



Телекоммуникации Железных
Дорог Средней Азии

Приложение к Техничко-
экономическому
обоснованию Комплект 7
(Узбекистан)

Май 2003

Издано в мае 2003

Авторские права © 2002 Tacis services European Commission. Все права защищены.

Справки относительно воспроизведения присылать в
The Tacis Information Office
European Commission, Aarlenstraat 88 1/06 Rue d'Arlon, B-1040 Brussels

Этот отчет был составлен АО «ИТАЛФЕРР». Сведения, выводы и объяснения, выраженные в этом документе принадлежат АО «ИТАЛФЕРР» и никому более, и ни в коем случае не должны затрагивать политику и взгляды Европейской Комиссии.

ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ ОТЧЕТА

Название Проекта:	Телекоммуникации Железных дорог Средней Азии (ТЖДСА)	
Номер Проекта:	01-0166	
Страны:	Казахстан, Кыргызстан, Таджикистан, Туркменистан и Узбекистан	
Отчет:	Приложение к Технико-экономическому обоснованию Комплекта 7 (Узбекистан)	
	Партнер	Подрядчик
Имя:	Узбекистон Темир Йуллари	А.О. «ИТАЛФЕРР»
Адрес:	Узбекистан, Ташкент 700060, ул. Т. Шевченко, 7	Via Marsala, 53/67 00185 Rome – Italy
Tel. number:	+998.71.1388603	+39.06.49752721
Fax number:	+998.71.560240	+39.06.49752209
E-mail:		itf.com@italferr.it
Контактное лицо:	Юрий Игнатъев	Алессандро Вералли
Подпись:	_____	

Дата отчета: Май 2003

Авторы отчета: Проектная Группа

ОГЛАВЛЕНИЕ

1.	ПРИЧИНЫ И ОПИСАНИЕ СОЗДАНИЯ ПРИЛОЖЕНИЯ.....	1
1.1	Причины создания Приложения.....	1
1.2	Законность данного Приложения.....	1
2.	ТЕХНИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ И ПРОЕКТ.....	2
2.1	ВВЕДЕНИЕ.....	2
2.2	ОПИСАНИЕ СИСТЕМ, РАССМОТРЕННЫХ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ.....	2
2.2.1	<i>Вариант А</i>	3
2.2.2	<i>Вариант В</i>	5
2.3	ТЕХНИЧЕСКОЕ СРАВНЕНИЕ ВАРИАНТОВ.....	5
3.	ЭКОНОМИЧЕСКИЙ И ФИНАНСОВЫЙ АНАЛИЗ.....	7
3.1	ОЦЕНКИ ЗАТРАТ.....	7
3.1.1	<i>Оценки капитальных затрат</i>	7
3.1.2	<i>Другие оценки затрат</i>	8
3.1.3	<i>Расчет времени выполнения</i>	8
3.2	ЭКОНОМИЧЕСКОЕ И ФИНАНСОВОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ.....	9
3.2.1	<i>Введение</i>	9
3.2.2	<i>Экономическая оценка</i>	9
3.2.3	<i>Систематизация альтернативных решений</i>	12
3.2.4	<i>Восприимчивость и анализ рисков</i>	12
4.	ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ РЕКОМЕНДАЦИИ И ЗАКЛЮЧЕНИЯ.....	14
4.1	ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ РЕКОМЕНДАЦИИ.....	14
4.2	ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	14

ПРИЛОЖЕНИЕ 1: Спецификация объемов работ



Этот проект финансируется Программой Европейского Союза TACIS, который предоставляет финансовую поддержку для передачи передовых навыков развития рыночной экономики и демократического общества в Содружестве Независимых Государств и Монголии.

1. Причины и описание создания Приложения

1.1 Причины создания Приложения

Первая версия *Технико-экономического обоснования Комплект 7 – Железнодорожные направления: Ташкент-Ченгельды; Бухара-Фараб и Джизак-Коканд (Узбекистан)* – была опубликована в феврале 2003 и затем представлена всем заинтересованным сторонам.

В конце апреля 2003, Узбекская Железная Дорога затребовала внесения небольших изменений в первую версию:

- участок Ченгельды - Ташкент был удален из Комплекта 7 – причина данного изменения связана с переговорами, которые проходят в настоящее время по вопросу реорганизации функций управления данным участком, поскольку фактически участок используется Железной дорогой Узбекистана несмотря на то, что большая часть участка, находится в Казахстане, согласно новой договоренности участок Ченгельды – Келес (граница) будет переподчинен Казахской Железной дороге; в связи с этим Узбекская Железная дорога не желает прилагать усилий на участок, который, вероятно, будет возвращен другому государству;
- Участок Джизак-Хаваст был удален из Комплекта 7, так как данный участок был включен в Технико-экономическое обоснование направления Ташкент-Бухара, которое будет модернизировано в ближайшее время.

Все изменения в Технико-экономическом обосновании, полученные в результате этих двух поправок были представлены в данном Приложении.

Пересмотренный Комплект 7 включает следующие участки железной дороги: Бухара-Фараб и Хаваст - (Бекабад) – (Канибадам) - Коканд (см. Рис. 1.1) с общей длиной 204 км. Участок Бекабад-Канибадам находится на Таджикской территории, и он включен в Технико-экономическое обоснование Комплект 6.

1.2 Законность данного Приложения

Данное Приложение вносит корректировки в первую версию Технико-экономического обоснования Комплект 7 в тех же конкретных частях и после объяснений, приведенных в параграфе 1.1.

Необходимо подчеркнуть, что данное Приложение приводит только изменения в параграфах и для всех не явно упомянутых позиций, первая версия Технико-экономического обоснования является все еще действительной. Следовательно существующее Приложение должно читаться в непосредственной связи с первым Отчетом.





FIGURE 1.1

2. Технический Анализ и Проект

2.1 ВВЕДЕНИЕ

Все было представлено в первой версии Технико-экономического обоснования о основной технической информации и основных критериях системы (параграфы, 3.1.1 Основная информация, 3.1.2 Описание существующих систем связи и сигнализации, 3.1.3 Заготовки для определения возможных будущих потребностей, 3.2.1 Основные критерии) является действительным.

In the following paragraphs, the systems and the alternatives evaluated have been revised, in accordance with the requests of the Uzbek Railways, as it has been explained in the first chapter of this Addendum.

В следующих главах были пересмотрены системы и оцененные варианты в соответствии с запросом Узбекской Железной дороги согласно объяснениям, представленным в первой главе данного Приложения.

