

РАЗДЕЛ 3.

ОПИСАНИЕ РАБОТ

РАЗДЕЛ 3. ОПИСАНИЕ РАБОТ

1. Работы по Первой фазе

Следующие работы проводились на Первой фазе.

1-1. Сбор, обзор и анализ соответствующих материалов

Исследовательская группа собрала, систематизировала и проанализировала существующие данные и материалы для выяснения фактической ситуации ГКГС и состояния области исследования. Следующие материалы были подготовлены на основе анализа:

- План исследования
- Проект технических условий
- Проект начального отчета

1-2. Обсуждение и подготовка технических условий для топографического картирования

ГКГС пользуется общими условными обозначениями карт для стран СНГ. Однако ГКГС не имеет каких-либо технических условий для цифрового картирования. Исследовательская группа обсудила с ГКГС и подготовила технические условия цифрового топографического картирования. Технические условия содержат следующие пункты:

- Условные обозначения и зарамочное оформление
- Структура данных цифровой топографической карты, в качестве исходных данных ГИС
- Стандарт съемок

Стандарт съемок следующий.

- | | |
|-----------------------|---|
| 1. Референц-эллипсоид | : Крассовский 1940 |
| Большая полуось | : 6378245.00м |
| Эллиптичность | : 1/298.26 |
| 2. Проекция | : Равноугольная проекция Гаусса-Крюгера |
| 3. Система координат | : СК1942 |
| | Зона13(Осевой меридиан Е 75 градус) |
| | Зона14(Осевой меридиан Е 81 градус) |

4. Масштабный коэффициент : 1.000 по осевому меридиану
5. Возвышение : от 1/25,000 и 1/100,000 по углу возвышения имеющейся топографической карты, от среднего уровня Балтийского моря
6. Высота сечения : 10 метров для 1/25,000
40 метров для 1/100,000
7. Единица измерения : метр

1-3. Обработка и монтаж космических фотоснимков

Были обработаны космические фотоснимки Spot, и простые мозаичные снимки масштаба приблизительно 1:500,000 были распечатаны для изучения состояния области исследования.

1-4. Предварительный выбор контрольной точки

С помощью топографических карт 1:200,000 и мозаичных космических фотоснимков масштаба 1:500,000 была выбрана подходящая точка для наземных контрольных пунктов. Изображения SPOT с высоким разрешением распечатаны для выбора GCP – GPS (наземный контрольный пункт, наблюдаемый с помощью съемок глобальной системы навигации).

- (1) Выбор GCP – GPS и GCP - MAP (наземный контрольный пункт, выбранный на карте)

Каждый выбранный пункт GCP – GPS и GCP-MAP показан в следующей Таблице 3-1.

№	Вид пункта	Количество выбранных пунктов
1	GCP – GPS	29 пункта
2	GCP – MAP	23 пункта

Таблица 3-1. Выбранные GCP – GPS и GCP – MAP

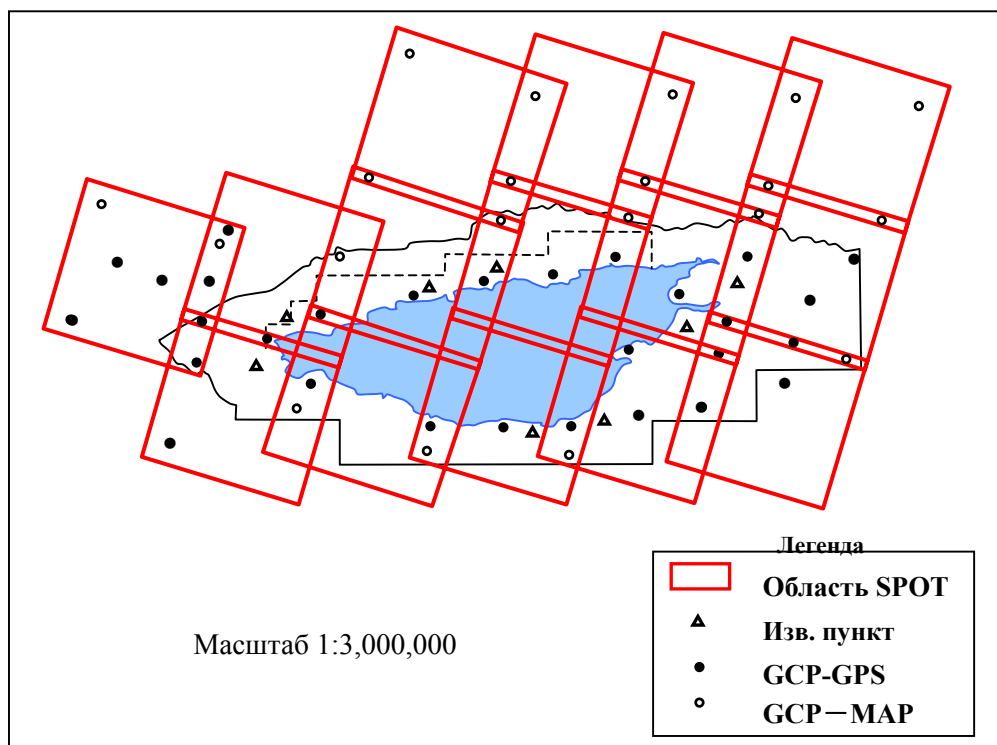


Рисунок 3-1. Распределение выбранных GCP – GPS и GCP -MAP

(2) Подготовка описания пункта

Описание пункта было подготовлено для 29 выбранных пунктов GCP-GPS до проведения полевой работы в Японии.

(3) План и график съемочных работ

План рекогносцировки в Кыргызской республике был подготовлен и представлен в ГКГС до полевой работы в целях такой подготовительной работы, как подготовка инструментов и перевозка в Иссык-Кульскую зону.

1-5. Оценка фактического состояния ГКГС

Изучение и обсуждение системы внедрения для ГКГС привело к выводу, что подходящая система картирования была внедрена в систему картирования ГКГС. Например, графический файл для ГИС и печатные работы ГКГС разделены. Упрощение картографических работ должно будет облегчить управление данными при выполнении следующих дополнительных функций и расширения.

- Дополнительная функция меню ввода (кроме отслеживания текущей линии)
- Дополнительная функция программы символизации. (кроме синтеза символов на угле сегмента)
- Специальное средство ввода данных с учетом функции после символизации (кроме жилых домов на улице, труб и т.п.)
- Применение метода кольцевого распознавания в системе кольцевого элемента многоугольника.

Вышеуказанные функции были добавлены к действующей системе ГКГС, для того, чтобы ускорить картографическую работу среднего масштаба.

1-6. Сбор имеющихся данных и материалов

Категории работы по сбору имеющихся данных и материалов следующие.

а) Собранные данные и материалы

Исследовательская группа собрала имеющиеся данные у ГКГС. По причине существенного изменения географических названий после получения независимости, для работы по обновлению карты потребовались самые последние данные.

Следующие данные и материалы были собраны у ГКГС.

- Административное деление
- Географические названия
- Контурные данные

б) Подготовка копий исходных текущих карт

Копии оригиналов топографических карт масштабов 1:25,000 и 1:100,000 были подготовлены для получения контуров и аннотаций.

с) Сбор тематической карты

Различные виды тематических карт требовались для облегчения интерпретации снимков, а также аэроснимков, но, к сожалению, большинство тематических карт, таких как карта использования земли, были устаревшие и не могли использоваться как справочные данные в работе по определению космических фотоснимков.

1-7. Сканирование имеющейся карты для оцифровки

В начале исследования, ГКГС были получены растровые данные имеющейся карты масштабов 1:50,000 и 1:200,000. Исследовательская группа контролировала сканирование в целях сохранения требуемого качества. Сканированные карты указаны в Таблице 3-2.

Область	Карта, сканированная	Количество листов
1:25,000 область карты	1:50,000 топографическая карта	Примерно 28 листов
1:100,000 область карты	1: 200,000 топографическая карта	Примерно 7 листов

Таблица 3-2. Количество сканированных топографических карт

1-8. Полевая рекогносцировка и выбор контрольного пункта

На основе предварительно выбранного расположения контрольного пункта в Японии, проводилась рекогносцировка имеющейся станции триангуляции и новой GCP.

(1) Предварительное обсуждение

Исследовательская группа провела предварительную встречу с ГКГС относительно следующих рабочих вопросов.

- План контрольной съемки имеющихся триангуляционных пунктов
- План наблюдения и выполнения работ
- Контроль качества

(2) Полевая рекогносцировка

Исследовательская группа посетила участок для проведения полевой рекогносцировки существующих контрольных пунктов под руководством ГКГС. Целью посещения было проверить не только контрольный пункт, но и расположение топографических партий, сообщение и условия электроснабжения. Базы топографических партий располагались на следующих участках.

- Западная часть Иссык-кульской зоны - в Балыкчы
- Северная часть Иссык-кульской зоны - в Чолпон-Ате
- Восточная часть Иссык-кульской зоны - в Караколе
- Южная часть Иссык-кульской зоны - в Тамге

(3) Проверка точности существующих триангуляционных пунктов на соответствие GPS

1) План наблюдения

План наблюдения показан в рисунке 3-2. План наблюдения был составлен с учетом текущих станций триангуляции, которые использовались для проверки топографической ситуации озера Иссык-Куль.

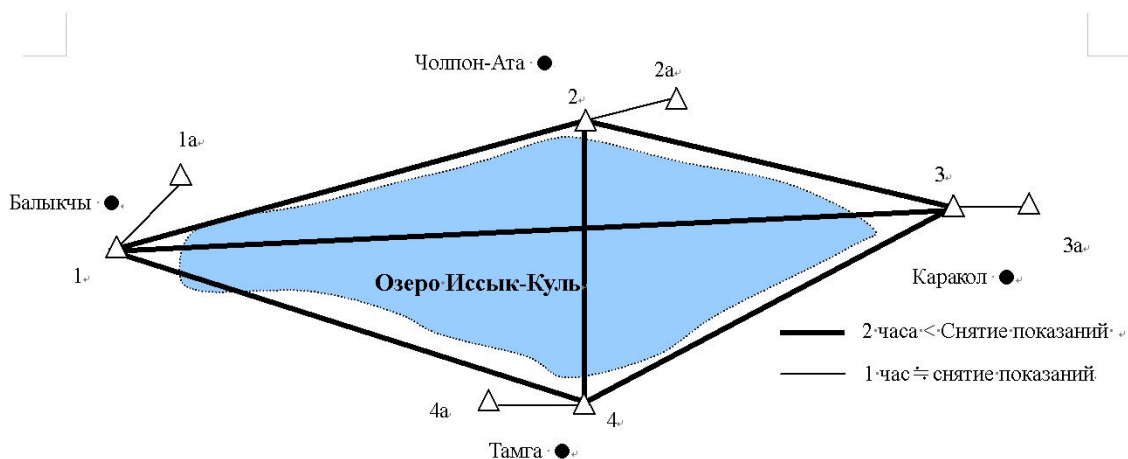


Рисунок 3-2. План наблюдения существующих пунктов триангуляции

2) Результат топографической проверки

В результате, разница в расстоянии между результатом съемки GPS и существующих триангуляционных пунктов составила минимум 0.68 м и максимум 1.91м. Таким образом, точность имеющегося триангуляционного пункта оценивалась как достаточная для разработки карты масштабом 1:25,000 и 1:100,000 в рамках данного исследования.

3) Параметр преобразования

Исследовательская группа и ГКГС решили обсудить параметр преобразования между WGS84 и SK42 в процессе проведения наблюдения GCP - GPS.

4) Технические условия наблюдения GPS

Технические условия наблюдения GPS представлены в Таблице 3-3.

№	Пункты	Технические условия
1	Средство GPS	LEICA SR520
2	Сбор данных	30 сек
3	Сессия №	1
4	Время снятия показаний	1 час < менее 50 км
		2 часа < более 50 км

Таблица 3-3. Технические условия наблюдения GPS

5) Допустимая точность наблюдения GPS

Допустимая точность наблюдения GPS представлена в Таблице 3-4.

№.	Описание	Точность
1	Замыкание базисной линии векторного элемента	45мм $\sqrt{N}$: номер стороны
2	Замыкание копии каждой базисной линии векторного элемента	45мм

Таблица 3-4. Допустимая точность наблюдения GPS

6) Описание GCP – GPS

Полевая поверка GCP – GPS проводилась на основе описания, подготовленного в Японии в январе 2004г. Полевая работа была ограничена побережьем озера Иссык-Куль по причине снежного покрова на области проекта. В результате, пять пунктов были отобраны и подтверждены для GCP - GPS.

1-9. Постановка целей проекта и подтверждение метода и индекса оценки

Данное исследование проводилось по взаимному сотрудничеству Исследовательской группы и ГКГС. В начале исследования обсуждалась и установилась цель проекта. Метод и индекс оценки были определены. Цель проекта – способность ГКГС разрабатывать картографические данные в будущем. Оценка проекта была основана на Семинаре, включавшего передачу технологии. ГКГС должна была учесть все категории работ с переданной технологией и понять проект. Исследовательская группа ЛСА посчитала, что передача технологии в рамках данного проекта была выполнена правильно, поскольку созданные данные были представлены и рассмотрены исследовательской группой.

1-10. Изучение и обсуждение фактического положения ГКГС в отношении компьютерной картографии

В начале проекта исследовательская группа планировала применять фактическую компьютерную картографическую систему для картографической системы ГКГС для среднемасштабного топографического картирования. Однако выяснилось, что уровень системы ГКГС превышал уровень, ожидаемый группой, когда исследовательская группа проверила образец топографических данных 1:100,000. Поэтому, было важно, чтобы исследование действующей системы и метода выработки данных ГКГС проводилось тщательно, чтобы выбрать направление технологии и создать равенство между системой ГКГС и исследовательской группой. Следующие вопросы явились результатом изучения.

(1) Работа по оцифровке в ГКГС

Работа по оцифровке в ГКГС проводилась в центре ГИС и фотограмметрическом отделе. ГКГС разработала только один образец оцифрованных топографических картографических данных масштаба 1:100,000. Исследовательская группа изучила и обсудила образец полученных данных с ГКГС.

(2) Структура системы

Исследовательская группа исследовала и изучила структуру системы работы по оцифрованию ГКГС. Фактическое положение структуры системы ГКГС представлено в Таблице 3-5.

Вид работы	Функция	Система	Замечания
Работа по оцифровке и цифровой компиляции	Устройство	MicroStation95&SE	Бентли (Bentley)
		MGE	Интеграф (Intergraph)
	Диалоговая компиляция	Стандартная функция MicroStation	
	Автоматическая компиляция	Отсутствует	

Таблица 3-5. Действующая система ГКГС

(3) Управление данными в ГКГС

Управление данными в отделе Картирования и структуризации ГКГС следующее.

- Графический файл классифицируется в атрибут – характеристику на каждом листе карты и также классификация атрибутов проводилась

подробно по уровню и символике каждого графического файла.

- Модульная среда ГИС (MGE) используется для размещения различной информации и идентифицирующего кода, такого как Level, Co, Wt, Lc.
- Связь базы данных выполнялась по коду MsLink (автоматически создаваемая модульной средой ГИС)
- Экранная оцифровка выполнялась на фоне растрового изображения.
- Все работы по распределению и ротации символа (изолированного или полигонального) проводились вручную.
- Вся символизация проводилась по «шаблону» и категории специальной линии стандартной функции MicroStation.
- Используемые символы – растровые символы, а шрифт использовался только для аннотации.
- Графический файл для распечатки и графический файл для ГИС разделены. (например, Road.dgn для ГИС, Road1.dgn для распечатки)

Три лицензионных русскоязычных меню ввода были установлены на действующей системе в ГКГС, но только для карт масштабов 1:500, 1:1,000, 1:2,500, 1:5,000 по причине фиксированной величины символа в меню ввода. В этом случае, ввод меню не принимает большие значения масштаба для ввода.

Исходя из результатов изучения и плана передачи технологии в рамках исследования, исследовательская группа объяснила ГКГС содержание плана передачи технологии и структуры системы. План передачи технологии и структура системы обсуждались исследовательской группой и ГКГС в целях определения окончательного плана передачи технологии, структуры системы и плана изготовления по техническим условиям заказчика.

2. Вторая фаза

Следующие работы проводились во время второй фазы:

2-1. Системная разработка

Новая система картирования, основанная на системном проектировании и плане адаптации под требования заказчика, была разработана с учетом существующих систем картирования ГКГС. Основные виды оборудования и программного обеспечения:

- Настольный (стационарный) компьютер
- Сканнер (уже имеется в распоряжении ГКГС)
- Принтер (уже имеется в распоряжении ГКГС)
- UPS (бесперебойный блок питания)
- Сетевой сервер

Программное обеспечение было одним из наиболее важных инструментов для цифрового топографического картирования. Принципиальные системы приложений и программное обеспечение следующие:

- Операционная система
 - CAD (Система автоматизированного проектирования)
- Графические программы

Поскольку компьютерные программы приложения создавались с учетом широкого круга пользователей, возникла необходимость адаптации программных приложений для выполнения специфических задач.

2-2. Обсуждение системы картирования

На основе проекта разработки системы картирования, подготовленной в Японии, Исследовательская группа обсудила с ГКГС и подготовила окончательный проект цифровой системы картирования.

2-3. Векторизация существующей карты

Вся информация, касающаяся высот, включая горизонтالي, была оцифрована в Японии, на основе отсканированных данных исходных существующих карт. Процесс работы заключался в следующем:

- а) Создание дубликата оригинала пластины топографической карты (Данный

- процесс был проведен в Кыргызской Республике);
- b) Поправка прерванных участков горизонталей;
 - c) Проверка стыков между смежными листами;
 - d) Получение растровых данных путем сканирования дубликата топографической карты
 - e) Получение векторных данных путем экранной оцифровки
 - f) Компиляция векторов для дополнения высот базовых данных ГИС

2-4. Аэрофотосъемка

Аэрофотосъемка была проведена субподрядчиком, выбранным путем проведения международного тендера. В результате, тендер на проведение аэрофотографических работ выиграла аэрофотографическая компания КАЗАВИАСПАС из Республики Казахстан.

