

Выбор конкурентоспособного варианта узла связи по стоимостным и качественным показателям

1. Общие положения

Практические занятия посвящены выбору конкурентоспособного варианта организации узла связи. В качестве примера выбрана низкоскоростная сеть общего пользования, где возможна работа с использованием двух различных алгоритмов – коммутации сообщений (КС) и коммутации каналов (КК) для передачи документальных сообщений (телеграмм). Потребность в услугах связи задана для деловой сферы потребления.

Расчеты включают 3 части:

1. Расчёт узла, работающего по алгоритму КС.
2. Расчёт узла, работающего по алгоритму КК.
3. Выбор конкурентоспособного варианта узла.

Каждый блок включает, в свою очередь, несколько взаимосвязанных задач, в ходе решения которых определяются различные технико-экономические показатели.

2. Выбор варианта, исходные данные

Каждый студент выполняет индивидуальный вариант задания.

Вариант выбирается в соответствии с двумя последними цифрами номера студенческого билета.

Узел является оконечным, имеет для всех вариантов 17 городских отделений связи (ГОС), 21 районный узел связи (РУС) и 13 магистральных связей. Связи к ГОС и РУС являются внутрирегиональными.

При формировании исходных данных не учитывается наличие во многих регионах выделенных районных узлов электросвязи (РУЭС), что не влияет на ход расчётов.

Исходные данные об обмене на связях на конец проектного периода приведены в табл. 3, 4, 5. Согласно табл. 1 студент корректирует из этих таблиц данные в соответствии с последней цифрой студенческого билета, а также определяет общий и суммарный обмен. Например, если последняя цифра - 1, то студент уменьшает величину обмена на всех связях (из табл. 3, 4, 5) на 10% (разумеется, знаки после запятой не учитываются, и берется целое число). В соответствии с предпоследней цифрой выбирается процент неиндексированных сообщений (табл. 2).

Для расчета числа каналов на связях используются следующие параметры:

1. Коэффициент эксплуатационных потерь, учитывающий надбавку к общему обмену за счет передачи справок, запросов и т.д. ($K_{\Sigma} = 1,05$).
2. Коэффициент концентрации часа наибольшей нагрузки ($K_{\text{чнн}} = 0,1$).
3. Отказы в соединении на магистральном участке - 1%.
4. Скорость передачи – 50 бит/сек.

Остальные необходимые данные приводятся по ходу расчетов в каждом конкретном случае, стоимостные показатели и нормативны - условные.

Таблица 1

Параметр	Последняя цифра номера студенческого билета									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Изменение величины обмена на связях (%)	-15	-10	-5	+5	+10	+15	+20	+25	+30	+35

Таблица 2

Параметр	Предпоследняя цифра номера студенческого билета									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Удельный вес неиндексированных телеграмм (%)	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29

Таблица 3 Суточный обмен по городским связям

Направление	Величина обмена (ед)		
	исходящий	входящий	общий
ГОС-1	440	460	...
ГОС-2	168	150	...
ГОС-3	105	230	...
ГОС-4	304	218	...
ГОС-5	351	243	...
ГОС-6	288	218	...
ГОС-7	293	277	...
ГОС-8	222	109	...

ГОС-9	153	184	...
ГОС-10	479	393	...
ГОС-11	312	464	...
ГОС-12	173	346	...
ГОС-13	268	243	...
ГОС-14	232	192	...
ГОС-15	243	160	...
ГОС-16	141	171	...
ГОС-17	2737	1403	...
Всего	...	...	...

Таблица 4 Суточный обмен на связях РУС

Направление	Величина обмена (ед)		
	исходящий	входящий	общий
РУС-1	702	569	...
РУС-2	823	907	...
РУС-3	382	360	...
РУС-4	282	268	...
РУС-5	319	308	...
РУС-6	500	602	...
РУС-7	322	253	...
РУС-8	398	337	...
РУС-9	259	221	...
РУС-10	379	290	...
РУС-11	557	461	...
РУС-12	1992	2198	...
РУС-13	338	265	...
РУС-14	388	285	...
РУС-15	355	277	...
РУС-16	475	355	...
РУС-17	274	226	...
РУС-18	497	404	...
РУС-19	576	550	...