2.2 ОПИСАНИЕ СИСТЕМ, РАССМОТРЕННЫХ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ

Во время проведения исследований, были оценены следующие решения системы:

- Вариант А:
 - Бухара – Фараб: STM1 (155 Мбит/с) + E1 (2 Мбит/с) – основанный на технологии SDH (Синхронизированная Цифровая Иерархия) для основной магистрали и дополненный системой PDH (Плезехронная Цифровая Иерархия) для дополнительной магистрали; вариант предполагает прокладку одного кабеля и использование TAE для создания избыточности;
 - Хаваст – Коканд: STM1 (155 Мбит/с) + E1 (2 Мбит/с) – основанный на технологии SDH (Синхронизированная Цифровая Иерархия) для основной магистрали и дополненный системой PDH (Плезехронная Цифровая Иерархия) для дополнительной магистрали; вариант предполагает прокладку одного кабеля и использование внешнего межгосударственного кольца для создания избыточности (будет описано позже);
- Вариант В:
 - Бухара – Фараб: STM1 (155 Мбит/с) + E1 (2 Мбит/с) + IP Router – основанный на технологии SDH для основной магистрали и дополненный системой PDH для дополнительной магистрали, и включающий IP устройства для Основной Технологии Доступа; предлагаемое решение по избыточности аналогично Варианту А;
 - Хаваст – Коканд: STM1 (155 Мбит/с) + E1 (2 Мбит/с) + IP Router – основанный на технологии SDH для основной магистрали и дополненный системой PDH для дополнительной магистрали, и включающий IP устройства для Основной Технологии Доступа; предлагаемое решение по избыточности аналогично Варианту А;

Предварительная проверка упомянутых возможностей исключила прокладку второго кабеля по следующим причинам:



- Основную стоимость системы с максимальными возможностями составляют два кабеля по 32 волокна;
- Наличие канала ТАЕ, который пролегает фактически параллельно железной дороге;
- Возможность замыкания кольца в будущем после запуска системы передачи данных по оптоволокну на других участках (возможные варианты колец: Бухара – Карши – Талимарджан – Амударьинская – Зертчар – Фараб – Бухара с использованием Узбекской и Туркменской сетей и Ташкент – Ченгельды – Арысь – Кандагач – Бейнеу – Найманкуль – Навои – Самарканд – Ташкент с использованием Узбекской и Казахской сетей); следовательно замыкание колец можно осуществить непосредственно по железнодорожной сети без дополнительных затрат на аренду каналов или волокон;
- Соглашение между Таджикской и Узбекской железными дорогами существует уже достаточно продолжительное время; следовательно, предлагаемый вариант организации колец, основанный на использовании каналов дальней связи по волоконной оптике, доступной по сети Таджикской железной дороги, представляет не что иное, как восстановление и продолжение этого соглашения с единственным изменением – дополнительная необходимость в каналах УзбекТелекома; возможные варианты замыкания колец (см. Рис. 2.1) для участка Хаваст – Коканд: Коканд (Уз) (с за счет кабеля УзбекТелеком, который будет проложен в ближайшее время) – Ташкент (Уз) – Джизак (Уз) – Бекабад (Уз → Тд) - Канибадам (Тд → Уз) – Коканд (Уз); Узбекская и Таджикская стороны подтвердили свои намерения продолжать кооперацию, поскольку данное соглашение позволяет экономить на общей стоимости системы и затратах по обслуживанию с обеих сторон; с другой стороны данное решение возможно за счет одновременного (или почти одновременного) запуска систем как с Узбекской, так и с Таджикской части колец.

Поскольку была затронута возможность принятия решения STM4 также и для участка Бухара – Фараб, пропускная способность данной архитектуры чрезмерно высока относительно реальных потребностей. Обратимся к фактам: участок однопутный, не электрифицированный, реальное движение не высокое (в 2001 году в среднем 4 пары поездов в сутки). Кроме того – Фараб «пограничная станция» с Туркменистаном, передача данных сфокусирована на связь с Ташкентом с одной стороны и с Ашгабадом – с другой. Подразумевается, что STM1 – подходящее решение к данному участку, где объемы передаваемых данных между двумя сетями невелики и количество поездов также невелико.

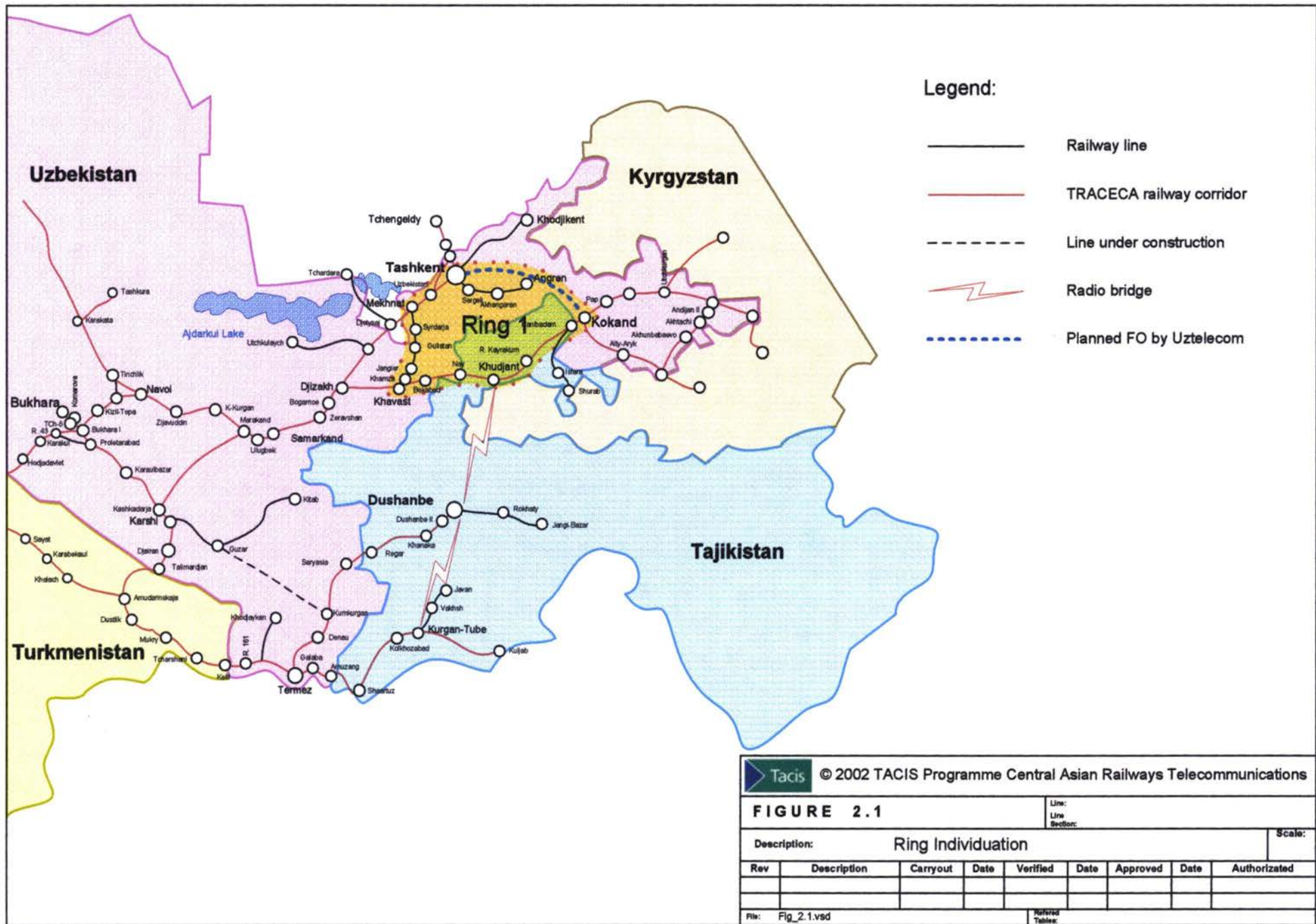
Поскольку было затронуто принятие решения STM1 для участка Хаваст – Коканд, оба решения (без и с IP) были приняты с Таджикской части коридора. Следовательно для достижения полной совместимости, которая должна быть обеспечена в любом случае, коридор должен иметь единую технологию и структуру передачи данных.

