

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЙ ОТЧЕТ

ГЛАВА 3 НАНОСЫ И ЭРОЗИЯ

ОГЛАВЛЕНИЕ

	<u>Стр</u>
ГЛАВА 3. наносы и эрозия	3-1
3.1 особенности бассейна реки пяндж.....	3-1
3.1.1 Топология Бассейна Реки Пяндж.....	3-1
3.1.2 Особенности района изучения.....	3-2
3.2 геология	3-3
3.3 изменение течения реки (Меандрирование)	3-4
3.4 классификация земель.....	3-6
3.4.1 Составление карты классификации земель	3-6
3.4.2 Условные обозначения карты классификации земель	3-6
3.5 баланс наносов.....	3-8
3.5.1 Механизм баланса наносов	3-8
3.5.2 Источник наносов	3-9
3.5.3 Мощность переноса наносов	3-12
3.5.4 Движение наносов Аллювиального Конуса	3-12

СПИСОК ТАБЛИЦ В ОТЧЕТЕ

Таблица R. 3.4.1	Перечень условных обозначений карты классификации земель по аллювиальному конусу выноса Хамадони.....	3-7
Таблица R. 3.4.2	Перечень условных обозначений на карте классификации земель по Бассейну реки Пяндж	3-8
Таблица R. 3.5.1	Глубина нарушения уклона в соответствии с площадью.....	3-9
Таблица R. 3.5.2	Специфический твердый сток в результате эрозии поверхности земли	3-10
Таблица R. 3.5.3	Твердый сток по отношению к классификации земли	3-10
Таблица R. 3.5.4	Твердый сток по отношению к классификации земли	3-11
Таблица R. 3.5.5	Условие для вычисления мощности переноса	3-12

СПИСОК РИСУНКОВ В ОТЧЕТЕ

Рис. R 3.2.1	Концептуальный геологический Модель	3-4
Рис. R 3.3.1	Меандрирование.....	3-5
Рис. R 3.5.1	Баланс наносов бассейна реки Пяндж.....	3-9
Рис. R 3.5.2	Классификация земель средней зоны по течению	3-11
Рис. R 3.5.3	Баланс твердого стока Аллювиального конуса выноса	3-13

ГЛАВА 3. НАНОСЫ И ЭРОЗИЯ

3.1 ОСОБЕННОСТИ БАССЕЙНА РЕКИ ПЯНДЖ

3.1.1 Топология Бассейна Реки Пяндж

Бассейн реки Пяндж можно разделить на три отличительные зоны; верхняя зона по течению, средняя зона по течению и нижняя зона по течению.

1) Верхняя зона по течению

Эта зона расположена в районе восточной стороны к линии, которая соединяет озер Каракул и Яшикул через озеро Сарез.

Вдоль реки расположены горы высотой выше 5000м на своих вершинах и ряд бассейнов и пойм, расположенные вдоль реки. Высота подножия долин составляет около 3500м. Таким образом, относительный рельеф (разница вершин и подножий) составляет около 1500м. Это означает, что данная зона по сравнению со средней зоной по течению относительно ровная. Ширина бассейнов или долин составляет от 4 до 10 км. Северная сторона данной зоны имеет подножие бассейна или долин, где объединяются аллювиальные конусы выноса и поймы рек, в то время как южная сторона имеет обширные ледниковые отложения.

Уклоны гор и территории объединенных аллювиальных конусов выноса предположительно имеют характеристики семиаридных территорий. Несмотря на высокую отметку, в настоящее время в данной зоне на горном хребте из-за этой характеристики ледник не развивается. Тем не менее, судя по толстым отложениям, можно предполагать, что в данной зоне ледник существовал. Остатки ледниковых отложений наблюдаются на высоте 3800м.

Растительность в данной зоне скудная. Таким образом, цикл промерзания и оттаивания и повторения сухости и влажности способствуют выветриванию горных пород, даже твердых пород, и уровень залегания наносов значительно выше. Обнаруживаемые заболоченные растения вдоль меандрирующей реки дают возможность предполагать, что гранулометрический состав наносного материала является мелким. В бассейнах и поймах реки аллювиальные террасы не формируются. Таким образом, можно предполагать, что руло реки в этой зоне в основном, имеет склонность к отложению наносов.

2) Средняя зона по течению

Данная зона начинается из верхней зоны по течению до Хирманджо, где наблюдаются крутые горные местности высотой выше 6000м на своих вершинах. Самая высокая из них расположена на пике Революция, высота которого составляет 6940м. Разница между вершинами и подножием долин составляет максимум 4000 м и в среднем - около 3000 м. Самые большие ледники расположены на пике Революция, откуда берут свое начало река Язгулом и река Вандж. Длина и ширина ледников составляют 30 км и 25 км соответственно.

Уклоны гор в этой зоне очень крутые. Ширина долин по сравнению с шириной участков, расположенных вверх по течению, относительно уже. U-образные профили образуются под воздействиями ледников, поэтому маленькая долина, связанная с ледником, имеет чрезвычайно крутые уклоны. Наблюдается наносы на дне U-образных долин, в основном вместе с ледниковыми отложениями, наносными породами и маленькими аллювиальными гранулами. Маленькие рукава реки Пяндж в этой зоне формируют аллювиальные отложения у подножия горы. Особенно, аллювиальные отложения на реке Пяндж встречаются вместе со свежими наносами, что дает возможность предполагать, что отложение наносов в этой зоне продолжается.

Глава 3

Наносы и Эрозия

Основной поток в этой зоне, по сравнению с участком вверх по течению имеет относительно узкое русло – около 3 км. Таким образом, в основном поймы не образуются в потоке реки. Один из притоков, - река Бартанг, как основной приток и большинство притоков на стороне Афганистана имеют маленькие поймы, показывающие характер безпойменной долины. На тех участках имеются маленькие аллювиальные отложения, наносные породы и узкокороткие поймы в притоках, на местах соединения основного потока.

Средняя часть этой зоны имеет множество следов формирования обвалов и крупных оползней. Один из самых больших следов оползня составляет 5 км в ширину и 8 км в длину, и 2 км в длину корпуса скольжения. В этой части находится Озеро Сарез, которое образовалось в результате обвала горных пород в 1911 году.

На основе следов горных завалов, можно увидеть, что существуют и другие озера, образовавшиеся в результате блокировки горными породами.

В этой зоне расположены высокие горы, в связи с чем, реакция цикла промерзания и оттаивание, и скобление ледника является первоначальной причиной образования наносов и эрозии ледниковых отложений, а аллювиальные террасы и обломочный материал – второй причиной.

Существует несколько бассейнов для хранения наносов, где не наблюдаются следы аллювиальных террасов. Это означает, что русло реки в этой зоне имеет склонность к аккумуляции. Сарезское озеро и озеро Яшилкул не имеют водоотводное отверстие, поэтому наносы хранятся в озерах.

3) Нижняя зона по течению

Настоящая зона занимает участок между Хирманджо и Головным Сооружением Чубек на верхней части аллювиального конуса выноса Хамадони. Река Пяндж протекает вниз по узкой долине.

Эта зона расположена ниже 4000 м высоты, имеет небольшое количество ледников и характеризуется наличием многих следов оползня и проседания и трещины земной поверхности, изученными горными породами с небольшими долинами и крутыми уклонами с тонкими промоинами.

Топографические черты стороны Афганистана в этой зоне характеризуются формой полукруга. Такая ситуация наблюдается начиная с ровных гор, размыв подножия которых повторяется до верхней точки по течению. Крутые уклоны, образовавшиеся размывом основным течением и потоками, граничат с переходными построениями в сторону равнин наверху, где земля неустойчивая и имеет много следов оползней и крупных проседания и трещин земной поверхности, предположительно способствующие образованию большого расхода наносов. Кроме того, обнаженные породы в крутых склонах имеют хорошо развитые промоины и маленькие долины, предположительно выветрившиеся циклом замерзания и оттаивания, и повторением влажности и сухости, что способствует образованию большого расхода наносов.

Узкий сток основного потока реки без проявления широких пойм предполагают, что расход вырабатываемых отложений в этой зоне разбрасывается по всему Аллювиальному конусу выноса района Хамадони.

3.1.2 Особенности района изучения

1) Аллювиальный конус выноса района Хамадони

Река Пяндж берет свое начало от Памирского Высокогорья и протекает по бассейну, окруженному холмистыми местностями высотой от 1000м до 1500м, образуя аллювиальный конус выноса в районе Чубек, Хамадони. Площадь аллювиального конуса составляет около 470 квадратных километров, ограниченная формой конуса, раскрывающаяся на запад как дуга окружности в пределах около 68 градусов. Вершина конуса выноса расположена вблизи Головного Сооружения Чубек.

Известно, что река Пяндж протекает по нескольким рукавам, ни одна из которых не протекала по территории Таджикистана в течение долгого времени; по словам местных жителей, река протекала по их территории сто лет тому назад. В настоящее время, река течет по двум направлениям; первое, по Афганской стороне – Река Даркад – и второе, вдоль дамбы параллельно к границе.

Характеристики конуса выноса изменяются на отметках 470~480м высоты, где расположено кишлаки Пахтакор, Давлатобод и Метинтугай.

Верхний участок этой зоны по сравнению с нижним участком, имеет более крутой уклон, - в пределах от 1 до 250 и 300; топография местности характеризуется маленькими песчаными отмелями, имеющими сетчатую форму и форму чешуи рыбы. Поэтому, речные потоки не определены и направления потока реки неясны.

Нижний участок имеет уклон в пределах от 1 до 300 и 600, где основные течения реки определены и легко отслеживаются.

2) Пойма реки Кызылсу

Река Кызылсу течет вниз с севера к югу вдоль основания горы, расположенной в западной части Района Изучения и образует пойму шириной от 1 до 5 км, а также озеро в форме полумесяца и старое русла реки. Крутизна уклона поймы реки составляет 1/2000.

3) Горная местность и холмики

Аспект горной и холмистой местности объясняется следующим образом:

- (а) Имеется геологическое строение, простирающееся от севера до юга на высоте от 1,000 м до 1,400 м на восточной стороне района изучения,
- (б) Был обнаружен изолированный выступ на галите, в северной части района изучения высотой в 1,334 метров, который имеет закругленную форму головного убора с полями,
- (в) Между (а) и (б), можно увидеть у подножия горы общий уклон поверхности на высоте от 600 до 700 м над уровнем моря,
- (г) Существует маленькая холмистая поверхность с толстым лессом вокруг вершины горы высотой в 1,100 метров восточной и южной частях Района Изучения, и
- (д) В общем, в горных местностях редко встречается оголенных территорий, но на некоторой левобережной части уклона горы на вершине конуса выноса и соленой горы встречаются оголенные площади.

4) Терраса

Терраса, имеющая несколько геоморфной поверхности, встречается в аллювиальном конусе выноса. В основном, терраса иногда терраса формируется в левобережные притоки реки Пяндж.

5) Территория, образовавшаяся Долиной

Данный аллювиальный конус выноса встречается в левобережные притоки реки Пяндж.

3.2 ГЕОЛОГИЯ

Район изучения расположен в конечной части Памирских горных хребтов и включает просторный аллювиальный конус выноса, покрытый свободновисящими песчано-гравийными слоями. Вдоль реки, бассейн покрывается пойменными отложениями. Район изучения относится к Таджикской зоны депрессии и речной бассейн

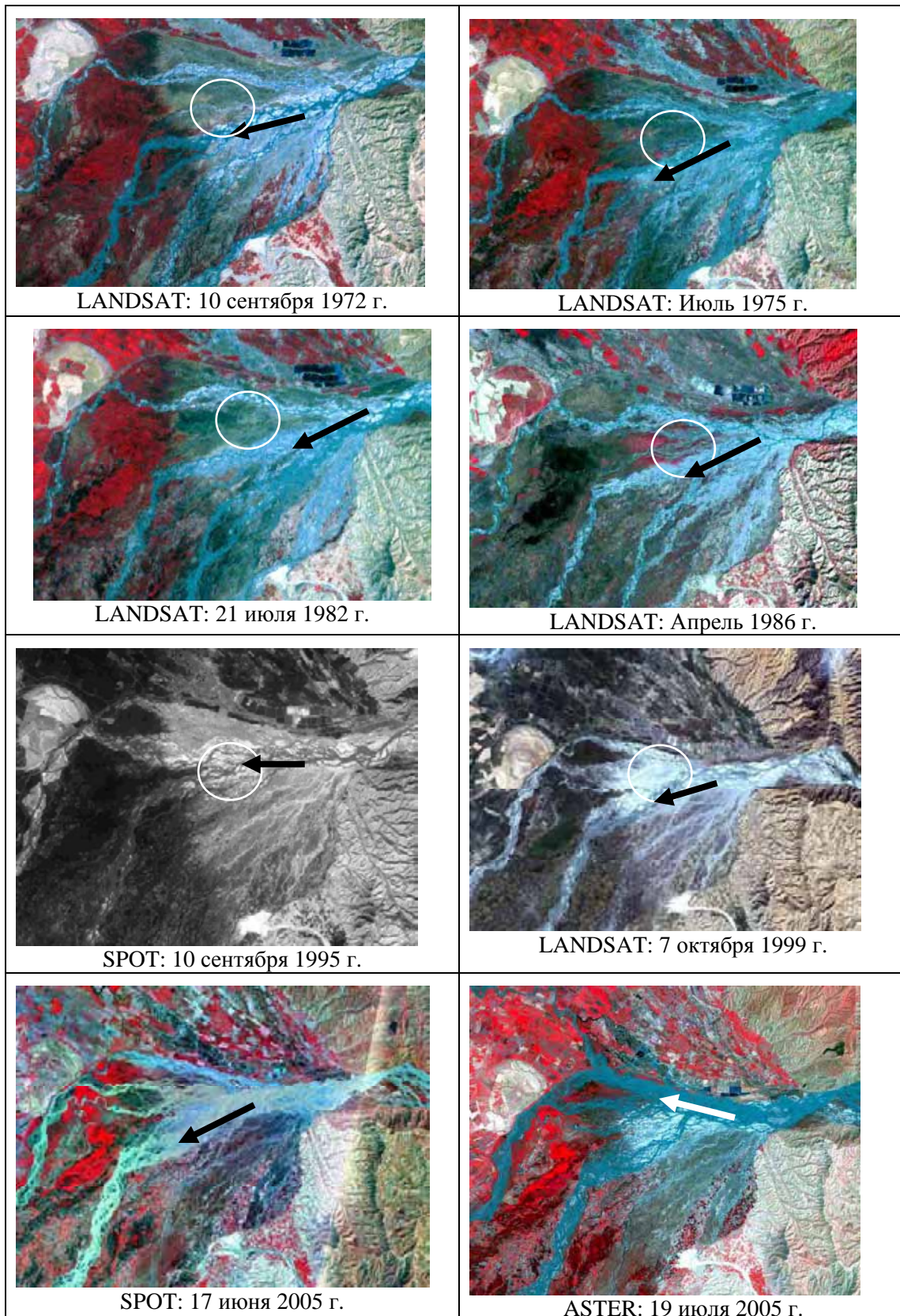


Рис. Р 3.3.1 Меандрирование

3.4 КЛАССИФИКАЦИЯ ЗЕМЕЛЬ

3.4.1 Составление карты классификации земель

Была составлена карта классификации земель аллювиального конуса выноса Хамадони и Бассейна реки Пяндж. Ниже приводится описание методологии составления карты.

1) Вокруг аллювиального конуса выноса Хамадони

Карта классификации земель была составлена для определения условия топографии и рельефа земной поверхности Района Изучения путем топографической расшифровки космических карт АСТЕР, которые были сняты в июле 2005 года с тем, чтобы применить их для стереоскопа. Таким образом, время топографической расшифровки – июль 2005 года. В этой связи, по причине низкого разрешения и трудности стереоскопа и из-за малого масштаба космической карты АСТЕР (1/25,000), для получения топографической расшифровки были эффективно использованы другие космические карты (СПОТ: снятые в июне 2006 года) и результаты полевого исследования. В конечном счете, результат топографической интерпретации был нанесен на космической карте СПОТ, которая официально является картой классификации земель по аллювиальному конусу выноса района Хамадони.

2) Бассейн реки Пяндж

Карта классификация земель была составлена с целью исследования обстоятельства ухудшения Бассейна реки Пяндж путем топографической интерпретации вышеуказанных космических карт АСТЕР с тем, чтобы применить их для стереоскопа. В этой связи, для топографической интерпретации также были использованы и другие космические карты (LANDSAT: 1/200,000), несмотря на то, что разрешение было низким по сравнению с космическими картами АСТЕР по той причине, что по некоторым местам бассейна отсутствовали космические карты АСТЕР. В конечном счете, результат топографической интерпретации был нанесен на космической карте LANDSAT, которая официально является картой классификации земель по Бассейну реки Пяндж.

3.4.2 Условные обозначения карты классификации земель

Составленная карта классификации земель была сканирована и сохранена в базе данных ГИС, как указано в Главе 4 Дополнительного Отчета. В нижеследующей таблице приводится перечень условных обозначений на карте классификации земель:

Таблица Р. 3.4.1 Перечень условных обозначений карты классификации земель по аллювиальному конусу выноса Хамадони

Основные пункты	Подпункты
(А) Русло реки или площадь накопления наносов	А.1 Водное пространство А.2 Зона песка/гравия А.3 Растительная зона
(Б) Аллювиальный конус выноса (Верхняя часть)	Б.1 Общая поверхность Б.2 Русло Реки и паводковая зона до последних лет Б.3 Относительно высокие и хорошо просушенные низины Б.4 Зона накопления старых отложений
(В) Аллювиальный конус выноса (нижняя часть)	В.1 Общая поверхность В.2 Относительно высокие и хорошо просушенные низины В.3 Относительно низкая местность
(Г) Другой аллювиальный конус выноса	Г.1 Относительно террасный аллювиальный конус выноса Г.2 Аллювиальный конус выноса притока и аллювиальный конус
(Д) Дно долины или пойма реки	Д.1 Основной приток Д.2 Относительно низкая местность Д.3 Маленький приток
(Е) Старое русло реки	Е.1 Старое русло реки
(Ж) Зона отложения наносов у подножия горы	Ж.1 Каменная наброска Ж.2 Предгорная поверхность общего уклона
(З) Терраса	З.1 Нижняя терраса З.2 Средняя терраса З.3 Высшая терраса
(И) Зона общего откоса горного склона	И.1 Зона общего откоса горного склона
(К) Другие	К.1 Оголенная земля К.2 Конфигурация оползни К.3 Впадина К.4 Фотолинеамент

Глава 3
Наносы и Эрозия

Таблица Р. 3.4.2 Перечень условных обозначений на карте классификации земель по Бассейну реки Пяндж

Основные пункты	Подпункты
(А) Нарушение уклона/Разрушение (Крупное)	А.1 Нарушение уклона А.2 Оголенная земля (Крутой откос) А.3 Откос оползни А.4 Оползень А.5 Откос нарушения (крупного масштаба) А.6 Обломочный материал (крупного размера)
(Б) Русло реки	Б.1 Русло реки (Общая площадь): Остается без изменения Б.2 Русло реки (Общая площадь): Процесс расширения Б.2 Русло реки (Общая площадь): Тенденция к сокращению
(В) Пойма подножия долины/Коллювиальный уклон	В.1 Паводковая зона/пойма подножия долины/пойма реки В.2 Аллювиальный конус выноса, Аллювиальный конус В.3 Сложный конус выноса/Коллювиальный откос/Pediment В.4 Донный нанос долины крутого уклона В.5 Каменная наброска В.6 Нижняя терраса В.7 Высшая терраса
(Г) Ледник/Местность, охваченная оледенением	Г.1 Ледник Г.2 Морена/Другие ледниковые отложения
(Д) Другие	Д.1 Пенеплен/Поднятая поверхность размыва Д.2 Озеро

3.5 БАЛАНС НАНОСОВ

3.5.1 Механизм баланса наносов

Наносные отложения в маленьких притоках и на поверхности уклона в верхнем и среднем бассейнах реки Пяндж были перенесены с помощью паводка или потока обломочного материала. Из них полнокристаллические материалы отлагаются в сложных выносах и аллювиальных конусах до среднего бассейна реки. Кроме того, часть наносных отложений, которая не отлагается до среднего бассейна, может накапливаться в русле реки относительно расширенной долины или в маленькой долине затопления. Более того, озера, такие как Сарез, Яшикул и Зоркул также аккумулируют наносы, которые собираются в широкой части русла реки, - в основном потоке реки Пяндж или в основных ее притоках.

Как было описано выше, отложение наносов происходит по-разному, и они временно хранятся в верхней и средних частях бассейна реки. Следовательно, предполагаемая теория переноса твердого стока заключается в том, что твердый сток, формируемый в нижней части бассейна реки Пяндж и переносимый из узкой долины через Хирманджо, способствует накоплению твердого стока на Аллювиальном конусе выноса Хамадони.

Часть наносов, переносимых через узкую долину накапливается на аллювиальном конусе выноса или же протекает дальше вниз по течению. Для подтверждения баланса наносов, был вычислен объем переноса наносов на верхнем крае конуса выноса. По результату вычисления, объем наносов на аллювиальном конусе выноса приблизительно составляет около 5 миллионов м³ в год, то есть, глубина отложения наносов равняется от двух (2) до 3 см в год.

Процесс переноса наносов из верховья в сторону аллювиального конуса выноса приведен в нижеследующем рисунке.

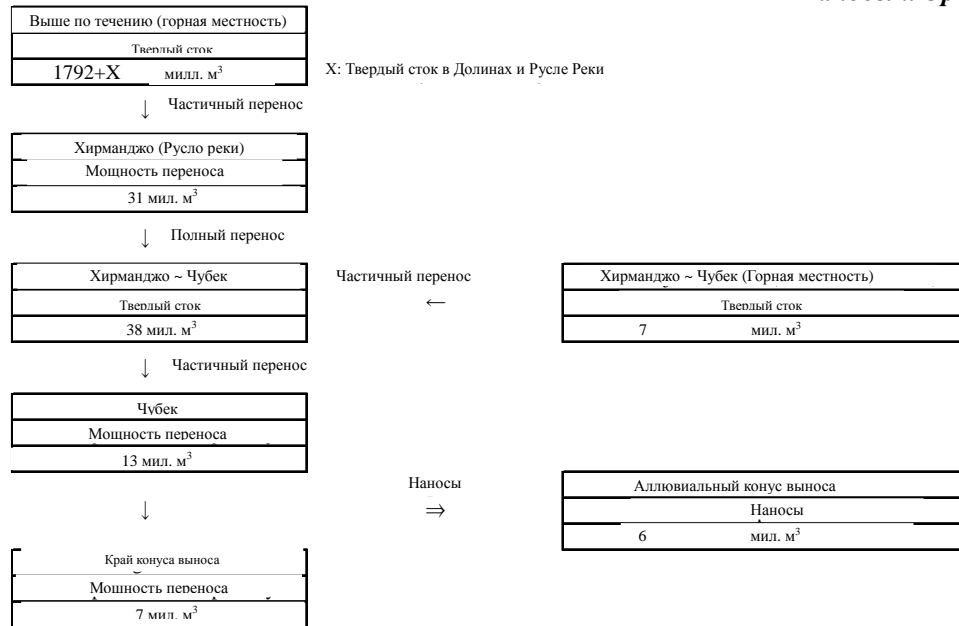


Рис. R 3.5.1 Баланс наносов бассейна реки Пяндж

Вычисление баланса наноса в бассейне реки Пяндж описано в подразделах 3.5.2 и 3.5.3

3.5.2 Источник наносов

Предполагается три (3) типа источника наносов в верхней и средней зоне по течению реки Пяндж, а именно, нарушение уклона, эрозия поверхности земли и отложение наносов русла реки. В этой главе, объем источника наносов в верхней и средней зоне по течению бассейна вычисляется следующим образом:

1) Существующие неустойчивые наносы и твердый сток верхней зоны по течению

Объем неустойчивых наносов бассейна вверх по течению Хирманджо вычисляется в настоящем пункте.

а) Существующий неустойчивый твердый сток в результате нарушения уклона

На основе результатов дешифрирования снимков, существует 6,300 нарушений уклона и площадь каждого отдельно взятого нарушения составляет около 15,000 м². Исходя из этого, общая площадь приблизительно составляет около 95 км². Неустойчивый нанос в результате нарушений уклона (V_{sf}) вычисляется путем умножения величины нарушения уклона (A_{sf}) на глубину нарушения уклона (D_{sf}). В данном случае, глубина нарушения была выбрана исходя из отношения между глубиной нарушения и той площади, которая была изучена в республике Китай со стороны Группы Изучения ИСА следующим образом:

Таблица R. 3.5.1 Глубина нарушения уклона в соответствии с площадью

Площадь на одно нарушение уклона (м ²)	Меньше чем 500	1,000	5,000	10,000	20,000	Больше чем 60,000
Глубина нарушения уклона (м)	3	5	10	15	20	35

Кроме того, 85% твердого стока из нарушения уклона также определено в рамках Изучения ИСА. Поэтому, при условии того, что имеется ряд нарушений уклона сопоставимого размера, неустойчивый нанос нарушений уклона (V_{sf}) можно приблизительно вычислить следующим образом:

Глава 3
Наносы и Эрозия

$$\sum_{n=1}^N V_{sf} = \sum_{n=1}^N (A_{sf} \times D_{sf}) \doteq \overline{A_{sf}} \times \overline{D_{sf}} \times N = 15,000 \text{ м}^2 \times 17.5 \text{ м} \times 6,300 \doteq 1,650 \times 10^6 \text{ м}^3$$

$$1,650 \times 10^6 \text{ м}^3 \times 0.85 = 1,402 \times 10^6 \text{ м}^3 \text{ (Донные наносы)}$$

б) Твердый сток в результате эрозии поверхности земли

Твердый сток в результате эрозии поверхности земли должен вычисляться с учетом характеристики классификации земли, что соответственно отличается.