(1) Спецификации аэрофотосъемки

Цель аэрофотосъемки заключалась в дешифрировании и распознавании мелких объектов для карт масштабом 1:25,000 и 1:100,000, которые не могли бы дешифроваться на космических фотоснимках по причине ограниченного пространственного разрешения. Черно-белые аэрофотоснимки охватили около 14,000км², что составляет всю территорию исследования. Аэрофотосъемка завершилась в июле и августе 2004 г., в сезон максимального растительного покрова.

- Субподрядчик и использованное оборудование
Название субподрядчика: КАЗАВИАСПАС, Алматинская область, район Боролдай, аэропорт, 480014, г.Алматы, микрорайон Дорожник 26В

- Аэрофотокамера : ТАФА-10, топографический аэрофотоаппарат

Объектив	: Ortogon-5A
Фокусное расстояние	: 100,6943мм
Формат снимка	: 18 x 18см

- Платформа : АН-30 съемочное воздушное судно

Серийный номер	: N30038
возд.судна	
Метод навигации	: Автопилот, система навигации GPS

Время крейсирования : 5 часов и 30 минут

- План фотографирования

По причине высокогорной местности, высота полетов должна была меняться в зависимости от высоты горы. Учитывались продольное и поперечное перекрытие при большой разнице высот. Площадь аэрофотосъемки и план аэрофотосъемки приводятся ниже.

No.	Пункт	Детали
1.	Площадь	: 14,000 km ² (примерно)
2.	Масштаб	: 1:30,000 примерно
3.	Перекрытие (продольное)	: Примерно 65% (по причине высокогорной местности)
4.	Перекрытие (поперечное)	: Примерно 35% (по причине высокогорной местности)
5.	Тип пленки	: Панхроматический
6.	Размер кадра	: 180мм×180мм
7.	Количество маршрутов залета	: 30 маршрутов (общее)
8.	Количество фотографий	: 2,482 фотографии
9.	Воспроизведение	
	Негативы	: 1 комплект
	Контактные отпечатки	: 2 комплекта

(2) Маршрут аэрофотосъемки

Маршрут показан в рисунке 3-3. Количество маршрутов залета составляло 30, но были некоторые второстепенные отдельные повторные залеты скорее по причине облачности, нежели из-за поперечного и продольного перекрытия снимков. Было сложно проводить съемки в горной местности из-за большой разницы высот площади исследования.

Отчет по маршрутам указан в Приложении 4. Количество фотографий представлено в Таблице 3-6.

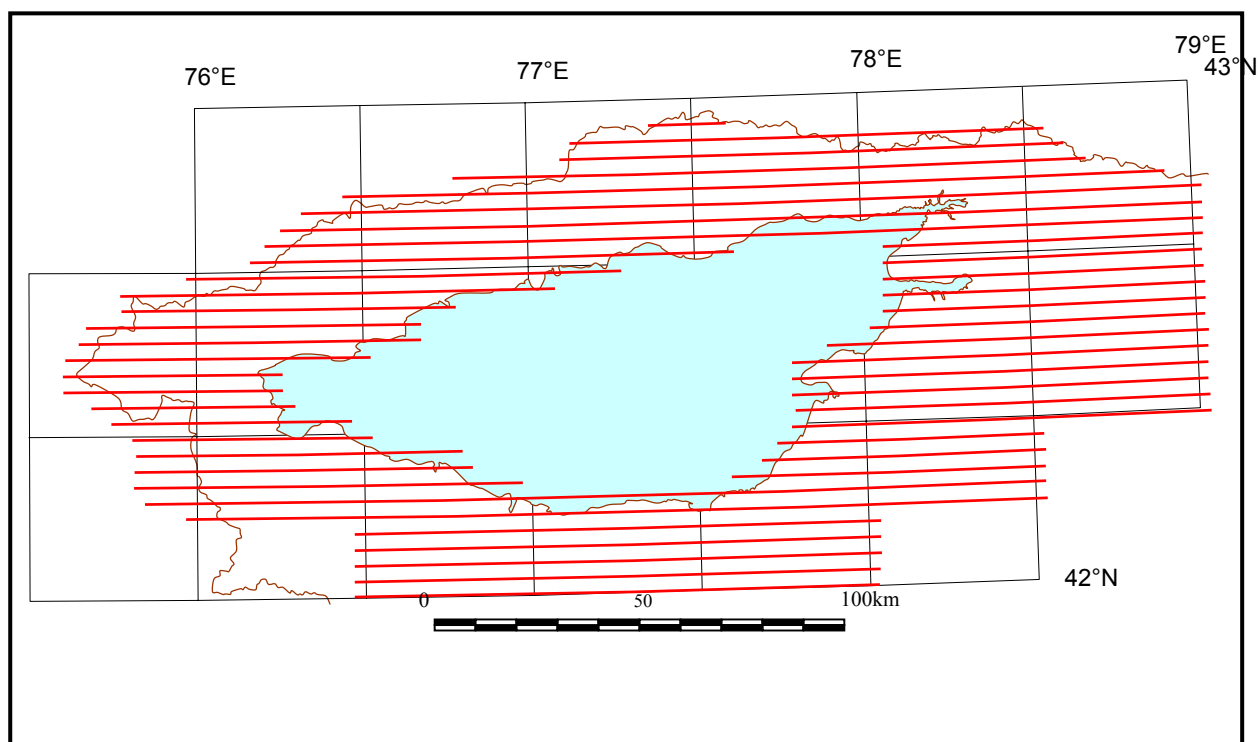


Рисунок 3-3. Маршруты

No.	Line No.	Photo No.		Qty	No.	Line No.	Photo No.		Qty	No.	Line No.	Photo No.		Qty
		Start	End				End	No.				End	No.	
1	1	1A	33A	33	36		1D	11D	11	71		1D	16D	16
2		1B	15B	15	37		6E	21E	16	72	20	1A	31A	31
3		2C	24C	23	38		1C	22C	22	73		1B	26B	26
4	2	1A	43A	43	39	12	1A	13A	13	74		1C	29C	29
5		1B	12B	12	40		1B	21B	21	75		1D	14D	14
6		1C	15C	15	41		1C	19C	19	76	21	1A	22A	22
7	3	1A	37A	37	42		1C	39C	39	77		2B	34B	33
8		1B	11B	11	43		5D	18D	14	78		1C	39C	39
9		1C	12C	12	44	13	1A	16A	16	79	22	1A	33A	33
10	4	2A	36A	35	45		3B	15B	13	80		2B	28B	27
11		1B	25B	25	46		1C	9C	9	81		1C	39C	39
12		2C	17C	16	47		1E	22E	22	82	23	1A	35A	35
13	5	1A	50A	50	48		1D	25D	25	83		1B	9B	9
14		1B	17B	17	49	14	1A	19A	19	84		3E	27E	25
15	6	1A	26A	26	50		2B	13B	12	85		37B	77B	16
16		1B	50B	50	51		1C	28C	28	86		1C	14C	14
17		1C	23C	23	52		1D	23D	23	87	24	1A	37A	37
18		1E	16E	16	53	15	1A	16A	16	88		1B	65B	65
19	7	1A	29A	29	54		1B	12B	12	89	25	1A	43A	43
20		1B	47B	47	55		1C	31C	31	90		1B	57B	57
21		4C	18C	15	56		1D	23D	23	91	26	1A	41A	41
22		1E	13E	13	57	16	2A	32A	31	92		1B	46B	46
23		1F	14F	14	58		1C	24C	24	93	27	1A	16A	16
24	8	1A	21A	21	59		1D	23D	23	94		1C	13C	13
25		1B	31B	31	60	17	1A	25A	25	95		21A	28A	8
26		3C	18C	16	61		1B	19B	19	96		1B	43B	43
27		1D	26D	26	62		1C	30C	30	97	28	1A	16A	16
28	9	1A	37A	37	63		1D	16D	16	98		9B	51B	43
29		1B	11B	11	64	18	1A	17A	17	99	29	3A	9A	7
30		1C	24C	24	65		1B	32B	32	100		1C	23C	23
31	10	1A	37A	37	66		5C	31C	27	101		24A	32A	9
32		1B	10B	10	67		2D	20D	19	102		1B	18B	18
33		1C	24C	24	68	19	1A	21A	21	103	30	1A	12A	12
34	11	1A	29A	29	69		1B	25B	25					
35		1B	9B	9	70		1C	29C	29	Total				2,482

Таблица 3-6. Список фотографий

(3) Контроль качества аэрофотоснимков

Проверка аэрофотоснимков была произведена сразу после аэрофотосъемки. При несоответствии качества фотографии требованиям, Исследовательская группа требовала от субподрядчика осуществления нового полета с целью повторной съемки. Данные о контроле качества приведены в Приложении 5.

2-5. Съемка контрольных точек

Съемка контрольных точек GPS была осуществлена с целью получения координат контрольных точек GCP-GPS для геометрической коррекции спутникового изображения. Передача технологий съемки контрольных точек GCP-GPS была произведена посредством обучения на рабочем месте.

(1) Объем работ

Объем работ по НКТ-ГСН представлен в следующей Таблице 3-7

Категория точек	Количество
Наземные контрольные точки (GCP)	: 29 точек
Существующие триангуляционные пункты (PTR)	: 12 станций
Существующие репера (BM)	: 4 точки
Существующие триангуляционные пункты в качестве базовых пунктов (BPTR)	: 8 станций (использованных)

Таблица 3-7 Объем работ НКТ

Распределение НКТ и соответствующих существующих контрольных станций представлено на Рисунке 3-4 ниже.

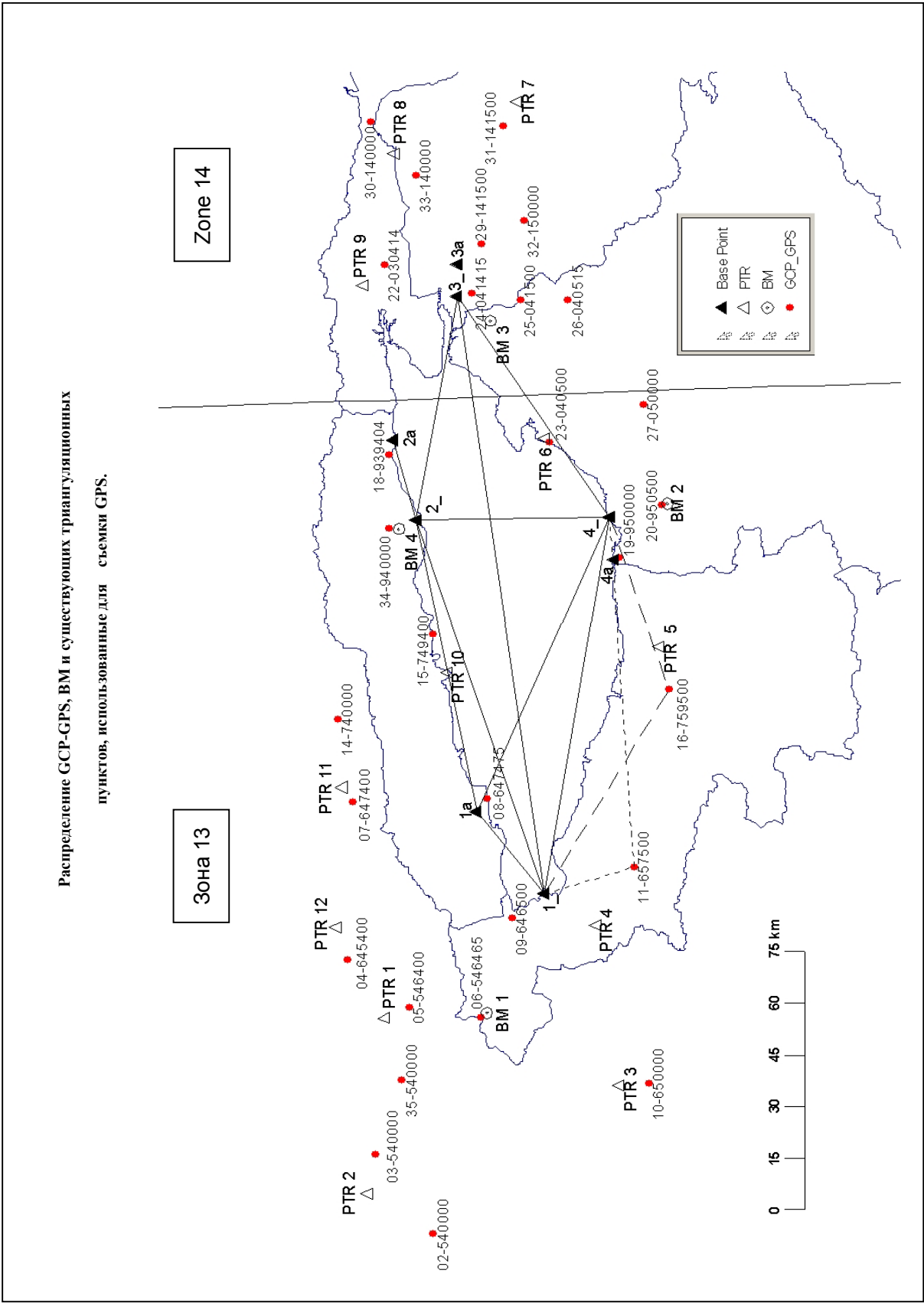


Рисунок 3-4. Распределение GCP, соответствующих контрольных пунктов и реперных точек

(2) Оборудование

Оборудование, используемое для съемки GPS, представлено в Таблице 3-8 ниже.

Оборудование	Кол-во	Ед-ца	Примечание
Приемник GPS	6	Комплект	Leica, System500 (двухчастотный)
Камера GPS	4	Комплект	Konica Land Master
Цифровая камера	3	Комплект	Olympus (4.0M)
Камера	2	Комплект	Konica
Приемопередатчик	5	Комплект	Alinco DX-701(3~10MHz, 100W)
Компьютер	3	Комплект	TOSHIBA DAYNA BOOK
ТС	5	Комплект	YA3-4WD
Генератор	5	Комплект	SUZUKI (SV1000H)

Таблица 3-8. Оборудование, используемое для съемки GPS

До начала проведения наблюдений были проверены приемники GPS, а результат съемки на проведение работ GPS показал следующее.

(3) Наблюдение

Наблюдение GPS было проведено в период с июля по август (около 1.5 месяцев) специалистами ГКГС под руководством Исследовательской группы. Подробная информация съемки GPS была представлена следующим образом.

Время наблюдения	: GCP (новая контрольная точка)	Более 2 часов
	: PTR (существующий триангуляционный пункт)	Более 3 часов
	: BM (существующая репер)	Более 3 часов
Получение данных	: ЭПОХА	10 сек.
	: Угол отсечения спутников	Более 15 градусов
Контроль качества	: 1) посредством проверки замыкания фигур	
	: 2) повторные измерения: 4 точки	

(4) Контроль качества съемки GPS

Контроль качества был выполнен в плане и по высоте. С помощью подсчета контроля качества, представленного в Приложении 6, было получено подтверждение стандартного отклонения для высоты и горизонтального положения.

(5) Передача технологии проведения съемки GPS

Технология GPS-наблюдений, а также связанная с ней работа ГКГС, была передана Германией и Швейцарией до проведения настоящего исследования. Однако результаты до сих пор не были эффективно использованы, сохранены и оценены в качестве информации государственного значения. Поэтому, Исследовательская группа осуществила передачу технологии ГКГС по планированию и выполнению наблюдения GPS. Передача технологии включала.

- Подготовку рабочего плана
- Презентацию листа наблюдения GPS на русском языке
- Презентацию описания контрольных точек
- Метод контроля точности
- Руководство по оценке результатов

(6) Конечный результат контрольных точек

Следующие результаты контрольных точек использовались для геометрической коррекции спутникового изображения, как GCP.

- Контроль качества : 1 комплект (указан в Приложении 6)
 - Описание и таблица результатов : 1 комплект (указан в Приложении 7)
- GCP

Образец листа наблюдения GPS представлен на Рисунке 3-5 ниже.

ЖУРНАЛ НАБЛЮДЕНИЯ GPS

Название станции	08		Точка наблюдения	В = с	
Тип приемника	Leica GPS System 500 SR		Погода	☐ Ясная ☒ Тучи ☐ Дождь	
Серийный №	Приемник	0020439	Широта	42° 30' 38.355"	
	Антенна	6254	Долгота	76° 34' 58.6935"	
Угол отсечки (маска)	15°	Интервал наблюдения	10"	Эллипсоидальная выс.	М 1560.306
Код станции	08 - 647475		Несущая волна	☐ L1 ☒ L2	
Сессия	1-я		2-я		3-я
Название сессии	205				
Дата (День/Месяц/Год)	23. 07. 2004				
Наблюдатель	Киреев А.М.				
Позиция	☒ Земля ☐ Высшая точка		☐ Земля ☐ Высшая точка		☐ Земля ☐ Высшая точка
Высота антенны	1.705 М		М		М
Время начала	10 ^ч 06 ^м 47. КТ		ч М УТ. КТ		ч М УТ. КТ
Время завершения	13 ^ч 08 ^м 47. КТ		ч М УТ. КТ		ч М УТ. КТ
Время наблюдения	3 ^ч 02 ^м		ч М		ч М
Условия					
<u>Схема высоты антенны</u>					
Сессия	1-я		2-я		3-я
Постоянные антенны	☐	0.360 М	☐	М	☐ М
Высота инструмента	☐	1.345 М	☐	М	☐ М
Высота антенны	☐	1.705 М	☐	М	☐ М

@2004.05mk

Рисунок 3-5. Образец полевой записи при проведении
съемки GPS

2-6. Геометрическая (Ортогональная) коррекция космических снимков

(1) Геометрическая (Ортогональная) Коррекция

Необработанные космические снимки содержат искажение и не совпадают с топографической картой полностью. Таким образом, все SPOT снимки геометрически и ортогонально корректировались для создания составительского оригинала карты для последующего цифровывания. Геометрическая (Ортогональная) коррекция SPOT5 снимков (15 изображений) проводилась с использованием двух классов Наземных контрольных точек GCP-GPS, GCP-MAP и ЦМР, полученных из данных горизонталей существующей карты. Схема выполнения отражена на Рис. 3-6.