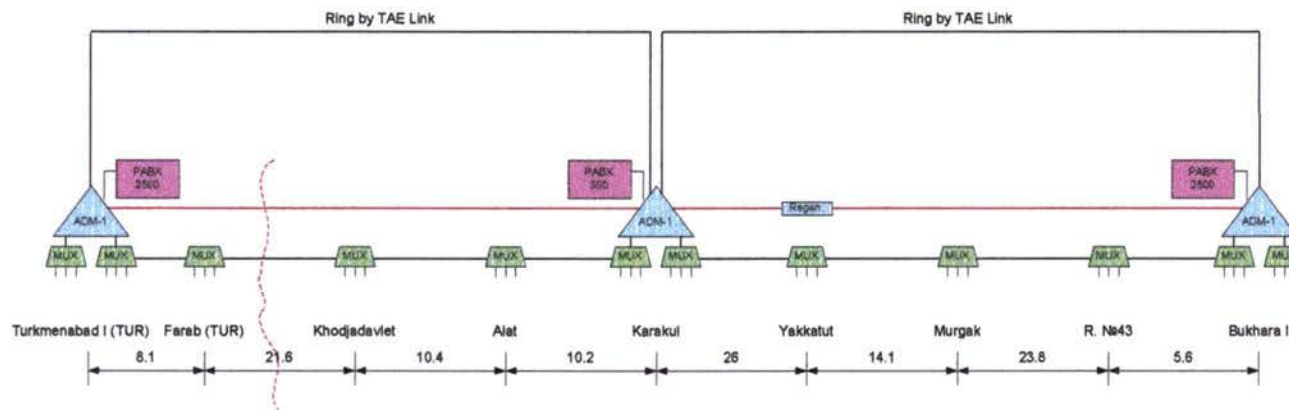
2.2.1 ВАРИАНТ А

Принимая во внимание потребности, выраженные основными критериями, приведенные во вступительной части данного параграфа и возможные дополнительные потребности в ближайшем времени, концептуальное решение, представленное в Генеральном Плате и адаптированное к железнодорожному участку во время проведения исследований, представлено на Рис. 2.2. Технические спецификации представленного оборудования будут отдельно представлены в тендерной документации.

Для участков Бухара – Фараб и Хаваст – Коканд основная магистраль имеет кольцевую структуру и использует стандарт STM1 (155 Мбит/с) для транспорта между Мультиплексорами (ADM1), расположенными на главных станциях (Бухара, Каракуль и Хаваст, Бекабад, Коканд), которые также оборудованы АТС. Замыкание кольца внешней связью предлагается с использованием







ADM - 1 AddDrop Multiplexer



Primary Rate Multiplexer



PABX with number of internal lines



Regenerator



Primary backbone



Secondary backbone



Railway border



© 2002 TACIS Programme Central Asia Railways Telecommunications

FIGURE 2.2/1

Line: Bukhara - Farab

Line Section: Bukhara - Farab

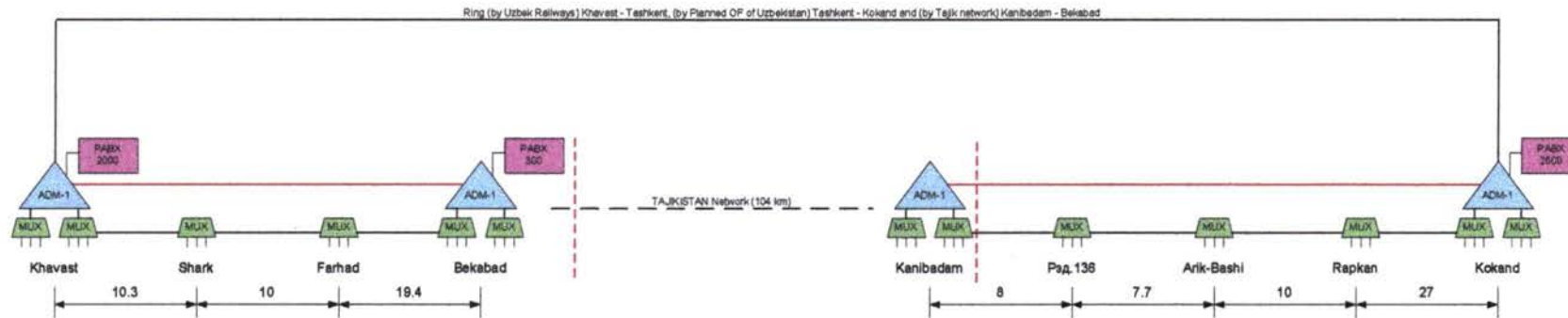
Description: Alternative A Section 1 (SDH - PDH)

Scale:

Rev	Description	Carryout	Date	Verified	Date	Approved	Date	Authorized

File: UZB01D_Figure2.2.vsd

Referred Tables:



ADM - 1 AddDrop Multiplexer



Primary Rate Multiplexer



PABX with number of internal lines



Regenerator



Primary backbone



Secondary backbone



Railway border



© 2002 TACIS Programme Central Asia Railways Telecommunications

FIGURE 2.2/2

Line: Khavast - Kokand

Line Section: Khavast - Kokand

Description: Alternative A Section 2 (SDH - PDH)

Scale:

Rev	Description	Carryout	Date	Verified	Date	Approved	Date	Authorized

File: UZB06A_Figurs2.2.vsd

Referred Tables:

каналов ТАЕ для участка Бухара – Фараб и за счет внешних связей для участка Хаваст – Коканд, как это было описано ранее.

