оборудование: FG-FOM2,5GL2 63E1x10/100Ethernet	комп-лект	4	5	4	3	5	4	5	4	3	5
	тыс.руб/комп-лект	150,6	130,9	170,5	150,3	130,8	145,2	139,8	155,3	169,3	157,5
Статив	стойка	3	4	3	2	4	3	4	3	2	4
	тыс.руб/стойка	30	32	31	34	33	35	32	30	35	32
Ноутбук с программным обеспечением	шт.	1	2	1	1	2	1	2	1	1	2
	тыс.руб./шт	90	85	89	86	82	100	95	87	90	92

Показатели	Ед. изм.	Вариант (выбирается по последней цифре учебного шифра)									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Волоконно-оптический кабель ОКМС-А-4/2(2,4)СП-16(5)-«8 кН»	км	100	160	130	120	180	150	170	140	110	190
	тыс.руб/км	61,5	58,7	52,9	57,3	55,5	60,2	54,8	56,4	56,9	60,5
Оптический циркулятор	шт.	15	20	15	10	20	15	20	15	10	20
	тыс.руб./шт	60	55	58	61	54	57	58	59	60	55

Стоимость неучтенного оборудования составляет 10% от стоимости оборудования, представленного в таблице 1.

Для расчета эффективности инвестиционного проекта необходимо определить размер транспортных расходов (4,5% от стоимости оборудования), расходы на монтаж и настройку оборудования (6% от стоимости оборудования).

Для содержания волоконно-оптической сети связи необходимы расходы. Расходы формируются в соответствии с Номенклатурой доходов и расходов субъектов естественных монополий в сфере железнодорожных перевозок.

Расходы формируются по элементам затрат:

- затраты на оплату труда (в том числе фонд оплаты труда);
- отчисления на социальные нужды;
- материальные затраты (материалы, топливо, электроэнергия, прочие материальные затраты);
- амортизационные отчисления;
- прочие затраты.

Расходы для оценки эффективности инвестиционного проекта рассчитываются по годам по данным таблицы 2 по формуле:

$$P = P_{\text{ФОТ}} + P_{\text{от}} + P_{\text{м}} + P_{\text{э}} + \Delta N_{\text{им}} + N_{\text{пр}},$$

где  $P_{\text{ФОТ}}$ - размер фонда оплаты труда, тыс. руб.;

$P_{\text{от}}$ - отчисления на социальные нужды, тыс. руб.;

$P_{\text{м}}$ - затраты на материалы, тыс. руб.;

$P_{\text{э}}$ - затраты на электроэнергию, тыс. руб.

$\Delta N_{\text{им}}$  – увеличение налога на имущество, тыс. руб.;

$\Delta N_{\text{пр}}$ - увеличение налога на прибыль, тыс. руб.

Таблица 2

## Данные для расчета эффективности инвестиционного проекта

Показатели	Вариант (выбирается по последней цифре учебного шифра)									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Численность инженеров, чел.	1	2	1	1	2	1	2	1	1	2
Численность электромонтеров, чел.	3	4	3	3	4	3	4	3	3	4
Оклад инженера, руб.	35000	36500	32000	33000	33500	32500	34000	34500	36000	36500
Оклад электромонтера, руб.	21200	23100	22000	21500	22700	20900	24300	22400	23300	23500
Доля затрат на материалы (от стоимости оборудования), %	6,0	6,2	5,9	6,1	6,4	6,3	5,8	5,7	6,0	5,9
Доля затрат на электроэнергию (о стоимости оборудования), %	4,0	4,5	4,1	4,0	4,2	3,9	3,8	3,7	3,9	4,4
Количество каналов, сдаваемых в аренду, в том числе:										
E1 (2,048 Мбит/с)	9	12	10	11	15	8	18	16	15	20
Ethernet	10	25	18	17	24	14	28	16	18	26
Рентабельность сдачи в аренду E1, %	20	25	22	23	24	21	22	25	23	20
Рентабельность сдачи в аренду Ethernet, %	22	20	25	21	20	25	25	24	21	25
Годовой темп инфляции, %	10	11	12	10	9	8	10	11	12	12