і) Специфический твердый сток

Специфический твердый сток, образовавшийся в результате эрозии поверхности земли, соответствующий классификации земли, приводится ниже в Таблице R.3.5.2, что было определено с учетом китайских и японских экспериментальных результатов в рамках изучения ЛСА.

Таблица R. 3.5.2 Специфический твердый сток в результате эрозии поверхности земли

№	Категория	Классификация земель	Специфический твердый сток (м ³ /Год/км ²)	
			Итого	Влекомые наносы
1	А	Нарушение уклона	252	214
2	Б	Посевная площадь	1,195	418
3	В	Пастбище/Пустошь	761	457
4	Г	Кустарниковая местность	67	24
5	Д	Лесистая местность	3	1

іі) Твердый сток в год

Анализ классификации земель в бассейне реки Пяндж вверх по течению Хирманджо был проведен с помощью космической карты (для подробной информации, смотрите “Анализ космических снимков”, Дополнительного отчета). Используя результаты классификации земель и вышеприведенные специфические наносы, твердый сток по отношению к классификации земли вычисляется путем умножения каждой классифицированной площади и специфического твердого стока, как показано в нижеследующей Таблице 3.5.3.

Таблица R. 3.5.3 Твердый сток по отношению к классификации земли

№	Классификация	Площадь (км ²)	Категория	Твердый сток (м ³ /Год)
1	Застроенная зона	5.1	-	
2	Орошаемая сельскохозяйственная площадь	692,2	В	280,287
3	Богарная сельскохозяйственная площадь (на равнинной местности)	178.1	В	3,517
4	Богарная сельскохозяйственная площадь (на илистой местности)	2,743.1	В	276,450
5	Смешанная богарная сельскохозяйственная площадь (на илистой местности) и лугопастбищные угодья	15,023.4	В	2,183,944
6	Лугопастбищные угодья/кустарниковая местность	39,926.9	С	16,831,581
7	Болотистая местность	35.7	С	12,187
8	Снег и облака	26,448.5	С	11,321,985
9	Нарушение уклона	5,250.0	А	20,242
Итого				30,930,194

в) Наносы русла реки

Расчет наносов русла реки не может быть произведен без cross-sectional or longitudinal profile information in plural age. К сожалению, несмотря на то, что Группа Изучения неоднократно пыталась получить эту информацию через КЧС, но нет информации о верховье реки Пяндж. Кроме того, как было сказано в разделе 3.1.1, по всей вероятности большое отложение наносов на основе фотографического дешифрирования в рамках этого изучения, наблюдается на реке Пяндж и ее притоках.

2) Существующие неустойчивые наносы и твердые стоки средней зоны по течению

Средняя зона по течению, где на космической карте можно обнаружить множество нарушений откоса, включает бассейн, расположенный между Хирманджо и Чубеком. Классификация земель средней зоны по течению показана в нижеследующем Рис. R.3.5.2.

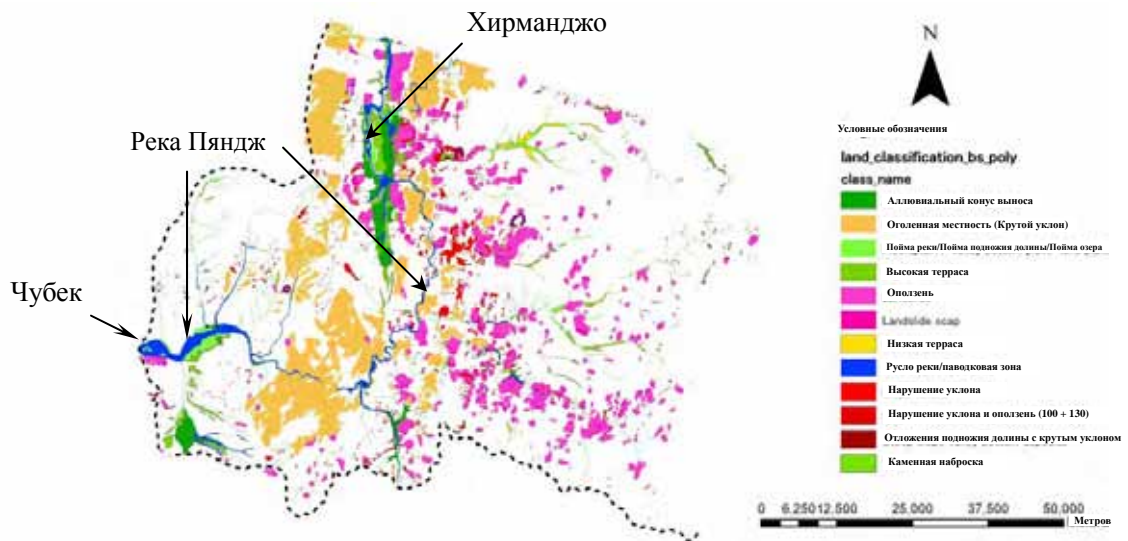


Рис. R 3.5.2 Классификация земель средней зоны по течению

а) Существующие неустойчивые наносы в результате нарушения уклона

На основе результатов дешифрирования снимков, существуют нарушения уклона площадью 79 км². Таким образом, объем существующих неустойчивых наносов приблизительно составляет 1,385 м³, 1,177 м³ из которых – донные наносы.

б) Твердый сток в результате эрозии поверхности земли

Твердый сток по отношению к классификации земли вычисляется путем умножения каждой классифицированной площади и специфического твердого стока, и подытоживается в нижеследующей Таблице 3.5.4, и объясняется как в пункте 1).

Таблица R. 3.5.4 Твердый сток по отношению к классификации земли

№	Классификация	Площадь (км ²)	Твердый сток (м ³ /Год)
1	Застроенная зона	0	0
2	Орошаемая сельскохозяйственная площадь	22	9,218
3	Богарная сельскохозяйственная площадь (на равнинной местности)	170	70,983
4	Богарная сельскохозяйственная площадь (на илистой местности)	2,082	870,840
5	Смешанная богарная сельскохозяйственная площадь (на илистой местности) и лугопастбищные угодья	9,802	4,099,587

Глава 3
Наносы и Эрозия

6	Лугопастбищные угодья/кустарниковая местность	3,064	1,399,055
7	Болотистая местность	9	4,094
8	Снег и облака	1,652	754,395
9	Нарушение уклона	79	16,888
Итого		-	7,225,060

3.5.3 Мощность переноса наносов

1) Метод и условия калькуляции мощности

Необходимо вычислить мощность переноса наносов на нижеуказанных точках с тем, чтобы определить баланс наносов на аллювиальном конусе выноса Хамадони.

- Гидрологический пост Хирманджо
- Верх Аллювиального конуса выноса (вокруг головного сооружения Чубек)
- Край Аллювиального конуса выноса

Мощность переноса была вычислена в соответствии с формулой АТМ (Ашида, Такахаси и Мизуяма) под ниже приведенным состоянием гидравлики. Формула АТМ является соответствующим методом для вычисления переноса наносов в реках с крутым уклоном.

Таблица R. 3.5.5 Условие для вычисления мощности переноса

№	Наименование	Место		
		Хирманджо	Верх конуса	Край конуса
1	Ширина реки	150 m	1,000 m	2,000 m
2	Уклон реки	1/200	1/320	1/400
3	Коэффициент шероховатости по Маннингу	0.040	0.035	0.030
4	Коэффициент режима	1.0	1.0	1.0

2) Результат вычисления

Мощность переноса наносов на Хирманджо, верх конуса выноса и край конуса выноса вычисляется относительно, 31, 13, 7 мил. м³/год.

3.5.4 Движение наносов Аллювиального Конуса

Исходя из результатов, полученных до Подраздела, описание объяснительной диаграммы дано в Рис .3.5.1. На основе рисунка, разница в отложение наносов между впадением реки в районе Чубек и ее вытеканием в конце аллювиального конуса выноса составляет 6 мил. м³ в год, т.е., накопление отложения наносов на аллювиальном конусе выноса составляет 2, 3 см в год.

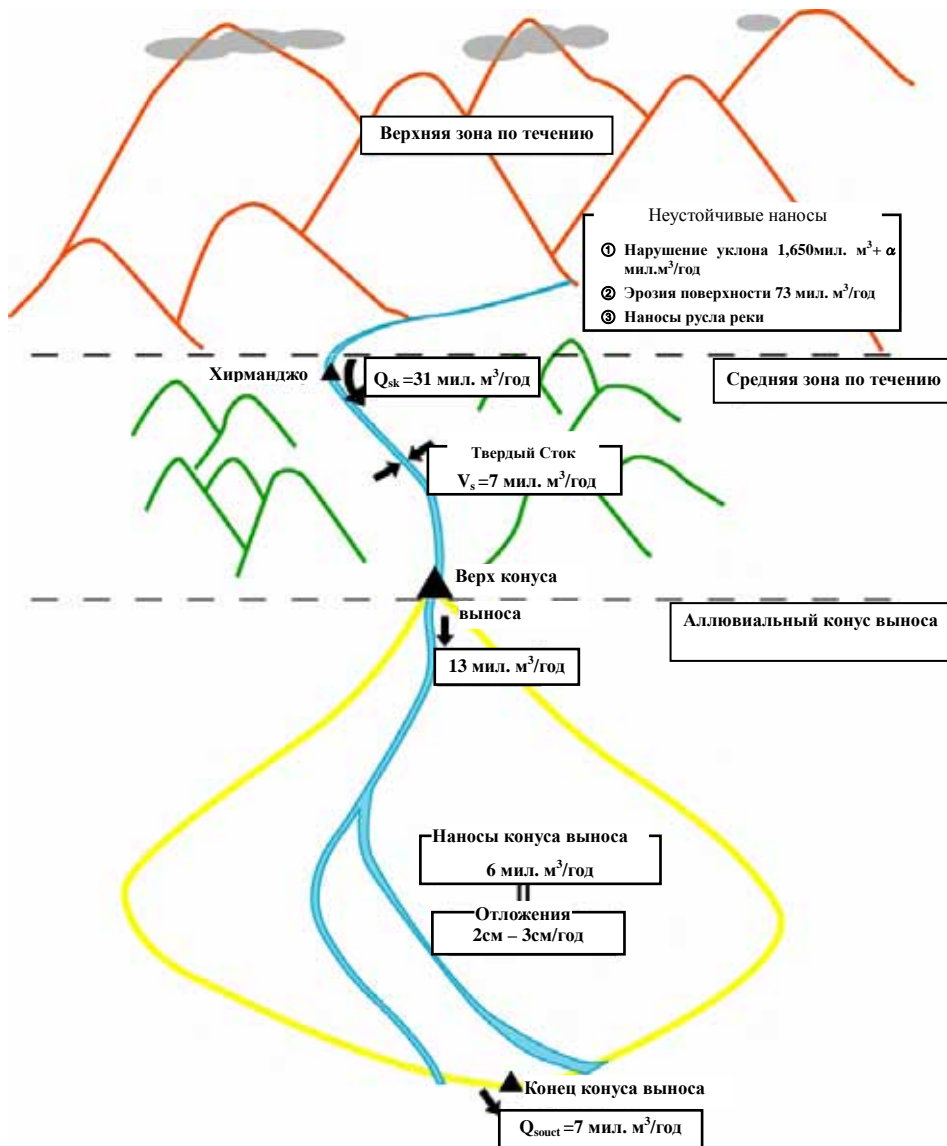


Рис. R 3.5.3 Баланс твердого стока Аллювиального конуса выноса

ГЛАВА 4 АНАЛИЗ СПУТНИКОВЫХ СНИМКОВ

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЙ ОТЧЕТ

ГЛАВА 4 АНАЛИЗ СПУТНИКОВЫХ СНИМКОВ

СПИСОК ТАБЛИЦ

	<u>Стр</u>
ГЛАВА 4. АНАЛИЗ СПУТНИКОВЫХ СНИМКОВ	4-1
4.1 ОТОБРАННЫЕ СПУТНИКОВЫЕ СНИМКИ	4-1
4.1.1 Технология дистанционного зондирования.....	4-1
4.1.2 Спутниковые снимки отобранные для данного проекта	4-1
4.1.3 Краткое описание используемых спутниковых снимков / ЦМР..	4-5
4.2 АНАЛИЗ СПУТНИКОВЫХ СНИМКОВ.....	4-6
4.2.1 Общие положения	4-6
4.2.2 Анализ данных ЦМР.....	4-6
4.2.3 Анализ снимков спутника SPOT	4-6
4.2.4 Анализ снимков спутника ASTER.....	4-7
4.2.5 Анализ снимков спутника Landsat.....	4-7
4.2.6 Система проекции	4-8
4.3 ПОДГОТОВКА ДАННЫХ ГИС.....	4-8
4.3.1 Подготовка данных ГИС для территории района изучения.....	4-8
4.3.2 Подготовка данные ГИС для бассейна реки Пяндж	4-13
4.4 ТЕХНОЛОГИЯ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫЕ ГИС.....	4-17
<i>ССылки</i>	4-18

СПИСОК ТАБЛИЦ В ОТЧЕТЕ

Таблица R 4.1.1	Отобранные спутниковые снимки покрывающие район изучения.....	4-2
Таблица R 4.1.2	Отобранные снимки спутника Ландсат (МСУ) покрывающие территории бассейна реки Пяндж.....	4-3
Таблица R 4.1.3	Отобранные снимки спутника ASTER покрывающее территории бассейна реки Пяндж.....	4-3
Таблица R 4.3.1	Список подготовленных данных ГИС покрывающие территорию района изучения.....	4-8
Таблица R 4.3.2	Территория различных типов землепользования в 1975 и 2005гг.....	4-11
Таблица R 4.3.4	Перечень подготовленных данных ГИС покрывающие бассейна реки Пяндж.....	4-14
Таблица R 4.3.5	Территория различных типов землепользования по всей зоне бассейна реки пяндж.....	4-15

СПИСОК РИСУНКОВ В ОТЧЕТЕ

Рис. R 4.1.1	Месторасположение кадров снимки спутника Landsat (MSS) в бассейн реки Пяндж.....	4-4
Рис. R 4.1.2	Месторасположение кадров снимки спутника ASTER в бассейн реки Пяндж.....	4-4
Рис. R 4.2.1	ЦМР спутника SPOT и ЦМР спутника ASTER.....	4-6
Рис. R 4.2.2	Снимки спутника SPOT (Космический цветной) покрывающее пилотной территории.....	4-7
Рис. R 4.2.3	Снимки со спутника Landsat (MSS) и спутника ASTER покрывающее территории бассейна реки Пяндж.....	4-7
Рис. R 4.3.1	Ключевые анализы различных категории землепользования на территории района изучений.....	4-9
Рис. R 4.3.2	Землепользование на территории района изучения (в 2005).....	4-11
Рис. R 4.3.3	Землепользования и речная сеть на территории бассейна реки Пяндж.....	4-14
Рис. R 4.4.1	Отображение и описание данных ГИС и подобных данных для дубликата.....	4-16

ГЛАВА 4. АНАЛИЗ СПУТНИКОВЫХ СНИМКОВ

4.1 ОТОБРАННЫЕ СПУТНИКОВЫЕ СНИМКИ

4.1.1 Технология дистанционного зондирования

Спутник предоставляет снимки зон относительно более быстро и экономично, и пытается показывать явление в реальном времени, то есть, "что происходит в данный момент". Это главное преимущество перед аэрофотосъемкой и полевыми исследованиями, для проведения которых требуется больше затрат и времени и которые иногда считаются невыполнимыми. Спутниковые и цифровые снимки, приобретенные в эти дни, предоставляют более всеобъемлющие детали для содействия в извлечении необходимой пространственной информации. Кроме того, если доступно в архиве, спутниковые данные дают возможность познакомиться с подробностями рельефа местности в прошлом (с того момента, как первый спутник этой серии был запущен в 1973 году). Эти мультивременные данные позволяют проанализировать последовательные изменения в течение более длительного периода.

Принимая во внимание эти моменты, было решено, что для данного проекта, который завершается приблизительно в течение одного года, должны быть использованы спутниковые снимки.

4.1.2 Спутниковые снимки отобранные для данного проекта

Широкомасштабный поиск был проведен как через интернет, так и через поставщиков космических изображений для того, чтобы получить подходящие спутниковые снимки для данного проекта. И, кроме доступного списка, снимки были отобраны на основе, главным образом, следующих двух критериев:

1) Дата съемки спутниковых изображений

Спутниковые данные должны использоваться в различных целях, например, в целях анализа изменения курса реки (в период повышения уровня воды и период снижения уровня воды), извлечения данных по землепользованию /растительному покрову, формы рельефа, зон оползней и других. Таким образом, надлежащее внимание было уделено дате съемки доступных спутниковых изображений для того, чтобы рассмотреть их применимость для проектных работ.

2) Облачный покров

По мере возможности, для этого проекта были отобраны спутниковые снимки без облачного покрова или с меньшей степенью облачности.

Спутниковые снимки, были сделаны со спутников Ландсата (МСУ – Многоспектральное сканирующее устройство, ТМ-Тематический картограф, и УТК-усовершенствованный тематический картограф + датчики), спутник SPOT (Космический цветной и Панхроматический), и спутники ASTER были использованы в этом Проекте. Кроме того, использованные данные Цифровая Модель Рельефа (ЦМР) полученные из этих спутниковых снимков.

Площадь на 1,600км² (40км * 40км) охватывающий аллювиальной зоны территории района Хамадони и часть территории Афганистана определялась как район изучения. Это - основная уязвимая область наводнения. Спутниковые снимки и используемые данные Цифровой Модели Рельефа покрывающий район изучения перечислены в Таблице R 4.1.1. Большинство изображений этих снимков имеют меньше облачного покрова (меньше чем на 10% общей площади изображения).

Глава 4
Анализ спутниковых снимков

Таблица R 4.1.1 Отобранные спутниковые снимки покрывающие район изучения.

Виды работ	Спутниковые снимки/ЦМР Дата	Количество кадров/км ²	Дата приобретения спутниковых снимков	Сезон	
				Период повышения уровня воды	Период снижения уровня воды
Для анализа курса реки и извлечение землеведения	Ландсат (МСУ)	1 кадр	1972/9/10	○	
	Ландсат (МСУ)	1 кадр	1975/7/13	○	
	Ландсат (МСУ)	1 кадр	1979/2/16		○
	Ландсат (МСУ)	1 кадр	1980/6/7	○	
	Ландсат (МСУ)	1 кадр	1981/12/17		○
	Ландсат (МСУ)	1 кадр	1982/7/21	○	
	Ландсат (МСУ)	1 кадр	1986/4/2		○
	SPOT	1 кадр	1995/9/28		
	Ландсат (ТМ)	1 кадр	1999/1/16		○
	Ландсат (УТК+)	1 кадр	1999/10/7	○	
	Ландсат (УТК+)	1 кадр	2002/8/28	○	
	Ландсат (УТК+)	1 кадр	2003/1/3		○
	АСТЕР	2 кадра	2005/7/19	○	
Для географических особенностей и извлечение землеведения	SPOT (Космический цветной)	2 кадра	2005/6/17 (Левый) и 2005/7/7 (Правый)	○	
	SPOT Данные ЦМР	1600 км ²	DEM prepared from SPOT HRS Pairs of dated February to September 2003		

Космический цветной снимок спутника SPOT также было использовано для извлечение данных по землепользованию. Подобным образом, охватывая бассейна реки Пяндж, два типа спутниковых данных были использованы; Ландсат (МСУ) и ASTER. Список этих двух спутниковых снимков приведены в Таблице R 4.1.2 и Таблице R 4.1.3, и их месторасположение охвата приведено в Рис. R 4.1.1 и Рис. R 4.1.2. Данные спутника ASTER не смогли охватывать всю территорию бассейна реки Пяндж и таким образом, эти снимки охватывали только часть территории бассейна.

Таблица R 4.1.2 Отобранные снимки спутника Ландсат (МСУ) покрывающие территории бассейна реки Пяндж.

№. К.	ID Кадр	Дата приобретения	Траектория	Высота	Облачный покров изображений (%)
1	1163034007319390	7/12/1973	163	034	< 10
2	1162034007225290	9/8/1972	162	034	< 20
3	1162033007227090	9/26/1972	162	033	< 10
4	2163033007512090	4/30/1975	163	033	< 20
5	1164033007225490	9/10/1972	164	033	< 20
6	1163035007319390	7/12/1973	163	035	< 20
7	1163035007319390	7/12/1973	163	035	< 20
8	1161033007225190	9/7/1972	161	033	< 20
9	1161034007225190	9/7/1972	161	034	< 30

Таблица R 4.1.3 Отобранные снимки спутника ASTER покрывающее территории бассейна реки Пяндж.

№ кадра	Код файла	Идентификационный номер кадра	Дата приобретения	Широта центра кадра	Долгота центра кадра	Облачный покров кадра (%)
1	002	ASTL1A 0507190616350507240062	2005/7/19	37.343300	69.431999	0
2	001	ASTL1A 0507190616260507240061	2005/7/20	37.872799	69.590500	0
3	043	ASTL1A 0509210615530509240507	2005/9/21	38.214699	70.990601	19
4	042	ASTL1A 0509140610070509180224	2005/9/14	36.917198	70.092697	0
5	041	ASTL1A 0509140609580509180223	2005/9/14	37.447601	70.244003	0
6	039	ASTL1A 0509140609490509180222	2005/9/14	37.977901	70.396896	5
7	038	ASTL1A 0509140609400509180221	2005/9/14	38.507999	70.551300	5
8	037	ASTL1A 0509140609320509180220	2005/9/14	39.037998	70.707397	12
9	036	ASTL1A 0509090551300509130006	2005/9/9	37.504299	74.465500	20
10	035	ASTL1A 0509090551220509130005	2005/9/9	38.034901	74.615402	12
11	034	ASTL1A 0508220603470508250174	2005/8/22	38.341599	73.252197	19
12	033	ASTL1A 0508220603380508250173	2005/8/22	38.870201	73.417099	16
13	032	ASTL1A 0507190616440507240063	2005/7/19	36.813702	69.275200	0
14	025	ASTL1A 0407250611010408110506	2004/7/25	36.232201	71.015701	11
15	031	ASTL1A 0410040616150410150413	2004/10/4	37.704800	70.707001	17
16	029	ASTL1A 0409110610300409230269	2004/9/11	36.763500	71.161797	9
17	028	ASTL1A 0409110610220409230268	2004/9/11	37.292801	71.321098	8
18	027	ASTL1A 0409110610130409230267	2004/9/11	37.821899	71.482201	13
19	026	ASTL1A 0409110610040409230266	2004/9/11	38.350800	71.644997	12
20	024	ASTL1A 0406300616540407250136	2004/6/30	37.164299	70.618500	0
21	023	ASTL1A 0309110557380309280321	2003/9/11	38.381199	74.529800	14
22	022	ASTL1A 0308170604140309081192	2003/8/17	36.743099	72.844101	14
23	021	ASTL1A 0308170604050309081191	2003/8/17	37.272202	73.003899	8
24	019	ASTL1A 0308170603560309081190	2003/8/17	37.801300	73.165398	7
25	018	ASTL1A 0307250557520308080170	2003/7/25	36.910099	73.235497	13
26	017	ASTL1A 0307250557440308080169	2003/7/25	37.440498	73.386597	4
27	016	ASTL1A 0307250557350308080168	2003/7/25	37.970798	73.539299	1

Глава 4
Анализ спутниковых снимков

28	015	ASTL1A 0307250557260308080167	2003/7/25	38.500900	73.693497	2
29	014	ASTL1A 0303170611510304290492	2003/3/17	36.977501	69.652199	0
30	013	ASTL1A 0303170611420304290491	2003/3/17	37.508301	69.800697	0
31	011	ASTL1A 0008310626110301030420	2000/8/31	36.666500	71.803398	10
32	012	ASTL1A 0209220612270210150795	2002/9/22	37.173698	72.103401	14

Заметки: “код файла” указывается в оригинальном файле снимка.