Также необходимо подчеркнуть, что Фараб является пограничной станцией с Туркменской железной дорогой, также как Бекабад и Канибадам с Таджикской. Следовательно, принятые стандарты позволят упростить технические урегулирования, необходимые при организации услуг, связанных с пересечением границ поездами.

Вторичная магистраль организована потоками E1 (2 Мбит/с) для транспорта и использует мультиплексы PRM (Мультиплексор Основного Потока) для передачи и сопряжения с верхним уровнем.

Для организации всей архитектуры необходимо 4 волокна + каналы или волокна для создания избыточности за счет внешних соединений, как было описано ранее. В этом случае и основная и вторичная магистрали защищены кольцевой архитектурой, которая покрывает также и часть участка в Таджикистане. Система гарантирует функциональность в случае отказов и допускает связь типа точка – точка.

Среди отрицательных аспектов – невозможность организации связи точка – мультиточка и использование полосы по требованию. Кроме того, система не позволяет автоматическую переадресацию. В то же время система имеет возможность наращивания с минимальными изменениями (добавление новых устройств), и, следовательно, увеличивать возможности основной конфигурации, система поддерживает низкую пропускную способность для периферийных станций, что делает систему пригодной в основном для участков с низким уровнем движения.

С учетом затухания сигнала в оптическом кабеле и расстояний между главными (опорными) станциями, предусмотрены дополнительные регенераторы, которые устанавливаются на промежуточных станциях при достижении критических для качества передачи расстояний. Предлагаемое решение также содержит вопросы, связанные с использованием медного кабеля для организации среды передачи и телефонии на перегонах (в данном случае это передача сигналов занятия блок-участков и для нужд путевого обслуживания), сигналы контроля, обеспечение связи между смежными парами рельсовых цепей, дополнительные потребности для будущих систем сигнализации, системы электрической централизации станций, централизованный контроль систем энергообеспечения участка, удаленное управление переездной сигнализации.

Кроме того, все станции укомплектованы системами бесперебойного питания (UPS), каждая АТС укомплектована специальной системой энергоснабжения в зависимости от потребностей системы и с возможностью расширения дополнительными модулями. Защитная аккумуляторная батарея позволяет поддерживать АТС в случае отключения питания в течение 8 ч. Аккумулятор гарантирует также поддержку функциональных возможностей дополнительных устройств (т.е. системные терминалы), в случае, если система не оборудована запоминающими устройствами (мониторинга) во время отказов.

Предлагается также система управления, контроля и обслуживания всего оборудования РСМ. Данная система организована двумя уровнями: первый уровень организован как менеджер элемента (EM), а второй – как менеджер сети (NM). NM состоит из комплекта оборудования, которое будет установлено в Ташкенте. Данное оборудование будет подключено ко всем EM (Бухара и Хаваст), а EM будут подключены к РСМ. Данная система позволяет фиксировать все случаи отказов устройств EM и NM.

Система управления АТС располагается в Бухаре и Хавасте; каждая из них состоит из Системы Управления Доменом (регионом), которая позволяет централизованное управление всеми АТС участка с использованием интерфейса верхнего уровня. Все функции организованы на одном и том же аппаратном и программном обеспечении и используют единую базу данных, позволяя управлять глобальной системой с одного операторского места. Для управления и обслуживания



АТС и связанной с ними сетью используются следующие стандарты: TMN (M30), Q.903, SMIP, TCP/IP. Система организована на ЭВМ и имеет интерфейс с глобальной сетью (голос и данные) и системами управления в соответствии со стандартом SMNP (Простой Протокол Управления Сетью).

Система Синхронизации обеспечивает все оборудование сигналами синхронизации со всех сторон. В конце каждой секции и на каждые 30 – 35 единиц оборудования устанавливается система SASE (Система Автономной Синхронизации Оборудования). Данная система производит высококачественный отсчет (такты), которые используются для сигнализации всей аппаратуры. При этой системе каждое устройство использует Тик (такт), пришедший с одной стороны как главный приоритет, и Тик (такт) с другой стороны – как сигнал со вторым уровнем приоритета. SASE устанавливается на станциях Бухара, Фараб и Хаваст, Коканд.

2.2.2 ВАРИАНТ В

Разработка Варианта В основана на тех же соображениях, что и Вариант А. Вариант представлен на Рисунке 2.3., а технические спецификации на оборудование будут отдельно представлены далее в тендерной документации проекта. Выбранные варианты частично идентичны, и далее мы опишем только основные их отличия.

Для участков Бухара – Фараб и Хаваст – Коканд по сравнению с Вариантом А, в данном варианте добавлены коммутаторы и маршрутизаторы на станциях, на которых установлено оборудование SDH 155 Мбит/с. Соответственно, на данных станциях становится доступным сервис автоматической переадресации. На станциях, оборудованных системами 2 Мбит/с, использование маршрутизаторов IP не может быть оправданным.

Так же, как было описано выше, в данном случае для полной архитектуры потребуется 4 волокна и замыкание колец аналогично описанному в Варианте А. В данном Варианте также главная и вторичная магистрали будут защищены кольцевой конфигурацией. Таким образом, система способна гарантировать полноценную функциональность в случае единичных отказов и допускает организацию связи типа точка – точка. Кроме того, данная система допускает связи типа точка – мультиточка, выделение полосы по требованию и автоматическую переадресацию, но только на одном уровне.

Отрицательным аспектом системы является низкая пропускная способность для второстепенных станций.

Данный вариант модернизации позволит сделать систему более приемлемой для возможных обычных пользователей сетей связи. Потенциальные пользователи будут иметь легкий доступ к системе, так как система будет иметь все необходимое для простого и дешевого доступа. Дополнительные инвестиции, необходимые для проведения модернизации, могут быть покрыты за счет доходов от предоставления каналов в аренду.

Все, что было описано в Варианте А об оборудовании АТС, Системах Управления РСМ, Системах управления АТС и Системах Синхронизации имеет силу и для Варианта В.