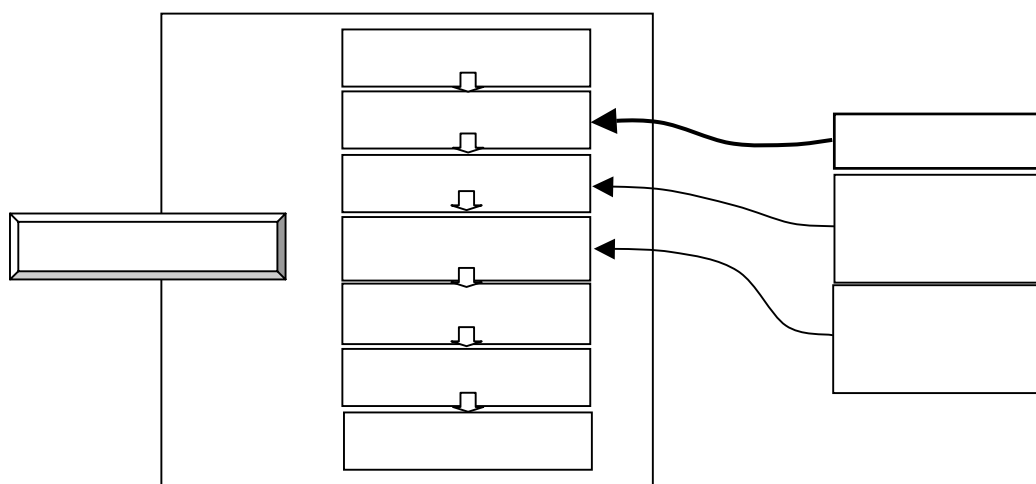


Рисунок 3-6. Схема выполнения геометрической коррекции

SPOT5 снимки были получены в формате DIMAP Уровень 1A, которые применялись для минимальной коррекции систематической радиации и геометрического искажения. Данные DIMAP содержат не только данные изображений, но также космическую орбитальную информацию и информацию о местоположении в качестве метаданных. Ортогональная коррекция была выполнена по этим метаданным, результатам GCP и ЦМР.

Для полевой рекогносцировки контрольных точек были выбраны показанные ниже точки, подходящие для использования в качестве наземных контрольных точек. Для данной работы просто геометрически скорректированный и геокодированный снимок был извлечен из космических фотоснимков и использовался для дешифрирования контрольных точек на местности.

- Триангуляционные станции

- GCP-GPS
- GCP-MAP

Геометрическая (Ортогональная) коррекция проводилась с использованием двух типов Наземных контрольных точек и данных Цифровой модели рельефа.

- (GCP-GPS): Опорная точка, которая может быть четко определена на космических снимках. Координаты (GCP-GPS) определяются путем GPS съемки контрольных точек. На основе результатов рекогносцировки был составлен план полевых GPS-измерений.
- DEM (ЦМР): Большая часть исследуемой зоны - это высокогорная местность. Таким образом, Геометрическая (Ортогональная) коррекция этих областей проводилась тщательно. ЦМР, сгенерированная путем использования цифровых горизонталей существующих топокарт с разрешением 10 метров, была использована для достижения достаточной точности геометрической коррекции.
- GCP-MAP: Опорные точки, которые ясно определяются как на космических снимках, так и на существующих топокартах. Координаты GSP-MAP определяются по существующим топокартам.

(2) Точность геометрической коррекции

Так как интересующая нас область разделяется на две зоны, Ортогональная коррекция проводилась для каждой зоны. Отклонения для каждой зоны находятся в пределах разрешения в 1 пиксель SPOT5 изображения (2.5м), что подтверждает достаточную точность Геометрической коррекции. Результат согласования Геометрической (Ортогональной) коррекции показан в следующих Таблицах - 3-9 и 3-10. Планиметрическое отклонение, показанное как векторная линия отчета отклонений данных RMS, представлено на следующем Рисунке 3-7.

*Исследовательский группа оценила точность GCP-MAP для Геометрической коррекции. В результате, Планиметрическое отклонение всех GCP-MAP превышало допустимое отклонение - разрешение в 1 пиксель спутниковых фотоснимков. Таким образом, исследовательская группа решила отобрать как можно больше GCP-GPS вместо GCP-MAP. Исследовательская группа также изучила причину такого превышения отклонения и пришла к выводу, что причина отклонения заключалась в сжатии и/или растяжении негатива. Эта проверка была очень важной и полезной для будущих работ ГКГС по производству карт.

Residual Error Report (Zone 13)

Residual Information for 5 Images
GCPs: 34 points X RMS : 0.58, Y RMS : 0.90

No.	Point ID	Residuals	Res X	Res Y	Type	Photo ID	Ground X	Ground Y	Ground Z	Comp X	Comp Y
1	05	2.282	2.089	-0.917	GCP	196s			1268.05		
2	04	2.045	-1.557	1.326	GCP	196s			2135.21		
3	09	2.033	0.493	-1.972	GCP	196s			1636.42		
4	08	1.932	-1.039	1.629	GCP	196s			1609.10		
5	23	1.839	0.124	1.835	GCP	200s			1616.00		
6	24	1.690	-0.386	-1.646	GCP	200s			1693.06		
7	06	1.445	-0.958	1.081	GCP	196s			1509.15		
8	20	1.312	-0.164	-1.302	GCP	200s			2196.30		
9	20	1.218	0.260	1.190	GCP	199s			2196.30		
10	19	1.206	-0.264	-1.177	GCP	199s			1677.40		
11	07	1.173	0.852	-0.807	GCP	196s			2333.89		
12	14	1.053	-0.300	-1.010	GCP	197s			2733.23		
13	05	0.934	-0.221	-0.907	GCP	195264			1268.05		
14	18	0.920	-0.119	-0.913	GCP	200s			1623.19		
15	07	0.914	0.258	0.877	GCP	197s			2333.89		
16	34	0.881	0.244	0.847	GCP	199s			1812.21		
17	22	0.825	0.054	0.823	GCP	200s			1647.46		
18	25	0.575	0.573	0.045	GCP	200s			2170.70		
19	11	0.409	0.394	-0.112	GCP	196s			2176.83		
20	26	0.368	-0.257	0.284	GCP	200s			2534.41		
21	08	0.354	-0.090	-0.342	GCP	197s			1609.10		
22	06	0.345	0.084	0.334	GCP	195264			1509.15		
23	16	0.341	0.080	0.332	GCP	199s			2239.99		
24	10	0.248	-0.174	0.177	GCP	196s			2113.48		
25	35	0.153	0.029	0.150	GCP	195264			1161.49		
26	03	0.099	0.027	0.095	GCP	195264			862.76		
27	04	0.072	-0.018	-0.069	GCP	195264			2135.21		
28	02	0.056	-0.013	-0.054	GCP	195264			1300.09		
29	15	0.044	0.018	0.041	GCP	199s			1607.61		
30	27	0.038	-0.010	0.036	GCP	200s			2509.66		
31	18	0.029	-0.019	0.022	GCP	199s			1623.19		
32	15	0.022	-0.022	0.000	GCP	197s			1607.61		
33	11	0.016	0.001	0.016	GCP	197s			2176.83		
34	16	0.004	0.001	-0.004	GCP	197s			2239.99		

RMS (x, y) for worst 5% of points in list: 0.97, 3.13

* XY Ground Coordinates were not shown on the list due to security reason of GOK

Таблица 3-9. Остаточный отчет, Зона 13

Residual Error Report (Zone 14)

No	Point ID	Residuals	Res X	Res Y	Type	Photo ID	Ground X	Ground Y	Ground Z	Comp X	Comp Y
1	24-041415	1.314	-0.663	-1.134	GCP	200s			1693.06		
2	29-141500	1.121	0.296	1.081	GCP	201264			1867.08		
3	25-041500	1.066	1.063	0.081	GCP	200s			2170.70		
4	23-040500	1.045	-0.076	1.042	GCP	200s			1616.00		
5	33-140000	0.699	-0.154	-0.681	GCP	201264			1786.85		
6	20-059500	0.680	-0.003	-0.680	GCP	200s			2196.30		
7	24-140415	0.579	-0.115	-0.567	GCP	201264			1693.06		
8	27-050000	0.523	0.045	0.521	GCP	200s			2509.66		
9	24-150414	0.455	-0.170	-0.423	GCP	201265			1693.06		
10	22-030414	0.437	0.034	0.435	GCP	200s			1647.46		
11	26-150405	0.434	-0.140	-0.411	GCP	201265			2534.41		
12	22-140304	0.391	0.086	0.382	GCP	201264			1647.46		
13	25-150400	0.387	0.124	0.366	GCP	201265			2170.70		
14	26-040515	0.385	-0.371	0.102	GCP	200s			2534.41		
15	18-049394	0.356	0.015	-0.356	GCP	200s			1623.19		
16	29-151400	0.296	0.065	0.289	GCP	201265			1867.08		
17	30-140000	0.276	0.061	0.269	GCP	201264			1980.99		
18	31-141500	0.149	-0.044	-0.143	GCP	201264			2795.61		
19	32-150000	0.124	-0.039	-0.118	GCP	201265			2523.80		
20	31-151400	0.058	-0.014	-0.056	GCP	201265			2795.61		

RMS (x y) for worst 5% of points in list: 0.78 2.28

* XY Ground Coordinates were not shown on the list due to security reason of GOK

Таблицах 3-10. Остаточный отчет, Зона 14

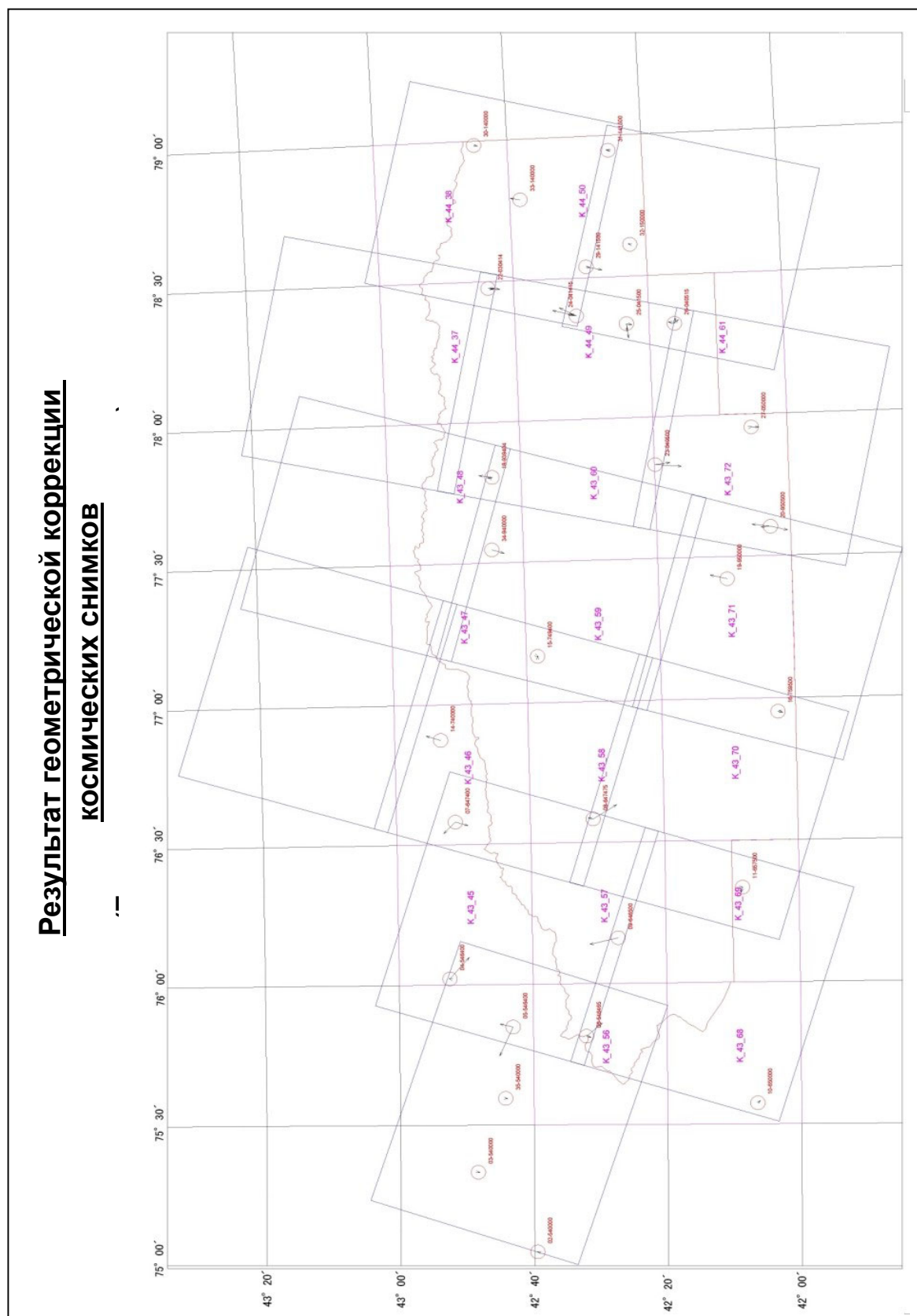


Рисунок 3-7. Несовпадение GCP-GPS указаны стрелкой

(3) Создание изображений (монтаж + наложение)

Было создано сорок девять (49) образцов листов изображений. Пространственное разрешение изображений сохранялось на уровне 2.5м, что эквивалентно исходным данным. Таким образом, эти изображения использовались для дешифрирования цифровых географических данных, относящихся к Топографическим картам масштаба 1:25000 и 1:100000 без проблем видимости, которые имели место в пиксельном размере.

(4) Создание отметок координатной сетки (или меток Резо)

Было определено количество отметок Координатной сетки или меток Резо в соответствии с соответствующими масштабами Топографической карты. Определение количества отметок координатной сетки зависело от размера отпечатанных фотографий для дешифрирования изображений. Количество отметок Координатной сетки каждого масштаба спутникового изображения представлено в Таблице 3-11.

Масштаб карты	Количество отметок координатной сетки
1/25000	4 точки
1/100000	9 точек

Таблица 3-11. Количество отметок координатной сетки

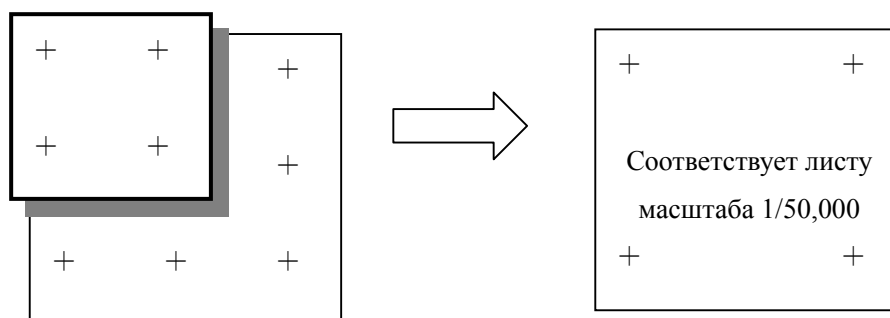
(5) Печать фотографий для дешифрирования изображений

Листы, увеличенные 2-кратно для интерпретации изображений для масштаба 1:100000 были отпечатаны на основе отметок координатной сетки. Каждый лист был разделен на четверти для масштаба 1:100000. Концепция распечатки Спутниковых фотоснимков с отметкой Координатной сетки показана в Таблице Рисунке 3-12.

Масштаб карты	Кол-во снимков
1:25000	30 кадров
1:50000	54 кадра

Таблица 3-12. Количество отпечатанных снимков

- Для топографической карты масштаба 1:100,000



- Для топографической карты масштаба 1:25,000

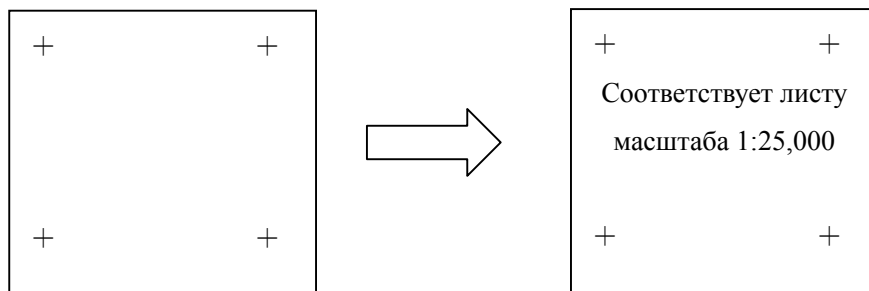


Рисунок 3-8. Концепция распечатки спутниковых изображений вместе с отметками Резо

2-7. Подготовка составительского оригинала для оцифровки

В целях подготовки текущей географической информации, используемой в цифровой топографической картографии, были созданы два вида оригинала топографической карты масштабом 1/25000 и 1/50000 с использованием геометрически скорректированных космических изображений и стереопары аэрофотоснимков.

(1) Организация работы

Данная работа была осуществлена партнерами из комплексной геодезической экспедиции ГКГС под руководством Исследовательской группы. Количество инженеров, выполнивших данную работу, составляло пятнадцать (15) человек, включая двух инспекторов.

(2) Создание составительских оригиналов

Для транскрибирования условных обозначений и кодов следующие листы составительских оригиналов были разработаны.