РУС-20	308	223	...
РУС-21	358	278	...
Всего	...	...	...

Таблица 5 Суточный обмен по магистральным сетям

Направление (№ магистральной связи)	Величина обмена (ед)		
	исходящий	входящий	общий
1	672	699	...
2	443	491	...
3	651	647	...
4	387	349	...
5	1560	1704	...
6	630	701	...
7	1585	1748	...
8	227	217	...
9	351	399	...
10	2776	2971	...
11	2551	2662	...
12	1065	1113	...
13	1099	1379	...
Всего			...

3. Расчёт узла по алгоритму КС

Технико-экономический расчет узла, работающего по системе КС, включает следующие этапы:

- определение числа каналов на внутрирегиональных связях;
- определение числа каналов на магистральных связях;
- расчет объема производственного оборудования;
- расчет капитальных затрат;
- расчет годовых эксплуатационных расходов по статьям.

Определение числа каналов коммутационного узла позволяет рассчитать объем производственного оборудования, что служит основой для расчета капитальных затрат, производственного штата. Далее представляется возможным определить все статьи, эксплуатационных расходов и перейти к расчету показателей эффективности работы узла.

В качестве коммутационного оборудования при системе КС используется комплекс ЦКС-Т (центр коммутации сообщений телеграфного типа).

Общее количество каналов ЦКС-Т определяется с помощью выражения

$$N_{КС} = n_{(ГОС, РУС)} + n_{(МАГ)} + n_{(СЛУЖ)},$$

где $n_{(ГОС, РУС)}$ – число некоммутируемых каналов между оконечными пунктами и ЦКС-Т;

$n_{(МАГ)}$ – число некоммутируемых магистральных каналов со смежным ЦКС;

$n_{(СЛУЖ)}$ – число служебных каналов.

Методика расчёта для числа связей к ГОС и РУС одинакова.

Число каналов между центром коммутации и любым оконечным пунктом (ГОС, РУС) определяется по каждому направлению на основе максимального значения $n_{ИСХ}$, $n_{ВХ}$:

$$n_{ИСХ} = \frac{Q_{ИСХ ЧНН}}{C}, \text{ канал} \quad n_{ВХ} = \frac{Q_{ВХ ЧНН}}{W \cdot \eta}, \text{ канал}$$

Где $n_{ИСХ}$ – количество каналов для исходящего обмена; $n_{ВХ}$ – количество каналов для входящего обмена;

$Q_{ИСХ ЧНН}$ – исходящий обмен в ЧНН из ГОС, РУС (ед);

$Q_{ВХ ЧНН}$ – входящий обмен в ЧНН в ГОС, РУС (ед);

C – норматив по передаче (75 сообщений в час) из оконечных пунктов ЦКС;

W – пропускная способность канала (ед);

η – допустимый коэффициент использования канала в ЧНН (0,8)

В данном, а также во всех следующих расчетах, связанных с определением телеграфного обмена в ЧНН, используются величины суточного обмена из табл. 3, 4, 5, скорректированные с учетом величины, заданной в табл. 1 (соответственно выполняемому варианту).

Расчет входящего и исходящего обмена производится по единой формуле:

$$Q_{ЧНН ГОС, РУС}^{ИСХ(ВХ)} = Q_{СУТ ГОС, РУС}^{ИСХ(ВХ)} \cdot K_{ЧНН} \cdot K_{Э}, \text{ (ед)}$$

Где $K_{ЧНН}$ – коэффициент концентрации часа наибольшей нагрузки (0,1);

$K_{Э}$ – коэффициент, учитывающий эксплуатационные потери (1,05);

Необходимое количество низовых сетей между ЦКС и каждым оконечным пунктом выбирается по большему из полученных значений (исходящий или входящий).