2.3 ТЕХНИЧЕСКОЕ СРАВНЕНИЕ ВАРИАНТОВ

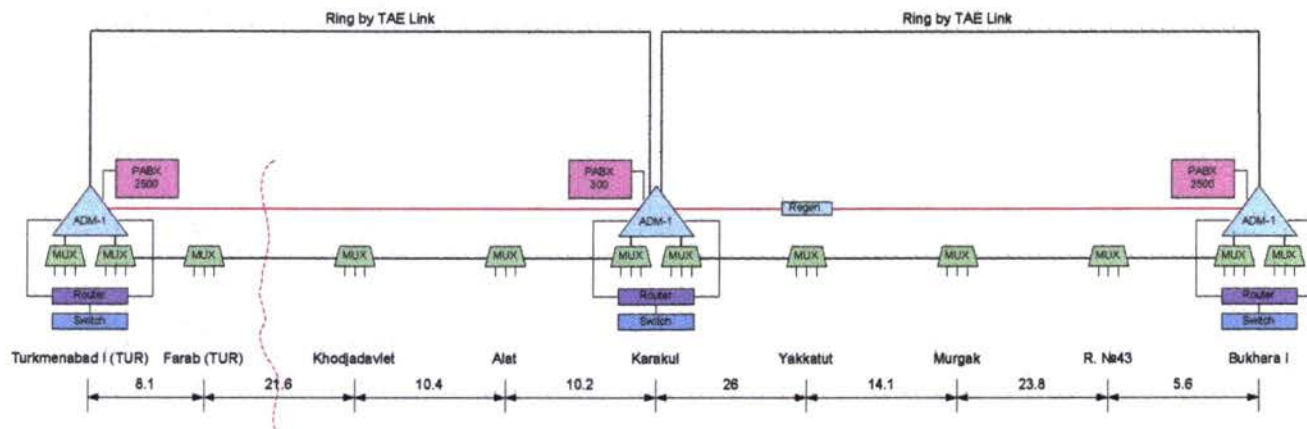
Основные особенности/различия между предложенными вариантами сведены в следующую таблицу:



Этот проект финансируется Программой Европейского Союза TACIS, который предоставляет финансовую поддержку для передачи передовых навыков развития рыночной экономики и демократического общества в Содружестве Независимых Государств и Монголии.

	Вариант А	Вариант В
Архитектура	Два уровня - STM1 (155 Мбит/с) + E1 (2 Мбит/с)	Два уровня - STM1 (155 Мбит/с) + E1 (2 Мбит/с) + Транспортная технология IP
Потребность в оптических волокнах	4 волокна в одном кабеле	4 волокна в одном кабеле
Каналы, необходимые для избыточности	5 потоков 2 Мбит/с	5 потоков 2 Мбит/с
Уровень передачи	Низкий уровень передачи	Низкий уровень передачи
Стоимость	Дешевле, чем Вариант В	Дешевый, более дорогой, чем Вариант А
Способность к взаимодействию	Возможна связь точка – точка, но система не поддерживает связь точка - мультиточка	Возможна связь точка – точка и точка – мультиточка
Пропускная способность	Низкая пропускная способность, особенно для промежуточных станций; для этих станций пропускная способность останется низкой даже при модернизации	Низкая пропускная способность, особенно для промежуточных станций
Возможность модернизации	Простая модернизация путем добавления Маршрутизаторов IP или IP на главных станциях	Данное решение представляет собой максимально модернизированный Вариант А
Переадресация	Невозможна	Возможна на одном уровне
Использование полосы по требованию	Невозможно	Возможно
Доступность	Очень просто	Просто
Монтаж	Очень просто	Просто
Обслуживание	Очень просто	Просто

Ориентируясь на возможность сотрудничества с оператором связи в Узбекистане, принятие Варианта В с технической точки зрения более предпочтительнее, чем Вариант А.



Tacis © 2002 TACIS Programme Central Asia Railways Telecommunications

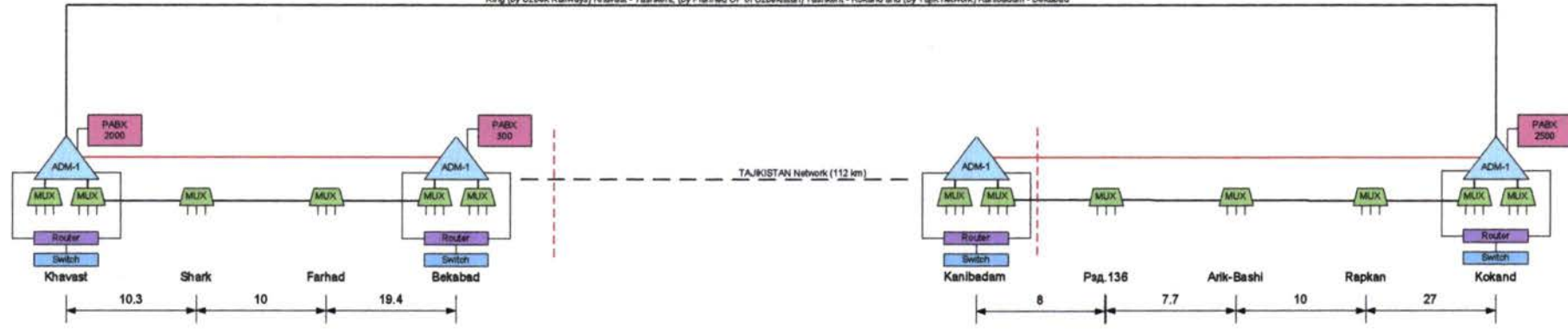
FIGURE 2.3/1 Line: Bukhara - Farab
Line Section: Bukhara - Farab










Description: **Alternative B Section 1 (SDH - PDH - IP)** Scale:

Rev	Description	Carryout	Date	Verified	Date	Approved	Date	Authorized

File: UZB01E_Figure2.3.vsd Referred Tables:

Ring (by Uzbek Railways) Khavast - Tashkent, (by Planned OF of Uzbekistan) Tashkent - Kokand and (by Tajik network) Kanibadam - Bekabad



-  ADM - 1 AddDrop Multiplexer
-  Primary Rate Multiplexer
-  PABX with number of internal lines
-  Regenerator
-  Switch IP
-  Router IP
-  Primary SDH
-  Secondary PDH
-  Railway border


 © 2002 TACIS Programme Central Asia Railways Telecommunications

FIGURE 2.3/2 Line: Khavast - Kokand
Line Section: Khavast - Kokand

Description: Alternative B Section 2 (SDH - PDH - IP) Scale:

Rev	Description	Carryout	Date	Verified	Date	Approved	Date	Authorized

File: UZB068_Figure3.3.vsd Referred Tables:

3. Экономический и Финансовый Анализ

3.1 ОЦЕНКИ ЗАТРАТ

3.1.1 ОЦЕНКИ КАПИТАЛЬНЫХ ЗАТРАТ

Стоимость капитальных затрат была рассчитана в соответствии со Спецификацией объемов работ (Приложение 1 детально описывает количество каждого вида оборудования и строительных работ, необходимых для запуска системы для двух предложенных вариантов).