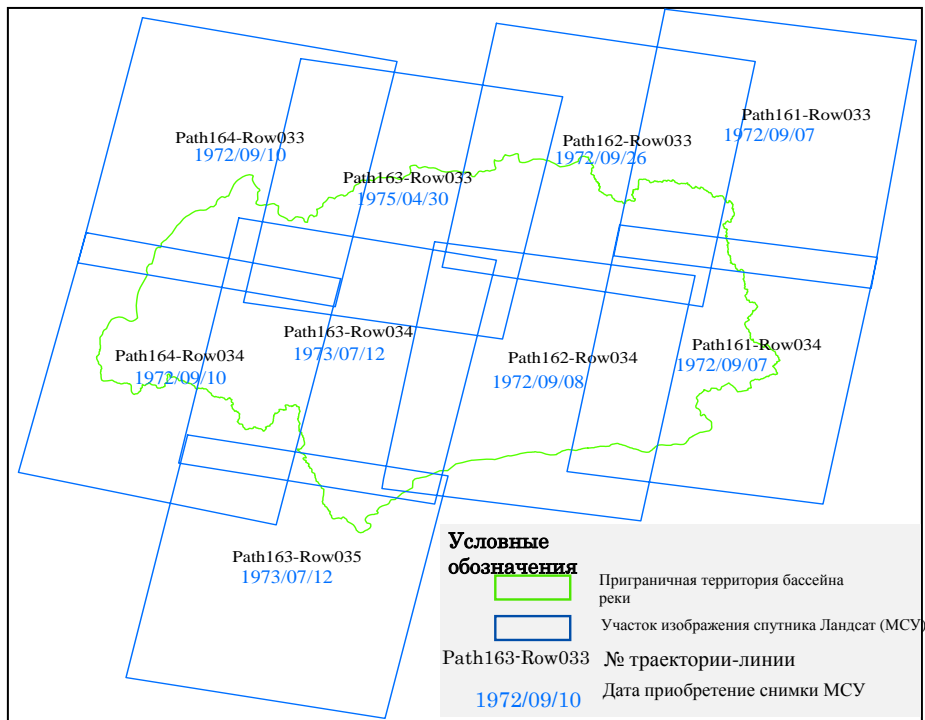


Рис. R 4.1.1 Месторасположение участка кадра спутника Ландсат (МСУ) в бассейне реки Пяндж.

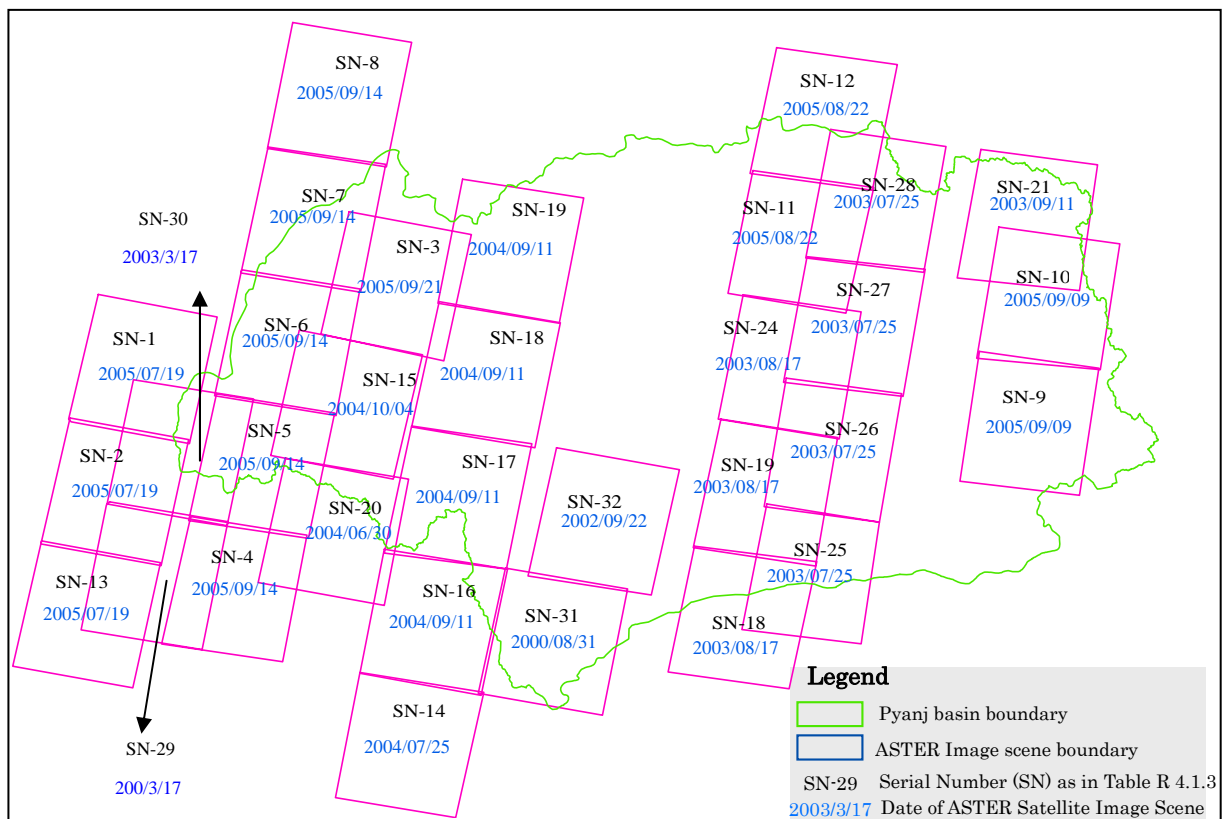


Рис. R 4.1.2 Месторасположение участка кадра спутника ASTER в бассейне реки Пяндж

4.1.3 Краткое описание используемых спутниковых снимков / ЦМР

1) Снимки со спутника SPOT

После запуска спутника в 1986 году, спутник SPOT (Система наблюдения за поверхностью земли) обеспечил непрерывные снимки (периодичность съемки, это означает, что спутник оказывается над одной и той же точкой поверхности земли, один раз в 26 дней). Спутник SPOT5 является последней серией спутников выведенной на орбиту. Используемые два вида снимков со спутника SPOT являются снимки космический цветной со спутника SPOT5 с пространственным разрешением 2.5м, и панхроматические снимки со спутника SPOT4 с пространственным разрешением 10м.

2) Снимки со спутника ASTER

Спутник ASTER (Усовершенствованный космический тепловой эмиссионный и отражательный радиометр) спутник с передовым многоспектральным изображением (запущен в 1999 году, период обращения вокруг земли 16 дней), который покрывает широкую спектральную площадь 14 диапазонов; три VNIR (радиометр видимого и ближнего диапазонов спектра) диапазоны с пространственным разрешением на 15м, шесть SWIR (радиометр коротковолнового инфракрасного диапазона спектра) диапазон с пространственным разрешением на 30м и пятью TIR (радиометр тепло инфракрасного диапазонов спектра) диапазон с пространственным разрешением на 90м. Кроме того, еще один телескоп используется, для заднего наблюдения в близкой инфракрасной спектральной диапазоне (диапазон 3В), чтобы дать стереоскопическую способность.

Исходя из этого, диапазон изображения VNIR и диапазон 3В использовались для проектных работ. Снимки которые были приобретены для обработки изображений, также имеют ЦМР.

3) Снимки со спутника Ландсат

Первый спутник этой серии был запущен в 1972 году, Ландсат имеет последнюю серию спутника Ландсат7 на орбите. Вплоть до спутника Ландсат5 стояли два датчика МСУ (Многоспектральное сканирующее устройство), и ТМ (Тематический картограф), тогда как на спутнике Ландсат 7 стоит только датчик УТК (усовершенствованный тематический картограф + датчик). МСУ имел 4 диапазона данных в VNIR (с разрешением 80м), и ТМ имел 7 диапазонов; 4 в VNIR, 2 в SWIR, 1 в TIR (с разрешением 30м для VNIR и SWIR и 120м для TIR), и ETM+ имел все диапазоны ТМ плюс панхроматический диапазон (с разрешением 15м). Период обращения спутника Ландсат 3 вокруг земли 18 дней а периодичность съемки спутника Ландсат 4 и спутника Ландсат 7 составляет 16 дней.

4) Цифровая модель рельефа SPOT DEM

Цифровая модель рельефа ЦМР произведено автоматической корреляцией стереопар приобретенный СВРС (стереоскопический высокой разрешающей способностью) отображающий инструмент установленный на борту спутника SPOT5. Этот инструмент обеспечивает одновременно стереопар в панхроматическом (черно-белом) способе с пространственным разрешением 10м и телескопом, с углом обзора $\pm 20^\circ$).

Используемые данные Цифровой модели рельефа покрывающие территории района изучения были подготовлены из HRS изображении стереопар различных дат с февраля до сентябрь 2003 год. Используемые данные Цифровой модели рельефа по горизонтальной и

вертикальной системе поставляются в проекции UTM эллипсоид WGS84 и EGM96 соответственно. Точное описание таково:

- Абсолютная планиметрическая точность;

Круговая ошибка относительно WGS84 (уровень точности 90%)...15м до 30м

- Абсолютная вертикальная точность:

Линейная ошибка относительно EGM96 (уровень точности 90%)

Плоская поверхность или пересеченная неровная местность (уклон $\leq 20\%$).....10м до 20м

Спецификация выше упомянутой точности эффективный для полной степени величины ($1^\circ \times 1^\circ$).

4.2 АНАЛИЗ СПУТНИКОВЫХ СНИМКОВ

4.2.1 Общие положения

Использование файлы в форматах Erdas, вышеприведенные спутниковые снимки и данные ЦМР были обработанный для геометрического балансировка цветов, монтирование, и привязки на листе карт. Характер используемых различных спутниковых данных, являющихся различными, были обработаны согласно требованиям.

4.2.2 Анализ данных ЦМР

Данные ЦМР спутника SPOT напрямую использовано для исправление данных со спутника SPOT. Все 32 кадры ЦМР данные спутника ASTER были монтированы в одном (Рис. R 4.2.1). Степень информации данных ЦМР были использованы для паводковых и других анализов.

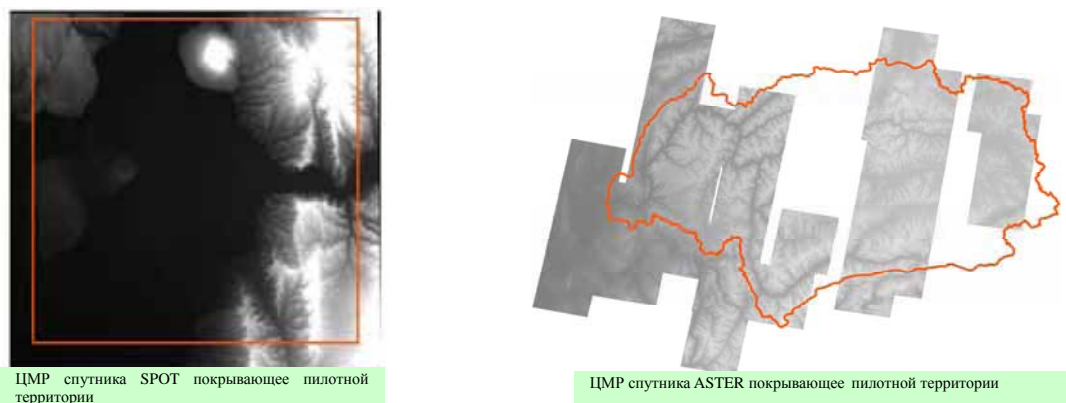


Рис. R 4.2.1 ЦМР спутника SPOT и ЦМР спутника ASTER

4.2.3 Анализ снимков спутника SPOT

Снимки со Спутника SPOT, имеют широкий угол визирования, были орто-исправлены, для того чтобы сделать их использование более точно. Для этого, сначала точки наземного управления (GCPs) были получены, проводя полевой обзор. Тогда, используя эти точки наземного управления GCPs и ЦМР SPOT, все изображения спутника SPOT (две кадры 2005 года и один кадр 1995 года) были исправлены. Две кадры (левый и правый) 2005 года были монтированы в одном. Снимки панхроматический цветной спутника SPOT, покрывающие территорию района изучения представлены на рисунке 4.2.2.

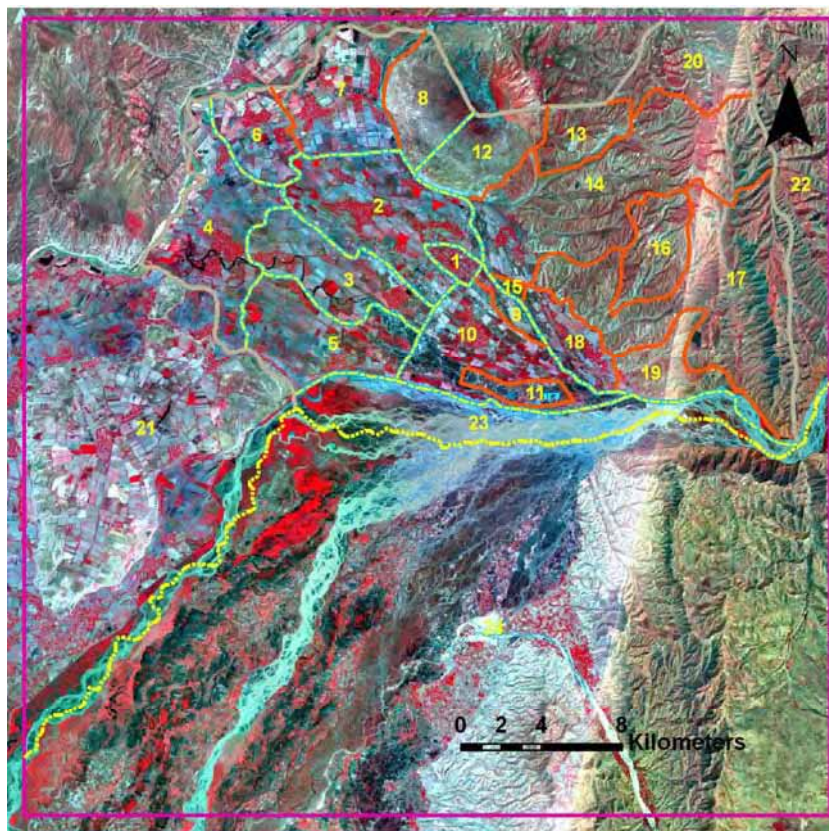
4.2.4 Анализ снимков спутника ASTER

Также, приобретенные снимки спутника ASTER были исправлены, немного искажение все еще обнаружено на краю кадра, который был исправлен, хорошо подобранный край, со смешанными кадрами. После этого, все 32 кадры снимков спутника ASTER были смонтированы в одном, затем привязаны на листе карты (рис. R 4.2.3).

4.2.5 Анализ снимков спутника Landsat

С помощью исправленного снимка спутника SPOT 2005 года, все снимки спутника Landsat (МСУ, ТМ and ETM+) покрывающие территорию района изучения были геопривязаны.

Подобно все снимки спутника Landsat (Многоспектральное сканирующее устройство МСУ), покрывающие весь бассейн реки Пяндж были геопривязаны, используя координаты снимки со спутника ASTER. Все девять кадров МСУ были смонтированы а затем привязаны на 18 листов карты. Снимки спутника Landsat (МСУ), покрывающие территорию бассейна реки Пяндж представлены на рис. R 4.2.3.



Надпись:





-  Государственная граница
-  Граница района
-  Граница джамоата
-  Нижний уровень территории джамоата

Рис. R 4.2.2 Снимки со спутника SPOT (Панхроматический цветной) покрывающие территорию района изучения

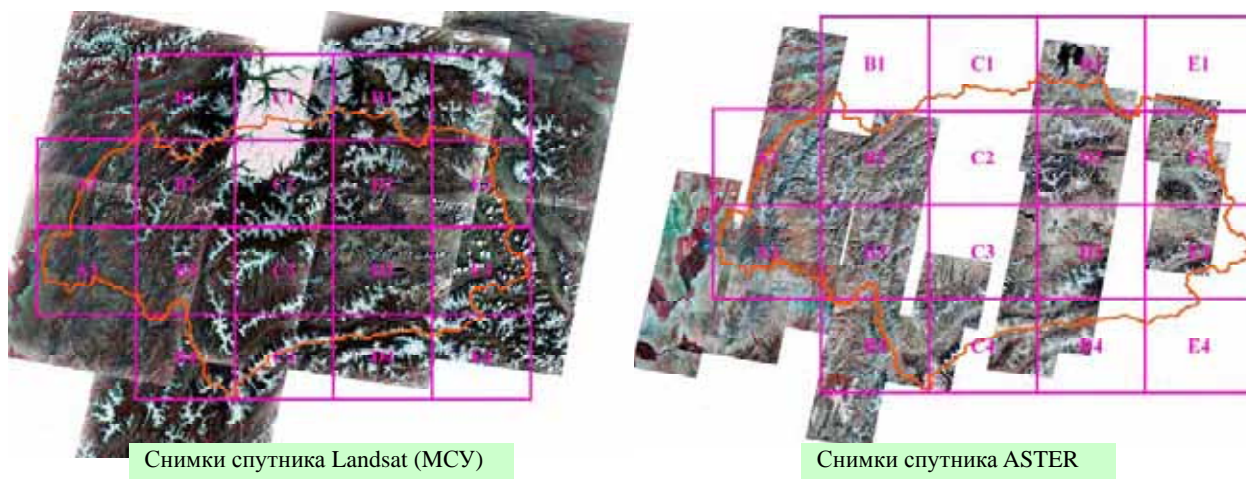


Рис. R 4.2.3 Снимки спутника Landsat (МСУ) и спутника ASTER покрывающие территорию бассейна реки Пяндж.

4.2.6 Система проекции

Та же самая система проекции была утверждена для всех обработанных спутниковых изображений так же как и для данных DEM, являющиеся следующими:

Проекция:	UTM
Сфероид:	WGS84
Данные:	WGS84
Зона UTM:	42
Ед изм:	метр

Данные системы проекции могут быть равномерно преобразованы к другой определенной системе проекции.

4.3 ПОДГОТОВКА ДАННЫХ ГИС

4.3.1 Подготовка данных ГИС для территории района изучения

Список готовых различных данных ГИС, покрывающие территорию района изучения представлены в таблице R 4.3.1. Группа данных, типа контур, речная сеть и каналов, автодорог и железных дорог, и в одной ряда времени землепользования были извлечены из последнего панхроматического изображения Спутника SPOT (2005 год), который имеет пространственное разрешение 2.5м. Таким образом, извлеченная информация была относительно детально.

Таблица R 4.3.1 Список подготовленных данных ГИС покрывающие территорию района изучения

№	Наименование уровня данных ГИС	Использованный источник данных	Описание работ	Применимые анализы
1	Землепользование	Спутники SPOT и Landsat (МСУ)	Землепользование подготовлено от двух даты спутниковых данных (1975 МСУ и 2005 спутника SPOT). С 12 категориями (Схематический изображенный по масштабе 1:50,000)	Для анализа стока

2	Контур	SPOT DEM	Схематический изображенный с основным контуром: интервалом 100м; Промежуточный контур: интервалом 20м; Дополнительный контур: интервалом 10м (как в 1:50,000 топо карты)	Для отображения и анализа
3	Дороги и железные дороги	SPOT 2005	Схематический изображенный по шкале 1:50,000.	Для анализ распределения
4	Реки и каналы	SPOT 2005	Схематический изображенный по шкале 1:50,000.	Для анализ распределения
5	Административная граница	Существующие карты	С граничным кодом для государства, района, джамоата и нижнего уровня джамоата. Также для каждого административного подразделения была назначена код	для метода анализа землепользования в джамоатах
6	Изменение курса реки и вариация песчаной дюны	Спутники ASTER и Landsat (МСУ)	Анализируемая информация (1:100,000) по всей 14-серии времени даты (от 1972 до 2005гг) была воспроизведено на цифровой форме в формате дискретное изображение и геокодировано. Кроме этого, информация от 3 даты (25-ого сентября 1982г, 1995г, и 19-го июля 2005г), были преобразованы в векторном формате	Изменение курса реки, анализ сток паводка, и др
7	Классификация рельефа	Спутник ASTER	Анализируемая информация (1:100,000) было воспроизведено в формате дискретное изображение	Анализ стока, анализ истечения, почвы и грунта

1) Землепользование

Проанализировать изменение землепользования/покрытие земли в промежуток времени, использовались двухразовые серии спутниковых изображений. Кроме того, чтобы держать более широкий промежуток между первым и вторым разом использования земли, спутниковые изображения со спутника Landsat (МСУ) от 2-ого сентября 1975 года и спутниковые изображения со спутника SPOT июнь-июль месяцев 2005 года использовались с этой целью, сделав разницу во времени 30-и лет. Эти два спутниковых изображения были сделаны без облачных или снежных покровов.

Исходя из этих двух изображений, панхроматический цветной со спутника SPOT, с более высоким пространственным разрешением (2.5м), было сначала проанализирована, чтобы извлечь информацию по землепользованию. Для этого, сначала, проводился полевой обзор после чего, цвет в изображении со спутника SPOT был по сравнению с текущим образцом землепользования. Кроме того, существующая топографическая карта (с масштабом 1:100,000) использовалась во время проведения обзора. Таким образом, после осваивание образца землепользования в районе изучения, была установлена ключевой анализ для категорий землепользования; смотрите рис. R 4.3.1 ниже:

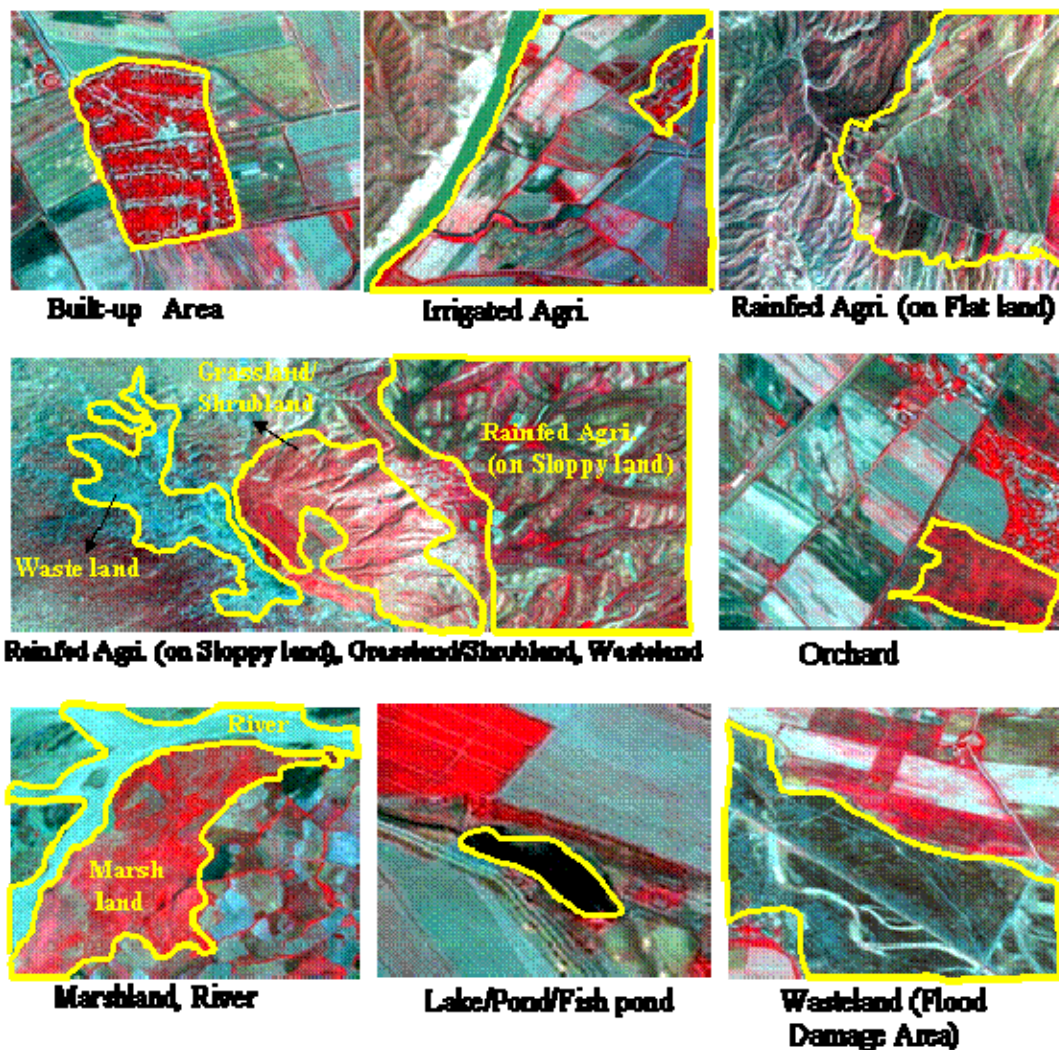


Рис. R 3.1 Ключевые анализы для различных категории землепользования на территории района изучения.

Все вышеупомянутые представленные образцы изображения спутника SPOT с комбинацией 3, 2, 1 указаны красным, зеленым и синим цветом. Зона застройки, например, могла быть ясно опознана как образец соединения серый и красный (следовательно из здания и возле растительности, соответственно), и могло бы иметь ясное установление границ, дорог и улиц как ясная серая линия. Точно так же орошаемая пахотная земля имела регулярные линии дамб/каналов и дорог. На горных территориях сельскохозяйственные земли были определены как смешанный с пастбищем. Таким образом, такая территория была категоризирована как "Многоотраслевое неорошаемое сельское хозяйство и лугопастбищное хозяйство".

Метод преобразования в цифровую форму экрана была использована, для того чтобы очертить границу, и каждый многоугольник был назначен с названием категории и кодом. Те же самые категории землепользования были сохранены для временные данные (1975 и 2005гг); однако, некоторые из категории не были найдены в данные 1975 года. Включенные категории землепользования наряду с областями представлены в таблице R 4.3.2. Кроме того, таблица указывает, что за прошлые тридцати лет, есть существенное уменьшение в пастбище, и большинство территории были освоены в культуру.