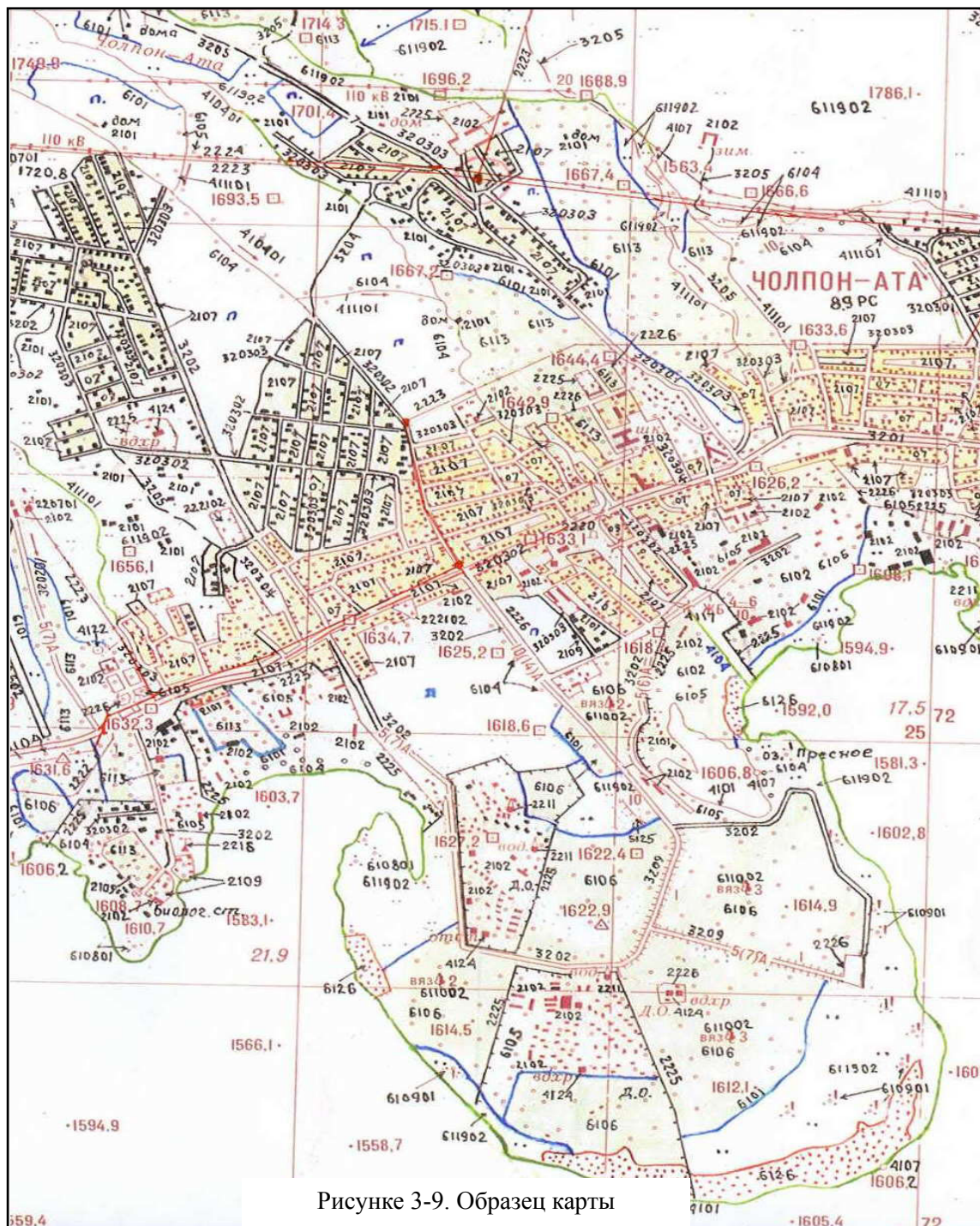
- С печатных форм были сделаны копии на устойчивые полиэстеровые листы. Всего было создано 30 листов издательских оригиналов масштаба 1/25,000.
- Листы издательского оригинала масштаба 1/50,000 были увеличены на устойчивые полиэстеровые пленки с печатных форм масштаба 1/100000. Всего было произведено пятьдесят четыре (54) листа.

(3) Дешифрирование и транскрибирование данных

- Дешифрирование проводилось путем сравнения мозаичного спутникового изображения и издательского оригинала. Использования ряда перекрывающихся

аэрофотоснимков оказало значительную помощь при дешифрировании малых и невидимых объектов на спутниковом изображении.

- С учетом классификации условных обозначений, все дешифрируемые топографические объекты были изображены на издательском оригинале со своими кодами с тем, чтобы данные могли быть легко переведены позднее в цифровую форму. Подготовленный пример оригинала указан на Рисунке 3-9 ниже.



Рисунке 3-9. Образец карты

(4) Проверка и коррекция данных

После внесения данных, специалисты ГКГС и Исследовательской группы провели визуальную инспекцию данных с использованием метода наложения. Следующие аспекты были проверены на соответствие и правильность данных: (1) упущение кода, (2) неправильное описание кода и совпадение (соответствие) стыков между смежными листами. Выявленные несоответствия были скорректированы. Исследовательская группа также проверила результат и подготовила контрольный лист для контроля качества работ, представленный в Приложении 8.

(5) Сканирование данных

После завершения коррекции данных, составительские оригиналы карт были отсканированы в 24-бит цветные файлы (TIFF) с высоким 300dpi разрешением и преобразованы в виде RGB для получения точных географических координат. Отсканированное изображение могло использоваться в качестве растровых данных для оцифровки данных в системе MicroStation.

(6) Используемые материалы и источники данных

- Мозаичные спутниковые изображения (масштабом 1/25000, 30 листов)
- Мозаичные спутниковые изображения (масштабом 1/50,000, 54 листов)
- Аэрофотоснимки (масштабом 1/30000, прикл. 2440 штук)
- Существующие топографические карты, произведенные ГКС (топографическая карта масштабом 1:50000)
- Существующие печатные пластины топографических карт на полиэстеровых листах (топографические карты масштабом 1/25000 и 1/100000)
- Сканнер-HP DesignJet CC800PS (макс. 400dpi)
- Стереоскопы (карманного типа)
- Чертежные ручки (6 цветов).

2-8. Адаптация картографической системы

(1) Адаптация системы

Функции программных приложений для картографирования были адаптированы к системе картографирования в ГКГС. Функциями адаптации являются:

- Регистрация условных знаков в приложении MicroStation;
- Обработка данных для поддержки структурирования данных карты;

- Обработка данных для поддержки символизации данных карты;
- Преобразование данных из формата MicroStation в базовые данные ГИС;
- Регистрация условных знаков в графическом программном приложении.

(2) Подготовка Руководства по эксплуатации системы

Руководство по эксплуатации системы было составлено для передачи технологии специалистам ГКГС и для ее будущей работы. Руководство содержит методы работы и эксплуатацию системы. Адаптация велась на английском языке. Руководство по эксплуатации системы представлено в Рабочем руководстве по оцифровке топографических карт.

2-9. Установка системы картирования

Программное обеспечение, необходимое для создания и обновления цифровых карт, было установлено на компьютере ГКГС. Установка системы картирования была произведена до проведения практического обучения по цифровому картированию сотрудников ГКГС.

2-10. Оцифровка топографических карт

Топографические карты были оцифрованы с учетом нижеследующих аспектов, основанных на Спецификации условных обозначений. Детали работы были пересмотрены в данном параграфе, начиная с первого этапа (фазы) рабочей процедуры, ввиду ее большой важности.

(1) Пересмотр спецификаций условных обозначений и их приложений

1) Изучение условных обозначений и их приложений;

Исследовательская группа пересмотрела топографические условные обозначения и приложения в целях ознакомления с элементами нагрузки карты на основе собранных карт в масштабе 1:25000 and 1:100000, опубликованных в Советский период.

2) Основные условные обозначения топографических карт

Основные условные обозначения топографических карт были сверены с существующими условными обозначениями топографических карт масштабом 1:25000 и 1:100000.

3) Проект условных обозначений

Был подготовлен проект условных обозначений для компьютера:

- a. Формы компьютерных условных обозначений были обсуждены с Кыргызской стороной. Они соответствовали условным обозначениям, отобранным при обсуждении условных обозначений и их приложений.
- b. Отобраны соответствующие элементы компьютерной разработки условных обозначений.
- c. Изученный шрифт подходил больше, чем шрифт, используемый в данный момент.
- d. Был изучен цвет условных обозначений с учетом цветоотделенной пленки для производства печатной пластины.

(2) Изучение формализации цифровых данных

1) На основе проекта условных обозначений и приложений, подготовленных в Японии, был составлен проект формализации цифровых данных.

2) Основные положения проекта формализации:

- Формат оцифрованных собранных материалов (векторный тип);
 - Формат условных сведений для печати (растровый тип)
 - Формат структурированных сведений для ГИС (векторный тип)
 - Слоистая конструкция для сведений ГИС (идентификационный код)
- a. Идентификационный код
- Идентификационные коды были присвоены условным обозначениям карты, определенным на стадии изучения этих обозначений после консультаций с Кыргызской стороной.
 - Идентификационные коды – это уникальные номера для каждого условного обозначения карты.
 - Идентификационные коды были классифицированы на три класса: класс, класс деления, отметка деления.
 - Класс был классифицирован на двузначный код в соответствие с топографическим кадастром.
 - Классы деления были классифицированы на двузначный код по каждому классу условных обозначений карты.

- Отметка деления была классифицирована на двузначный код в случае необходимости более детального отображения класса деления
 - Все элементы, классифицирование которых не было необходимым, были представлены как «0».
- b. Оцифровка собранного материала
- Основные сведения по карте, представленные, главным образом, Кыргызской стороной:
 - Географические названия
 - Административные границы
 - Сооружения
 - Зарамочное оформление
 - Размещение и формы для описания собранного материала были изучены в ходе первой фазы работы;
 - Оцифрованные данные собранного материала были выражены в векторной и растровой форме;
 - Была определена структура данных каждой карты для оцифровки;
 - Величина координат была выражена в метрах;
 - Был изучен заменимый формат оцифрованного собранного материала по Кыргызской республике и Японии.
- c. Структурированные сведения
- Структурированные сведения были представлены цифровыми сведениями слоев, которые могли быть легко использованы для проведения ГИС;
 - Структурированные сведения были выражены в векторной форме;
 - Была определена структура сведений каждого условного обозначения для структурирования;
 - Величина координат была выражена в метрах ;
 - Был изучен взаимозаменяемый формат оцифрованного собранного материала по Кыргызской республике и Японии.
- d. Символизированные сведения
- Символизированные сведения были представлены сведениями, плоттерный шаблон которых соответствовал печатному;
 - Символизированные сведения были выражены в растровой форме;
 - Были определены цвет и проекция каждого условного обозначения

карты;

- Цвет символов был определен путем цветоотделения для печати;
- Был определен размер пикселей символизированных сведений;
- Был изучен взаимозаменяемый формат оцифрованного собранного материала по Кыргызской республике и Японии.

(3) Консультации по формализации цифровых сведений с Кыргызской стороной

Были проведены обсуждения и координационная работа по формализации цифровых данных для эффективной реализации последующей оцифровки информации.

1) Исследование CAD и (или) ГИС

- а. Были изучены системы CAD и ГИС в Кыргызской республике, состав программного и компьютерного обеспечения, точность и метод оцифровки. MicroStation с программой Windows была отобрана для базовой системы CAD. Было решено использовать разрешение 300dpi для оцифровки собранных сведений/материалов.
- б. Была изучена возможность использования одинаковых компьютерных шрифтов в Кыргызской республике и Японии. Использовались стандартные печатные шрифты Windows, форма которых схожая со шрифтами, используемыми в Кыргызской республике.

2) Преобразование данных

Формат систем CAD и ГИС в Кыргызской республике, а также возможность конверсии данных в CAD, используемой в Японии были изучены. Процесс конверсии данных не включался, так как такая же ГИС использовалась в Японии. Это помогло сохранить точность и информацию оцифрованных данных по собранным материалам.

3) Формализация цифровых данных

- а. Формализация цифровых данных карт обсуждалась и определялась. Она основывалась на условных обозначениях карты, согласованных в ходе консультации по условным обозначениям с Кыргызской стороной.
- б. Формализации включала:
 - Слоистая конструкция и структура для структурированных данных ГИС

- Формат данных для структурированных данных ГИС
- Формат данных символизированных данных для распечатки (файл DGN MicroStation)

(4) Оцифровка собранных данных/материалов

Цифрование собранных данных/материалов проводилась ГКГС в Кыргызской Республике.

1) Категории оцифровки

a. Следующие категории оцифровки :

- Карта НКТ от 1/50,000 и топографическая карта 1/100,000
- Условные обозначения карт, согласованные с Кыргызской стороной
- Неизмененные условные обозначения карт, такие как географические названия и административные названия по толкованию снимков SPOT.

b. Обсуждение условных обозначений карт для каждой топографической карты масштабов 1:25,000 и 1/100,000.

c. Основные условные обозначения карт:

- Географические названия
- Административные границы
- Сооружения
- Аннотации
- Необходимые пункты для Кыргызской стороны

d. Изменение административных границ и линий раздела проводилось до цифрования.

2) Шрифт

Шрифт аннотации, используемый на компьютерах Кыргызской республики и Японии был изучен. Было принято решение адаптировать печатный шрифт MicroStation.

3) Процесс работы

- Копии оригиналов печатных пластин использовались как основная

карта для изменения

- Полиэфирная основа использовалась в качестве основы карты для оцифровки, поскольку она размерно устойчивая.
- Растровые данные основной карты с разрешением 300dpi были подготовлены с помощью сканнеров
- Лист карты являлся объектом оцифровки. Данные были оцифрованы через классификацию объектов карты.
- Оцифрованные категории карты были распечатаны на плоттере в цветной форме и, затем, проверены
- Содержание проверенных и собранных данных карт было подтверждено и систематизировано. Затем данные были записаны на электронное записывающее устройство.

4) Соединение блоков листов

- а. При оцифровке проводилось соединение блоков листов путем наложения данных соседних листов
- б. В случае несоответствия, вопрос решался Кыргызской стороной.

5) Проверка данных

Категоризированные данные были сопоставлены с собранными данными/материалами на предмет соответствия цветов или линий

Точность расположения данных карт проверялась путем наложения результатов на геометрические собранные космические фотоснимки.

6) Цифрование горизонталей

Горизонталы после редактирования были отсканированы. Растровые данные были векторизованы оцифровывающими устройствами. Эти данные стали данными, готовыми для ГИС, после назначения символов, информации по высоте и т.д. ЦМР (цифровая модель рельефа) была выработана из данных наземного рельефа. Проверка горизонталей проводилась по другой горизонтали, полученной с помощью ЦМР. Эти данные затем хранились в файле горизонталей. Воспроизведенные пластины горизонталей масштабом 1:25,000 и 1:100,000, использовались при цифровом картировании для масштабов 1:25,000 и 1:100,000 в качестве основной карты.

7) Оцифровка топографических карт

Оцифровка категорий карт проводилась с помощью программ MicroStation, CAD на основе космических фотоснимков, с использованием результатов дешифрирования снимков. Общий рабочий процесс цифрового картирования показан на Рисунке 3-10.

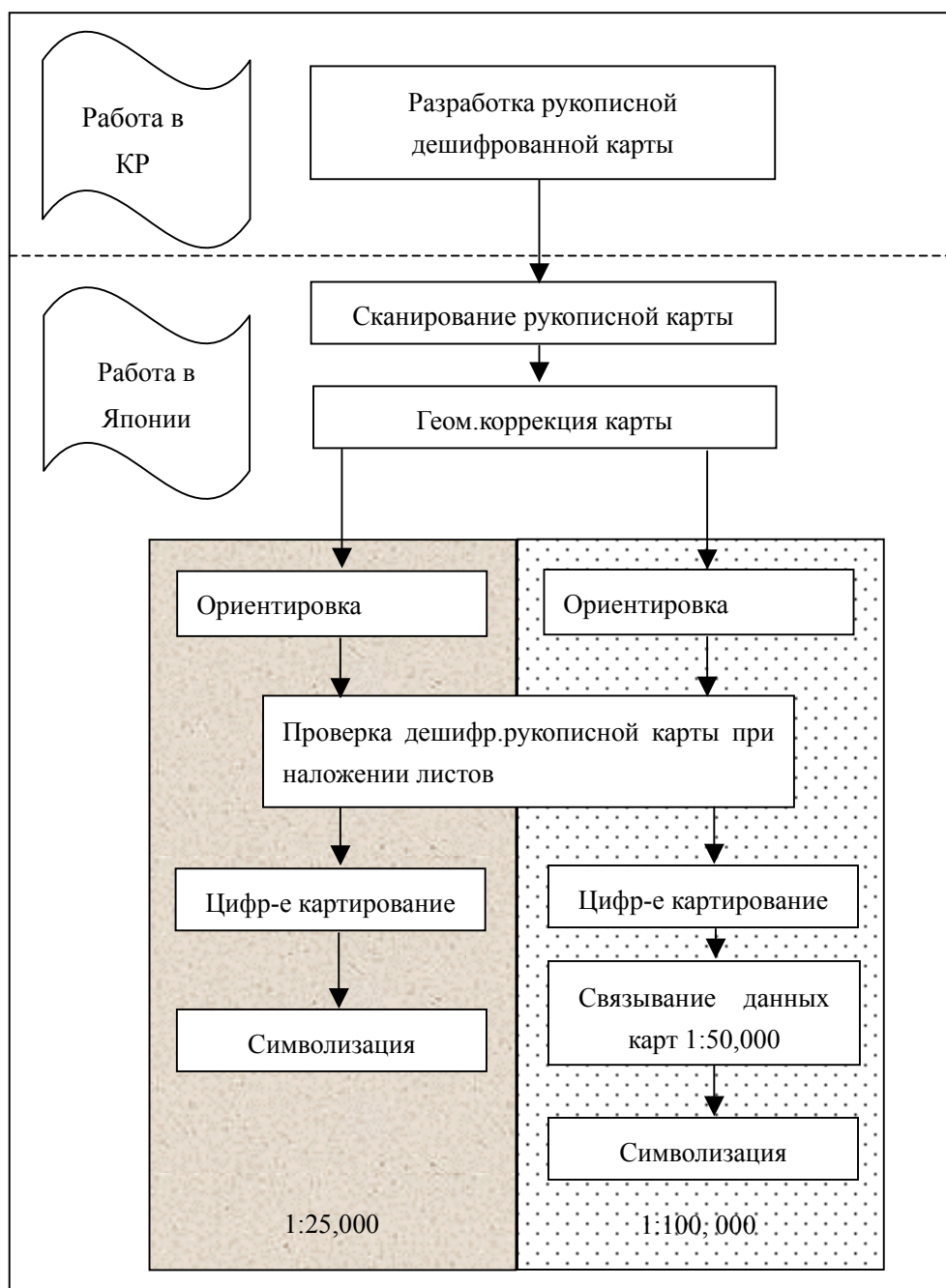


Рисунок 3-10. Рабочий процесс: оцифровка топографических карт

- а. Регистрация условных обозначений и разработка программного обеспечения компиляции
 - Условные обозначения карты, согласованные в ходе консультаций по условным обозначениям, были зарегистрированы в CAD
 - Структура данных линейных и полигональных условных обозначений карты была определена в целях автоматической разработки символьных частей и поддержки символизации после обработки. Линейные условные обозначения содержали данные линии и части символа, которые привязывались к линейным данным. Полигональное условное обозначение представлено заполнением области трафаретным фрагментом на потенциальной поверхности.
 - Было разработано программное обеспечение, распознающее цифровые условные обозначения с учетом структуры данных
 - Также было разработано программное обеспечение для проверки ошибок, таких как классификация элементов нагрузки карты и структура данных.
- б. Цифровое картирование
 - Величина координат была выражена в метрах
 - Космические фотоснимки были конвертированы в формат приложения MicroStation после выполнения геометрической коррекции и деления на блоки листов
 - Наземные контрольные точки и чистые линии были введены в файлы DGN MicroStation по данной системе координат и спецификации
 - Оцифрованные данные собранного материала были введены в файлы DGN MicroStation files
 - Снимки с геометрической коррекцией были ориентированы на точные линии данных файлов DGN MicroStation
 - Ориентированные и геометрически скорректированные снимки были проверены с чертами карты на топографической карте.
 - Категории карты были оцифрованы с помощью геометрически скорректированных космических фотоснимков, с классификацией условных обозначений по результатам дешифрирования. Геометрически скорректированные космические фотоснимки содержат данные по расположению. Результаты дешифрирования

использовались для получения классификации информации.