Показатели	Вариант (выбирается по последней цифре учебного шифра)									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Рисковая поправка, %	3	4	5	3	2	4	5	2	3	4
Минимальная норма прибыли, %	5	6	6	7	7	5	8	5	7	6

Затраты на оплату труда принимаются равными размер фонда оплаты труда. Фонд оплаты труда формируется на основе численности работников и их среднемесячной заработной платы:

$$Р_{\text{Фот}} = Ч * 12 * З_{\text{ср}},$$

где Ч- численность работников, чел.;

12- количество месяцев в году;

З<sub>ср</sub>- среднемесячная заработная плата работника, руб.

Отчисления на социальные нужды определяются исходя из размера фонда оплаты труда и ставки отчислений на социальные нужды:

$$Р_{\text{от}} = Р_{\text{Фот}} * 0,304$$

Отчисления на социальные нужды– обязательные отчисления в пенсионный фонд РФ (22%); в фонд социального страхования (2,9%); в фонд обязательного медицинского страхования (5,1%); страховой тариф на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний (0,4%).

Фонд оплаты труда рассчитывается по форме таблицы 3.

Таблица 3

Расчет фонда оплаты труда

Профессия	Численность чел	Оклад, руб.	Премия, руб.	Среднемесячная зарплата, руб.	Фонд оплаты труда, тыс. руб.
Инженер					
Электромонтер					

Премия инженера составляет 20% от оклада, премия электромонтера- 30% от оклада.

Затраты на материалы и электроэнергию рассчитываются как доля от размера стоимости оборудования (данные приведены в таблице 2).

Внедрение волоконно-оптической сети связи требует дополнительных затрат таких как:

-налог на имущество;

-налог на прибыль.

Увеличение налога на имущество составит:

$$\Delta N_{\text{им}} = 2,2 * \Phi_{\text{ост}} / 100$$

где 2,2 – ставка налога на имущество, %;

$\Phi_{ост}$  – остаточная стоимость оборудования для работы волоконно-оптической сети, руб.

$$\Phi_{ост} = \Phi_n - T * A$$

где  $A$  - амортизационные отчисления по инвестиционному проекту, тыс. руб.;

$T$  - срок эксплуатации на момент расчета налога на имущество (таблица 4), лет;

$\Phi_n$  - первоначальная стоимость оборудования для работы волоконно-оптической сети, тыс. руб.

Первоначальная стоимость оборудования для работы волоконно-оптической сети включает в себя затраты на приобретение оборудования, транспортные расходы, расходы на монтаж и настройку оборудования.

Расчет годовых амортизационных отчислений по инвестиционному проекту:

$$A = \Phi_n / T_{сл}$$

где  $\Phi_n$  - первоначальная стоимость оборудования для работы волоконно-оптической сети, тыс. руб.;

$T_{сл}$  – срок полезного использования предлагаемого оборудования (15 лет).

Увеличение налога на прибыль, формирующееся за счет получения прибыли от реализации услуг связи можно рассчитать по формуле:

$$\Delta N_{пр} = 20 * (D - Pэ) / 100$$

где 20 - ставка налога на прибыль, %.

Доходы от реализации услуг связи сторонним компаниям зависят от размера предоставляемых услуг, их себестоимости и рентабельности:

$$D = 12 * \sum V_i * C_i,$$

где 12 - количество месяцев в году;

$V_i$  - объем предоставляемых услуг;

$C_i$  - цена услуги, руб.

Цена услуги определяется по формуле:

$$C_i = C_i * (1 + R / 100),$$

где  $R$  - рентабельность услуги, % (таблица 2);

$C_i$  - себестоимость услуги, руб.

Себестоимость услуги определяется на основе расходов и объемов услуги:

$$C_i = P_i / V_i,$$

$P_i$  - расходы на  $i$ -ый вид услуги, тыс. руб.