Пропускная способность канала определяется по формуле:

$$W = \frac{3600 \cdot B}{Y \cdot n(\Phi)}, \text{ телеграмм}$$

Где Y – удельное количество информации на знак (7,5 бит/знак);
 $n(\Phi)$ – среднее число знаков в телеграмме с учётом числа знаков формата сообщений (312).

Расчёт числа магистральных каналов ($N_{\text{МАГ}}$) производится по каждому направлению на основе максимального суточного исходящего или входящего обмена $Q_{\text{ЧНН МАГ}}$:

$$n_{\text{сх}}(\Phi) = \frac{Y_{\text{ЧНН МАГ}}(\Phi)}{B \cdot \eta}$$

Где B – скорость передачи (50 бит/сек);

η – коэффициент использования каналов в ЧНН (0,8);

$Y_{\text{ЧНН МАГ}}$ – расчётное значение нагрузки (бит/сек).

$$Y_{\text{ЧНН МАГ}}(\Phi) = \frac{Q_{\text{ЧНН МАГ}}(\Phi) \cdot n_{\Phi} \cdot Y \cdot K_{\text{верн}}}{3600}, \text{бит/с}$$

$Q_{\text{ЧНН}}$ – расчётный обмен ЧНН (телеграмм),

$K_{\text{верн}}$ – коэффициент, учитывающий надбавку к общему объёму за счёт повышения верности передачи (1,15).

$$Q_{\text{ЧНН МАГ}}(\Phi) = Q_{\text{СУТ МАГ}}(\Phi) \cdot K_{\text{ЧНН}} \cdot K_{\Phi}$$

При расчете магистральных каналов все коэффициенты принимают равными тем величинам, которые используются для расчета числа низовых каналов.

Общее количество служебных каналов при выполнении расчетов следует принять равным 30.

Исходя из рассчитанного числа каналов, определяют состав оборудования и капитальные затраты на ЦКС. Необходимые данные для расчета приведены в табл.6.

Таблица 6 Перечень и цены на оборудование ЦКС-Т

Наименование оборудования	Стоимость, тыс. руб.	Указания по счёту
1. Вычислительный комплекс		
1.1. Процессор	14200	2 процессора на станцию
1.2. Устройство запоминающее оперативное	49000	2 устройства на станцию
1.3. Стойка питания	3020	2 стойки на станцию
1.4. Щит распределительный	300	3 штуки на станцию
1.5. Устройство управления накопителями на магнитной ленте	3000	2 устройства на станцию
1.6. Накопитель на магнитной ленте	960	8 штук на станцию

1.7. Устройство управления накопителями на сменных магнитных дисках ЕС-5568	3600	3 устройства на станцию
1.8. Накопитель на сменных магнитных дисках	3840	12 тук на станцию
1.9. Принтер	4540	2 штуки на станцию
1.10. Стойка сопряжения	6400	1 стойка на станцию
1.11. Ретранслятор логический	1380	2 штуки на станцию
1.12. Устройство сопряжения	15400	3 штуки на станцию
1.13. Комплект группового управления	7400	2 штуки на станцию
1.14. Испытательная и измерительная аппаратура		0,5% от стоимости основного оборудования (пп. 1.1+1.13)
1.15. Тара		0,5% от стоимости всего оборудования (пп. 1.1+1.14)
1.16. Транспортные расходы		25,6 р. На 1000 р. Стоимости оборудования (пп. 1.1+1.15)
1.17. Заготовительно-складские расходы		1,3% от стоимости оборудования (пп. 1.1+1.16)
1.18. Затраты на монтаж		1,1% от пп. 1.1+1.17
1.19. Затраты на мебель, инструменты, инвентарь вычислительного комплекса		2,3% от стоимости оборудования (пп. 1.1+1.17)
2. Оборудование эксплуатационных служб и регулировочной мастерской		
2.1.1. Телеграфный аппарат обработки	136.6	Одно рабочее место на станцию
2.1.2. Телеграфный аппарат документирования	136.6	Одно рабочее место на станцию
2.1.3. Телеграфный аппарат управления	136.6	Одно рабочее место на станцию
2.1.4. Пульт диспетчерский	3500	Рассчитан на подключение 240 каналов
2.1.5. Пульт служебных переговоров	3660	Рассчитан на подключение 50 каналов всех видов. Имеется 1 телеграфный аппарат
2.1.6. Пульт телеграфный циркулярный	3700	Рассчитан на подключение 400 каналов к оконечным пунктам. Имеется 1 телеграфный аппарат
2.1.7. Рабочее место телеграфного обмена	230.6	Одно рабочее место на станцию. Имеется 1 телеграфный аппарат
2.2. Контрольно-справочная секция	230.6	3 рабочих места на станцию. Имеется 3 телеграфных аппарата на 3 рабочих места
2.3. Секции особо важных телеграмм (высшие категории)	230.6	4 рабочих места на станцию
2.4. Секция индексации телеграмм. Рабочее место индексации телеграмм (РМИТ)	230.6	Количество рабочих мест определяется расчётом. Имеется 1 аппарат на 1 рабочее место
2.5. Секция технического контроля		2% от стоимости оборудования вычислительного комплекса.