Таблица R 4.3.2 Территория различных типов землепользования в 1975 и 2005гг.

Код землепользования	Название объектов землепользования	Территория в 1975г (Км ²)	Территория в 2005г (Км ²)
1	Зона застройки	44.53	61.10
2	Орошаемое сельское хозяйство	465.35	529.80
3	Неорошаемое сельское хозяйство (Равнина)	146.14	78.72
4	Неорошаемое сельское хозяйство (Илистый)	52.71	80.38
5	Многоотраслевое неорошаемое сельское хозяйство (на илистых почв) и пастбище	233.58	316.70
6	Пастбище	332.37	222.83
7	Фруктовый сад	0.00	0.68
8	Болотистая местность	153.26	158.90
9	Река	144.39	120.26
10	Озера/Пруд/Рыбное хозяйство	1.75	0.78
11	Пустошь	8.81	12.34
12	Пустошь (Зона затопления паводка)	17.11	17.50
Площадь полной поверхности		1,600.00	1,600.00

Распределение типов землепользования в 2005 году приведено в Рис. R 4.3.2.

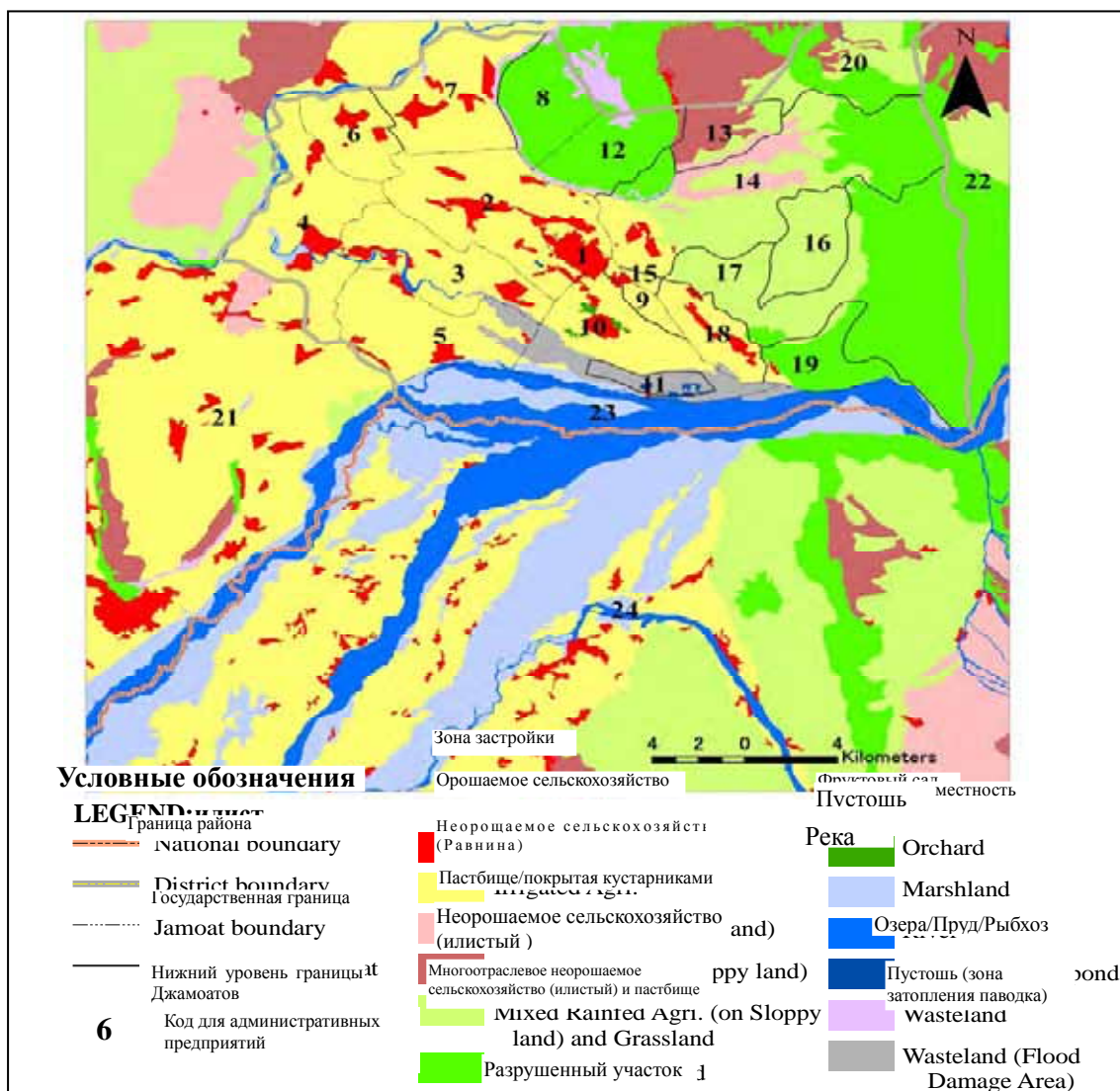


Рис. R 4.3.2 Землепользование на территории района изучения (в 2005 г)

2) Изменение курса реки и вариация песчанной дюны.

Анализируемые данные всего 14-разовой серии изменения курса реки и вариация песчаной дюны были растеризованы и геокодированы. Таким образом, они могут быть сверхположены с другими географическо информационными системами или спутниковыми изображениями при необходимости. Исходя из этих 14-разовых серии данных, информация трех дат (25-го сентября 1982 года, 1995, и 19-го июля 2005 года были векторизованы, для подготовки данные ГИС. Группа этих наборов данных представлены ниже:

- Изменение курса реки:

<i>Код</i>	<i>Название объектов</i>
1.	Водный поток
2.	Русло реки/зона затопления
3.	Русло реки /зона затопления(покрыта растительностью)

















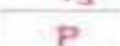




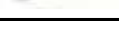
- Вариация песчанной дюны:

<i>Код</i>	<i>Название объектов</i>
4.	Приграничные зоны не изменились (сравнивая с предыдущей даты)
5.	Приграничные зоны изменились (сравнивая с предыдущей даты)
6.	Приграничная зона с большим масштабom отложений

3) Классификация рельефа

Анализируемая информация классов рельефа была сделана в формат растровой графики и геокодирована. Таким образом, они могут быть сверхположены с другими данными ГИС или Спутниковыми данными. Включенные группы представлены в

Таблица R 4.3.3 Категория данные классификации рельефа.

Основная категория	Символы	Название категории
Русло реки/зона затопления		Поверхность воды
		Русло реки / зона затопления
		Русло реки / зона затопления (покрыта растительностью)
Верхняя часть конуса выноса (Река Пяндж)		Верхняя часть конуса выноса
		Русло и зона затопления за последние годы
		Сравнительно высокая и низкая местность водостока
		Накопленная зона отложений
Нижняя часть конуса выноса (Река Пяндж)		Низина конуса выноса
		Сравнительно нижняя почва
		Сравнительно высокая и низкая местность водостока
Веер аллювиальных отложений/аллювиальный конус		Разрезанный веер
		Веер аллювиальных отложений/аллювиальный конус
Пойма / низина поймы		Пойма (Река Кызилсу)
		Сравнительно низкая местность
		Низина поймы (tributaries)
Старый курс реки		Старый курс реки
Коллювиальный наклон		Откос
		Коллювиальный наклон
Насып		Низкий насып
		Средняя насып
		Верхний насып
Лёссовая типогрфия /возвышенная эрозия Поверхность		Лёссовая типогрфия /возвышенная эрозия
		Обрушение откоса
		Оползнь
		Осадочная воронка
		Осадочная воронка
		Фотографическое Очертание

4.3.2 Подготовка данные ГИС для бассейна реки Пяндж

Список включенных различных слоев данных ГИС, покрывающие территории бассейна реки Пяндж представлены в Таблице R 4.3.4. Государственная граница Таджикистана была изображена от существующей масштабе 1:100,000 Топографической карты. И, для этого, все существующие масштабы 1:100,000 Топографической карты были первыми геокодированы. Слои ГИС, типа землепользование, речная сеть, границ подбассейна, и классификации земли были изображены в масштабе 1:200,000. Линии речных сетей были тогда урегулированы, используя масштаб 1:100,000 Топографических карт. Такое урегулирование была также сделана для границ бассейна притока, которые были вдоль государственной границы.

Таблица R 4.3.4 Перечень подготовленных данных ГИС покрывающие бассейна реки Пяндж.

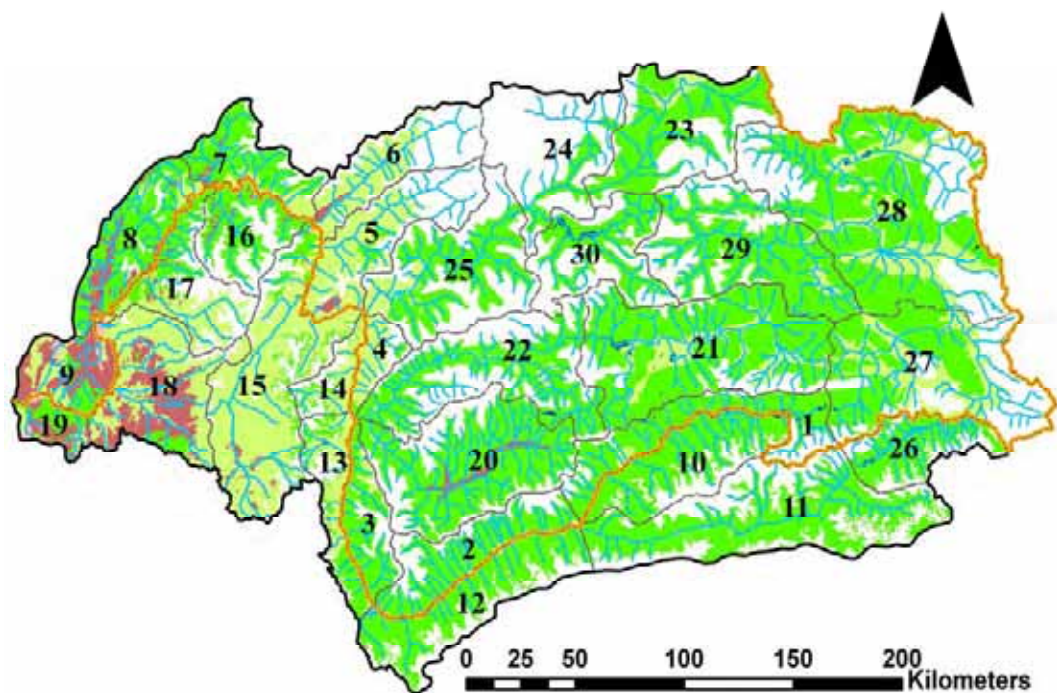
№ К.	Название данных ГИС	Использованные источники данных	Содержание работ	Применимые анализы
1	Землепользование	Спутники ASTER и Landsat (МСУ)	Последнее землепользование, готовый, покрывая целый водораздел (в масштабе 1:200,000) с категориями подобно этому в Пилотном проекте.	для анализа стока
2	Государственная граница	Существующие 1:100,000 Топографические карты	Государственная граница Таджикистана расположено вдоль бассейна реки Пяндж схематический изображенный масштабом 1:100,000 Топографической карты.	для анализа по распределению
3	Речная сеть	Спутники ASTER и Landsat (МСУ)	Изображено с масштабом 1:200,000 и приложено с использованием существующим масштабом 1:100,000 Топографической карты	для анализа по распределению
4	Граница суб-бассейна	Спутники ASTER, Landsat (МСУ), Речная сеть	Изображено в масштабе 1:200,000. Граница вдоль госграницы было уточнено.	для анализа по распределению
5	Гидрологическая станция	Данные из других сторон	Месторасположение 20 Гидрологических станций с названием	для анализа по распределению
6	Метеорологическая станция	Данные из других сторон	Месторасположение 21 Метеорологических станций с названием	для анализа по распределению
7	Классификация земли	Спутники ASTER и Landsat (МСУ)	Анализируемая информация (масштаб 1:200,000) покрывающий всей территории бассейна реки Пяндж было изображено в формат растровой графики и геокодировано. Исходя из этого, данные покрывающие часть территории было преобразовано в векторный формат.	Анализ стока, анализ истечение, почвы и гравий,

1) Землепользование

Используя спутниковые изображения со спутника ASTER и Landsat (МСУ), землепользование весь бассейна реки Пяндж было очерчено в масштабе 1:200,000. Категории землепользования были сохранены подобными этому для территории района изучения. Однако, некоторые из категорий не были найдены в бассейне реки Пяндж. Кроме того, снежный и облачный покров были категоризированы в отдельной категории. Область различных категорий землепользования представлено в Таблице R 4.3.4. Большинство области покрыты пастбищем, и смешанным пастбищем. Река Пяндж (везде, где возможно в масштабе 1:200,000) была описано как многоугольник.

Таблица R 4.3.5 Территория различных типов землепользования по всей зоне бассейна реки пяндж.

Код землепользования	Название объекта землепользования	Площадь (в КМ ²)
1	Зона застройки	5.38
2	Орошаемая сельскохозяйства	692.18
3	Неорошаемый сельскохозяйства (земли без уклона)	178.12
4	Неорошаемая сельскохозяйства (земли с уклоном)	2,742.96
5	Смешанные неорошаемые земли (земли с уклоном) и пастбище	14,155.49
6	Пастбище	39,229.96
7	Фруктовый сад	0.00
8	Болотистая местность	35.66
9	Река	83.22
10	Озера/Пруд/Рыбхоз	266.48
11	Пустошь	0.00
12	Пустошь (Зона затопления паводка)	0.00
13	Снег / Облачность	25,174.43
Площадь полной поверхности		82,563.90



Условные обозначения















- | | |
|--|---|
|  Зона застройки |  Река |
|  Сельскохозяйственная зона |  Озера/Пруд/Рыбхоз |
|  Неорошаемое сельскохозяйство (Равнина) | d)  Снег/облака |
|  Неорошаемое сельскохозяйство (илистый) |  Речная сеть |
|  Неорошаемое сельскохозяйство пастбище |  Граница бассейна реки Пяндж |
|  Пастбище/кустариник |  Граница подбассейна |
|  Пустошь | 10 Количество подбассейна |
| |  Национальная граница |

Рис. R 4.3.3 Землепользование и речная сеть на территории бассейна реки Пяндж.

2) Речная сеть и граница бассейна притока.

Для анализа сети, были очерчены речные линии. Целый бассейн реки Пяндж был разделен на меньшие подбассейны. В целом, 30 подбассейнов (на стороне Таджикистана и Афганистана) были очерчены. Оба данных были очерчены в масштабе 1:200,000. Линии речной сети были тогда схематически изображены, используя существующие 1:100,000 топографические карты. Такое схематическое изображение было также сделано для границы подбассейна, которая была вдоль национальной границы.

3) Гидрологические и Метеорологические станции.

Получая координационные данные из гидрометеорологического центра, месторасположение гидрологических и метеорологических станций были введены в Геологическую информационную систему (ГИС). В целом имеется ввиду 41 станция; 20 Гидрологических станций и 21 Метеорологических станций. Из них некоторые расположены в наружном крае (но ближе к) бассейну реки Пяндж. Точно так же некоторые из гидрологических и метеорологических станций расположены в том же самом месте.

4) Классификация земель.

Эти данные содержат различную информацию относительно рельефа и условия почвы в бассейне реки Пяндж. Вся анализируемая информация (в масштабе 1:200,000) классификации земель, покрывающие целую область бассейна реки Пяндж были внесены к растровому формату и геокодированы. Исходя из этого, данные покрывающие часть области были преобразованы к векторному формату, который имеет следующие категории

<i>Код</i>	<i>Название объекта</i>
100	Обрушение откоса
110	Отмель (обрывистость)
120	Оползневые обрывы
130	Оползень
200	Русло / зона затопления
210	Русло / зона затопления
220	Русло / зона затопления
300	Пойма реки / ровный участок / озерная равнина
310	Аллювиальный веерообразный конус выноса/речной конус выноса
320	Составной веер/ коллювиальный уклон /основание
330	Обрывистость донные отложения равнины
340	Откос
350	Низкий насып
360	Высокий насып
370	Ледник
380	Морена / другие ледниковые отложений
390	Предельная равнина/повыщение эрозии поверхности
500	Граница бассейна
105	Обрушение откоса и оползень (100 + 130)
106	Обрушение откоса и отмель (обрывистость) (100+110)
115	Отмель (обрывистость) и оползень (110 + 130)

Как упомянуто выше, кодовые категории 105, 106, и 115 ограничены на характеристик двух категории, и так они только в векторном формате.

4.4 ТЕХНОЛОГИЯ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫЕ ГИС

Расставление все ГИС (Вектор и Растр), спутниковых изображений, DEM, и растеризованные существующие топографические карты (1:100,000) данные в отдельные папки, система показа была создана в отражательные карты и ArcGIS как проектный файл (.mxd). Все эти данные расставлены в папках, оборудованы "файлом прочти" содержащий организацию файлов и содержания данных. Тогда, все эти данные были переданы другим сторонам. В этот период, наряду с показом проектного файла содержание всех данных были описаны и обсуждены подробно один за другим.



Рис. R 4.4.1 Отображение и описание ГИС и связанные данные с партнером

ССЫЛКИ

1. Данные ГИС Афганистана файловые формы. Из веб-сайта Афганистан информационно управленческий отдел (AIMS). <http://www.aims.org.af/>

ГЛАВА 5 ПРОЕКТИРОВАНИЕ РЕЧНЫХ СООРУЖЕНИЙ

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЙ ОТЧЕТ

ГЛАВА 5 ПРОЕКТИРОВАНИЕ РЕЧНЫХ СООРУЖЕНИЙ

ОГЛАВЛЕНИЕ

	Страницы
ГЛАВА 5. ПРОЕКТИРОВАНИЕ РЕЧНЫХ СООРУЖЕНИЙ	5-1
5.1 СУЩЕСТВУЮЩИЕ РЕЧНЫЕ СООРУЖЕНИЯ.....	5-1
5.2 РАСЧЕТНЫЕ условия	5-2
5.2.1 Описание проектирования	5-2
5.2.2 Обзор расчетных условий	5-2
5.3 ПРОЕКТИРОВАНИЕ ДАМБ.....	5-3
5.3.1 Компоненты дамбы	5-3
5.3.2 Гребень дамбы	5-3
5.3.3 Запас гребня.....	5-3
5.3.4 Откосы.....	5-4
5.3.5 Крепление откосов	5-4
5.3.6 Защита фартука	5-6
5.4 ПРОЕКТИРОВАНИЕ ШПОРЫ	5-8
5.4.1 Интервал между шпорами.....	5-8
5.4.2 Длина шпоры.....	5-9
5.4.3 Типы шпор.....	5-9
5.4.4 Направление шпоры	5-10
5.4.5 Крепление подошвы	5-12
5.5 КОНТРОЛИ ПРОТИВ ПРОСАЧИВАНИЯ	5-14
5.6 РАЗЛИЧИЕ ПРОЕКТИРОВАНИЯ МЕЖДУ СУЩЕСТВУЮЩИМ И ОСНОВНЫМ ПЛАНOM	5-15
5.7 СРОЧНЫЕ МЕРЫ	5-16
5.8 СРАВНЕНИЕ АЛЬТЕРНАТИВ.....	5-17
5.9 ПРИНЯТИЕ ОСНОВНОГО ПЛАНА.....	5-18

Рисунки

Глава 5
Проектирование речных сооружений

Список таблиц в отчете

Таблица 5.1.1	Существующие сооружения на реке Пяндж и района Хамадони	5-1
Таблица R 5.2.1	Обзор расчетных условий	5-3
Таблица R 5.4.1	Результаты исследования участка по существующим шпорам, построенным в 2006 г	5-9
Таблица R 5.4.2	Типы шпор.....	5-10
Таблица R 5.4.3	Требуемая длина фартука в зависимости от угла атаки шпоры	5-11
Таблица R 5.4.4	Результаты изучения на месте угла атаки шпор.....	5-12
Таблица R 5.6.1	Различие проектирования между существующим и основным планом.	5-15
Таблица R 5.8.1	Сравнение Альтернатив	5-19

СПИСОК РИСУНКОВ

Рис. R 5.3.1	Компоненты дамбы	5-3
Рис. 5.3.2	Определение ΔZ и H_s	5-7
Рис. R 5.3.3	Внешние и внутренние силы, действующие на бетонный кубик	5-7
Рис. R 5.4.1	Результат изучения эффективности шпоры на участке	5-8
Рис. R 5.4.2	Результаты гидравлического анализа шпоры в случае столкновения с потоком.	5-11
Рис. R 5.4.3	Результат гидравлического анализа для определения максимальной глубины размыва.....	5-13
Рис. R 5.4.4	Концептуальная схема крепления подошвы.	5-13
Рис. R 5.5.1	Участки просачивания	5-14
Рис. R 5.5.2	Концептуальная схема размыва основной дамбы	5-14
Рис. R 5.5.3	Меры просачивания	5-15
Рис. R 5.7.1	Поврежденная участка супервертикальным потоком	5-16

СПИСОК РИСУНКОВ

Рис. 5.7.1	Общая схема срочных мер	F-5-1
Рис. 5.8.1	Общая схема Основного Плана	F-5-2
Рис. 5.8.2	Общая схема Альтернативы 1	F-5-3
Рис. 5.8.3	Общая схема Альтернативы 2	F-5-4
Рис. 5.8.4	Общая схема Альтернативы 3	F-5-5
Рис. 5.9.1	Генеральный План Основного Плана (Среднесрочный /Долгосрочный план) ...	F-5-6
Рис. 5.9.2	Генеральный План Основного Плана (Краткосрочный План).....	F-5-7
Рис. 5.9.3	Типичное поперечное сечение направляющей дамбы головного сооружения (1) F-5-8	
Рис. 5.9.4	Типичное поперечное сечение направляющей дамбы головного сооружения (2) F-5-9	
Рис. 5.9.5	Типичное поперечное сечение направляющей дамбы катастрофического сброса(1)	F-5-10
Рис. 5.9.6	Типичное поперечное сечение направляющей дамбы катастрофического сброса (2)	F-5-11
Рис. 5.9.7	Типичное поперечное сечение основной дамбы (1)	F-5-12
Рис. 5.9.8	Типичное поперечное сечение основной дамбы (2)	F-5-13
Рис. 5.9.9	Типичное поперечное сечение основной дамбы (3)	F-5-14
Рис. 5.9.10	Типичное поперечное сечение основной дамбы (4)	F-5-15
Рис. 5.9.11	Типичное поперечное сечение основной дамбы (5)	F-5-16
Рис. 5.9.12	Общая схема шпор	F-5-17

ГЛАВА 5. ПРОЕКТИРОВАНИЕ РЕЧНЫХ СООРУЖЕНИЙ

5.1 СУЩЕСТВУЮЩИЕ РЕЧНЫЕ СООРУЖЕНИЯ

Существующие речные сооружения на реке Пяндж и ирригационный канал в районе Хамадони приведены в Таблице 5.1.1. Шпора построена на основной плотине с подсчетом 18 месторасположений, 4 месторасположения бетонными кубиками, и 14 месторасположений бетонными кубиками с габионными матрацами. Эти 14 месторасположений, которые были построены частью средствами АБР, были проектированы с круглой формой.

Таблица 5.1.1 Существующие сооружения на реке Пяндж и района Хамадони

Существующие речные сооружения		Типы	Общее описание
Дамба	Основная дамба	КЧС	Дамба Длиной около 5.0км
		ММВР	Дамба Длиной около 7.5км (включая долю АБР 4.5км)
	Направляющая дамба головного сооружения		Дамба Длиной около 1.1км
	Направляющая дамба катастрофического сброса		Дамба Длиной около 1.4км
Шпора	Основная дамба	Бетонный кубик	4 месторасположения, Длиной от 23.0м до 31.6м Шириной от 2.0м до 2.6м
		Закругленная (доля АБР)	14 месторасположений, Длиной от 26.7м до 47.5м Шириной от 12.4м до 42.0м
	Направляющая дамба головного сооружения	Бетонный кубик	7 месторасположений Длиной от 19.8м до 110.0м Шириной от 2.0м до 20.0м
		Закругленная	1 месторасположений Длиной 19.9м Шириной 2.5м
	Направляющая дамба катастрофического сброса	Бетонный кубик	12 месторасположений Длиной от 10.0м до 27.3м Шириной от 2.0м до 2.5м
Сооружения Чубек	Водозаборная дамба	Ворота водоспуска	4 Ворота водоспуска
	Перепускной шибер	Сегментный шлюз	5 Сегментных шлюзов
Ирригация	Основной канал Чубека		Длиной около 15.0км
	Канал Дехканабад		Длиной около 25.0км
	Новый канал Дехканабад		Длиной около 12.0км
	Другие каналы		Свыше 400 маленьких каналов в районе Хамадони

5.2 РАСЧЕТНЫЕ УСЛОВИЯ

5.2.1 Описание проектирования

1) Общая схема расположения сооружений

Как было рассмотрено в предыдущей главе, следующие селезащитные сооружения и другие такие сооружения были предварительно проектированы как предложенные структурные меры для сглаживания паводка и усовершенствования в области проекта.