- Оцифрованные данные карты, включая категорию элементов нагрузки карты, структуру данных и т.д. были проверены программой проверки, разработанной в Японии.
- Символизированные данные были вычерчены и проверены вручную

(5) Сбор данных с учетом последующей работы по символизации

Сбор данных проводился с помощью программного обеспечения, разработанного в Японии. Следующие записи являются примерами сбора данных.

- Здания вдоль дорог и улиц были сдвинуты к символьной позиции
- Откосы и насыпи вдоль рек и дорог были смещены с учетом символизации дороги.

(6) Сбор данных с учетом топологической структуры для исходных данных ГИС.

Сбор данных с учетом топологической структуры для исходных данных ГИС также проводился с помощью программного обеспечения, разработанного в Японии. .

Следующие записи являются примерами сбора исходных данных ГИС.

- Блок зданий, прилегающий к улице оцифрован в виде единого многоугольника.
- Дороги и улицы были оцифрованы по их осевой линии для ГИС.
- площадные объекты, такие как, например, растительность, топография или другая информация были получены в качестве дублирующих данных многоугольника.

Образец оцифровки карты представлен на Рисунке 3-11 ниже.

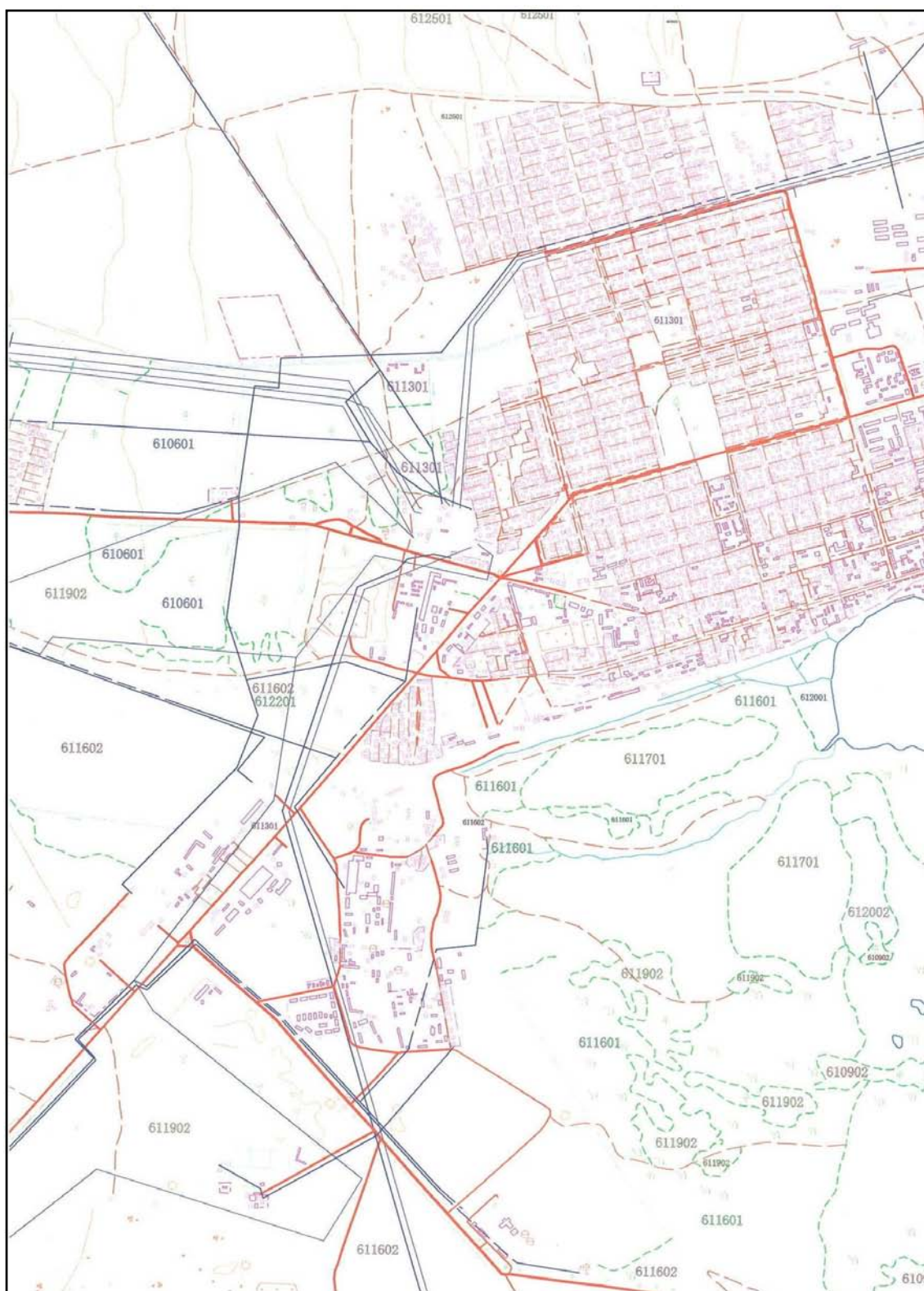


Рисунок 3-11. 1:25000 Результат оцифрованных топографических карт

2-11. Подготовка текущего отчета

Текущий отчет был подготовлен в целях подтверждения хода исследования, а также для обсуждения третьей фазы проекта.

3. Третья фаза

Следующие работы проводились во время третьей фазы.

3-1. Обсуждение текущего отчета

Проведено обсуждение текущего отчета, подготовленного в ходе второй фазы проекта, с ГКГС. Основная часть изменений была вызвана проведением съемок GCP-GPS. Согласно законодательству Кыргызской республики запрещается раскрывать информацию о координатах существующих триангуляционных точек. Исследовательская группа согласилась с данным требованием и устранила результат.

3-2. Цифровая компиляция и структуризация данных

Работа по цифровой компиляции, включая аннотацию, модификацию оцифрованных данных, проводилась в Японии.

Оцифрованные данные карт были структурированы для исходных данных, используемых с помощью программы. Проводилась такая компиляция структурированных данных, как связь линейных топологических элементов и замыкание векторного элемента. Основные моменты структуризации данных следующие:

- Структуризация данных проводилась только для объектов, подлежащих структуризации.
- Структурированные данные преобразовывались в принятый формат данных для каждого листа и систематизировались в структурированный файл данных.

Классификация данных как базовых ГИС данных приведена в Таблице 3-12.

Категория	Классификация	Код	Вид данных
Границы	Государственные границы	710101	Линия
	Границы областей	710201	Линия
Контрольные пункты	КП национальной геодезической сети	110101	Пункт
	То же самое по возвышениям	110102	Пункт
	То же самое по зданиям	110201,110202	Пункт
	КП топографической сети	110301	Пункт
	То же самое по возвышениям	110302	Пункт
	Прилиномерный , репер	110401	Пункт
Дорожная сеть	Обновленная дорога (автомобильная)	320101	Линия
	Мощеная дорога (автомобильная)	320201	Линия
	Немощеная дорога (не реконструированная)	320301	Линия

	Улицы на зонах застройки (широкие)	320302	Линия
	Улицы на зонах застройки (узкие)	320303	Линия
Железнодорожная сеть	Железная дорога	310101	Линия
Береговые линии/реки	Береговая линия	410101	Многоугольник
	Реки, ручьи ()	410401	Линия
	Реки, ручьи ()	410402	Линия
	Реки, ручьи (в масштабе)	410403	Многоугольник/ линия
Населенные пункты	Здания (в масштабе)	210201	Многоугольник
	Области застройки огнестойкие	210601	Многоугольник
	Области застройки (не огнестойкие)	210701	Многоугольник
Важные коммуникации	Линия передачи	222201	Линия
	Линии электропередачи (менее 14м)	222301	Линия
	Линии электропередачи (более 14м)	222401	Линия
Горизонтالي	Утолщенная горизонталь	510101	Линия
	Утолщенная горизонталь (ледник)	510102	Линия
	Утолщенная горизонталь (оползень)	510103	Линия
	Первичная горизонталь	510201	Линия
	Первичная горизонталь (ледник)	510202	Линия
	Первичная горизонталь (оползень)	510203	Линия
	Средняя горизонталь	510301	Линия
	Средняя горизонталь (ледник)	510302	линия
	Высота высотной отметки (пункт)	510601	Пункт
Аннотация	Названия городов		Текст

Таблица 3-12. Классификация данных для базовых данных ГИС

3-3. Символизация

Символизация проводилась после цифровой компиляции. Поскольку масштаб карты мелкий, большинство наземных элементов выражались условными обозначениями карты.

Символизация включает следующие шаги:

(1) Подготовка зарамочного оформления

- Общая информация для всех листов (зарамочное оформление) была подготовлена ГКГС как графические данные. Следующее примечание было указано на одном из зарамочных оформлений для всех листов карты.

Данная карта была подготовлена совместно с Японским Агентством Международного Сотрудничества (JICA) в рамках Программы технического содействия между Японией и Правительством Кыргызской Республики.

- Отдельная информация для каждого листа, такая как, названия листа и т.д. была добавлена для подготовки зарамочного оформления файла для каждого листа.

(2) Категории работы по редактированию символизации

- Компилированные данные были пересмотрены согласно результатам полевой поверки. Ре-компилированные данные были преобразованы для первого шага компиляции данных, которая подходила для символизации с использованием приложения «MicroStation».
- Векторные данные после первого шага компиляции были преобразованы в растровые данные.
- Условные обозначения на карте, определенные в результате обсуждения между исследовательской группой и ГГСК были зарегистрированы в программе графической обработки данных.
- Так как растровые данные являются опорным фоном, условные обозначения на карте были переведены и скомпилированы с помощью программы графической обработки данных.
- Символизированные данные были совмещены с файлом зарамочного оформления.
- Комбинированные данные были вычерчены и проверены визуально.
- Проверенные и завершенные символизированные данные были преобразованы для принятого формата данных и организованы в файл символизированных данных.

3-4. Подготовка пленки для печатных пластин и файла данных

После завершения работ по символизации, результат топографических карт был проверен АССОЦИАЦИЕЙ ТОПОГРАФОВ ЯПОНИИ и модифицирован до создания данных распечатки.

Данные файла DGN после модификации были обработаны и конвертированы в растровые для печати. Пленка для печатной пластины была подготовлена посредством следующего процесса.

- Узловые точки, используемые для ориентирования пленки, были оцифрованы на всех пластинах для распечатки, а данные на рисунках были разделены на многокрасочной форме.
- Данные пленки печатной пластины были подготовлены как отдельные символизированные данные по соответствующему цвету.
- Печатные пластины каждого цвета были подготовлены для вычерчивания данных печатных пластин с помощью лазерного плоттера.
- Полиэстеровая пленка использовалась в качестве материала для печатной пластины.
- Вычерченные пленки были проверены визуально на наличие дефектов.

Краткое содержание процесса подготовки файла данных:

- Структурированные векторные данные, символизированные данные и данные ортогональных космических фотоснимков были проверены по отдельности. Проверенные данные были систематизированы в файл данных согласно принятому формату и структуре. Метаданные для данных топографической карты приложены.
- Файлы данных были систематизированы по каждому листу карты.

3-5. Подготовка руководства по системе цифрового картирования

Рабочие процедуры, включая геометрическую коррекцию, составление составительского оригинала карты, работы по оцифровке и управлению системой были собраны в руководство для того, чтобы ГКГС смогла быстро и правильно составлять и (или) обновлять топографическую карту. Содержание руководства включает подготовку к работе, метод работы, метод эксплуатации системы для каждого процесса и систему проектирования..

3-6. Полевая проверка

Полевая идентификация не проводилась по причине больших затрат времени и человеческих ресурсов, а также ограниченного времени на завершение всего исследования. Топографические элементы, трудные для истолкования были изучены на месте после цифровой компиляции. Полевая проверка проводилась на основе материала, по которому имелись сомнения и вопросы. Работа проводилась ГКГС под руководством и наблюдением исследовательской группы. На основе результатов полевой проверки была составлена соответствующая часть оцифрованных данных

3-7. Печать топографических карт

Печать топографических карт масштабов 1:25,000 и 1:100,000 выполнялась субподрядчиками на печатных пластинах, изготовленных в Японии. 503 пластин для каждого листа топографической карты были выполнены офсетной печатью. Детали по суб-подрячку и выполненной работе приведены ниже.

(2) Суб-подрядчик:

Суб-подрядчиком печатных работ была Компания MAGIC BOX COMPANY, Ак-Чи, СЭЗ, Бишкек, КР.

(2) Объем:

Объем печати топографических карт:

Топографическая карта	Кол-во оригиналов	Кол-во комплектов	Итого
Топографическая карта масштаба 1:25,000	: 30 листов	503	15,090 листов
Топографическая карта масштаба 1:100,000	: 19 листов	503	9,557 листов
Итого			24,647 листов

(3) Выполнение работ:

Работа выполнялась на немецком печатном оборудовании ROLAND 700 при соблюдении следующих мер предосторожности и процедур контроля.

Отпечатанные карты проверялись невооруженным глазом визуально. Контроль или проверка осуществлялась на предмет выявления ошибок в содержании, отклонения при печати, тона цвета, помарок и подобных дефектов путем сравнения карт с

контрольными картами. Количество проверенных карт проверялось и регистрировалось для контроля качества.

(4) Передача:

Вся отпечатанная конечная продукция в полном комплекте была сдана в чистом виде вместе с печатной пленкой с позитивами после выполнения процедуры проверки и контроля качества. Пластины PS для распечатки также были переданы.

3-8. Установка данных и подтверждение функции

Данные цифровой карты, подготовленные Японской и Кыргызской сторонами, были установлены в систему картирования ГКГС. Функция системы проверялась с помощью установленных цифровых данных карты.

3-9. Подготовка проекта заключительного отчета

Проект заключительного отчета был подготовлен для обсуждения с ГКГС до проведения 2-го семинара по передаче технологии.

3-10. Обсуждение проекта заключительного отчета

Проект заключительного отчета, составленный в Японии, был обсужден с ГКГС для завершения заключительного отчета.. Следующие вопросы и дополнения поступили от ГКГС:

- a. Раздел 2. Программа исследования
 - 2-1. Цель исследования
Добавить параграф относительно практической технологии.
- b. Раздел 3. Конечные результаты
 - Параграф 5) Таблица 3-1
Добавить пункт в руководствах относительно подготовки Руководства (пособия) по работе.
- c. Раздел 4. Передача технологии
 - Добавить параграф “Доступ к данным топографических карт” как 4-6.
 - 4-6. Передача технологии
Добавить пояснение обмена данными между всеми государственными организациями к Целям семинара как параграф 4.

d. Раздел 5. Рекомендации

- Параграф 5-1. Рекомендация, касающаяся производства топографических карт ГКГС, Параграф (3) Будущее производство данных топографических карт.

Добавить следующее пояснение;

ГКГС составит план выпуска (производства) топографических карт с помощью переданной технологии использования спутниковых изображений. Исследовательская группа обеспечит ГКГС информацией о спутниковом изображении, включая стоимость и механизм приобретения.

3-11. Подготовка заключительного отчета

Заключительный отчет был подготовлен согласно результатам обсуждения проекта заключительного отчета с ГКГС.

РАЗДЕЛ 4.

ПЕРЕДАЧА ТЕХНОЛОГИИ

РАЗДЕЛ 4. ПЕРЕДАЧА ТЕХНОЛОГИИ

В основном, передача технологий осуществлялась через фактическую работу, включая обучение на рабочем месте и во время семинара, в процессе проведения исследования. Оценка передачи технологий может проводиться по результатам семинара. Передача технологии в Японии выполнялась во время тренингов.