		Имеется 1 аппарат
2.6. Тара		0,5% от стоимости оборудования (пп. 2.1+2.5)
2.7. Транспортные расходы		25,6 р. На 1000 р. Стоимости оборудования
2.8. Заготовительно-складские расходы		1,2% от стоимости (пп. 2.1+2.7)
2.9. Затраты на мебель, инвентарь, инструменты эксплуатационных служб		1,5% от стоимости оборудования эксплуатационных расходов (пп. 2.1+2.8)

В стоимость 1 рабочего места входит стоимость 1 аппарата.

Количество рабочих мест индексации телеграмм (п. 2.4) определяется, исходя из доли неиндексированных телеграмм, входящих в ГОС, и соответствующего штатного норматива по формуле:

$$Np_{\text{лит}} = \frac{Q_{\text{ГОС}}^{\text{BX}} \cdot K_{\text{неид}} \cdot K_{\text{чнн}}}{55}$$

Где $Q_{\text{ГОС}}^{\text{BX}}$ – входящий обмен в ГОС (суммарный по всем входящим связям);

$K_{\text{неид}}$ – коэффициент, характеризующий долю неиндексированных телеграмм (табл. 2);

55 – норматив по обработке неиндексированных телеграмм.

Данные рабочие места необходимы для сброса сообщений, не имеющих индекса, и для обработки этих сообщений по алгоритму КС.

Годовые эксплуатационные расходы для системы КС рассчитываются по следующим элементам затрат:

- заработная плата работников основной деятельности;
- отчисления на социальные нужды;
- амортизационные отчисления;
- материальные затраты;
- электроэнергия со стороны для производственных нужд;
- прочие производственные и административно-управленческие расходы.

Годовой фонд заработной платы определяется на основании рассчитанной численности производственного персонала и должностных месячных окладов по категориям работников. В годовой фонд заработной платы включается премиальный фонд (можно принять в размере 15-20%).

При расчёте штата учитывается наличие следующих групп (укрупнённо):

- инженерно-технический персонал вычислительного комплекса (ВК);
- программисты-математики;
- персонал служб функционального контроля и управления.

Численность эксплуатационно-технического персонала ЦКС при условии круглосуточного обслуживания определяется на основании табл. 7.

Таблица 7

Наименование должности	Число штатных единиц
Начальник ЦКС-Т	1
1. Обслуживающий персонал	
Начальник группы профилактики и ремонта	1
Инженер по обслуживанию центрального процессора	1
Инженер по обслуживанию каналов и стойки сопряжения	1
Инженер по обслуживанию оперативного запоминающего устройства	2
Электромеханик по ремонту системы электропитания	1
Электромеханик по обслуживанию накопительных устройств	1
2. Группа подготовки носителей данных	
Инженер-руководитель группы	1
Электромеханик по обслуживанию устройств подготовки данных	1
Операторы	4
3. Группа по текущему обслуживанию вычислительного комплекса	
Начальник смены	4
Инженер 2 категории	1
Инженеры-операторы (математики-программисты)	4
Электромеханики	2
4. Обслуживающий персонал службы функционального контроля и управления (СФКУ)	
Инженеры-диспетчеры 2 категории	4
операторы устройств эксплуатационного контроля секции	4