2) Основные требования к проектированию

Гидравлическое проектирование для данного проекта требует существующие величина берега реки Пяндж. Подъем или расширение дамбы должны быть произведены с креплением откосов, креплением подошвы и шпор.

Следующие основные проектные концепции были применены к изучению проектных структур:

- (a) Предложенные сооружения спроектированы с учетом повторяемости паводка один раз в 100 лет для Генерального Плана речных систем.
- (b) В связи с экстренностью и ограничением бюджета, Генеральный План будет разделен на Краткосрочный План (в дальнейшем названный "КСП"), и Средне- долгосрочный План (в дальнейшем названный "СДП").
- (c) КСП будет частью по продолжительности СДП, это означает, что строительство, предусмотренное в КСП не будет повторяться в СДП.
- (d) При проектировании сооружений, местные строительные материалы используются по мере возможности.
- (e) Будут применены следующие нормы и стандарты:

Нормы и сборники Таджикистана

- (i) "Строительные нормы и правила"; СНИП СССР, 1980-1990гг

Международные нормы и стандарты

- (i) Технические стандарты для речных сооружений (Министерство Строительства Японии)
- (ii) Другие приемлемые нормы и стандарты

5.2.2 Обзор расчетных условий

Обзор Расчетных условий приведен в таблице (Таблица 5.2.1);

Таблица R 5.2.1 Обзор расчетных условий

Пункт расчетных условий	Ресурсные данные	Принятое значение
Расчетный уровень воды (Р.У.В.), 30 летний период повторяемости уровня воды	Калькуляция изменчивого потока (см Глава 1)	см Рис 1.9.3
Средняя высота русла реки	Данные ДЕМa	
Существующий профиль дамб, уровень земли, существующее русло	Первоначальный обзор	
Расчетная скорость	Калькуляция изменчивого потока (см. Глава 1)	Вверх по течению отметки ВМ(9.3км): 5.0(м/с) Вниз по течению отметки ВМ(9.3км): 3.0(м/с)

Основание дамбы

5.3 ПРОЕКТИРОВАНИЕ ДАМБ

5.3.1 Компоненты дамбы

Компоненты дамбы показаны ниже (рис R 5.3.1). Этот рисунок показывает типичное поперечное сечение дамбы лицом со стороны верхнего течения к нижнему.

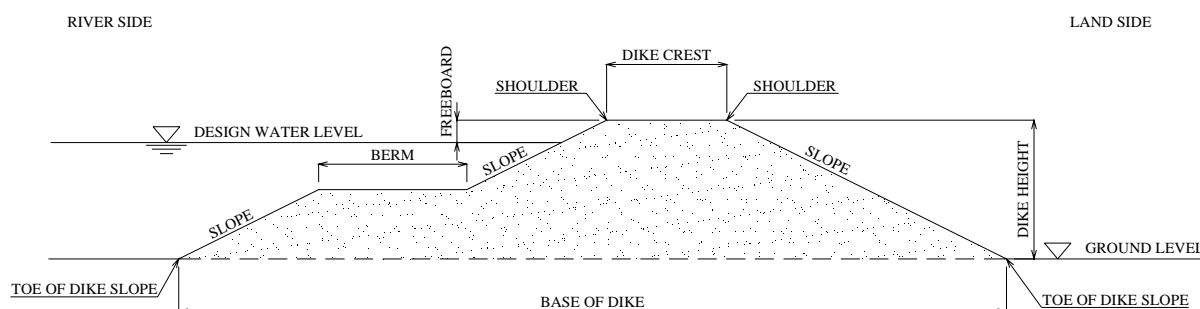


Рис. R 5.3.1 Компоненты дамбы

5.3.2 Гребень дамбы

Ширина гребня дамбы в существующей дамбе состоит между 4.0м до 10.0м или больше. В соответствии со стандартами в Японии ширина гребня дамбы составляет от 6.0 до 8.0м. Согласно СНиП, ширина гребня дамбы составляет 8 метров. Таким образом, в данном изучении принят 8.0м.

5.3.3 Запас гребня

Расчетный уровень гребня определяется путем добавления надводного борта к расчетному уровню воды. Надводный борт состоит из всяких непредвиденных факторов, таких как высота волны. При проектировании дамб, в соответствии со СНиП, надводный борт обычно принимается 0,7 м. В районе изучения вдоль дамбы существует много шпор, также предлагается строительство новых шпор. Шпора блокирует поток реки и уменьшает его скорость, что ведет к повышению уровня воды на верховом течении от шпоры. Уровень запруженной воды вычисляется по формуле $V^2/2g$, где V – скорость речного потока и g – ускорение силы тяжести. Скорость оценивается как 4 м/сек и дополнительная высота, вызванная блокированием воды шпорой, составляет, соответственно, 0,8 метра.

Поэтому, общий надводный борт предлагается в размере 1,5 метра.

5.3.4 Откосы

Заложение откосов существующей дамбы, согласно изучению на участке, колеблется в пределах от 1:1,5 до 1:1,8, что в общем, образует устойчивый откос из песка и гравия. С учетом допуска размыва берега (береговой эрозии) и разрыхления почвы из-за водонасыщенности, заложение откоса укрепленной дамбы, включая шпоры, предлагается 1:2,0.

По нижеследующим причинам, предлагается рабочая платформа шириной в 3м;

- Обеспечить пространство для работы оборудования и техники с целью проведения ремонта креплений откоса или работ по укреплению фартука.
- Увеличить ширину дамбы с тем, чтобы тело дамбы могло противостоять размыву или просачиванию воды

5.3.5 Крепление откосов

Традиционно, в области речных инженерно-строительных работ, существует несколько средств для крепления откосов; габион, бутобетон, бетонные кубики, каменная наброска и т.д. На объекте изучения, габион, бетонные кубики и каменная наброска применялись. По себестоимости, каменная наброска является самой дешевой, затем последуют габион, бутобетон и бетонные кубики. С учетом удобства проведения ремонтно-восстановительных работ на разрушенных участках дамбы, как например, размыв дамбы, а также с учетом используемых на практике методов на участке, предлагается применение каменной наброски, габиона и бетонных кубиков.

Размеры предлагаемых методов приводятся ниже;

1) Бетонные кубики

а) Вверх по течению ВМ(9.3км)

Размер бетонных кубиков определяется для кубика, который не поднимается вверх подъемной силой речного потока. Для этого применяется следующий расчет;

$$W_w \times \cos \theta \times \ell_b / 2 \geq L \times \ell_L + D \times \ell_d$$

W_w : Вес бетонного кубика

ℓ_b : Длина кубика по направлению течения

L : Подъемная сила речного потока, действующая на кубик

ℓ_L : Длина от конца нижней части до точки действия L

D : Осевая сила речного потока, действующая на кубик

ℓ_d : Длина от низа до точки приложения силы D

θ : Заложение откоса горизонтально

$$L = \frac{\rho_w}{2} C_L A_L V_d^2 \quad D = \frac{\rho_w}{2} C_D A_D V_d^2$$

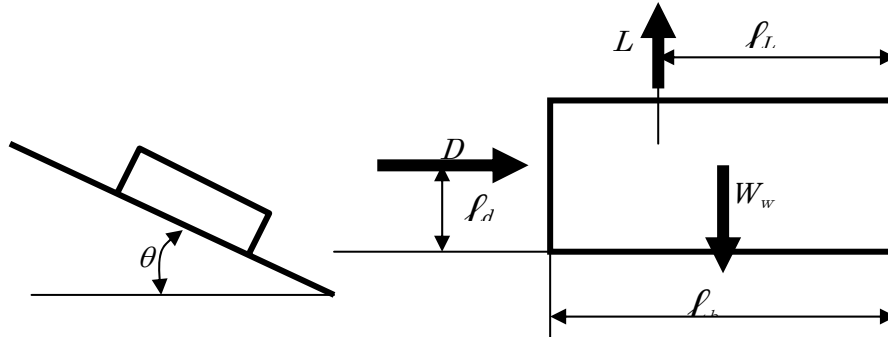
Глава 5
Проектирование речных сооружений

ρ_w : Плотность воды

$C_{L,D}$: Экспериментальный коэффициент подъемной силы или осевой силы, соответственно

$A_{L,D}$: Площадь подъемной силы или осевой силы, соответственно

V_d : Скорость течения



Примечание: Скольжение кубиков не принимается как расчетное условие, так как бетонные кубики соединены друг с другом и действуют как одна масса.

Результат вычисления приведен ниже:

Толщина	0.5 м	0.3 м	0.2 м
Результат	Хорошо	Хорошо	Плохо

Поэтому для защиты откоса предлагаются бетонные кубики размером 1м x 2м x 0.3 м.

Для предотвращения вымывания почвы через полости насыпи, необходимо установить внизу фильтрационный материал.

б) Вниз по течению отметки ВМ(9.3км)

На основе сделанной калькуляции, размер бетонных кубиков для защиты откоса предлагается 1м x 2м x 0.2 м.

Для предотвращения вымывания почвы через полости насыпи, необходимо установить внизу фильтрационный материал.

2) Габион

а) Верх по течению отметки ВМ(9.3км)

Габион представляет собой проволочную сеть и булыжные камни. Необходимо определить диаметр металлической проволоки и камней. Диаметр проволоки предлагается 3 мм. Размер камня определяется по следующим условиям;

- Отсутствие внизу гидравлического давления и давления грунта.
- Движение упакованных камней , вызванное речным потоком приводит к критическому положению, при котором деформируется форма проволочного каркаса.

С помощью эмпирической формулы определяется требуемый размер камня для габиона – более 0.19 м в диаметре в среднем.

Для предотвращения вымывания почвы через полости насыпи, необходимо установить внизу фильтрационный материал

б) Вниз по течению отметки ВМ(9.3км)

Габион представляет собой проволочную сеть и булыжные камни. Необходимо определить диаметр металлической проволоки и камней. Диаметр проволоки предлагается 3 мм. Размер камня определяется по следующим условиям;

- Отсутствие внизу гидравлического давления и давления грунта.
- Движение упакованных камней под силой речного потока приводит к критическому положению, при котором деформируется форма проволочного каркаса.

С помощью эмпирической формулы определяется требуемый размер камня для габиона – более 0.10 м в диаметре в среднем.

Для предотвращения вымывания почвы через полости насыпи, необходимо установить внизу фильтрационный материал

3) Каменная наброска

Каменная наброска состоит из дробленой породы или булыжника. Размер частиц необходимо определить по следующим условиям;

- Отсутствие внизу гидравлического давления и давления грунта.
- Движение частицы происходит в том случае, когда сила размыва речного потока превышает сопротивляемость частицы.

С помощью эмпирической формулы, определяется требуемый размер частицы – более 0.45 м в диаметре в среднем.

Для предотвращения размыва почвы через полости насыпи, необходимо установить внизу фильтрационный материал.

5.3.6 Защита фартука

Фартук должен быть установлен на определенной глубине, с учетом дальнейшего размыва. Глубина фартука определяется на основе максимальной глубины русла реки. С учетом условий участка и скорости течения реки, полученной в ходе гидравлического анализа, бетонные кубики, которые были применены в прошлом в районе изучения, предлагаются как материал для установки фартука.

1) Расчетная глубина

а) Вверх по течению отметки ВМ(9.3км)

Расчетная глубина фартука определяется на основе максимальной глубины размыва от средней отметки (высоты) русла реки по цифровой модели рельефа (ЦМР). Максимальная глубина размыва определяется с помощью следующей эмпирической формулы, которая применяется в области речных инженерно-строительных работ в Японии (Рисунок R 5.3.2)

$$\Delta Z = 0.8 * H_s$$

ΔZ : Глубина от самой глубокой отметки до средней отметки русло реки

H_s : Высота от самой глубокой отметки до верхушки песчаной отмели

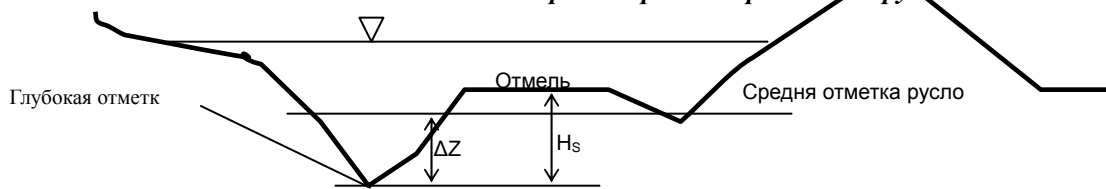


Рис. 5.3.2 Определение ΔZ и H_s

Самая глубокая отметка была исследована в ходе настоящего изучения. Таким образом, максимальная глубина размыва может быть определена с помощью вышеназванной формулы. Результат вычисления дает 6,0 метров расчетной глубины, которая применяется на тех участках, где не планируется строительство шпор.

Для фартука дамб, которые защищаются шпорами, расчетная глубина составляет 1,5 метра

б) Вниз по течению отметки ВМ(9.3км)

На основе числовом моделировании, скорость потока по течению ВМ (9.3 км) может быть отмечено уменьшением скорости, сравнением против течения. Поэтому, поведение эрозии в передней стороны подошвы дамб может быть предположено небольшим. Защита фартука дамбы предполагается 1.5-метровой глубине от существующего русла реки.

2) Расчетный размер бетонного кубика

Требуемый размер бетонного кубика должен соответствовать нижеследующим условиям;(Рис R 5.3.3)

$$F_D < \mu(W_w - F_L)$$

F_D : Осевое давление потока

μ : Коэффициент трения; 0.65

W_w : Вес кубика

F_L : Подъемная сила вызываемая потоком

$$F_D \cdot h_s < W_w \cdot L_s - F_L \cdot L_b$$

h_s : Высота от низа до точки действия осевого давления потока.

L_s : Длина от края до центра тяжести

L_b : Длина от низа до точки действия подъемной силы, вызываемой потоком

(Рисунок. R 5.3.3)

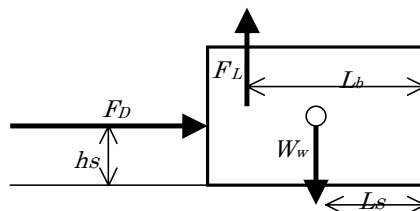


Рис. R 5.3.3 Внешние и внутренние силы, действующие на бетонный кубик

Результат вычисления при расчетной скорости течения 5 м/сек., показывает, что для устойчивой укладки нужно использовать бетонные кубики размером 1м x 1м x 2м, которые уже были применены на участке. Продолговатая сторона бетонного кубика должна быть установлена параллельно к направлению течения реки.

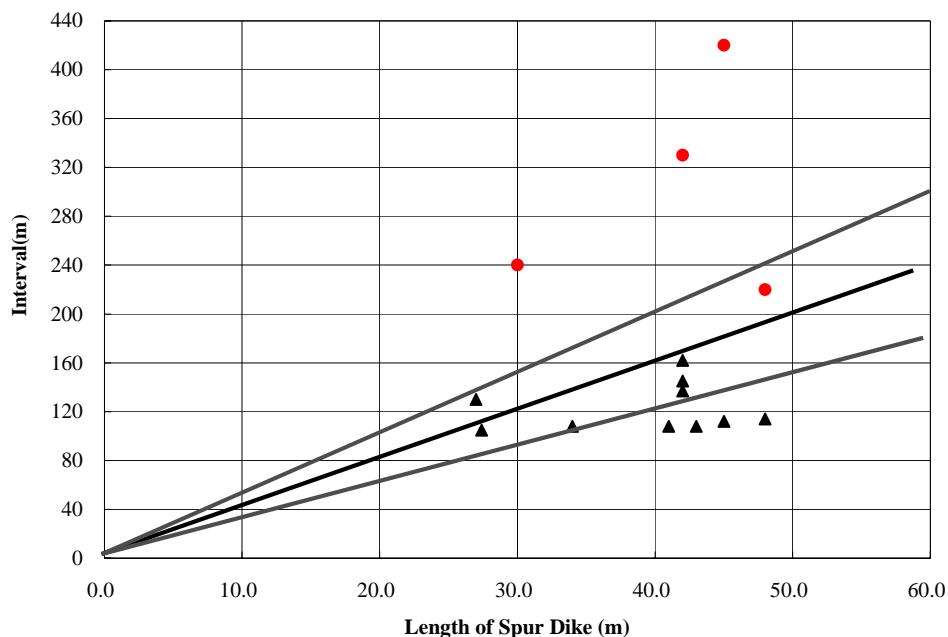
Результат вычисления при расчетной скорости течения 2 м/сек, показывает, что для устойчивой укладки нужно использовать бетонные кубики размером 1м x 1м x 0.4м. Продолговатая сторона бетонного кубика должно быть установлена параллельно к направлению течения реки.

5.4 ПРОЕКТИРОВАНИЕ ШПОРЫ

Для проектирования шпоры, два вида исследования были проведены в рамках настоящего Изучения; первое – это исследование участка и существующих шпор и второе – гидравлический анализ с числовой моделью. Нижеследующие пункты должны быть изучены при проектировании шпоры;

5.4.1 Интервал между шпорами

Было проведено изучение участка и существующих шпор с тем, чтобы определить эффективность шпоры. Одним из элементов для обеспечения эффективности шпоры является отношение длины шпоры к интервалу между ними. Некоторые участки существующей дамбы сильно подвержены эрозии, в то время как другие хорошо защищены шпорами. Расстояние от разрушенных участков до ближайших шпор вверх по течению были измерены вдоль существующих дамб, построенных в 2006 г. Результаты измерения показаны ниже (Рис. 5.4.1). Красными точками обозначены разрушенные участки, а черные треугольники показывают интервалы между шпорами, которые хорошо защищают дамбу, не допуская ее разрушения.



Примечание: ● разрушенный участок, ▲ неразрушенный участок

Рис. R 5.4.1 Результат изучения эффективности шпоры на участке

Вышеприведенный рисунок показывает, что разрушенные участки расположены на расстоянии от ближайшей верхней шпоры, превышающем длину шпоры в четыре (4) раза, а откосы дамбы не имеют разрушений и хорошо защищены в случае, если интервалы между шпорами меньше, чем четыре (4) длины шпоры.

Поэтому, отношение интервала к длине шпор должно быть меньше, чем 4. Анализ затрат показывает, что отношение меньше, чем 4, обходится дороже. Таким образом, отношение интервала между шпорами к длине шпор предлагается равным четырем (4).

5.4.2 Длина шпоры

Одно из предназначений шпоры заключается в том, чтобы защитить берегозащитную дамбу от береговой эрозии, путем ограждения ее от ударов потока. Основной поток реки Пяндж в последнее время протекает вдоль существующей берегозащитной дамбы. В результате столкновения потока с дамбой, некоторые участки дамбы подверглись береговой эрозии. Поэтому, более длинная шпора может хорошо защитить дамбу, удерживая основное течение реки вдали от существующей дамбы.

Однако, начальное изучение показывает, что по сравнению со шпорами и берегозащитными дамбами с установленным отношением длины-интервала шпоры, более короткая шпора имеет меньшую стоимость строительства на единицу шпоры и берегозащитной дамбы. Кроме того, более длинная шпора вызывает увеличение глубины размыва у подошвы сооружения и требует более значительных строительных затрат.

Что касается проектирования шпоры, уже примененные методы дают много уроков и опыта. На существующей дамбе, построенной после паводка 2005 г., было проведено много работ практического характера. Результаты исследования эффективности шпор на участке приведены в нижеследующей таблице (Таблица 5.4.1);

Таблица R 5.4.1 Результаты исследования участка по существующим шпорам, построенным в 2006 г

Длина шпоры	Разрушения на подошве сооружения	Разрушения на дамбе	Образование наносов между шпорами	Глубина размыва на подошвах сооружений
В целом	8 из 14 шпор разрушены, 60 %.	Нет разрушений	12 из 14 шпор образовали наносы возле берегозащитных дамб. Состояние остальных 2 шпор неизвестно, потому что во время исследования они все еще находились под водой.	2,0м-2,6м (2 образца)
Длина: более 40м; менее 50м	4 из 7 шпор разрушены, 60%	Нет разрушений	Длина наносов 45м-100м, ширина 12м-34м	затоплены
Длина: 40м-30м	1 из 4 шпор разрушена, 25%.	Нет разрушений	Длина составляет 50м-65м и ширина 12м-25м.	2.6м
Длина: менее 30м	2 из 2 шпор разрушены, 100%. Эти участки принимают сильный водный удар.	Нет разрушений	Длина составляет 24м-40м и ширина около 10 м.	2.0м

Результаты дают основания предполагать, что шпоры длиной около сорока (40) метров, хорошо защищали дамбы.

Анализ затрат показывает, что длинная шпора стоит дороже при установленном отношении интервала-длины. С учетом экономических и эксплуатационных аспектов шпоры, длина ее предлагается сорок (40) метров.

5.4.3 Типы шпор

Существует два типа шпор, которые применяются на участке. Первый тип – грунтовая шпора, другой – из бетонных кубиков. Первый тип был впервые применен в 2006 г., тогда как второй использовался и раньше. Ниже приведены результаты изучения шпор из бетонных кубиков, проведенного на участке (Таблица 5.4.2).

Таблица R 5.4.2 Типы шпор

	Участок	Разрушения	Эффективность шпор	Глубина размыва на подошвах
Шпора, построенная из бетонных кубиков	Берегозащитная дамба (4 шпоры)	Подошвы всех шпор имеют бетонные кубики, соскользнувшие вниз.	Объем образовавшихся наносов возле каждой шпоры небольшой.	2,4м-3,0м (2 обследованных места)
	Направляющая дамба головного сооружения (8 шпор)	Устойчивый	У 4 из 8 шпор нет наносов, а объем наносов у остальных шпор небольшой.	2,0м-5,2м (8 обследованных мест)
	Направляющая дамба катастрофического сброса (12 шпор)	Вниз по течению участок С20 принимает сильный водный удар о дамбу, поэтому подошва шпоры разрушена.	Не большое количество отложений было развито из-за короткой длине шпоры и небольшого угла; меньше чем на 20м в длине и меньше чем на 30 градуса в углу. Один из них с 40м в длине, имеет отложений в мелком масштабе.	1.4м-4.0 (7 обследованных мест)
Грунтовая шпора	Берегозащитная дамба (14 шпор)	Подошвы 8 из 14 шпор имеют разрушения.	Почти во всем пространстве между шпорами есть отложения наносов, которые хорошо защищают откос дамбы от эрозии.	2~2.6м

Результаты говорят о том, что грунтовые шпоры, в сравнении со шпорами из бетонных кубиков, обеспечивают лучшую защиту дамбы благодаря образованию наносов между шпорами.

В то же время грунтовые шпоры должны быть более внимательно изучены для решения проблемы разрушения подошвы.

5.4.4 Направление шпоры

С целью определения оптимального размещения шпор был проведен гидравлический анализ, который показал, что шпора с острым углом имеет меньшую глубину размыва на подошве, чем шпоры с прямым углом. Результаты анализа приведены на нижеследующей рисунке (рис. 5.4.2);

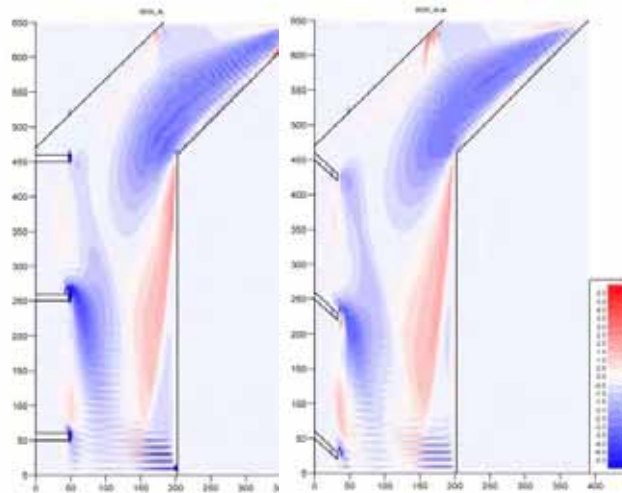


Рис. R 5.4.2 Результаты гидравлического анализа шпоры в случае столкновения с потоком.

Результаты показывают, что чем меньше угол, тем меньше глубина размыва и тем ближе бурный поток к берегу.

Для шпоры длиной 40 м глубина размыва берется по результатам анализа, на основе которого исчисляется требуемая длина фартука, как показано ниже (Таблица 5.4.3);

Таблица R 5.4.3 Требуемая длина фартука в зависимости от угла атаки шпоры

Угол (градус)	Глубина размыва (м)	Длина фартука (м)	Перпендикулярная длина шпоры (м)
90	8.1	14	40.0
60	6.9	12	34.6
50	6.5	11	30.6
45	6.3	11	28.3

Минимизация длины фартука, являющегося фактором увеличения затрат, достигается при угле 50 и 45 градусов. Одновременно с этим по мере уменьшения угла происходит укорочение перпендикулярной длины шпоры, означающее, что бурный поток подходит ближе к дамбе.