4-1. Геометрическая коррекция космических снимков/изображений

Обучение на рабочем месте ориентировке и геометрической коррекции космических снимков /изображений, получаемых с помощью ИСЗ, проводилось для ГКГС в Кыргызской Республике. Обучение проводилось с использованием аппаратно-программного комплекса, предоставленного ЛСА. Процесс показан на следующем Рисунке 4-1.

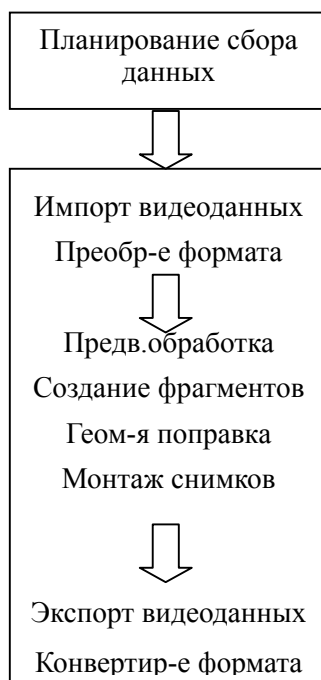


Рисунок 4-1. Процесс передачи технологии геометрической коррекции

Передача технологии включала:

- Базовые знания получения космических снимков
- Получение видеоданных космических снимков
- Импорт данных в системы
- Геометрическая поправка космических снимков

- Монтаж снимков
- Обработка изображения

Передача технологий через обучение на рабочем месте выполнялась при помощи заранее разработанного руководства по обработке снимков. После объяснения всего процесса с данными SPOT5, партнеры сами проводили ортогональную коррекцию. Результат ортогональной коррекции был в пределах одного пикселя изображения SPOT5, что было достаточно верным для получения картографических топографических данных.

Специалисты ГКГС знакомы с коррекцией цифровых ортогональных аэрофотоснимков и знают основы обработки цифровых изображений. Этот опыт облегчил и ускорил понимание обработки космических снимков.

4-2. Оцифровка топографической карты

Исходя из результатов оцифровки топографических карт в Японии, передача технологий для подготовки к цифровому картированию данных была проведена посредством обучения на

№	Масштаб карты	Кол-во листов	Номер листа	Площадь (кв.км) (без водной части)
1	1:100,000	1 лист	К-43-57 (Балыкчы)	1,000
				Всего 1,000км2
2	1:25,000	3 листа	К-43-57-G-a	25
			К-43-58-B-a	83
			К-43-57-B-g	94
				Всего 202км2

рабочем месте. Детали рабочей процедуры и основные моменты упомянуты в пункте Оцифровка топографической карты, Раздел 3. Объем работы ГКГС представлен в Таблице 4-1.

Таблица 4-1. Объем работы ГКГС по оцифровке согласно плану передачи технологии

Краткий обзор рабочего процесса и основные моменты работы:

- Базовые знания по MicroStation
- Эксплуатация MicroStation
- Структура файловой системы MicroStation
- Получение цифровых векторных данных из данных растрового типа составительского оригинала топографической карты
- Преобразование данных MicroStation в исходные данные ГИС

4-3. Цифровая компиляция и структуризация

Передача технологий по цифровой компиляции и структуризации проводилась через обучение на рабочем месте. Краткое содержание процесса обучения следующее:

- Данные как объекты структуризации
- Связь линейных топологических элементов, замыкание векторного элемента
- Метод трансформации структурированных данных в принятый формат данных

4-4. Символизация

Передача технологии по символизации проводилась путем обучения на рабочем месте. Краткое описание процесса приводится ниже:

- Подготовка зарамочного оформления
- Подготовка файлов зарамочного оформления по каждому листу карты
- Компиляция структурированных данных (компиляция первого шага)
- Трансформация векторных данных в растровые данные
- Вычерчивание каждого листа карты
- Визуальная проверка
- Трансформация символизированных данных в принятый формат данных и расположение на каждом участке листа карты

4-5. Обучение партнеров в Японии

Для подтверждения процесса передачи технологий ГКГС, Директор Г-н Цурков Валерий Егорович, с 26 сентября по 5 октября и Заместитель директора Г-н Обиденко Владимир Иванович с 26 сентября по 18 октября посетили Японии и прошли обучение. Обучение было связано с исследованием категорий работ. Обучению предшествовали вопросы, которые были составлены обучающимися. Основными моментами обучения стали вопросы цифрового картирования, символизации и структуризации данных по адаптированной программе.

день	число	день недели	Содержание обучающего курса	
			Директор, г-н Цурков	Зам.директора, г-н Обиденко
1	9/25	вс	Бишкек – Лондон (BA6586)	
2	9/26	пн	Лондон – Нарита (JAL402)	
3	9/27	вт	Брифинг в JICA	
4	9/28	ср	Наблюдение и лекции в институте геологической службы	
5	9/29	чт	Посещение центра картирования, Ассоциация съемок Японии, IDI	
6	9/30	пт	Корпорация Аэро Асахи [Aero Asahi Corporation], Брифинг обучения	
7	10/1	сб	Выходной	
8	10/2	вс	Выходной	
9	10/3	пн	Переезд в Осаку, посещение ИГС Кинки, региональный отдел	Структуризация данных ГИС [GIS]
10	10/4	вт	Проверка карты для туризма в Киото	- do- Применение ГИС [GIS]
11	10/5	ср	Нарита (SU576) 12:00~16:05	- do- Цифровое картирование
12	10/6	чт	Москва (SU179) 22:05~04:10	Цифровое картирование
13	10/7	пт		Аэротриангуляция/ортофото
14	10/8	сб		Оценка обучающего курса
15	10/9	вс		Выходной
16	10/10	пн		Национальный праздник
17	10/11	вт		Аэротриангуляция/ортофото
18	10/12	ср		Сбор геоидов
19	10/13	чт		Управление системой
20	10/14	пт		Цифровое картирование
21	10/15	сб		Выходной, оценка обучающего курса
22	10/16	вс		Выходной
23	10/17	пн		Цифровое картирование
24	10/18	вт		Оценочная встреча в JICA
25	10/19	ср		Нарита (SU576) 12:00~16:05
26	10/20	чт		Москва (SU179) 22:05~04:10

Таблица 4-2. График обучающего курса в Японии

4-6. Доступ к топографическим картам и данным

ГКГС безвозмездно передаст печатные топографические карты и цифровые данные организациям, имеющим отношение к развитию Иссык-Кульской зоны, а также местным органам управления, в зависимости от их потребностей. Соответствующая оплата будет взиматься в случае необходимости конверсии данных.

4-7. Распределение Топографических карт

ГКГС распределит напечатанные топографические карты и цифровые данные среди организаций, имеющих отношение к развитию Иссык-Кульской зоны после завершения печатных работ. Предлагаемый список организаций на получение карт приведен в Таблице 4-3 .

№ п/п	Название организации	Количество комплектов карт
1	Министерство чрезвычайных ситуаций КР	15
2	Министерство обороны КР	2
3	Госадминистрация Иссык-Кульской области	7
4	Архитектура Иссык-Кульской области	3
5	Госрегистр	16
6	Иссык-Кульский офис Госрегистра	3
7	ОРП Госрегистра	2
8	Кыргызский государственный проектный институт по землеустройству "Кыргызгипрозем"	2
9	Государственное Агентство по архитектуре и строительству КР	2
10	КНИИПградостроительства	5
11	Государственное Агентство по геологии и минеральным ресурсам КР	5
12	Гослесагентство	2
13	Государственное агентство по водным ресурсам и энергетике КР	2
14	Государственное агентство по охране окружающей среды КР	2
15	Кыргызско-Российский Славянский университет	2
16	Кыргызский Аграрный университет	2
17	Осоо "Геоид"	4
18	Центрально-Азиатский Университет прикладных исследований Земли (ЦАИИЗ)	2
19	Институт водных проблем и гидроэнергетики НАН КР	2
20	Институт геологии НАН КР	2
21	Институт сейсмологии НАН КР	2
22	Институт физики и механики горных пород НАН КР	2
23	Кыргызский научно-исследовательский институт земледелия	2
24	Биологическая станция Академии наук, г. Чолпон-Ата	2
25	Туристическая кампания "Туркестан"	2
26	Туристическая кампания "Тянь-Шань-Тревел"	2
27	Туристическая кампания "Достук-Трекинг"	2
28	Ассоциация туроператоров Шелкового пути	2
29	Иссык-Кульское пароходство	2
	ВСЕГО:	100

Таблица 4-3. Список организаций для получения карт

4-8. 2-й семинар по передаче технологий

Второй семинар по передаче технологий проводился в целях представления результатов проекта по завершении 3 фазы. Были приглашены должностные лица органов власти и организации, сотрудники и т.д. для обсуждения исследования. Презентация результатов исследования проводилась ГКГС при поддержке Исследовательской Группы.

(1) Цель семинара

Цели семинара следующие:

- Улучшить производство данных и обмен общей информации между правительственными организациями и исследовательскими институтами.
- Объяснить содержание и важность исследования для ГКГС заинтересованным сотрудникам и прочему составу, не принимавшему участие в этом исследовании.
- Представить окончательный результат исследования и показать, как использовать данные карт в различных областях, особенно основные данные ГИС.

(2) Программа семинара

I. Регистрация участников семинара		9:30 – 10:00
II. Приветствие Почетных гостей		
2-1	Вступительное слово: А.Ж. ЖОЛДОШЕВ Директор Государственного Агентства по регистрации прав на недвижимое имущество при Правительстве Кыргызской Республики	10:05 – 10:10
2-2	Приветствие высокого гостя: КАСАИ ТАЦУХИКО Временный Поверенный в делах Японии в Кыргызской Республике	10:10 – 10:15
2-3	Приветствие почетного гостя: Накано Сатоши руководитель Бишкекского офиса Японского Агентства по Международному Сотрудничеству (JICA)	10:15 – 10:20
2-4	Приветствие: В.Е.ЦУРКОВ Директор Государственной Картографо--Геодезической Службы (Госкартография) Госрегистра Кыргызской Республики	10:20 – 10:25
III. Рабочее заседание А		
3-1	Обзор проекта В.И.ОБИДЕНКО заместитель директора Государственной Картографо-Геодезической службы	10:30 – 10:40

(Госкартография) Госрегистра Кыргызской
Республики

- 3-2 Топографическое картографирование 10:40 – 11:10
- Передача современной технологии создания цифровых топографических карт и GIS
 - Создание Ортофотопланов по космическим снимкам.
 - Технологическая схема создания цифровых топографических карт
 - Полученные результаты

Вопросы и ответы 11:15 – 11:30
Перерыв

IV. Рабочее заседание Б

- 4-1 Использование данных цифровых топографических карт 11:45 – 12:15
А. Бобровский-руководитель
ГИС-центра, Госкартографии
- 4-2 Демонстрация Полет над 3D- моделью местности 12:15 – 12:30
возможностей GIS:

Вопросы и ответы 12:30 – 12:45

(3) Участники семинара

Примерное количество участников семинара 100 человек из 30 органов власти, организаций и средств массовой информации. Список участников представлен в Таблице 4-4 ниже.

№ п/п	Организация	ФИО	Должность, звание
Представители Японской Правительственной стороны - 12 человек			
1	Посольство Японии в Кыргызской Республике	1. КАСАЙ Тацухико	Временный Поверенный в делах Японии
		2. ШИБАТА Цутомо	3-й секретарь Посольства Японии в К.Р.
2	Японское Агентство по Международному Сотрудничеству	3. НАКАНО Сатоши	Постоянный представитель Японского Агентства по Международному Сотрудничеству
		4. КОМИЯ Хироэ	Советник по формированию проектов
		5. БАЯЛИЕВА Айдай	Сотрудник по программам развития
		6. АБЕ Масакацу	Технический советник
		7. Курода Масаюки	Эксперт Японского Агентства по Международному Сотрудничеству
3	Группа исследования Плана комплексного развития Иссык-Кульской зоны в Кыргызской	8. ХАРАДА Такаши	Заместитель главы исследовательской группы
		9. НИШИОКА Киичиро	Член исследовательской группы
		10. ОУЧИ Южи	Член исследовательской группы
		11. ГАЙНАНОВ Тимур	Офис менеджер

	Республике	12. САПАРОВ Нурбек	Переводчик
Правительственные организации -			65 человек
4	Правительство КР	1. Аламанов Саламат Кулембекович	Заведующий отделом региональных проблем аппарата Премьер-министра КР
		2. Умурзаков Мурат Садыбакасович	Эксперт отдела региональных проблем аппарата Премьер-министра КР
5	Министерство экономики и финансов КР	3. Азыков Болот Бориевич	Начальник Департамента Минфина
		4. Климакова Галина Николаевна	Куратор Госкартографии в Минфине
6	Центризбирком	5. Итебаев И.О.	Сотрудник АСУ
7	Министерство чрезвычайных ситуаций КР	6. Рустанбеков Жаниш Султанкулович	Министр
8	Министерство обороны КР	7. Яценко Михаил Дмитриевич	Ст. офицер по военно-топографической службе отдела направлений главного оперативного управления главного штаба вооруженных сил КР
9	Госадминистрация Иссык-Кульской области	8. Омуралиев Эсенгул Касымович	Губернатор Иссык-Кульской области
		9. Айдаралиев Эжигит Таштанович	Главный архитектор
10	Госрегистр	10. Жолдошев Адамжан Жолдошевич	Директор Госрегистра
		11. Джусупеков Бакытбек Асанбекович	Начальник Управления по регистрации
		12. Шершенов О. Ш.	Зам. директора Госрегистра
		13. Асанов Нурбек Торгоевич	Директор Иссык-Кульского офиса Госрегистра
		14. Исакова Эркингүл Садыбакасовна	Руководитель PIU WB
		15. Жалалов Ысакжан Жалалович	Картограф PIU WB
		16. Палмквист Госта	Консультант SWEDESURVEY в проекте WB в Госрегистре
		17. Таштемиров Адам Таштемирович	Главный инженер Кыргызгипрозема (Кыргызгипрозем)
11	Госкартография	57. 40 человек	
12	Государственное Агентство по архитектуре и строительству при Правительстве КР	58. Кадырбеков Ишенбай Дюшенбиевич	Директор Госагентства
		59. Назаров Болот Назарович	Заместитель директора Госагентства
		60. Алыкулов Каныбек Мамытович	Директор КНИИП градостроительства
		61. Стрижаченко Алина Тимофеевна	Начальник отдела градостроительных исследований КНИИП градостроительства
		62. Стрижаченко Татьяна Олеговна	Руководитель архитектурной группы КНИИП градостроительства
13	Государственное Агентство по геологии	63. Эшназаров Наби Асанович	Заместитель директора

	и минеральным ресурсам при Правительстве КР	64. Менг Светлана	Ведущий специалист
14	Гослесгентство	65. Абдыкаимов Маматашылы Эркинович	Начальник главного Управления лесоохотоустройства
<i>Исследовательские институты/ВУЗЫ - 22 человек</i>			
15	Кыргызский Аграрный университет	1. Денисов Виталий Викторович	Профессор кафедры землеустройства
		2. Султаналиева Турсунбубу Султаналиевна	Зав. кафедры геодезии и картографии
		3. Медведев Валентин Валентинович	Старший преподаватель
16	Кыргызско-Российский Славянский университет	4. Нифадьев Владимир Иванович	Ректор, академик НАН КР
		5. Громова Светлана Михайловна	Ассистент
		6. Фролова Галина Петровна	Доцент кафедры метеорологии, экологии и охраны окружающей среды
		7. Беленко Виктор Алексеевич	Доцент кафедры гидротехнического строительства и водных ресурсов
17	Центрально-Азиатский Университет прикладных исследований Земли (ЦАИИЗ)	8. Михалев Василий	Представитель с немецкой стороны
		9. Молдобеков Болот Бейшеналиевич	Директор
18	Институт водных проблем и гидроэнергетики НАН КР	10. Маматканов Дюйшен Маматканович	Директор
		11. Якимов Виктор Михайлович	Заведующий лабораторией экологии и экономики водного хозяйства
19	Институт геологии НАН КР	12. Ахмедов Станислав Манабджанович	Научный сотрудник
		13. Санькова Валентина Павловна	Научный сотрудник
20	Институт сейсмологии НАН КР	14. Абдрахматов Канатбек Ермекович	Директор
21	Институт физики и механики горных пород	15. Никольская Ольга Викторовна	Заведующая центром внешних связей и информации
		16. Кожогулов Камчыбек Чонмурунович	Директор
22	Институт горного дела и горных технологий	17. Тажибаев Кушбакали Тажибаевич	Директор
23	Кыргызский научно-исследовательский институт земледелия	18. Федичкина Ирина Григорьевна	Заведующая отделом
<i>Донорские организации - 8 человек</i>			
24	ОБСЕ "Проект помощи УВД"	1. Черенков Евгений Алексеевич	Оперативный Менеджер
		2. Жапаров Улан	
25	Проект "Развитие местного управления в Центральной Азии"	3. Акматов Абдирасул	Специалист по муниципальным землям

26	Международный научно-технический центр	4. Коваленко Виталий Акимович	Директор
		5. Долгушев Вячеслав Григорьевич	Менеджер проекта
27	Германское общество технического сотрудничества GTZ	6. Рёслер Урлике	Руководитель проекта
		7. Баух Райнер	Ассистент GTZ-Баткен
28	Кыргыз-я ассоциация туризма, основанного на сообществах	8. Орозобаева Анар Бакирдиновна	Исполнительный директор
Прочие организации - 6 человек			
29	Кыргызтелеком	1. Кайыков Бакыт Шаршенбаевич	Инженер отдела модернизации и развития
30	Katel	2. Искаков Салават Турдуходжаевич	Генеральный директор
31	Bitel	3. Умурзаков Данияр Мухтарович	Генеральный директор
32	Туристическая компания "Тянь-Шань-Тревел"	4. Бирюков Владимир Николаевич	Директор
33	Ассоциация туроператоров Шелкового пути	5. Комисаров Владимир Анатольевич	Президент Ассоциации
34	Национальное космическое агентство геодезии и картографии Республики Таджикистан	6. Закиров Махмадтоир Зокирович	Начальник агентства
Пресса (телевидение, радио, газеты) - 8 человек			
35	ТВ НБТ	1. Тугушева Нелли Рустамовна	Отдел новостей, координатор
36	ТВ КООРТ	2. Капаров Санжар Аскарбекович	Генеральный директор
37	ТВ Пирамида	3. Исаков Ш.Е	Отдел новостей
38	ТВ Ала-Тоо (КТР)	4. Сатаров А. А.	Продюссер
39	Вечерний Бишкек	5. Денисенко Евгений Владленович	Заведующий отделом информации
40	Слово Кыргызстана	6. Малеваный Александр Иванович	Главный редактор
41	The Time of Central Asia	7. Сартбаева Айсулу Нурбековна	Внештатный корреспондент
42	Национальное радио	8. Сарыева	Корреспондент
Частные компании - 2 человек			
43	МИНДЕКО	1. Белоусова Александра	Сотрудник
44	Аэро Асахи Corporation	2. Каликова Раушан	Офис Менеджер ААС, Алма-атинский офис
Всего:			119 человек

Таблица 4-4. Участники Семинара

(4) Вопросы, заданные во время Семинара и полученные Ответы

В Таблице 4-5 внизу представлены основные вопросы и ответы, прозвучавшие во время Семинара. Основная часть вопросов касалась доступа к данным и количества организаций, ожидающих получения данных Топографических карт в настоящее время.