диспетчера	
Операторы секции особо важных сообщений (СОВТ)	4
Операторы секции индексации телеграмм	Определяется числом рабочих мест индексации телеграмм
Операторы контрольно-справочной секции	2
Операторы секции технического контроля	4

В таблице 7 приведены данные с учетом 4-сменного графика работы для всех должностей за исключением операторов секции индексации телеграмм. Для данной категории работников необходимо учесть 4-сменный график расчетным путем (см. табл. бп. 2.4).

Численность электромонтеров по техническому обслуживанию телеграфной аппаратуры производится с помощью выражения:

$$P_T = \frac{\sum_{i=1}^3 H_i N}{\Phi} F,$$

Где H_1 – норма на текущее обслуживание 1 аппарата (6 чел. – ч в месяц);

H_2 – норма на проведение планово-профилактических проверок 1 аппарата (3 чел. – ч в месяц);

H_3 – норма на текущий ремонт аппаратов (2 чел. – ч в месяц);

Φ – месячный фонд рабочего времени одного работника (173 ч);

N – количество аппаратов (на основании табл. 6);

F – резерв на отпуска (1,05).

После расчета численности производственного персонала необходимо перейти к определению годового фонда заработной платы, исходя из месячных окладов. Данные о месячной заработной плате работников узла приведены в табл. 8.

Таблица 8 Заработная плата работников узла за месяц

Наименование должности	Месячный оклад, тыс. руб.
1. Начальник ЦКС	33
2. Начальник группы	30
3. Начальник смены	30
4. Инженер	28
5. Электромеханик	25
6. Электромонтёр	22

7. Телеграфисты (операторы) 1 кл.	20
-----------------------------------	----

Отчисления на социальные нужды - 7 %

Амортизационные отчисления определяют, исходя из величины капитальных затрат на вычислительный комплекс и оборудование эксплуатационных служб и норм амортизационных отчислений на соответствующие виды оборудования (приложение 1).

Расходы на материалы и запчасти определяют, исходя из норматива затрат на один канал (H_m) и общего числа каналов (n):

$$Эм = H_m \cdot n, \text{ тыс. руб.},$$

Где $H_m = 8$ тыс.руб./канал.

Затраты на электроэнергию рассчитываются также, исходя из норматива затрат на 1 канал ($H_{эл}$) и общего числа каналов (n):

$$Ээл = H_{эл} \cdot n, \text{ тыс. руб.},$$

Где $H_{эл} = 8,6$ тыс. руб.

Прочие производственные административно-управленческие расходы принимаются равными 10% от годового фонда заработной платы. Далее определяются годовые эксплуатационные расходы как сумма отдельных статей (в форме таблицы).

В левой колонке таблицы перечень статей эксплуатационных расходов, в правой – полученные расчётные значения.

4. Расчёт узла по алгоритму КК

Расчет узла коммутации каналов производится в той же последовательности, что и в случае коммутации сообщений. Причем ряд технико-экономических показателей рассчитывается на основании укрупненных нормативов (приложение 2).

Число линий между станцией КК и оконечными пунктами определяется для каждого направления по формуле:

$$n_{гос,рус} = \frac{U_{чнн,гос,рус}}{U'_{чнн}}$$

Где $U_{чнн,гос,рус}$ – расчётная нагрузка оконечного пункта в ЧНН(Эрл);

$U'_{чнн}$ – удельная нагрузка на одну оконечную линию в ЧНН (0,3 Эрл).

Методика расчёта для связей с ГОС и РУС одинакова.