Результаты изучения на месте существующих шпор грунтового типа приведены в таблице ниже (Таблица 5.4.4),

Таблица R 5.4.4 Результаты изучения на месте угла атаки шпор

№	Угол атаки шпоры (градус)	Разрушения на подошве
R1	59.8	Нет
R2	50.1	Разрушение
R3	49.4	Разрушение
R4	50.1	Разрушение
R5	40.7	Разрушение
R6	55.0	Разрушение
R7	75.0	Нет
R8	50.0	Разрушение
R9	50.0	Нет
R10	50.2	Нет
R11	40.5	Разрушение
R12	40.4	Нет
R13	40.5	Нет
R14	60.5	Разрушение
В среднем	50.9	

Некоторые шпоры имеют разрушение подошвы, однако подтверждений того, что эти разрушения связаны с углом атаки, не найдены. В то же время все перечисленные в таблице шпоры успешно выполнили свою функцию защиты основной дамбы.

С учетом результатов этого изучения и анализа предлагаемый угол атаки шпоры равен 50 градусам.

5.4.5 Крепление подошвы

Шпора обычно сильно сталкивается с потоком реки на своей подошве. Практический опыт показывает, что на участке сильного столкновения расчетная глубина размыва должна составлять от 3 до 6 метров.

В рамках настоящего изучения был проведен гидравлический анализ с тем, чтобы определить расчетную глубину для крепления подошвы с применением двухмерного гидравлического анализа по методу сеток. Глубина, вызванная размывом (эрозией), рассчитывается по скорости потока и критической скорости переноса влекомых наносов. В анализе делается моделирование потока, текущего от отмели в сторону речного берега.

Результаты анализа приведены в рисунке (Рис. R 5.4.3);

Самый глубокий участок имеет глубину 6.5 метров.

Существует два метода установки фартука. Первый заключается в том, чтобы установить бетонные кубики на максимальную глубину размыва, полученную по результатам анализа выше. Второй метод состоит в том, чтобы покрыть участок максимальной глубины размыва бетонными кубиками сверху, связав их друг с другом. С учетом того, что выемка грунта на такой глубине представляется трудной, предлагается второй метод, т.е. метод укладки связанных бетонных кубиков над участком максимальной глубины размыва, как показано на рисунке ниже (Рис. 5.4.4);

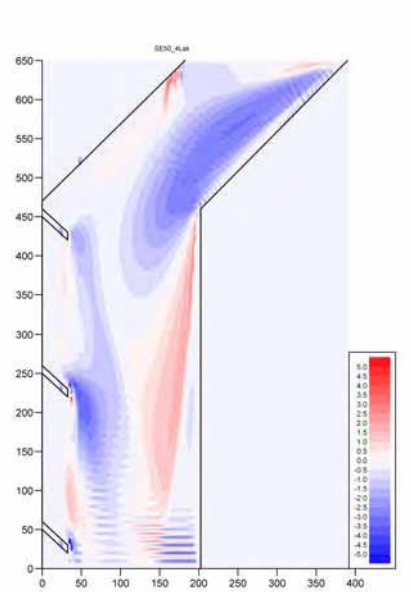


Рис. R 5.4.3 Результат гидравлического анализа для определения максимальной глубины размыва

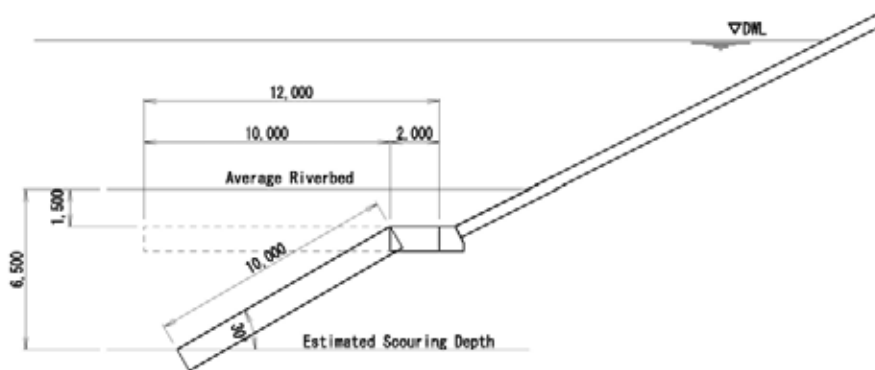


Рис. R 5.4.4 Концептуальная схема крепления подошвы.

Для того, чтобы покрыть самый глубокий участок размыва наклонными бетонными кубиками, связанными друг с другом, общая длина кубиков должна составлять десять (10) метров

5.5 КОНТРОЛИ ПРОТИВ ПРОСАЧИВАНИЯ

В рамках изучения, разрушенные участки были подтверждены шестью (6) месторасположениям в области исследования. Феномен повреждения это просачивания на участках оползня существующей дамбы. (Рис. 5.5.1). Одна из причин возникновения просачивания это низкая высота из за землянных работ на дамбе.

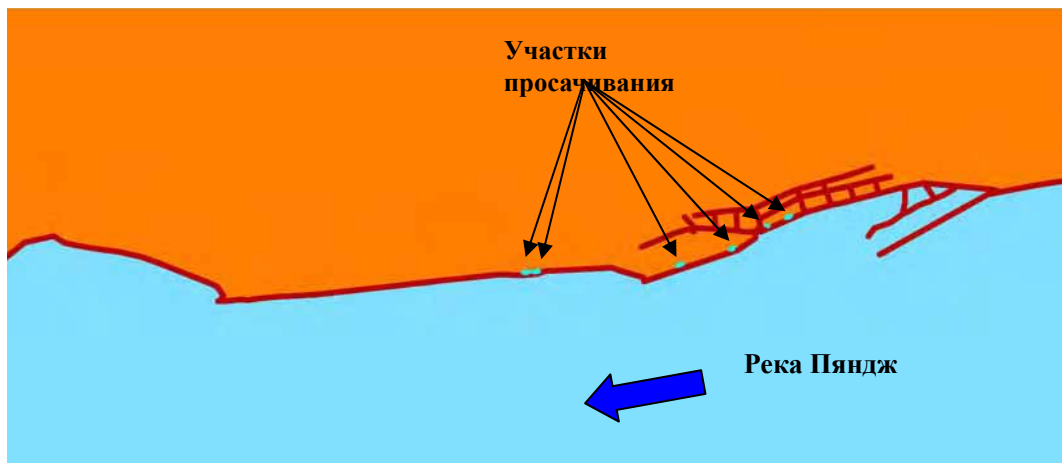


Рис. R 5.5.1 Участки просачивания

Участок просачивания без проведения восстановительных работ будет причинять серьезное повреждение на Основной Дамбе из-за скольжения подошвы откоса дамбы. (Рис R 5.5.2)

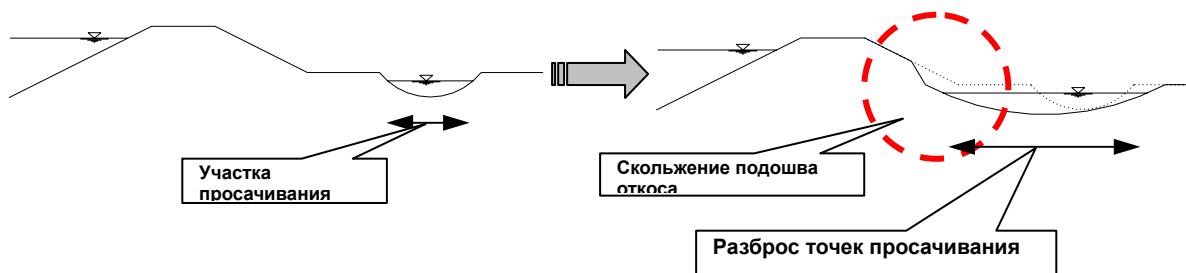


Рис. R 5.5.2 Концептуальная схема размыва основной дамбы

Контрмеры против просачивания можно определить со следующими методами (Рис R 5.5.3)

- Обратная засыпка места просачивания до бокового фасада, которым становятся то же самое как окружающей области.
- Берегоукрепительные работы для предотвращения скопления, сокращение среднего гидравлического градиента и расширения длины деформаций.
- Для того чтобы предотвращать дополнительное просачивание, материалы для засыпки и расширения дамбы должны быть взяты от определенного расстояния дамбы.
- Материалы для засыпки и расширения дамбы, в наземной стороне должны быть использованы гравии, чтобы отводить воду легко.

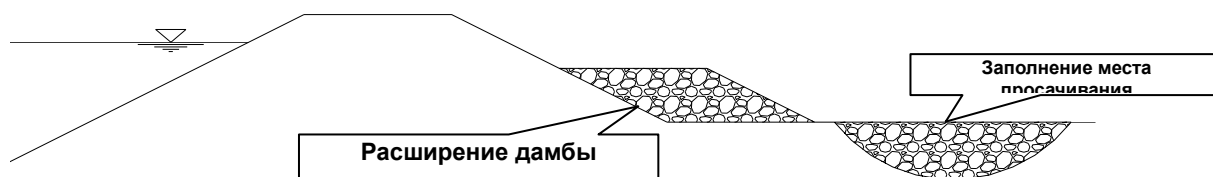


Рис. R 5.5.3 Меры просачивания

5.6 РАЗЛИЧИЕ ПРОЕКТИРОВАНИЯ МЕЖДУ СУЩЕСТВУЮЩИМ И ОСНОВНЫМ ПЛАНОМ

Как упомянуто выше проектирования дамбы и шпоры, некоторые изменяющиеся идеи предложены и введены. Различия между существующим проектированием и проектированием этого изучения перечислен в Таблице R 5.6.1

Таблица R 5.6.1 Различия проектирования между существующим и основным планом.

Сооружения		Существующие	Основной план	Замечания
Дамба	Гребня дамбы	0.7м	1.5м	
	Берма	Нет	3м	
	Покрытие	<ul style="list-style-type: none"> • Бетонный кубик • Габрионный матрац • Бетонный кубик с габрионным матрацом • Каменная наброска 	<ul style="list-style-type: none"> • Бетонный кубик • Габрионный матрац • Каменная наброска 	
	Пара кубиков	Завязка проволокой или сцеплением	Стальные хамуты	
	Откос	Речная сторона от 1:1.5 до 1:1.8 Сторона земли 1:1.5	Речная сторона и сторона земли 1:2	
	Укрепление подошвы	Частично существует	<ul style="list-style-type: none"> • С шпорой: 2м • Без шпоры: 11м (кроме вниз по течению 9.3км) 	
	Защитное полотно	нет	Принимать	Геотекстиль
Шпора	Интервал	80 ~ 1,000м	160м	
	Длина	30 ~ 50м	40м	

	Тип	• Бетонный кубик • Закругленные шпоры	Тип бетонными кубиками	
	Пара кубиков	Завязка проволокой	Стальные хомуты и проволока	
	Направление	40 ~ 60 градус	50 градус	
	Защитное полотно	Нет	Принимать	Геотекстиль
	Защита оснований	Нет	12.0 м	
	Берма	Нет	3м	

5.7 СРОЧНЫЕ МЕРЫ

Основываясь на результате полевого обзора, частичные поврежденные части могут быть обнаружены на основной дамбе. Срочное действие должно быть предпринято для участков с повышенным риском, где не дает возможности ожидание завершения Генерального Плана. Безотлагательность местоположения будет решена следующим условиям.

- Столкновение участка с надврдной частью потока
- Разрушение основной дамбы
- Разрушение сильным водным потоком от верхней течений 9.3 км.

Поврежденный участок супервертикальным потоком приведено ниже на Рис. R 5.7.1.

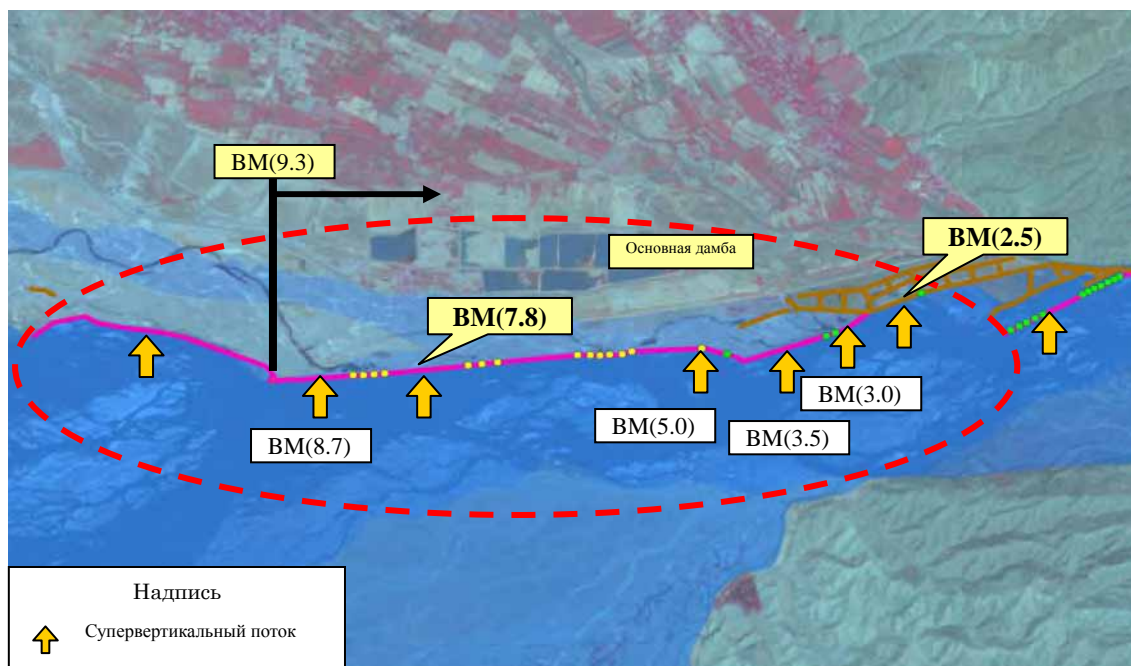


Рис. R 5.7.1 Поврежденная участка супервертикальным потоком

Как указано на рис. R 5.7.1, имеется пять (5) точек подвергшихся ударам вызванным супервертикальным потоком на основной дамбе. На отметке BM(7.8), существуют дополнительные бетонные кубики и берегоукрепительные работы, выполненные заинтересованными организациями. На отметке BM(2.5), существуют шпоры и крепление откоса установленные в качестве Пилотного проекта в рамках данного изучения.

Поэтому, четыре точки для срочного выполнения работ, на отметках ВМ(3.0), ВМ(3.5), ВМ(5.0), ВМ(8.7).

Меры, принимаемые при выполнении ремонтно-строительных работ показаны на рисунке 5.7.1.

5.8 СРАВНЕНИЕ АЛЬТЕРНАТИВ

С учетом эффективности использования существующих противопаводковых сооружений, были предложены четыре альтернативных плана, показанные на от Рис. 5.8.1 до Рис 5.8.4.

1) Основной план; Укрепление основной дамбы шпором

- Укрепление существующей дамбы путем наращивания и расширения новой основной дамбы на 1,5км.
- Шпора длиной 40.0м будет установлена надлежащим образом вдоль Основной дамбы.
- Крепление откосов произведено с использованием бетонных кубиков и каменной наброски. Крепление подошвы дамбы (защита фартука?) произведено шириной 2,0м вдоль основной дамбы.
- Работы по улучшению состояния существующего головного сооружения и направляющей дамбы включают в себя наращивание дамбы, строительство дополнительной шпоры, крепление откосов и защиту фартука.
- Улучшение состояния водосброса включают в себя наращивание дамбы, строительство дополнительной шпоры, крепление откосов и защиту фартука.

2) Альтернатива 1; Стабилизация направление потока

- Направление существующей дамбы увеличением высоты и расширением на 1.5 км (так же как и Основной План)
- Дополнительная шпора не будет построена, но крепление откосов и защита фартука будут выполнены. Ширина крепление подошвы будет помещена с 11.0 м и 2.0 м как длина 7.1 км и 3.7 км, соответственно.
- Улучшение состояния водозаборного канала и направляющей дамбы предложено так же, как и в Основном Плане.
- Дамба катастрофического сброса будет расширена на прибрежную полосу около 500 м, чтобы вести сток воды к центру водного пути.
- Выемка грунта будет осуществлена для того чтобы стабилизировать водный путь.

3) Альтернатива 2; Строительство Основной дамбы

- Новая основная дамба будет построена вдоль существующей дамбы. Новая основная дамба будет увеличена, существующий оросительный канал с общей длиной 13км.

- Улучшение состояния водозаборного канала, направляющей дамбы и водосброса предлагается так же, как и в Основном Плате.
- Порог будет предусмотрено между существующей дамбы и новой основной дамбой, для обеспечения защиты национальных земель.

4) Альтернатива 3; Осуществление основной дамбы без шпоры

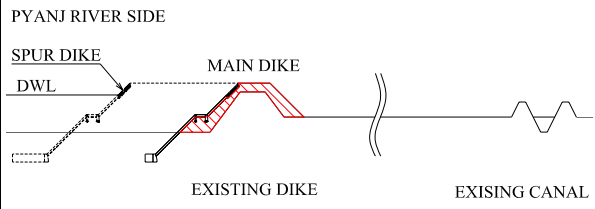
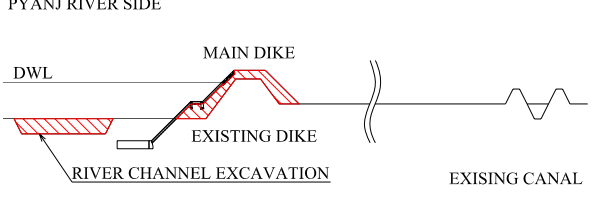
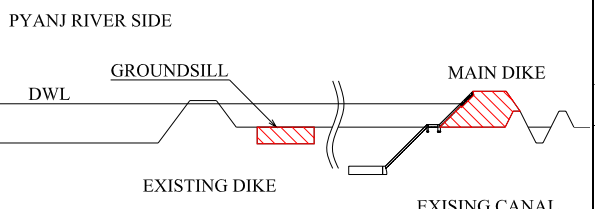
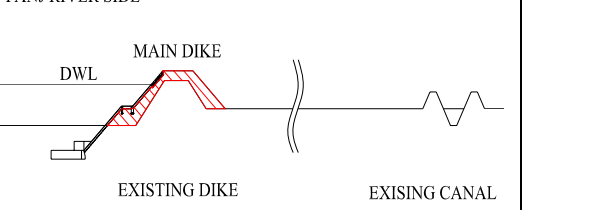
- Работы по усилению и улучшения основной дамбы не будут предпринимать структуры шпор. Для того чтобы защищать основание основной дамбы от сильного потока, требуется дополнительная защита фартука.
- Улучшение состояния водозаборного канала, направляющей дамбы и водосброса предлагается так же, как и в основном плане.

Сопоставление основного плана и альтернативных планов обобщается в Таблице R 5.8.1.

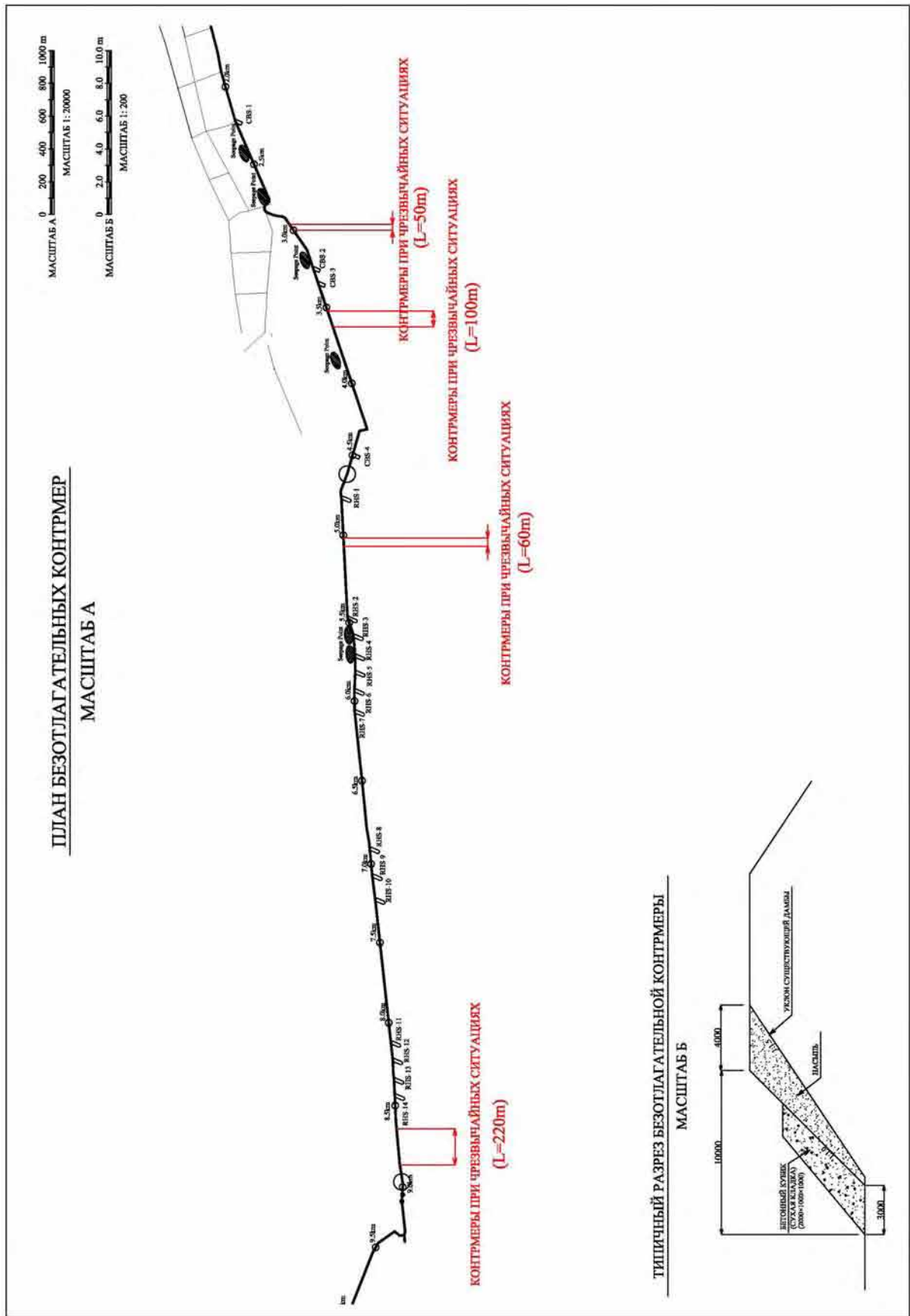
5.9 ПРИНЯТИЕ ОСНОВНОГО ПЛАНА

Основываясь на результатах изучения альтернативных планов, основной план оказался наиболее эффективным и экономным. Поэтому, Основной План будет выбран как предложенный Генеральный план данного изучения. Проектные чертёжи для Основного Плана (STP и MLP) приведены на рис. 5.9.1 и рис. 5.9.12

Таблица R 5.8.1 Сравнение Альтернатив

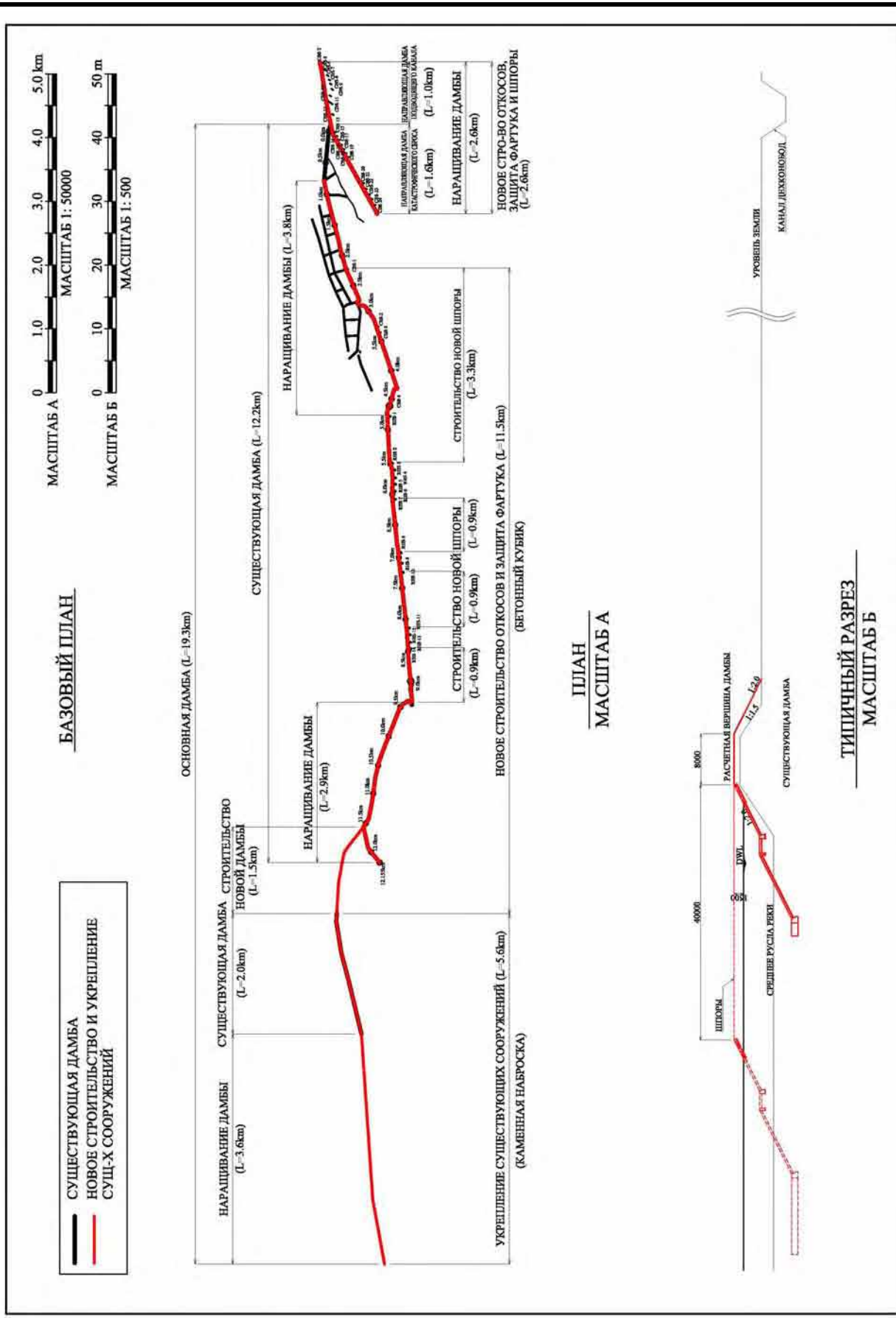
Пункт		Основной план: Осуществление основной дамбы с шпором	Альтернатив 1: Стабилизация русло воды	Альтернатив 2: Строительство основной дамбы	Альтернатив 3: Укрепление основной дамбы без шпоры	
						