Расходы на вид услуги ( $P_i$ ) определяются исходя из размера общего расходов на содержание волоконно-оптической сети связи и распределяются пропорционально объемам оказываемых услуг

$$P_i = P_o * V_i / \sum V_i$$

$P_o$  - расходы на текущую эксплуатацию волоконно-оптической сети, тыс. руб.:

$$P_o = P_{фот} + P_{от} + P_m + P_э + A + \Delta N_{им}$$



Увеличение размера расходов на фонд оплаты труда, отчисления на социальные нужды, затрат на материалы и электроэнергию происходит ежегодно за счет влияния инфляционных процессов. Индексация составляет 4% ежегодно.

Расчет остаточной стоимости основных средств, налога на имущество и налога на прибыль производится отдельно за каждый год реализации проекта.

Для определения показателей эффективности волоконно-оптической сетисвязи анализируются показатели инвестиционной и эксплуатационной деятельности, которые заносятся в таблицу 4.

Таблица 4

Расчет показателей экономической эффективности инвестиционного проекта, тыс. руб.

№	Показатели	2017	2018	2019	2020	...	2026
1	t	0	1	2	3	...	9
2	<b>Инвестиции (Kt)</b>		-	-	-	-	-
2.1	Стоимость оборудования		-	-	-	-	-
2.2	Расходы на транспортировку		-	-	-	-	-
2.3	Расходы на монтаж и настройку оборудования		-	-	-	-	-
3	<b>Результат эксплуатационной деятельности (<math>R_t - Z_t</math>)</b>						
3.1	Доходы	-					
3.2	Фон оплаты труда	-					
3.3	Отчисления на социальные нужды	-					
3.4	Затраты на материалы	-					
3.5	Затраты на электроэнергию	-					
3.6	Увеличение налога на имущество						
3.7	Увеличение налога на прибыль	-					

Результат эксплуатационной деятельности от использования волоконно-оптической сети связи на t-ом шаге расчета определяется из выражения:

$$R_t - Z_t = D_t - P_{\text{фот}t} - P_{\text{от}t} - P_{\text{м}t} - P_{\text{э}t} - \Delta N_{\text{имт}} - \Delta N_{\text{пт}},$$

В качестве основных показателей, используемых для расчета эффективности инвестиционного проекта, принимаются:

1. чистый доход;
2. чистый дисконтированный доход;
3. внутренняя норма доходности;
4. индекс доходности;
5. срок окупаемости.

**1. Чистый доход рассчитывается по формуле:**

$$ЧД = \sum_{t=0}^T (R_t - Z_t) - \sum_{t=0}^T K_t, \text{ тыс. руб.}$$

где  $(R_t - Z_t)$  – эффект от эксплуатационной деятельности, достигаемый на  $t$ -ом шаге расчета, тыс. руб.;

$K_t$  – инвестиционные расходы в  $t$ -ом году, руб.;

$T$  – горизонт расчета (равен номеру шага расчета, на котором производится ликвидация объекта).

**2. Чистый дисконтированный доход рассчитывается по формуле:**

$$ЧДД = \sum_{t=0}^T \frac{R_t - Z_t}{(1 + E)^t} - \sum_{t=0}^T \frac{K_t}{(1 + E)^t}, \text{ тыс. руб.}$$

где  $E$  – норма дисконта.

Норма дисконта рассчитывается по формуле:

$$E = I + d + R$$

$I$  – годовой темп инфляции, % ;

$d$  – минимальная норма прибыли, %

$R$  – рисковая поправка, %.

Если инвестиции  $K_t$  осуществляются за один год, то ЧДД будет равен:

$$ЧДД = \sum_{t=0}^T \frac{R_t - Z_t}{(1 + E)^t} - K_0, \text{ тыс. руб.}$$

Экономическая интерпретация критерия ЧДД следующая:

- если  $ЧДД \geq 0$ , то проект является эффективным;
- если  $ЧДД < 0$ , то проект является неэффективным.