Нагрузка на оконечный пункт может быть определена по формуле:

$$U_{чнн,гос,рус} = \frac{Q_{сум,гос,рус} \cdot K_{чнн} \cdot K_{пост} \cdot K_{э} \cdot t}{60}, \text{ Эрл}$$

Где $Q_{\text{сут}}_{\text{ГОС,РУС}}$ – общий суточный обмен данного оконечного пункта (входящий + исходящий);

$K_{\text{повт}}$ – коэффициент повторной нагрузки (1.19);

t – время, необходимое для передачи одной телеграммы (1,5 мин);

60 – коэффициент приведения к часо-занятиям (Эрлангам);

Число магистральных каналов для каждого направления определяется по таблицам Эрланга, исходя из нагрузки в ЧНН и заданной доли потерь (рис.). Нагрузка в ЧНН может быть рассчитана по формуле:

$$y_{\text{ЧНН,маг}} = \frac{Q_{\text{сут}}_{\text{маг}} \cdot K_{\text{ЧНН}} \cdot K_{\text{повт}} \cdot K_{\text{э}} \cdot t}{60}, \text{ Эрл}$$

Где $Q_{\text{сут}}_{\text{маг}}$ – общий суточный обмен на одном магистральном направлении (входящий + исходящий).

Капитальные затраты на оборудование узла при использовании станции коммутации каналов (Ккк) определяются на основании удельных, капитальных затрат согласно выражению:

$$K_{\text{кк}} = K_{\text{уд}} [n(\text{гос, рус}) + n(\text{маг})], \text{ тыс. руб.},$$

Где $K_{\text{уд}}$ – капитальные затраты на 1 номер узла в зависимости от емкости (приложение 2);

$n(\text{ГОС,РУС})$ – расчётное число оконечных линий к ГОС и РУС (суммарное);

$n(\text{маг})$ – расчётное число магистральных каналов.

Эксплуатационные расходы по узлу при использовании метода коммутации каналов определяется на основании удельных эксплуатационных расходов согласно выражению:

$$Э_{\text{кк}} = Э_{\text{уд}} [n(\text{гос, рус}) + n(\text{маг})], \text{ тыс. руб.},$$

Где $Э_{\text{уд}}$ – эксплуатационные расходы на 1 номер узла коммутации каналов (приложение 2).

Для узла с КК численность работников находится с помощью данных (приложение 2), которые характеризуются зависимостью между обменом и численностью производственного персонала.

Общий годовой обмен по всем связям рассчитывают, исходя из общего суточного обмена, полученного в соответствии с исходными данными, и числа дней в году (табл. 9).

Общий суточный обмен является суммой входящего и исходящего обменов по всем видам связей.

Таблица 9 Расчёт общего годового телеграфного обмена (в телеграммах)

Виды связей	Общий суточный обмен	Обмен за год
Городские связи		
Внутриобластные связи		
Магистральные связи		

5. Выбор конкурентоспособного варианта

Для выявления конкурентоспособного варианта необходимо произвести сравнение с помощью системы стоимостных показателей.

Коммутационный узел представляет собой промежуточный этап в обработке сообщений. Для определения доходов, приходящихся на долю узла, воспользуемся синтетическим показателем – объёмом продукции в стоимостном выражении. В данной задаче с помощью этого показателя представляется возможным выявить конкурентоспособный вариант организации узла.

Годовой объём продукции рассчитывается по формуле:

$$Q = \sum_{i=1}^n C_i * N_i$$

Где C_i – цена i -го вида продукта;

N_i – количество единиц i -го вида продукта.

В качестве натуральных измерителей для низкоскоростных узлов приняты коммутируемые и некоммутируемые каналы (приложение 3).

После этого можно перейти к расчету себестоимости 100 руб. объема продукции для каждого варианта по формуле (Σ – эксплуатационные расходы):

$$C_{\text{КК}} = \frac{\Sigma_{\text{КК}}}{Q_{\text{КК}}} * 100 \text{ и } C_{\text{КС}} = \frac{\Sigma_{\text{КС}}}{Q_{\text{КС}}} * 100$$

Производительность труда работников узла (Π) при обоих вариантах организации определяем из соотношения:

$$\Pi_{\text{КК}} = \frac{Q_{\text{КК}}}{M_{\text{КК}}} * 100 \text{ и } \Pi_{\text{КС}} = \frac{Q_{\text{КС}}}{M_{\text{КС}}} * 100$$

Где Q – годовой объём продукции в денежном выражении для 2х вариантов;

M – численность работников (соответственно по двум системам переприёма).