Меры по защите дамб от эрозии		<ul style="list-style-type: none"> Обеспечить шпоры и крепление откосов для усиления существующей дамбы. Расширение Основной Дамбы 	<ul style="list-style-type: none"> Расширение направляющей водосливной дамбы. Провести земляные работы, чтобы смягчить главный поток. Провести крепление откосов и крепление подошвы в основной дамбе 	<ul style="list-style-type: none"> Строительство новой основной дамбы в канале. Провести крепление откосов и крепление подошвы в основной дамбе. Обеспечить порог позади существующей дамбы для сохранения национальных земель. 	<ul style="list-style-type: none"> Провести крепление откосов и защиту фартука на основной дамбе. Провести дополнительную защиту фартука против сильного размыва нижней части Удаление существующей шпоры 	
Меры по предотвращению водослив		Увеличение высоты существующей дамбы проектирование высоты дамб				
Меры по просачивания		Расширение гребень дамбы на 8.0м и осуществление дополнительной дамбы .				
Новые речные сооружения	Основная дамба	Дамба	Дамба: 1.5км Нарашивание существующей дамбы: 10.3км	Тоже самое как в "Основном плане"	Дамба: 2.1км Увеличение существующей дамбы: 13.5км	Так же как и в "Основном плане"
		Шпора	Шпора (L=40м): 39 месторасположений	Нет	Нет	Нет
		Крепление откосов	Крепление бетонными кубиками: 11.5км Крепление каменной наброской: 5.6км	Тоже самое как в "Основном плане"	Тоже самое как в "Основном плане"	Тоже самое как в "Основном плане"
		Защита фартука	Крепление подошвы (B=2м): 11.5км	Крепление подошвы (B=11м): 7.1км Крепление подошвы (B= 2м): 4.4км	Крепление подошвы (B=11м): 10.8км	Защита фартука (B=11м, B=3м 2l): 7.1км Защита фартука (B= 2м): 4.4км
	Подводящий канал направляющая дамба	Дамба	Нарашивание существующей дамбы: 1.0км	Тоже самое как в "Основном плане"	Тоже самое как в "Основном плане"	Так же как и в "Основном плане"
		Шпора	Шпора (L=40м): 7 месторасположений			
		Крепление откосов	Крепление бетонными кубиками: 1.0км			
		Защита фартука	Защита фартука (B=2м): 1.0км			
	Водосливная направляющая дамба	Дамба	Нарашивание существующей дамбы: 1.6км	Дамба: 0.5км Увеличение высоты существующей дамбы: 1.6км	Тоже самое как в "Основном плане"	Так же как и в "Основном плане"
		Шпора	Шпора (L=40м): 10 месторасположений	Шпора (L=40м): 14 месторасположений		
Крепление откосов		Крепление бетонными кубиками: 1.6км	Бетонные кубики: 2.1км			
Крепление подошвы		Крепление подошвы (B=2м): 1.6км	Крепление подошвы (B=2м): 2.1км			
Разработка русло реки		Нет	Длина=4.6км, ширина= 0.3км, глубина=3.0м	Нет	Нет	
Порог		Нет	Нет	Порог: L=10.0км, W=41.2 м	Нет	
Эффективность строительства (Оценка)		Необходима крупномасштабная перемычка. Период, подходящий для работы на берегу реки короток. Для выполнения работ требуется время. (B)	Земляные работы можно только провести в период низкого уровня воды, который является ограниченным временем. (C)	Все строительные работы необходимо провести в сухой сезон. Это не подвергнется негативному влиянию изменения уровня воды. (A)	Необходима крупномасштабная перемычка. Период, подходящий для работы на берегу реки короток. Для выполнения работ требуется время. (B)	
Экономическая эффективность (Оценка)		131.7 Миллион (TJS) (A)	164.2 Миллион (TJS) (B)	235.5 Миллион (TJS) (C)	137.5 Миллион (TJS) (B)	
Замечание и оценка		Меры принимаются наиболее экономно и обычно (A)	Земляные работы нужно провести с соглашением между правительством Афганистана. Необходимо провести эксплуатацию русло реки. (C)	Технически легкое строительство, но высокая стоимость реализации проекта. (C)	Требуется более масштабная перемычка, чем Основной план (B)	

РИСУНКИ В КОНЦЕ ОТЧЕТА



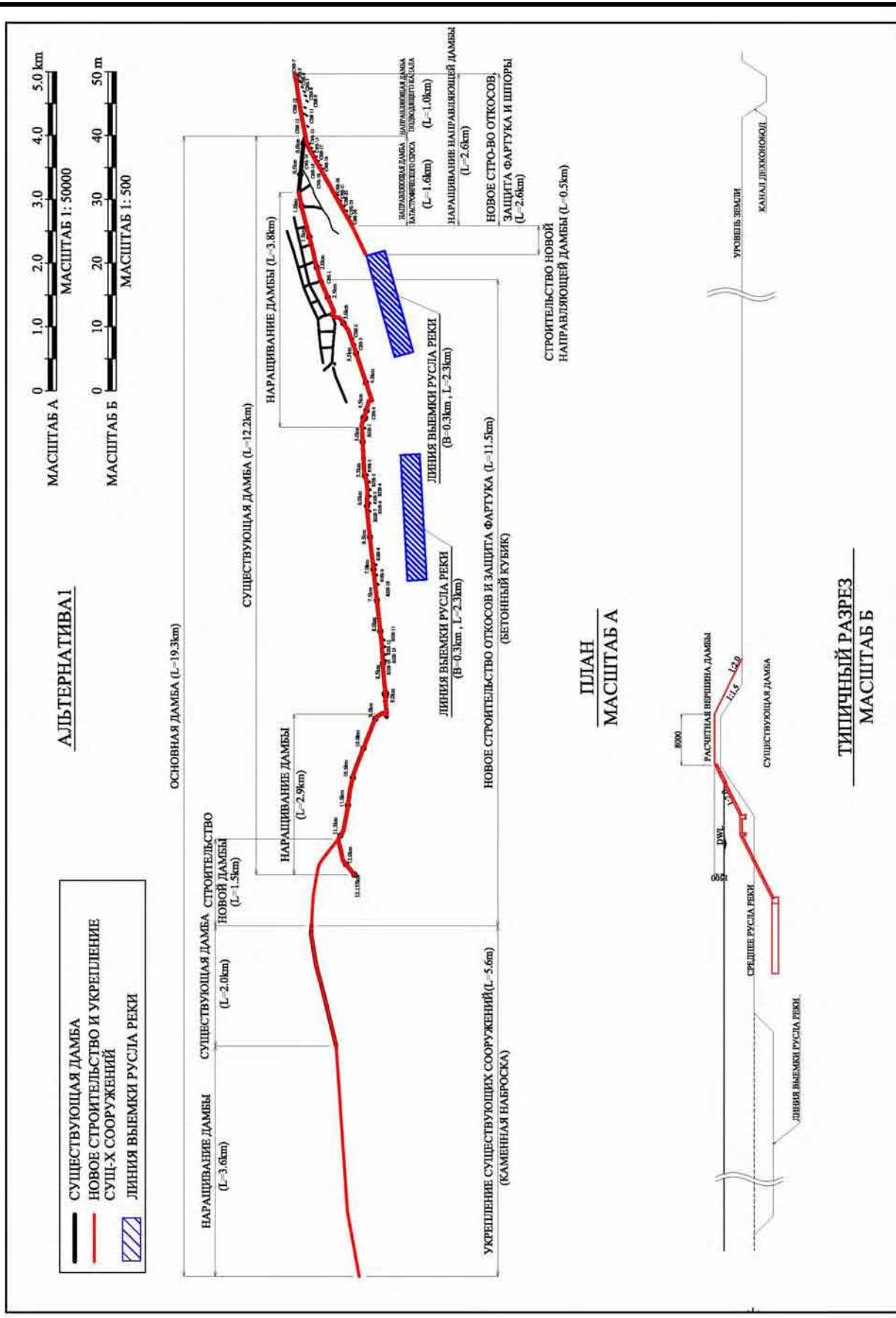
ИЗУЧЕНИЕ ПО ПРЕДОТВРАЩЕНИЮ
СТИХИЙНЫХ БЕДСТВИЙ НА РЕКЕ
ПЯНДЖ
CTI INTERNATIONAL ENGINEERING CO., LTD

Рис. 5.7.1 КОНТРМЕРЫ ПРИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ



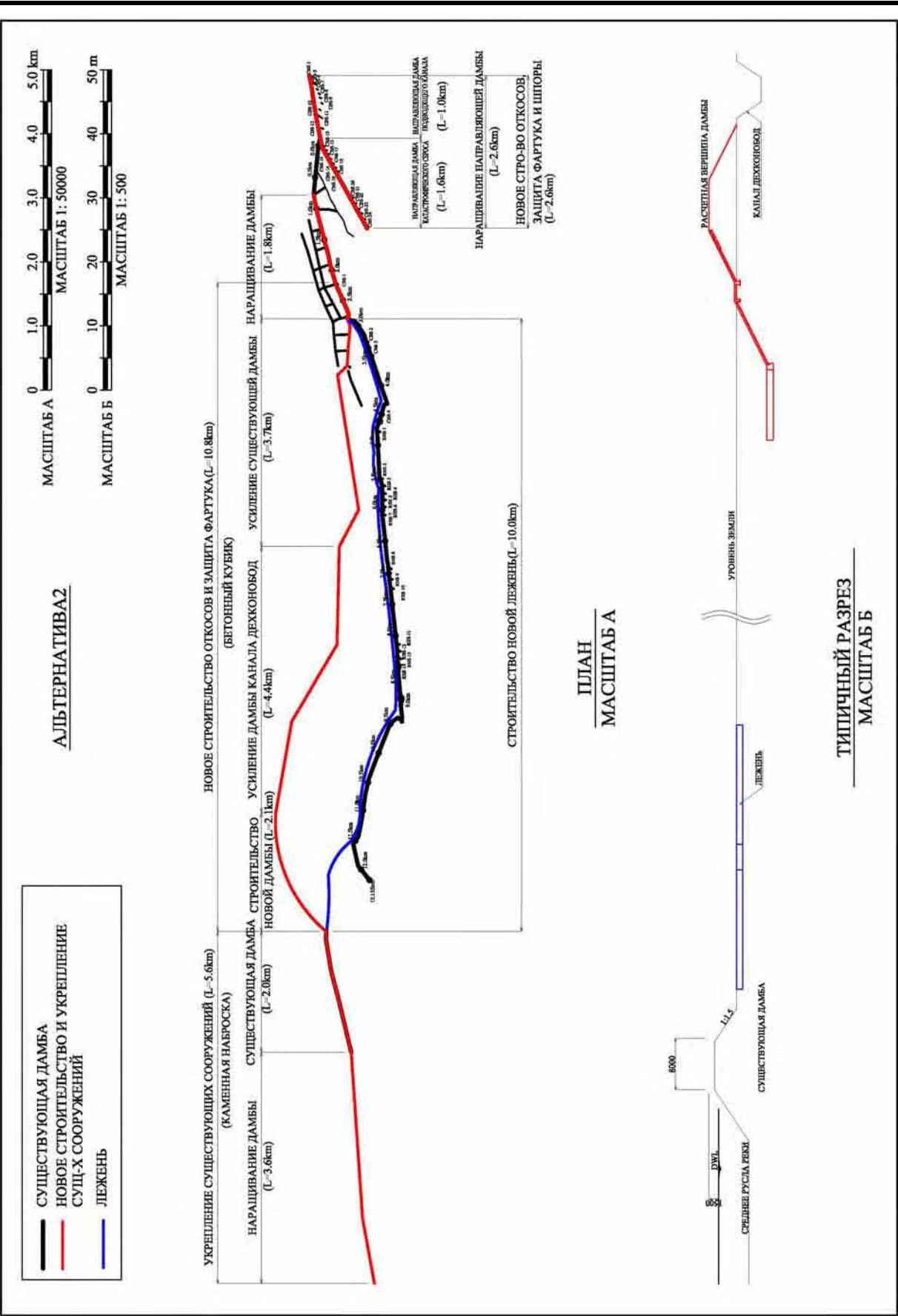
ИЗУЧЕНИЕ ПО ПРЕДОТВРАЩЕНИЮ
СТИХИЙНЫХ БЕДСТВИЙ НА РЕКЕ
ПЯНДЖ
CTI INTERNATIONAL ENGINEERING CO., LTD

Рис. 5.8.1 БАЗОВЫЙ ПЛАН



ИЗУЧЕНИЕ ПО ПРЕДОТВРАЩЕНИЮ
СТИХИЙНЫХ БЕДСТВИЙ НА РЕКЕ
ПЯНДЖ
STI INTERNATIONAL ENGINEERING CO., LTD

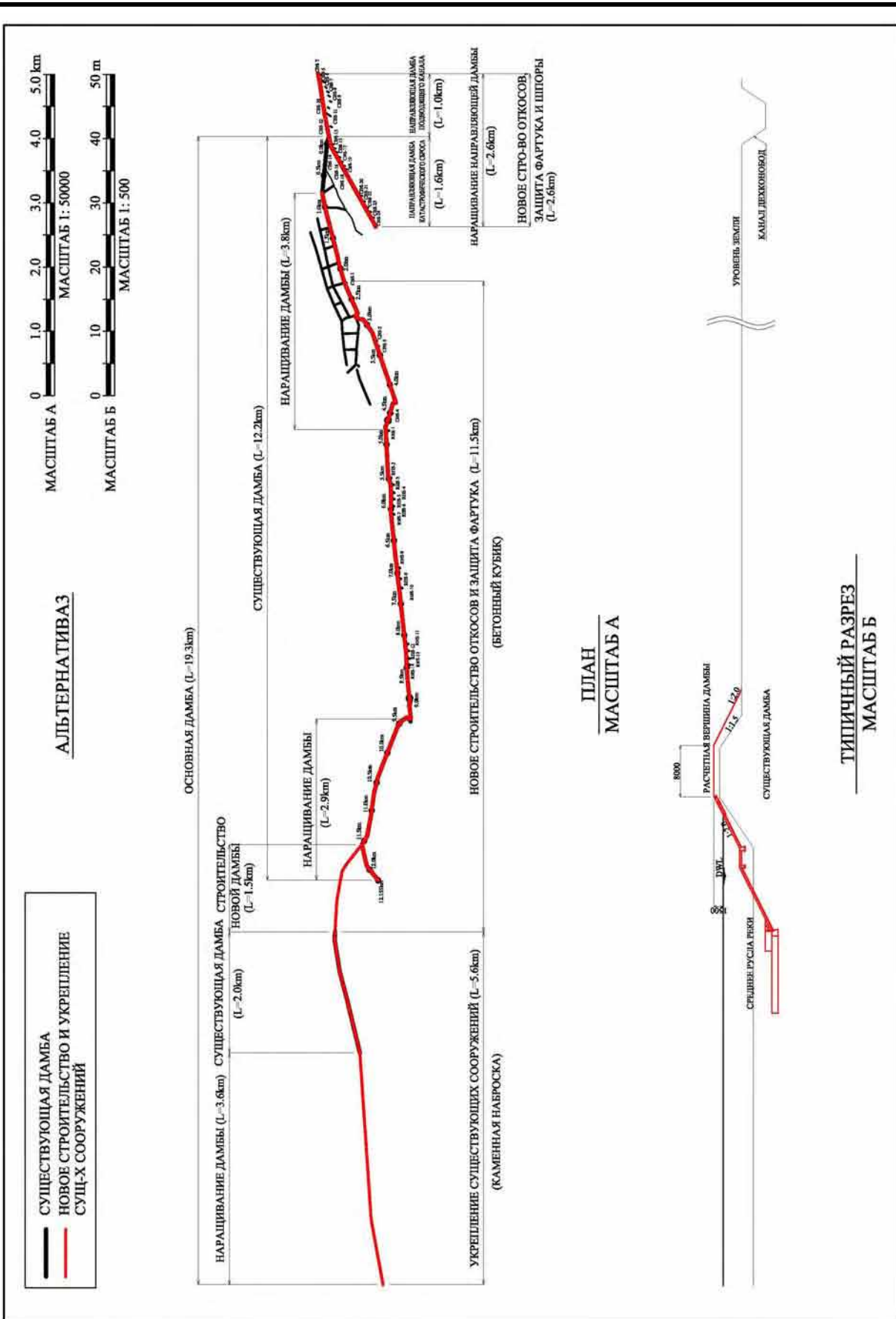
Рис. 5.8.2 АЛЬТЕРНАТИВА 1



ИЗУЧЕНИЕ ПО ПРЕДОТВРАЩЕНИЮ
СТИХИЙНЫХ БЕДСТВИЙ НА РЕКЕ
ПЯНДЖ

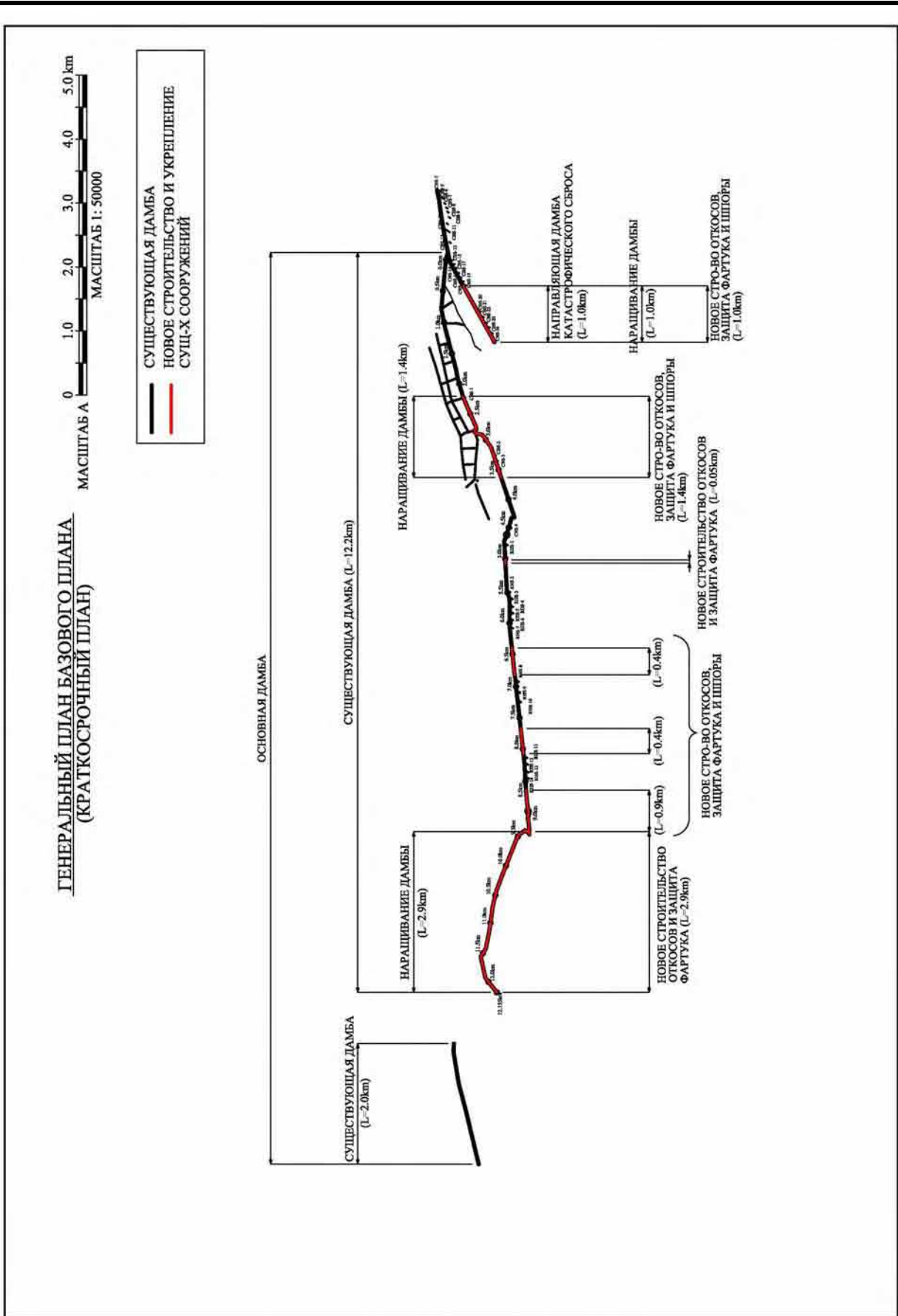
Рис. 5.8.3 АЛЬТЕРНАТИВА 2

CTI INTERNATIONAL ENGINEERING CO., LTD



ИЗУЧЕНИЕ ПО ПРЕДОТВРАЩЕНИЮ
СТИХИЙНЫХ БЕДСТВИЙ НА РЕКЕ
ПЯНДЖ
STI INTERNATIONAL ENGINEERING CO., LTD

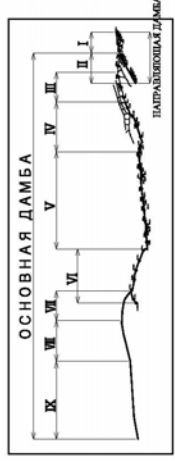
Рис. 5.8.4 АЛЬТЕРНАТИВА 3



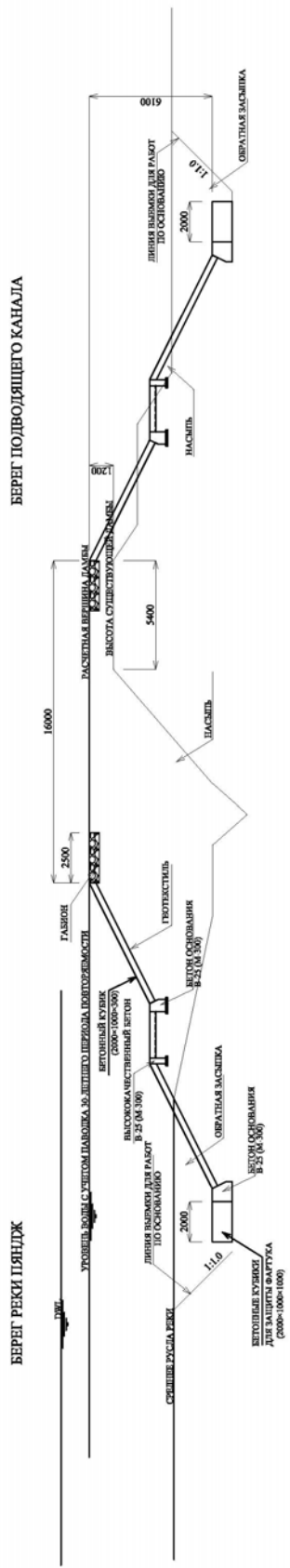
ИЗУЧЕНИЕ ПО ПРЕДОТВРАЩЕНИЮ
СТИХИЙНЫХ БЕДСТВИЙ НА РЕКЕ
ПЯНДЖ

STI INTERNATIONAL ENGINEERING CO., LTD

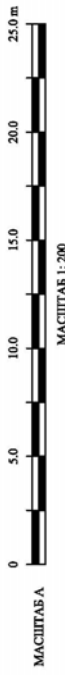
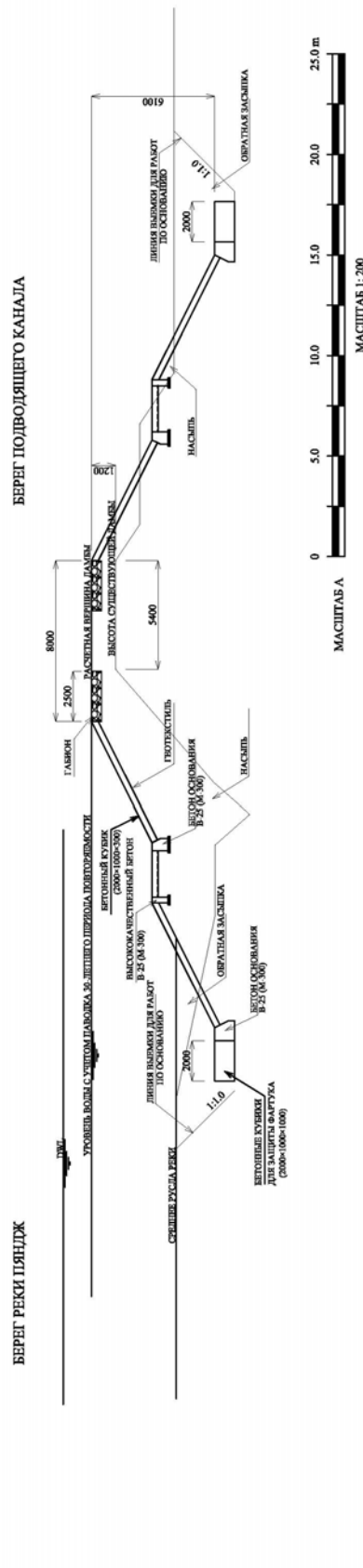
Рис. 5.9.2 ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН БАЗОВОГО ПЛАНА(КРАТКОСРОЧНЫЙ ПЛАН)