**3. Внутренняя норма доходности** – это ставка дисконтирования, при которой происходит уравнение инвестиций и чистой прибыли. Внутренняя норма доходности рассчитывается по формуле:

$$\sum_{t=0}^T \frac{R_t - Z_t}{(1 + E_{ВНД})^t} = \sum_{t=0}^T \frac{K_t}{(1 + E_{ВНД})^t},$$

**4. Индекс доходности рассчитывается по формуле:**

$$ИД = \sum_{t=0}^T \frac{R_t - 3_t}{(1+E)^t} / \sum_{t=0}^T \frac{K_t}{(1+E)^t}$$

**5. Срок окупаемости рассчитывается по формуле:**

$$\sum_{t=0}^{Tok} \frac{R_t - 3_t}{(1+E)^t} = \sum_{t=0}^{Tok} \frac{K_t}{(1+E)^t}$$

Расчет срока окупаемости рекомендуется проводить графо-аналитическим методом. Расчет проводится в табличной форме (табл. 5).

Таблица 5

Таблица для расчета срока окупаемости графо-аналитическим методом

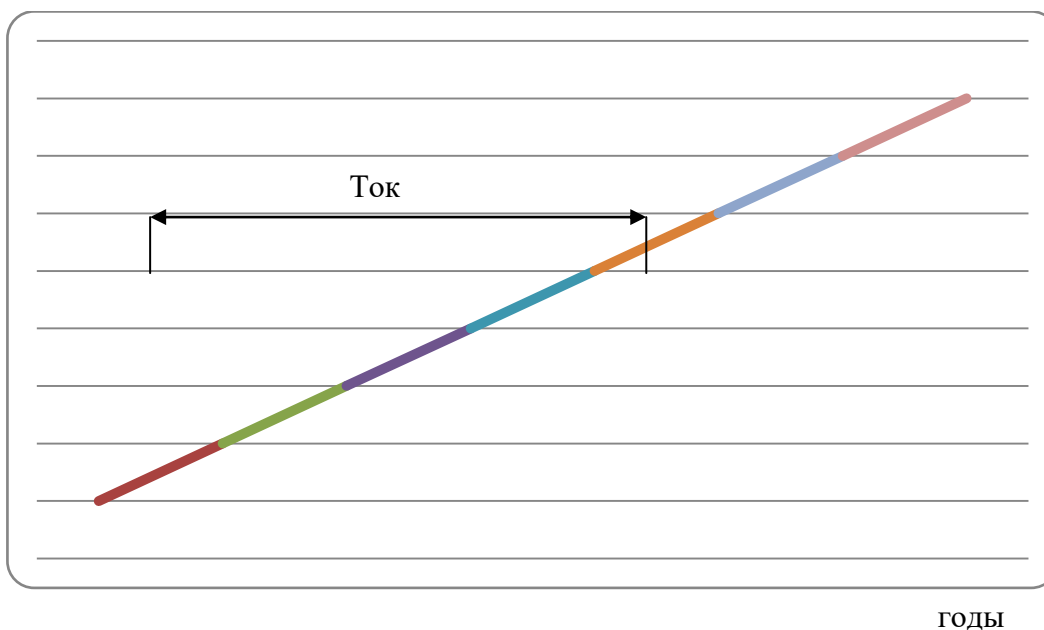
Годы	t	$K_t/(1+E)^t$	$(R_t-3_t)/(1+E)^t$	графа4- графа3	Сумма гр.5 нарастающим итогом
1	2	3	4	5	6
2017	0				
2018	1	-			
2019	2	-			
2020	3	-			
2021	4	-			
2022	5	-			
2023	6	-			
2024	7	-			
2025	8	-			
2026	9	-			

На основе полученных данных строится график

$$f(x) = \sum_{t=0}^T \frac{R_t - 3_t}{(1+E)^t} - \sum_{t=0}^T \frac{K_t}{(1+E)^t},$$

который оформляется в следующем виде

Тыс.руб.



Рассчитанные показатели экономической эффективности инвестиционного проекта сводятся в таблицу 6 и делаются выводы о целесообразности принятия данного проекта.

Таблица 6

Показатели экономической оценки эффективности инвестиционного проекта

Показатели	Условные обозначения	Величина показателя
Срок окупаемости, год	$T_{ок}$	
Чистый доход, тыс.руб.	$ЧД$	
Чистый дисконтированный доход, тыс.руб.	$ЧДД$	
Внутренняя норма доходности, %	ВНД	
Индекс доходности, %	ИД	