Сравнительный срок окупаемости капитальных вложений (инвестиций) рассчитывается по формуле:

$$T_c = \frac{K_{\text{КС}} - K_{\text{КК}}}{\Sigma_{\text{КК}} - \Sigma_{\text{КС}}}, \text{ лет}$$

где K_{KC} и K_{KK} - капитальные вложения по сравниваемым вариантам, тыс. руб.;

$\mathcal{E}_{KK}$ и $\mathcal{E}_{KC}$ - годовые эксплуатационные расходы по этим же вариантам, тыс. руб.

Кроме общих стоимостных показателей, при сравнении вариантов используются и удельные. Необходимо определить, какие капитальные и эксплуатационные затраты приходятся на единицу обмена и на один канал. Конкурентоспособному варианту соответствуют минимальные приведенные затраты (3). Их величина определяется по формуле:

$$Z_i = \mathcal{E}_i + EK_i$$

Где K_i – капитальные затраты по вариантам (KK и KC);

$\mathcal{E}_i$ – эксплуатационные расходы по вариантам (KK и KC);

E – коэффициент экономической эффективности (0,20).

На практике коэффициент E задаётся инвестором.

Таблица 10

Наименование показателей	Единицы измерения	Вариант		Отношение KC и KK, % (KK – 100%)
		KK	KC	
1. Общий годовой обмен	Млн. ед.			
2. Количество каналов в т.ч.				
магистральных	Ед.			
внутрирегиональных	Ед.			
3. Объем продукции в денежном выражении	Тыс.руб.			
4. Капитальные затраты:				
Всего	Тыс.руб.			
На единицу обмена	Руб.			
На один канал	Тыс.руб.			
5. Эксплуатационные расходы:				
Всего	Тыс.руб.			
На единицу обмена	Руб.			
На один канал	Тыс.руб.			
6. Себестоимость 100 руб. объёма продукции	Руб.			
7. Численность производственного персонала	Чел.			
8. Производительность труда	Руб.			
9. Срок окупаемости	Лет			
10. Приведенные затраты	Тыс.руб.			
*11. Качественные показатели				

После составления таблицы выбирается наиболее конкурентоспособный вариант на основании полученных стоимостных показателей (капитальные затраты, эксплуатационные расходы, срок окупаемости, приведённые затраты).

* - Для более полных и объективных выводов рекомендуется (как дополнительное задание) сравнить качественные показатели (достоверность, время передачи между конечными пунктами, возможность контроля на отдельных участках сети и т.д.). С этой целью можно использовать рекомендуемую на данной дисциплине литературу, а также другие информационные источники. Полученные при этом количественные оценки вводятся в п.11 табл.10. Как вариант, сравнение качества работы узлов проводится в устной форме.

Приложение 1

Нормы амортизационных отчислений

Виды оборудования	Норма отчислений (%)
1. Оборудование эксплуатационных служб	10,2
2. Вычислительный комплекс	11,0

Приложение 2

Удельные показатели для узлов КК

Емкость узла (каналов)	Удельные капитальные затраты (тыс. руб.)	Удельные эксплуатационные расходы (тыс. руб.)	Численность штата на 1000 сообщений (чел.)
≤1000	520	182,2	0,13
>1000	325,8	129,6	0,12

Приложение 3

Номенклатура показателей и цен на каналы связи

Наименование показателей	Единица измерения	Цена (тыс.руб.)
1. Каналы коммутируемые (КК)	Канал	296,0
2. Каналы некоммутируемые (КС)	Канал	1462,0

Номограмма зависимости числа приборов (каналов) от нагрузки (в эрлангах) при различных потерях.