№	Вопрос	Ответ
1	Будут ли топографические карты масштабов 1:100, 000 и 1:25, 000, произведенные Проектом (напечатанные на бумаге) распределяться бесплатно?	Да, карты будут распределены всем организациям, участвующим в развитии Иссык-Кульской зоны.
2	Будут ли данные топографических карт масштабов 1:100, 000 и 1:25, 000 (в цифровой форме), произведенные Проектом, раскрыты и сколько они будут стоить?	Да, данные карты будут распределяться, но данные еще не готовы. После сдачи конечного результата (февраль 2006), они будут бесплатно распределены государственным организациям и организациям, участвующим в развитии Иссык-Кульской зоны.
3	В случае необходимости создания карты одного населенного пункта в Иссык-Кульской зоне, поможет ли нам Госкартография?	Да, с удовольствием. Пожалуйста, обращайтесь в Госкартографию и мы поможем вам решить ваши вопросы.
4	В каком формате будут представлены базовые данные в ГИС ?	Базовые данные для ГИС по Проекту будут созданы в формате ArcView, но могут быть конвертированы по заказу (требованию) конкретных пользователей и в других форматах.
5	Мы проводим оцифровку топографических карт сами. Правильно ли то, что мы делаем?	Базовые данные для ГИС (например дорога, река, населенный пункт, т.д.) должны оцифровываться Госкартографией. Но организации, заинтересованные в проведении оцифровки данных, могут выполнять оцифровку сами только на тематических уровнях.
6	Возможно ли получить у Госкартографии данные в цифровой форме по границе КР и границам других административных единиц?	Да, возможно.

Таблица 4-5. Вопросы и Ответы, заданные во время Семинара

(5) Передача JICA_Net CD_ROM

Благодаря JICA в Кыргызской Республике, JICA_Net CD_ROM был передан организациям, участвующим в работе семинара. Содержание диска ставит целью содействовать дистанционному зондированию и ГИС в целях устойчивого развития природных ресурсов и окружающей среды в развивающихся странах.

4-9. Сопоставление результатов передачи технологии ГКГС

В Таблице 4- 6 приведена оценка ГКГС результатов передачи технологии по выполнению отдельных работ.

	Старая технология	Новая технология	Преимущество новой технологии
1	Не было системы кодирования объектов карты и соответствующей библиотеки символов. Оператору каждый раз приходилось «подгонять» стиль, толщину и цвет линии для каждого нового объекта карты.	Есть система кодирования объектов карты и соответствующая библиотека символов. Для оцифровки нового объекта карты необходимо только выбрать код объекта карты.	Процесс оцифровки карты значительно ускоряется. Больше удобство для работы.
2	В результате оцифровки необходимо подготовить 2 файла вручную: Файл для печати карты на Плоттере (PLOT-file); Файл для ГИС	Создается только один DGN-файл. Подготовка файла для печати карты (PLOT-file) и файл для ГИС выполняется автоматически в процессе символизации и структуризации соответственно.	Процесс оцифровки карты значительно ускоряется. Больше удобство для работы.
3	Первоначальный оригинал карты не имел кодов	Первоначальный оригинал карты (состав.оригинал) имеет коды	Процесс оцифровки карты значительно ускоряется. Процесс оцифровки карты упрощается. Операторы более низкой квалификации могут выполнять оцифровку карт.
4	Оцифровка 1 листа карты занимала 30-40 дней.	Для оцифровки 1 листа карты требуется 25 дней.	Производительность оцифровки увеличилась, по крайней мере, в 1.5 раз.

Таблица 4-6. Результаты Передачи Технологии

4-10. Карта туристических маршрутов

ГСГК подготовила карту туристических маршрутов для района, располагающегося к югу от города Каракол с помощью переданной технологии и в качестве примера приложения топографических данных. Госкартография занималась сбором и обработкой материала. Особое внимание заслуживает тот факт, что ГСГК самостоятельно занималось созданием 1/3 недостающих цифровых данных. Исследовательская Группа обеспечила только трехмерными затененными данными данного района. ГСГК надеется, что данная

технология поможет им в дальнейшей картографической работе. Более подробная информация представлена в параграфе 5 “Рекомендации”.

РАЗДЕЛ 5.

ПЕРЕДАННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ И ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

РАЗДЕЛ 5. ПЕРЕДАННОЕ БЕЗВОЗМЕЗДНО ОБОРУДОВАНИЕ И ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Оборудование и программное обеспечение были переданы безвозмездно во время первой и второй стадии исследования. Основное переданное оборудование и программное обеспечение указаны в следующей Таблице 5-1.

№	Наименование	Количество	Единица	Продукция и примечания
1	Персональный компьютер	1	Комплект	MicroSoft Office XP-Professional
2	Приемопередатчик	5	Комплектов	Исследование ГСН, Alinco
3	Генератор	5	Комплектов	Исследование ГСН, SUZUKI
4	Автомобильный аккумулятор	5	Комплектов	Исследование ГСН
5	Бесперебойный источник питания	1	Комплект	Для персонального компьютера
5	Программное обеспечение CAD	1	Комплект	MicroStation J, Bentley
6	Программное обеспечение ГИС	1	Комплект	ArcView 8.3, ESRI
7	Программное обеспечение по обработке изображений	1	Комплект	Космический фотоснимок, PCI
8	Аккумулятор для машины	5	Комплект	Для поисковых работ GPS

Таблица 5-1. Переданное оборудование и программное обеспечение

РАЗДЕЛ 6.

КОНЕЧНАЯ ПРОДУКЦИЯ

РАЗДЕЛ 6. КОНЕЧНАЯ ПРОДУКЦИЯ

В Таблице 6-1 указана передаваемая конечная продукция.

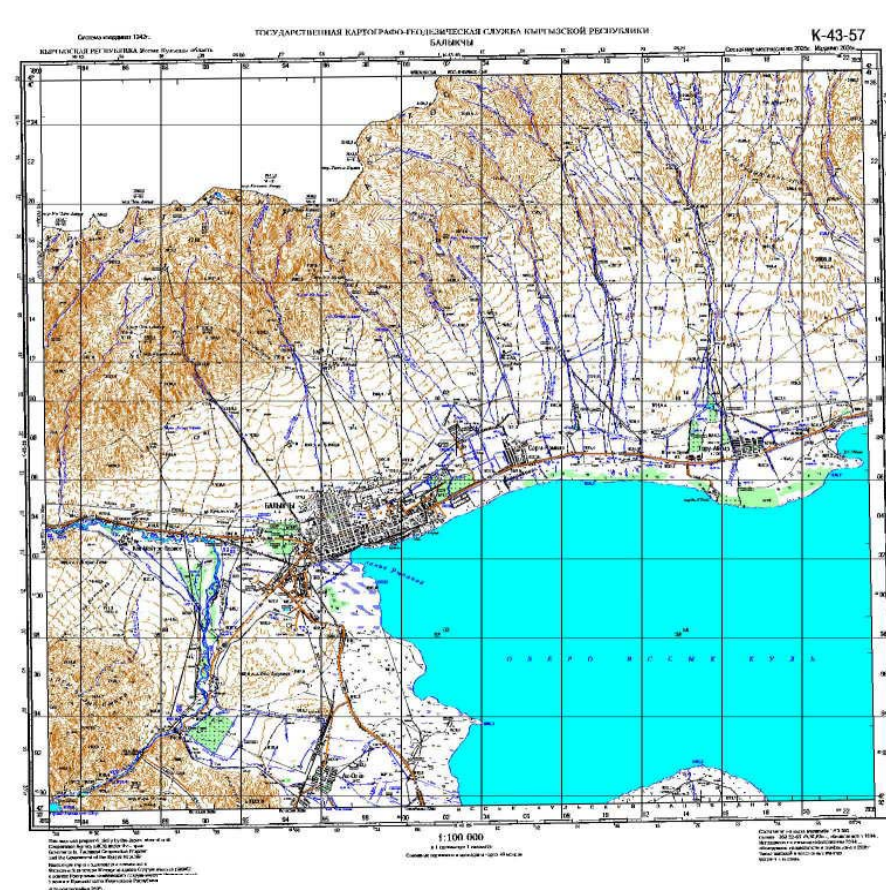
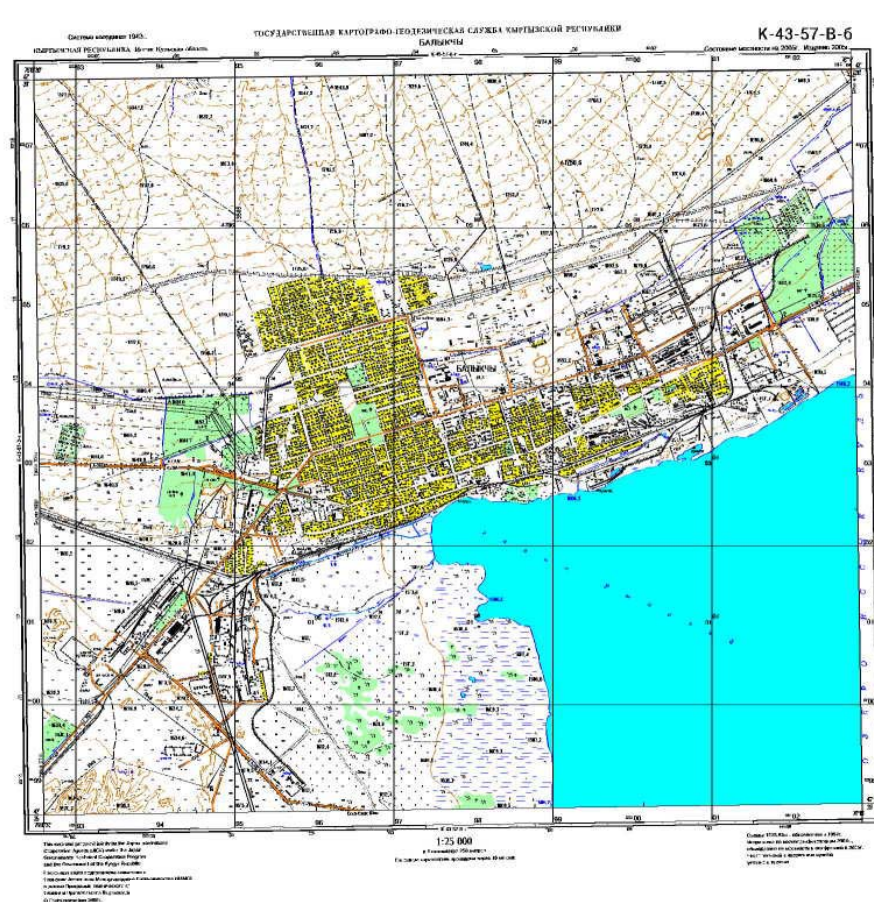
1) Аэрофотосъемка	
Пленка с негативами	1 набор
Контактные отпечатки	1 набор для площади картирования масштаба 1:100,000 (для ПКР)
	1 набор для площади картирования масштаба 1:25,000 (для ПКР)
2) Данные Цифрового Картирования	
Файл Цифровых Топографических данных	2 набора (CD-ROM) для ПКР
Демо Файл данных (DEM)	2 набора (CD-ROM) для ПКР
3) Топографическая карта	
Печатная пленка для офсетной печати	1 набор (для ПКР)
Распечатанные карты	503 набора каждой Топографической карты (500 набора для ПКР, 3 набора для ПЯ)
Карты, распечатанные на струйном принтере	2 набора (для ПКР)
4) Финальный Отчет & Резюме	1 набор
5) Руководство по обслуживанию системы*	1 набор

Таблица 3-1. Конечная продукция

* Руководство по обслуживанию системы включает следующие разделы:

- Геометрическая коррекция
- Производство составительского оригинала карты
- Цифровое картирование (включает оцифровку сост. оригинала карты, цифровую компиляцию, символизацию и структуризацию данных)

Все промежуточные материалы, полученные в ходе проведения исследования, такие как спутниковые изображения, контрольные точки как результат съемки, и т.д., были безвозмездно переданы ГКГС КР. На рисунках 6-1 и 6-2 показаны завершенные топографические карты соответствующих масштабов.



РАЗДЕЛ 7.

РЕКОМЕНДАЦИИ

РАЗДЕЛ 7. РЕКОМЕНДАЦИИ

7-1. Рекомендации ГКГС по изготовлению топографических карт

Для развития технологии производства топографических карт ГКГС, Исследовательская Группа рекомендует следующее:

(1) Технические вопросы

1) Обучение системного инженера

В наше время, компьютерная технология постоянно совершенствуется в глобальном масштабе. В то же время, картографические фирмы также быстро развивают технологии пространственных данных. В ходе исследования ИГ пришла к выводу, что ГКГС в ближайшем будущем необходимы более конкретные знания и технологии для развития системы обработки картографических данных. Топографическое картирование можно делать с помощью стандартной функции MicroStation, но для ускорения прогресса работ и экономии средств картографического производства, необходим более высокий уровень развития системы. Иначе технология, передаваемая Группой Исследования ГКГС по данному проекту, не будет в будущем эффективной для производства пространственных данных для картографии.

Существуют разные пути обучения системных инженеров для ГКГС. Один из них – участие в обучающих программах иностранных государственных организаций. Но курс не должен быть краткосрочным. Длительность курса должна составлять, по крайней мере, более шести месяцев, в зависимости от курса и уровня участника обучения.

Другой путь – обучение экспертами из других стран по программе технической помощи. Эксперт даст возможность изучить систему разработки в местной обстановке и в то же время, в обучении одновременно могут принять участие несколько слушателей.

2) Операторы по оцифровке

Операторы оцифровки карт должны обладать знаниями фотограмметрии и картографии, по крайней мере, такими как дешифрирование фотографий и понимание спецификации условных знаков. Скорость оцифровки очень важна для обработки объема работы. Знание оператором таких вопросов поможет повысить производительность картографических работ

(2) Административные вопросы ГКГС

1) Открытый доступ к топографическим картам и данным

До завершения производства карт, ИГ обратилась к своему партнеру, ГКГС, за разрешением получения открытого доступа к топографическим картам для последующего широкого использования данных карт. ПКР приняло официальные меры для решения данного вопроса и направило официальное письмо ИГ через представительство ЛСА в КР.

Однако, разрешение на печать топографических карт было одобрено только для карт масштаба 1:25,000 и 1:100,000. ИГ обратилось к ГКГС с предложением продолжить в будущем производство новых картографических топографических данных для других регионов КР, с целью содействия развитию и улучшению социально-экономической ситуации в КР.

В результате вышеизложенного, важно, чтобы ГКГС приложила усилия для установления законодательных актов, положений и стандартов съемки и производства карт, осуществленных ГКГС, и подготовила стандарты, основанные на передаваемой технологии, такие как спецификация символов для оцифровки, рабочего руководства и т.д.

2) Бюджет на содержание и управление

Исходя из государственного бюджета, отпускаемого на содержание и управление ГКГС, неясно, достаточно или нет фондов на функционирование и содержание ГКГС. Однако, привлечение дополнительных производственных мощностей, таких как компьютер, плоттер, периферийное оборудование, программное обеспечение, необходимо для увеличения дохода. Пока ГКГС производит несколько картографических продуктов, таких как карты городов, карты туристических маршрутов и т.д. Но ГКГС необходимо

более активно управлять своим доходом с учетом установленного законодательства и положений.

(3) Будущее производство данных Топографических карт

Будущее производство данных топографических карт

ИГ ЛСА рекомендовала ГКГС продолжить в будущем пересмотр карт. В наши дни, цифровое картографирование более удобно для применения и легко используется в работе для обработки, обновления и обращения с данными. ГКГС является единственной организацией в Кыргызской Республике, имеющей право и возможности создания Национальной базовой карты КР. ИГ ЛСА считает, что специалисты ГКГС смогут самостоятельно производить или обновлять картографические данные, используя переданную им технологию.

Комментарии ГКГС на рекомендации ИГ ЛСА были следующими.

- Благодаря развитию компьютерной технологии, картографические работы совершенствуются, и прогресс работы может быть достигнут оперативно по сравнению с обычным методом. Но машины и программное обеспечение, необходимое для такой технологии, достаточно дороги.
- Бюджет ГКГС недостаточен для применения своих умений для современной технологии.
- Переданная технология может быть эффективной в течение следующих 5 или 6 лет. ГКГС надеется на дальнейшее сотрудничество для следующего усовершенствования технологии по другим областям КР (пар. 4).