В последующей стадии эти количества были сопоставлены с соответствующей единичной нормой для заключительной оценки глобальных капитальных затрат. Нормы на единицу отражают рыночные цены и условия, преобладающие в начале 2003, а также включают затраты на установку/настройку оборудования, нормы допустимых скидок, используемые в течение тендерного периода и проценты налогообложения.

В отношении затрат на установку/настройку оборудования, все условия по дисконтной ставке, налогам и пошлинам на импорт товаров, расходы на непредвиденные обстоятельства на время проведения тендерных торгов, как это было описано в ТЭО, остаются в силе.

После вышеуказанных предположений, калькуляции двух вариантов телекоммуникационных проектов, подвергнутых экономической и финансовой оценке, приведены в итоговой таблице:

КАПИТАЛЬНЫЕ ЗАТРАТЫ - ВАРИАНТ А:

Описание	Сумма (€)
Оборудование	931.000
Оптоволоконный и медный кабель (включая стыки, окончания и канализационные трубы)	2.429.000
Прокладка оптоволоконного и медного кабеля	816.000
Строительные работы	10.000
Непредвиденные расходы (10 %)	419.000
ИТОГО	4.605.000

КАПИТАЛЬНЫЕ ЗАТРАТЫ - ВАРИАНТ В:

Описание	Сумма (€)
Оборудование	1.407.000
Оптоволоконный и медный кабель (включая стыки, окончания и канализационные трубы)	2.429.000
Прокладка оптоволоконного и медного кабеля	816.000
Строительные работы	10.000
Непредвиденные расходы (10 %)	466.000
ИТОГО	5.129.000

3.1.2 ДРУГИЕ ОЦЕНКИ ЗАТРАТ

Как было описано в техническом анализе, оба предложенных решения нуждаются в замыкании колец для обеспечения избыточности, резервирования.

- Для участка Бухара – Коканд по ТАЕ
- Для участка Хаваст – Коканд по следующим кольцам с использованием сети УзбекТелекома и Таджикской железной дорогой в сочетании с Узбекской: Коканд (Уз) (по кабелю УзбекТелекома, который планируется запустить в ближайшее время) – Ташкент (Уз) – Мехнат (Уз) - Хаваст (Уз) – Бекабад (Уз → Тд) – Канибадам (Тд → Уз) – Коканд (Уз);

Необходимое количество 2-х Мегабитных потоков для обоих участков – 5.

Для тарифных оценок стоимости ТАЕ была принята норма 4700 €/год для 2-х мегабитного потока (используя официальную норму для Телекоммуникаций Средней Азии за 2002 год на передачу 2-х мегабитного потока от 100 км до 300 км).

Уже давно существует договоренность между Таджикским и Узбекским управлениями железных дорог: договоренность на использование существующих средств связи обеими сторонами безвозмездно, на основе взаимного сотрудничества. Предложенное решение о совместном использовании колец, используя системы передачи данных на дальние расстояния по оптоволоконному кабелю, включая радио-мосты, сеть железных дорог Узбекистана, как ожидается, будет также бесплатным, т.к. эта договоренность представится как заново предложенная на той же самой основе. Консультант уже обсудил вопрос и с Узбекской и с Таджикской сторонами и не увидел никакой отрицательной реакции от обеих сторон; напротив, оба партнера выразили свою готовность продолжать сотрудничество.

Кроме того, и УзбекТелеком будет иметь преимущества резервирования; следовательно, использование оптоволоконного кабеля Коканд - Ташкент (для скорой эксплуатации) для замыкания первого вышеупомянутого кольца, как ожидается, будет бесплатным.

3.1.3 РАССЧЕТ ВРЕМЕНИ ВЫПОЛНЕНИЯ

Для экономического анализа инвестиций было рассчитано, что в целом на выполнение (почти 204 км) понадобится 2 года, начиная с 2004 года.



3.2 ЭКОНОМИЧЕСКОЕ И ФИНАНСОВОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ

3.2.1 ВВЕДЕНИЕ

Экономическая и финансовая оценка проекта была пересмотрена путем сравнения пересмотренной и удешевленной стоимости и потоков прибыли, связанных с «базовым сценарием» (без проекта) и «проектным» (с внедрением проекта).

Глава 4.2 первой версии Технико-экономического обоснования, которая описывает экономическое воздействие проекта и оценки экономических выгод, полностью применима для двух участков Бухара – Фараб и Хаваст – Коканд.

3.2.2 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА

Вычисление экономической рентабельности проекта было выполнено с учетом социальной ценности проекта, которая получена суммированием следующих показателей:

- Чистой Существующей Стоимости (NPV)
- Прибыли /Соотношения издержек (BCR),
- Внутренней Нормы Прибыли (IRR).

В следующей таблице представлены некоторые предположения и общие параметры, используемые в процессе оценки различных вариантов:

Единица валюты	евро
Год начала осуществления	2004
Период (годы) осуществления	2
Базисный год по ценам и стоимости	2003
Оперативный период (годы)	25
Период оценки (период создания + оперативный период)	27
Ставка дисконта	20%

Необходимо напомнить, что срок технической эксплуатации оборудования - 25 лет, в то время как для кабеля он составляет 30 лет и, таким образом, больше, чем интервал анализа. Несмотря на этот факт, остаточная стоимость инвестиций после 25 лет считалась незначительной и, следовательно, не включалась в оценку.

Результаты экономической оценки по двум проектным вариантам показаны в Таблицах 3.1 и 3.2.