**ТИПИЧНЫЙ РАЗРЕЗ НАПРАВЛЯЮЩЕЙ ДАМБЫ ПОДВОДЯЩЕГО КАНАЛА
(БАЗОВЫЙ ПЛАН)
УЧАСТОК I (СBS-Г)**



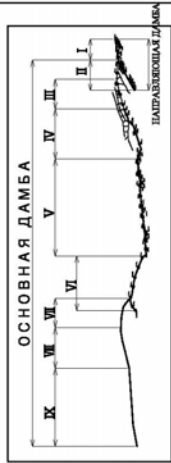
УЧАСТОК I (СBS-5)



ИЗУЧЕНИЕ ПО ПРЕДОТВРАЩЕНИЮ СТИХИЙНЫХ БЕДСТВИЙ НА РЕКЕ ПЯНДЖ
СТИ INTERNATIONAL ENGINEERING CO., LTD

Рис. 5.9.3 ТИПИЧНЫЙ РАЗРЕЗ НАПРАВЛЯЮЩЕЙ ДАМБЫ ПОДВОДЯЩЕГО КАНАЛА (1)

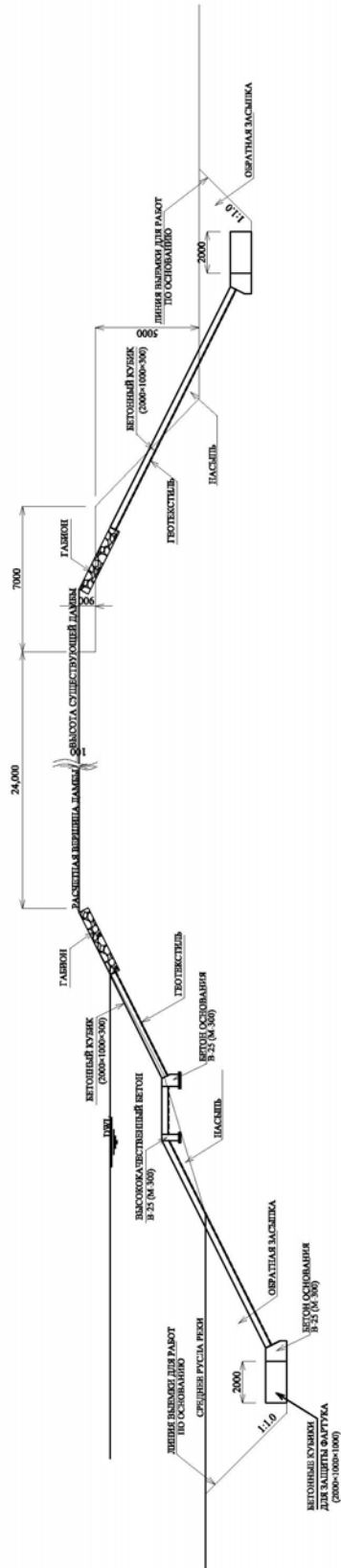
ТИПИЧНЫЙ РАЗРЕЗ НАПРАВЛЯЮЩЕЙ ДАМБЫ КАТАСТРОФИЧЕСКОГО КАНАЛА
(БАЗОВЫЙ ПЛАН)



УЧАСТОК II (СBS-13)

БЕРЕГ РЕКИ ПЯНДЖ

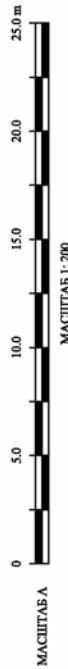
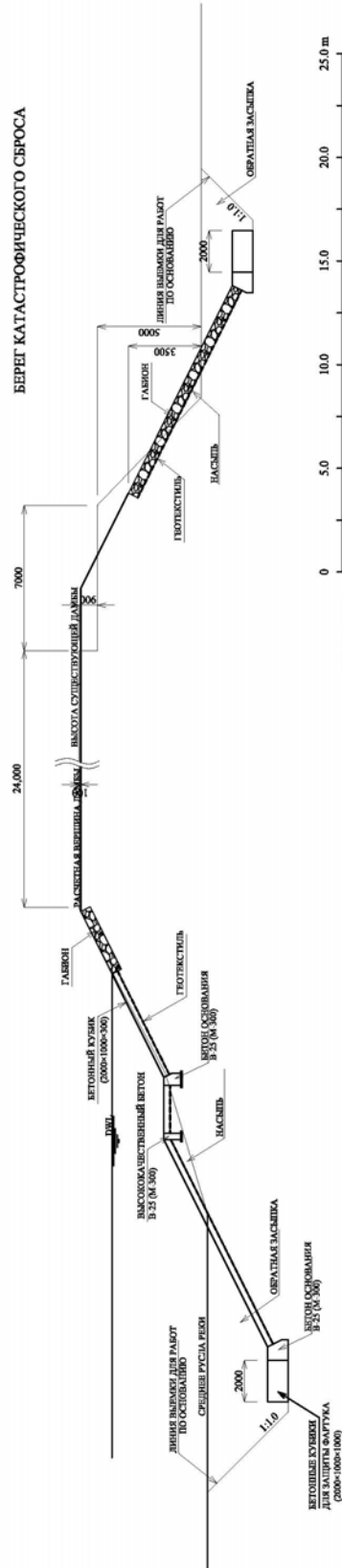
БЕРЕГ КАТАСТРОФИЧЕСКОГО СБРОСА



УЧАСТОК II (СBS-13 + 100m)

БЕРЕГ РЕКИ ПЯНДЖ

БЕРЕГ КАТАСТРОФИЧЕСКОГО СБРОСА



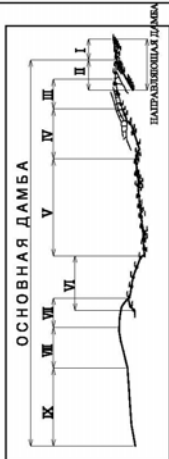
ИЗУЧЕНИЕ ПО ПРЕДОТВРАЩЕНИЮ
СТИХИЙНЫХ БЕДСТВИЙ НА РЕКЕ
ПЯНДЖ

STI INTERNATIONAL ENGINEERING CO., LTD

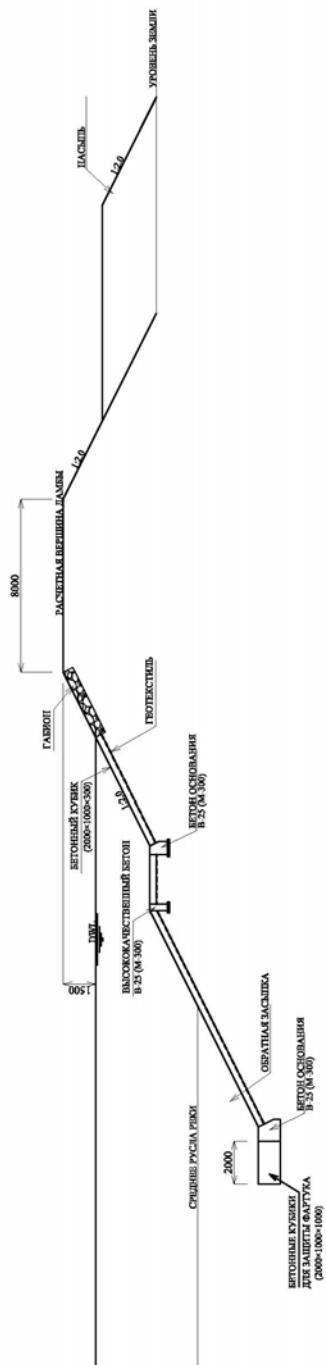
Рис. 5.9.5

ТИПИЧНЫЙ РАЗРЕЗ НАПРАВЛЯЮЩЕЙ
ДАМБЫ КАТАСТРОФИЧЕСКОГО КАНАЛА
(1)

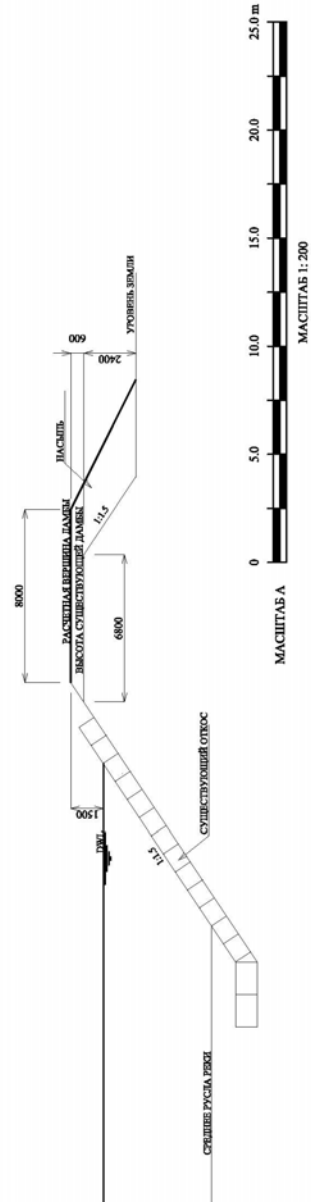
ТИПИЧНЫЙ РАЗРЕЗ ОСНОВНОЙ ДАМБЫ (БАЗОВЫЙ ПЛАН)



ТОЧКА ПРОСАЧИВАНИЯ

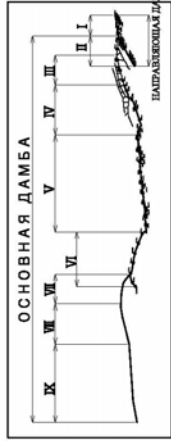


УЧАСТОК III (ВМ 1.0 - 2.2 km)



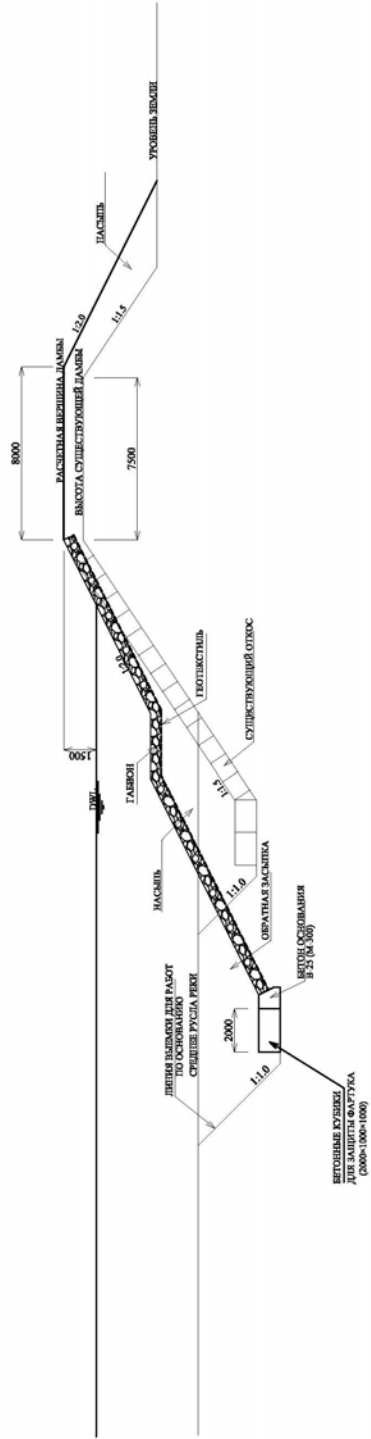
ИЗУЧЕНИЕ ПО ПРЕДОТВРАЩЕНИЮ
СТИХИЙНЫХ БЕДСТВИЙ НА РЕКЕ
ПЯНДЖ
CTI INTERNATIONAL ENGINEERING CO., LTD

Рис. 5.9.7 ТИПИЧНЫЙ РАЗРЕЗ ОСНОВНОЙ ДАМБЫ (1)

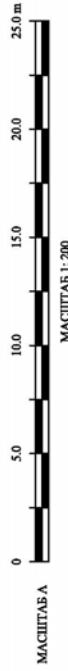
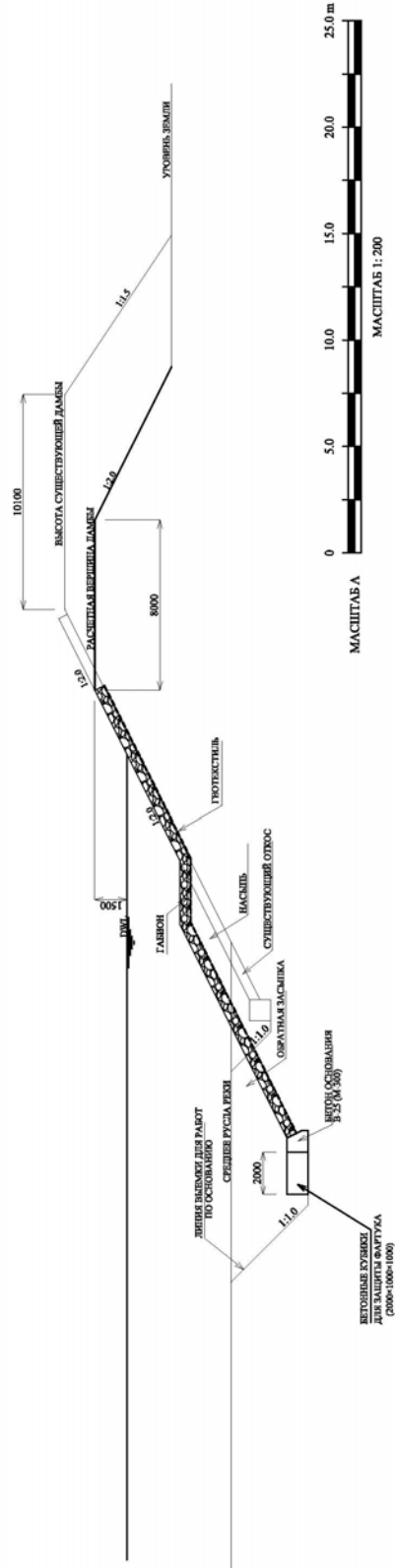


ТИПИЧНЫЙ РАЗРЕЗ ОСНОВНОЙ ДАМБЫ (БАЗОВЫЙ ПЛАН)
(НИЖЕ ШПОРЫ ПО ТЕЧЕНИЮ)

УЧАСТОК IV (ВМ 2.2 - 4.8 km)



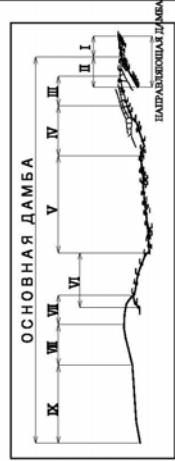
УЧАСТОК V (ВМ 4.8 - 9.3 km)



ИЗУЧЕНИЕ ПО ПРЕДОТВРАЩЕНИЮ
СТИХИЙНЫХ БЕДСТВИЙ НА РЕКЕ
ПЯНДЖ

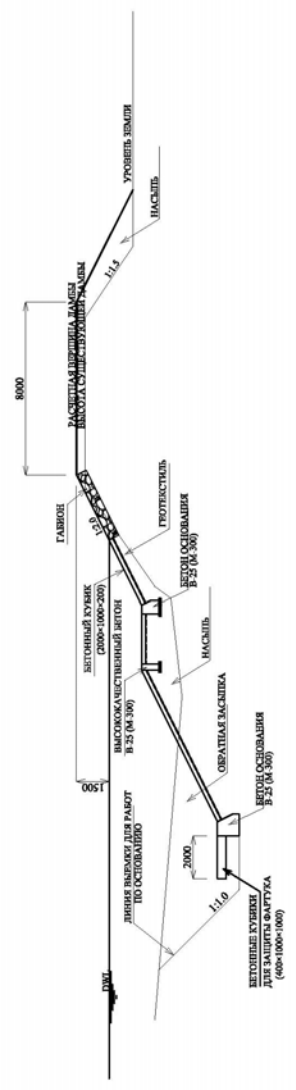
STI INTERNATIONAL ENGINEERING CO., LTD

Рис. 5.9.9 ТИПИЧНЫЙ РАЗРЕЗ ОСНОВНОЙ ДАМБЫ
(3)

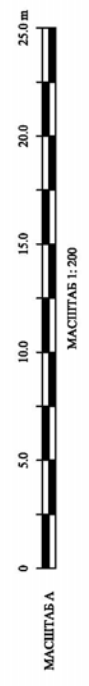
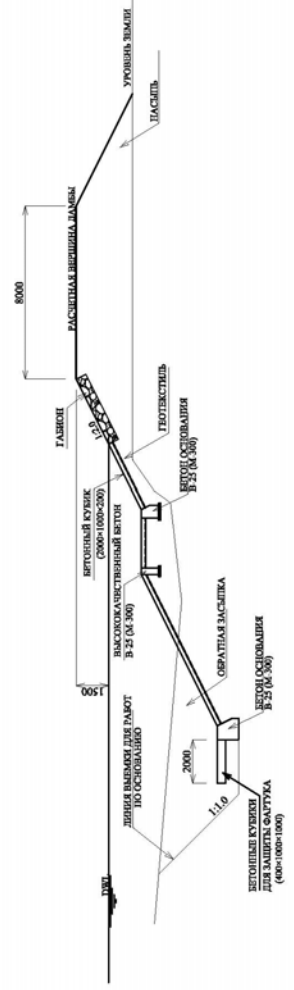


ТИПИЧНЫЙ РАЗРЕЗ ОСНОВНОЙ ДАМБЫ (БАЗОВЫЙ ПЛАН)

УЧАСТОК VI (ВМ 9.3 - 11.5 km)



УЧАСТОК VII (ВМ 11.5 - 13.0 km)

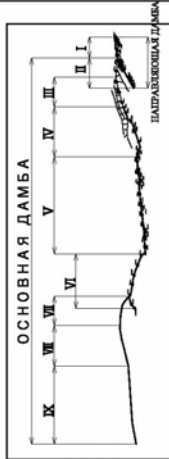


ИЗУЧЕНИЕ ПО ПРЕДОТВРАЩЕНИЮ СТИХИЙНЫХ БЕДСТВИЙ НА РЕКЕ ПАНДЖ

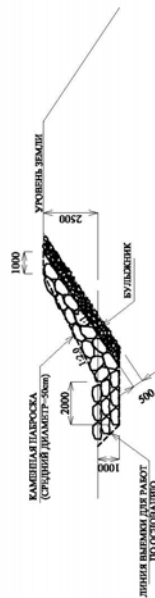
STI INTERNATIONAL ENGINEERING CO., LTD

Рис. 5.9.10 ТИПИЧНЫЙ РАЗРЕЗ ОСНОВНОЙ ДАМБЫ (4)

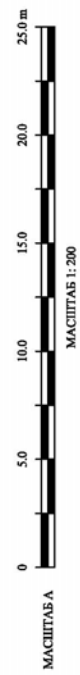
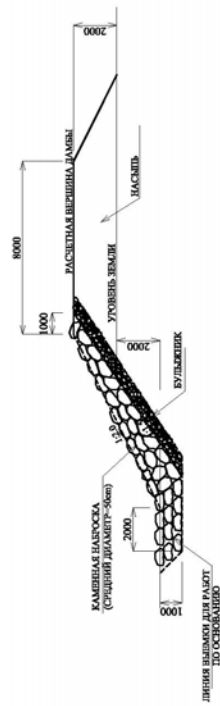
ТИПИЧНЫЙ РАЗРЕЗ ОСНОВНОЙ ДАМБЫ (БАЗОВЫЙ ПЛАН)



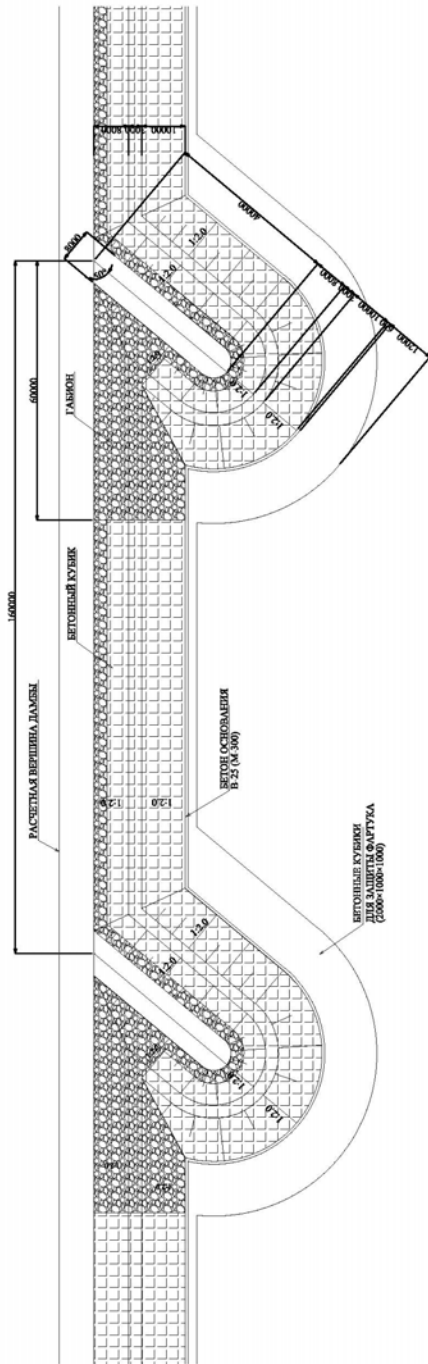
УЧАСТОК VIII (ВМ 13.0 - 15.0 km)



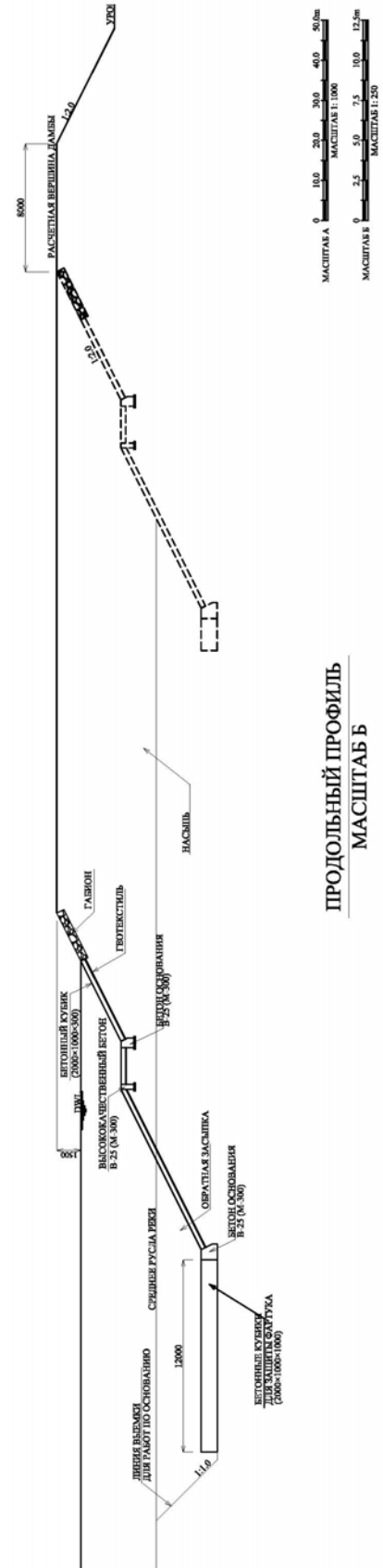
УЧАСТОК IX (ВМ 15.0 - 18.6 km)



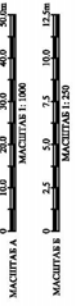
ШПОРЫ



ПЛАН МАСШТАБ А



ПРОДОЛЬНЫЙ ПРОФИЛЬ МАСШТАБ Б



ИЗУЧЕНИЕ ПО ПРЕДОТВРАЩЕНИЮ
СТИХИЙНЫХ БЕДСТВИЙ НА РЕКЕ
ПЯНДЖ

Рис. 5.9.12 ШПОРЫ

CTI INTERNATIONAL ENGINEERING CO., LTD