ТАБЛИЦА 3.1 – Экономическая оценка Варианта А

Год	ЗАТРАТЫ (€/1000)		ВЫГОДЫ (€/1000)					NPV (20%) (€/1000)
	Капитальные затраты	Будущие арендуемые оборудования	Сбережения			Доходы		
			Ремонт и эксплуатация	Задержки поездов	Предварительно арендуемые приспособления	Сдача в аренду избыточных мощностей	Сдача в аренду избыточных мощностей (темье волокна)	
2004	2.302,5	-	-	-	-	-	-	2.302,5
2005	2.302,5	-	-	-	-	-	-	4.221,3
2006	-	23,5	326,8	309,6	-	-	204,1	3.653,9
2007	-	23,5	345,2	331,3	-	-	408,2	3.039,8
2008	-	23,5	364,5	354,2	-	-	612,3	2.409,2
2009	-	23,5	384,9	378,3	-	-	816,4	1.783,9
2010	-	23,5	406,3	403,8	-	-	816,4	1.247,0
2011	-	23,5	428,8	430,7	-	-	1.020,5	728,9
2012	-	23,5	452,5	459,0	-	-	1.020,5	285,1
2013	-	23,5	477,4	489,0	-	-	1.224,6	135,0
2014	-	23,5	503,6	520,5	-	-	1.224,6	494,4
2015	-	23,5	531,2	553,8	-	-	1.428,7	829,6
2016	-	23,5	560,2	588,9	-	-	1.428,7	1.116,0
2017	-	23,5	590,7	625,9	-	-	1.632,8	1.380,2
2018	-	23,5	622,7	664,9	-	-	1.632,8	1.605,8
2019	-	23,5	656,5	706,0	-	-	1.836,9	1.811,9
2020	-	23,5	691,9	749,3	-	-	1.836,9	1.988,0
2021	-	23,5	729,2	794,9	-	-	2.041,0	2.147,6
2022	-	23,5	768,4	843,0	-	-	2.041,0	2.283,9
2023	-	23,5	809,6	893,7	-	-	2.245,1	2.406,7
2024	-	23,5	852,9	947,0	-	-	2.245,1	2.511,6
2025	-	23,5	898,5	1.003,2	-	-	2.245,1	2.601,3
2026	-	23,5	946,4	1.062,4	-	-	2.245,1	2.677,9
2027	-	23,5	996,7	1.124,7	-	-	2.245,1	2.743,5
2028	-	23,5	1.049,7	1.190,3	-	-	2.245,1	2.799,6
2029	-	23,5	1.105,3	1.259,4	-	-	2.245,1	2.847,7
2030	-	23,5	1.163,8	1.332,2	-	-	2.245,1	2.888,9

IRR =	28,5%
NPV (20%) =	2.888,9
BCR =	1,67



ТАБЛИЦА 3.2 – Экономическая оценка Варианта В

Год	ЗАТРАТЫ (€/1000)		ВЫГОДЫ (€/1000)					NPV (20%) (€/1000)
	Капитальные затраты	Будущие арендуемые оборудования	Сбережения			Доходы		
			Ремонт и эксплуатация	Задержки поездов	Предварительно арендуемые приспособления	Сдача в аренду избыточных мощностей	Сдача в аренду избыточных мощностей (темье волокна)	
2004	2.564,5	-	-	-	-	-	-	2.564,5
2005	2.564,5	-	-	-	-	-	-	4.701,5
2006	-	23,5	307,8	310,6	-	300,8	204,1	3.937,8
2007	-	23,5	325,8	332,3	-	300,8	408,2	3.160,3
2008	-	23,5	344,7	355,2	-	300,8	612,3	2.393,7
2009	-	23,5	364,7	379,5	-	300,8	816,4	1.655,1
2010	-	23,5	385,7	405,0	-	300,8	816,4	1.024,0
2011	-	23,5	407,8	432,0	-	300,8	1.020,5	427,5
2012	-	23,5	431,0	460,5	-	300,8	1.020,5	81,7
2013	-	23,5	455,5	490,5	-	300,8	1.224,6	556,1
2014	-	23,5	481,3	522,1	-	300,8	1.224,6	960,8
2015	-	23,5	508,4	555,5	-	300,8	1.428,7	1.333,6
2016	-	23,5	537,0	590,7	-	300,8	1.428,7	1.651,4
2017	-	23,5	567,0	627,8	-	300,8	1.632,8	1.941,6
2018	-	23,5	598,6	667,0	-	300,8	1.632,8	2.188,9
2019	-	23,5	631,8	708,2	-	300,8	1.836,9	2.413,1
2020	-	23,5	666,8	751,6	-	300,8	1.836,9	2.604,2
2021	-	23,5	703,6	797,4	-	300,8	2.041,0	2.776,3
2022	-	23,5	742,2	845,6	-	300,8	2.041,0	2.923,0
2023	-	23,5	782,9	896,4	-	300,8	2.245,1	3.054,6
2024	-	23,5	825,7	950,0	-	300,8	2.245,1	3.166,7
2025	-	23,5	870,7	1.006,3	-	300,8	2.245,1	3.262,3
2026	-	23,5	918,1	1.065,7	-	300,8	2.245,1	3.343,9
2027	-	23,5	967,9	1.128,2	-	300,8	2.245,1	3.413,6
2028	-	23,5	1.020,2	1.194,0	-	300,8	2.245,1	3.473,2
2029	-	23,5	1.075,2	1.263,3	-	300,8	2.245,1	3.524,2
2030	-	23,5	1.133,1	1.336,3	-	300,8	2.245,1	3.567,8

IRR =	29,8%
NPV (20%) =	3.567,8
BCR =	1,74



3.2.3 СИСТЕМАТИЗАЦИЯ АЛЬТЕРНАТИВНЫХ РЕШЕНИЙ

Результаты экономической оценки двух рассмотренных проектных вариантов представлены в следующей таблице, где сравниваются Внутренняя Норма Прибыли, Чистая Существующая Стоимость (при ставке дисконта 20 %) и Прибыли/Соотношения издержек для Варианта А и Варианта В.

	<i>Вариант А</i>	<i>Вариант В</i>
IRR	28.5%	29.8%
NPV (20%)	2,889,000 €	3,568,000 €
BCR	1.67	1.74

Эти два варианта представляют незначительные экономические различия, хотя Вариант В более предпочтителен строго с экономической точки зрения. Более того, Консультант верит, что более высокие технические возможности Варианта В по отношению к государственным нуждам, оправдали бы принятие этого решения.

Наконец, Консультант предлагает принять Вариант В, несмотря на то, что Вариант А мог бы вполне удовлетворить основные критерии функциональных потребностей.

4.3.4 ВОСПРИИМЧИВОСТЬ И АНАЛИЗ РИСКОВ

Так как проектная оценка требует прогноза, факторы, вносимые в смету расходов и доходов неизбежно подчинены различным степеням сомнения.

Для пересмотренного Варианта В в целях изучения и предсказания стабильности результатов были обновлены чувствительность и входные значения для проведения анализа рисков.

Метод проведения анализа, входные переменные для проведения анализа и распределение их вероятности остались прежними, как это было описано (см. Параграф 4.3.5 ТЭО).

Также в этом случае было выполнено 100.000 моделирований (случайные выборки по всему распределению вероятностей, описанных ранее).

Без учета отброшенных участков, была рассчитана объединенная вероятность, показывающая, что экономические индикаторы проекта находятся выше пороговых значений области стабильности; стабильность: 20 % для IRR, 0 для NPV (20 %) и 1 для BCR.

Результаты этих трех расчетов составили%

- IRR все время выше 20%
- NPV все время выше 0
- BCR все время выше 1.



Следующая таблица показывает распределение показателей по увеличению процента (5%) с учетом опущенных участков:

Процент	IRR	NPV(20%)	BCR
0%	15,4%	-1.556,27	0,72
5%	22,0%	692,44	1,13
10%	22,8%	995,87	1,19
15%	23,4%	1.194,63	1,23
20%	23,8%	1.349,48	1,27
25%	24,2%	1.479,23	1,29
30%	24,5%	1.592,34	1,32
35%	24,9%	1.697,72	1,34
40%	25,1%	1.795,90	1,36
45%	25,4%	1.891,93	1,38
50%	25,7%	1.984,88	1,40
55%	26,0%	2.074,65	1,42
60%	26,2%	2.163,63	1,44
65%	26,5%	2.254,76	1,46
70%	26,8%	2.350,56	1,48
75%	27,1%	2.447,70	1,50
80%	27,4%	2.553,01	1,53
85%	27,8%	2.674,42	1,56
90%	28,2%	2.816,21	1,59
95%	28,9%	3.020,41	1,64
100%	32,1%	4.051,63	1,92

Если не учитывать незначительный процент в первой строчке таблицы (0%), можно заметить, что все значения индикаторов выше порога стабильности; это означает, что анализ чувствительности показал, что результат экономической оценки чрезвычайно устойчив.

Необходимо напомнить, что условия для проведения анализа чувствительности были достаточно серьезными и при этом было дополнительно учтено 10% от общей стоимости затрат на непредвиденные обстоятельства. Это означает, что даже без учета двойного расчета (10 % непредвиденных затрат в вероятностном распределении доходят до 20%) решение всегда выше порога и, следовательно, устойчиво.

4. Предварительные Рекомендации и Заключение

4.1 ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

Все что было рекомендовано в первой версии ТЭО по вопросам сотрудничества с соседними железными дорогами, с Узбектелекомом, обучения, нормативных и юридических реформ и гармонизации стандартов остается в силе (см. Главу 5.1 ТЭО).

4.2 ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Пересмотренное ТЭО: Бухара – Фараб и Хаваст – (Бекабад – Канибадам) – Коканд, несколько рассмотренных вариантов были обсуждены в ТЭО и в данном Приложении. Было определено, что услуги железнодорожной связи могут быть разбиты на следующие группы: (1) связь для сигнализации (обеспечение интервалов и ограждения поездов); (2) операционная связь (управление движением и контроль); и (3) прикладная связь (системы оповещения, продажи билетов, выставления счетов и др.).

Увеличение спроса на более высокие объемы информации и скорости передач приведет к новым тенденциям в логике железнодорожной эксплуатации: пока существует возможность замены, необходимо заменить хорошо функционирующую систему (устаревшую и с ожидаемым коротким сроком эксплуатации) системой последнего поколения, требующей более низких инвестиций и, прежде всего, затрат на обслуживание.

При сравнении двух передающих сред – медного и оптоволоконного кабеля – вес, размеры, количество каналов и высококачественные характеристики передачи – все преимущества на стороне оптического волокна.

Основываясь на аксиоме железнодорожных систем связи - **“телекоммуникации не работают на отдельных участках, а только как единая система”**. Поэтому решения, основанные на собственных протоколах, не должны ими ограничиваться, и, таким образом, необходимо принять стандартные протоколы во всех возможных случаях. Другая аксиома относится к **избыточности** системы (для организации безотказной сети должно использоваться два кабеля), которая подразумевает собой более высокие затраты.

К счастью, обе эти аксиомы можно объединить в вопросах снижения стоимости: (а), аренда волокон у существующих кабельных сетей Общественных Систем Связи; (b) обмен волокнами между железнодорожным кабелем и кабелем Общественного Оператора Связи (каждое юридическое лицо, таким образом, строит одно полукольцо, сэкономив почти половину капитальных затрат); (с) аренда каналов коридора ТАС; (d) использование колец в пределах железнодорожной сети отдельного государства; и (e) использование колец с соседними железными дорогами (стратегия обмена волокнами).

С учетом этих рассуждений, Консультант выбрал (используя функциональные возможности и критерии стоимости) два варианта и свел их главные характеристики в итоговых показателях в суммарной таблице: (а) Чистая Существующая стоимость (NPV); (b) Прибыль/Соотношение Издержек (BCR); и (с) Внутренняя Норма Прибыли (IRR):

	Вариант А	Вариант В
IRR	28.5%	29.8%
NPV (20%)	2,889,000 €	3,568,000 €
BCR	1.67	1.74

Ключевыми входными переменными экономической прибыли и анализа восприимчивости были: (1) капитальные затраты; (2) управление проектом и стоимость эксплуатации; (3) управление движением (простой поезда); и (4) аренда/сдача дополнительных мощностей связи.

Сравнение, таким образом, ясно и недвусмысленно демонстрирует большую экономическую выполнимость предложенного изучения и Консультант рекомендует Вариант В.

ПРИЛОЖЕНИЕ I:

Спецификация объемов работ

Alternative A - Bill of Quantities

Item	Q-ty	Unit	Note
ADM 4 with installation		unit	
ADM 1 with installation	4	unit	
MUX D/I with installation	19	unit	
Regenerators	1	unit	
Router SDH-IP main line - main station		unit	
Router SDH-IP main line - secondary station		unit	
Router SDH-IP secondary line - main station		unit	
Router SDH-IP-ATM main line - main station		unit	
Router SDH-IP-ATM main line - secondary station		unit	
Switch SDH-IP main line - main station		unit	
Switch SDH-IP main line - secondary station		unit	
Switch SDH-IP secondary line - main station		unit	
Switch SDH-IP-ATM main line - main station		unit	
Switch SDH-IP-ATM main line - secondary station		unit	
UPS with installation	15	unit	
PABX 300 with installation	2	unit	
PABX 400 with installation		unit	
PABX 500 with installation		unit	
PABX 800 with installation		unit	
PABX 1000 with installation		unit	
PABX 1500 with installation		unit	
PABX 2000 with installation	1	unit	
PABX 2500 with installation	1	unit	
Various item for equipment (frames, cards, etc.)	10%	percentage	percentage of the equipment costs
Stock	10%	percentage	percentage of the equipment costs
PCM management system	1	unit	
PABX management system	2	unit	
Syncronisation system	4	unit	
Fiber Optical Cable	225	km	
Other costs for OF cable (junctions, cable ends, tubes, shafts, etc.)	15%	percentage	percentage of the OF Cable costs
Laying of the OF cable	204	km	
Copper Cable	225	km	
Other costs for Copper cable (junctions, cable ends, tubes, shafts, e	15%	percentage	percentage of Copper Cable costs
Laying of the Copper cable	204	km	
Preparation of rooms, big stations	3	unit	
Preparation of rooms, medium stations	2	unit	
Preparation of rooms, small stations	10	unit	
Radiobridge		unit	