(4) Планы на будущее ГКГС

ГКГС планирует выпускать карты для развития туризма в других областях КР с применением той же технологии в будущем. Карта должна быть масштаба 1:50,000 вследствие многоцелевого картирования. ИГ изучила и дала совет ГКГС относительно стоимости спутникового изображения (съемки) и возможности его приобретения. В Таблице 7-1 приведена стоимость получения спутникового изображения, включая архивные данные. Рисунки 7-1-1 и 7-1-2 показывают архивные данные спутникового изображения SPOT 5 с учетом условий КР.

№	Категории Спутникового Изображения	Цена (в ЕВРО)	Дополнительные расходы
1	SPOT 5- 2.5m Ч/Б	5,400	Получение запрограммированных данных; Дополнительно 800 Евро. Уровень обработки 1А –а. 60 x 60км
2	SPOT 5- 5m Ч/Б	2,700	
3	SPOT 5- 10m Цветной	2,700	

Таблица 7-1. Стоимость спутникового изображения SPOT

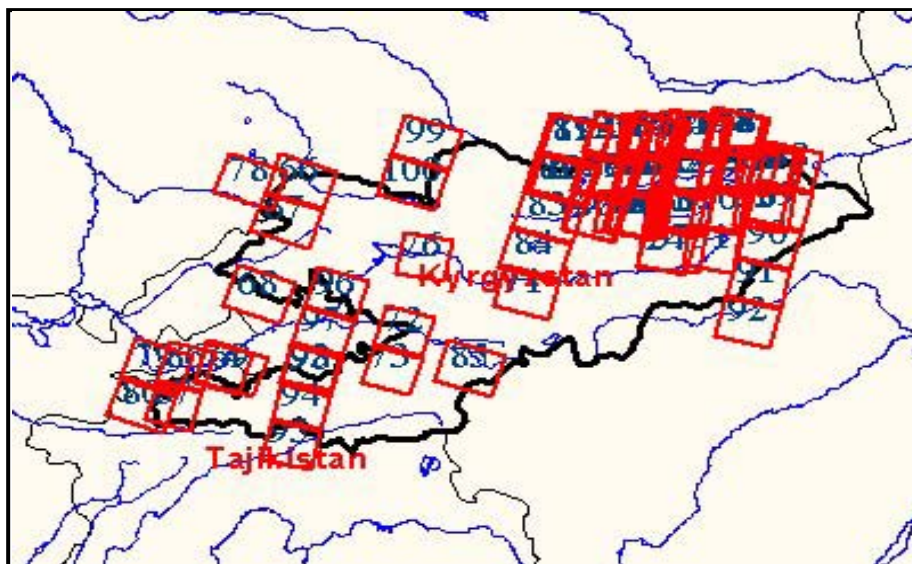


Рисунок 7-1-1. SPOT 5 Территория архивных сцен

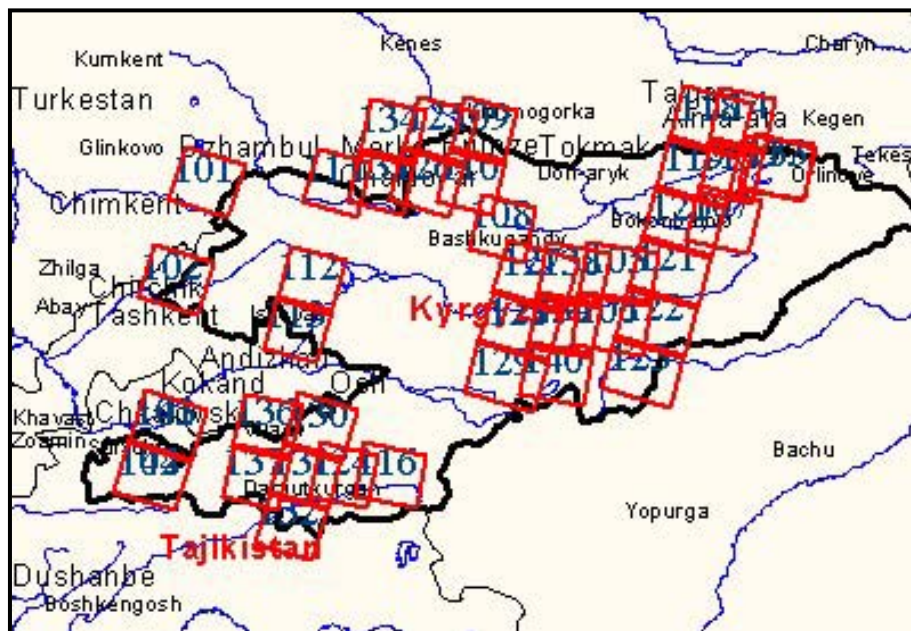


Рисунок 7-1-2. Территория архивных сцен SPOT5

На Рисунке 7-2 представлена целевая зона будущего проекта. В качестве приоритетных, необходимо подготовить 5 блоков топографических карт, представленных на Рисунке в виде блоков с красными номером в кружочке (по приоритетности). Была передана технология по топографическому картированию масштаба 1:25,000 и 1:100,000. Картирование различных масштабов в принципе не сильно отличается друг от друга, за исключением карт большого масштаба. С учетом данного факта, ИГ ЛСА рекомендует направить японских специалистов в КР для обеспечения передачи дальнейшей технологии для производства необходимых данных картирования.

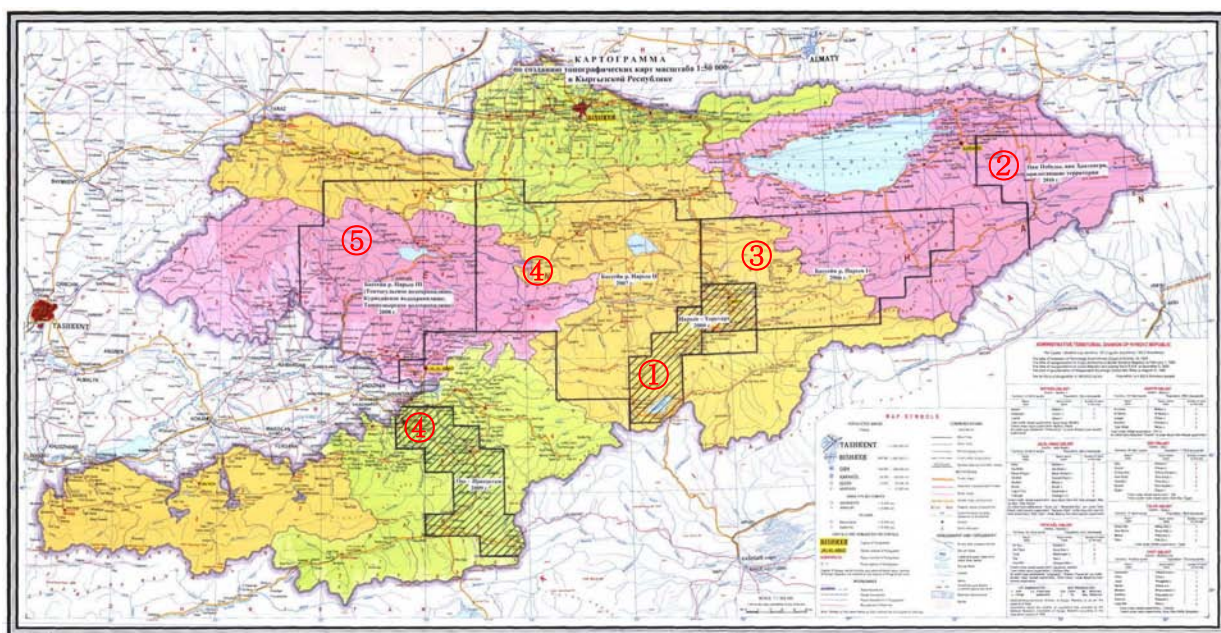


Рисунок 7-2. Ожидаемая зона будущего проекта

5) Применение топографической карты

ИГ предложила ГКГС производство следующих продуктов в качестве демонстрации применения топографической карты:

1) Карта туристических маршрутов

В целях активного применения цифровых картографических данных, ИГ изучила метод и организацию для систематизации, использования и обновления картографических данных. ИГ было предложено ГКГС производство карты туристических маршрутов в качестве демонстрации применения картографических данных. Целевым месторасположением для карты трекинга явился город Каракол, западная часть Иссык-Кульской зоны. В течение 2-й фазы исследования, ИГ была

проведена полевая рекогносцировка для сбора информации по наземным меткам. Карта туристических маршрутов была продемонстрирована и распределена среди участников 2-го Семинара по передаче технологии. Одновременно, ИГ создала простую ГИС г. Каракол в качестве одного из применений данных топографической карты, с той же целью – для использования туристами. Данное применение ГИС было представлено на семинаре, проведенном в конце 3-й фазы проекта.

В процессе подготовки маршрутной карты, специалисты ГКГС осуществили цифрование и обработку цифровых данных на 26% всей территории карты туристических маршрутов, без содействия со стороны Исследовательской Группы (рисунки 7-3-1, 7-3-2). Данный факт подтвердил успешную передачу ГКГС технологий.



Рисунок 7-3-1. Карта туристических маршрутов, общий вид

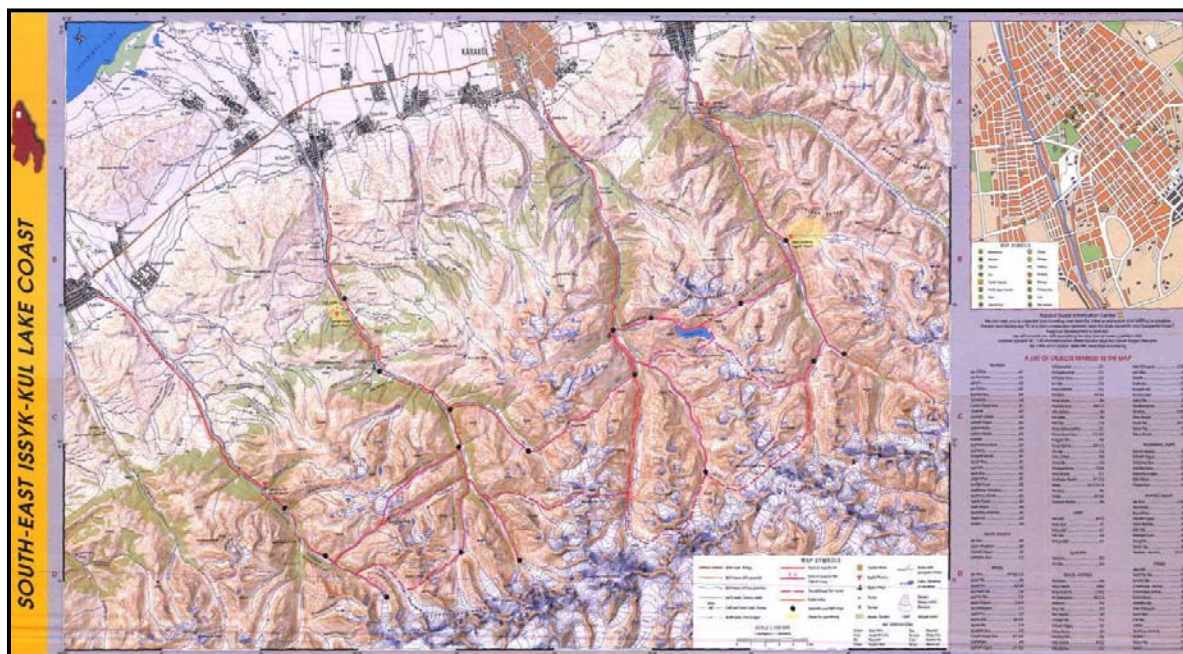


Рисунок 6-2-2.
Карта туристических маршрутов, основная часть

№.	Организация	Место	Кол-во комплектов
1	Парламент КР	Бишкек	5
2	KATEL, компания сотовой связи	Бишкек	5
4	Гостиница “Hyatt”	Бишкек	5
5	Гостиница “Иссык-Куль”	Бишкек	5
6	Гостиница “Достук”	Бишкек	5
7	Гостиница “Silk Road”	Бишкек	5
8	Госрегистр Иссык-Кульского района	Чолпон-Ата	5
9	Иссык-Кульский государственный музей истории и культуры	Чолпон-Ата	5
10	Туристический Информационный Центр	Кара-Кол	10
11	Иссык-Кульская Областная Администрация	Кара-Кол	5
12	Гостевой дом “Green Yard”	Кара-Кол	5
13	Туристическая компания “Туркестан”	Кара-Кол	5

Таблица 7-2. Список распределения карты туристических маршрутов

2) Карта органов местного самоуправления (ОМС)

С помощью топографических картографических данных были созданы карты ОМС масштаба 1:25,000 и 1:100,000 в качестве примера приложения данных топографической карты и представлены на семинаре. Данная карта может использоваться для местных органов управления и развития социальной жизни. Данные карты были оцифрованы, поэтому, было легко систематизировать и обработать все данные, необходимые для целей ОМС. Обновление карт также не составляет труда при условии наличия компьютера и программного обеспечения. В другом случае, местные органы власти могут запросить ГКГС обновить карту или выдать необходимые данные для целей местного управления. Пример применения топографических данных карты МСО масштаба 1:100,000 показан на Рисунке 7-4.



Рисунок 7-4. Пример применения Топографических данных Карты МСО масштаба
1:100.000

7-2. Рекомендации по применению данных ГИС

Результаты Исследования суммированы следующим образом:

- Топографические карты и цифровые картографические данные масштаба 1:100,000 с охватом площади примерно 14,000 км².
- Топографические карты и цифровые картографические данные масштаба 1:25,000 с охватом площади примерно 2,300 км².
- Предоставление персонального компьютера с периферийным оборудованием
- Предоставление программного обеспечения для цифрового картирования и обработки космического изображения, руководство по эксплуатации и руководство по картированию, и т.д.
- Передача технологии, относящейся к исследованию.

Топографические и цифровые картографические данные масштаба 1:25,000 и 1:100,000, покрывающих площадь в 2,300 км² и 14,000 км² вокруг Иссык-Кульской зоны, могут использоваться немедленно не только для развития указанной зоны, но также для различных административных целей, так как они представляют собой пересмотренную версию существующей топографической карты масштаба 1:25,000 и 1:100,000, соответственно.

Одновременно, некоторые наземные характеристики были структурированы в базовые данные ГИС для топографических карт индивидуального масштаба. Это может послужить фундаментальной основой для развития ГИС Иссык-Кульской зоны, которая в свою очередь, может применяться пользователями в различных целях и в качестве базовых пространственных данных.

ИГ рекомендует ПКР создать унифицированную (единую) базу данных за счет пополнения необходимой информацией базовых данных индивидуальных масштабов, предоставленных ИГ ЛСА. Данная унифицированная база данных должна быть разработана как для аналитических, так и управленческих целей в течение следующей фазы проекта. Планируемая база данных ГИС для Иссык-Кульской зоны приведена в в Таблице 7-3.

№	Область и Цели	Преимущества	Входные данные	Наличие входных данных
1	Управление водными ресурсами Цель: Соответствующий контроль за водой (точки забора/ распределения и качество воды)	-Данные содержатся в стандартном формате -Анализ и обновление данных облегчены -Данные и информацию легче искать, анализировать и представлять -Данные являются более ценными -Данными можно свободно делиться и обмениваться - Производительность повышается и становится более эффективной - Экономия времени и денег	-Объем течения (потока) реки (Показания средние и предельные)	Да
			-Качество подземных вод и уровень воды	Да
			-Сезонный объем воды для орошения и дренажа	Да
			-Загрязнение	не известно
			-Классификация почвы и водопроницаемость	не известно
2	Сельскохозяйственное землепользование Цель: Провести оценку и определить приемлемые пахотные угодья		-Орошаемые земли и богарные земли	Да
			-С/х культуры, характеристика культур, и статистика производства	Да
			-Брошенные поля и причины	не известно
			-Собственность на землю	Да
3	Окружающая среда и экология Цель: Восстановить естественную окружающую среду и экологию		-Классификация землепользования	Да
			-Классификация почвенного покрова	Да
			-Распределение и классификация дикой природы	Да
			-Изображение NOAA NVI	Да
			-Гидрологические данные	Да
			-Загрязнение водоемов	не известно
4	Социальная сфера Цель: Достижение и поддержание минимального стандарта уровня жизни	-до-	-Микро-топография/детальная классификация растительности вокруг озера Иссык-Куль	Да
			-Статистика населения	Да
			-Социальные инфраструктура	Должны быть обновлены
			-Здравоохранение	Да
			-Образование	Да

Таблица 7-3. Планируемая база данных ГИС по Иссык-Кульской области

ИГ ожидает, что центральная и местные организации управления, исследовательские институты и международные организации уже приобрели и изучили многие из вышеупомянутых данных. Тем не менее, некоторые данные следует обновить и ориентироваться на них как гео-справочные данные. Другие данные необходимо приобретать и анализировать. Для создания Географической Информационной Системы для Иссык-Кульской зоны рекомендуется создание и выполнение следующих условий:

- (1) Классифицированные данные открытые для других агентств, экспертов и широкому кругу индивидуальных пользователей .

Вводимые данные для планируемой базы данных ГИС должны быть оцифрованы в одной центральной организации, Государственной Картографо-Геодезической Службе, являющейся организацией-партнером по данному исследованию. Оцифрованные данные могут быть использованы соответствующими заинтересованными организациями. Обновление данных проводится при необходимости этими организациями.

- (2) Сотрудничество между различными агентствами и экспертами в области обмена имеющимися данными по различным областям

Необходимо создать межведомственный комитет для осуществления более эффективной координации, а также во избежание создания дублирующих аналитических и управленческих приложений ГИС. Эксперты по различным областям должны проводить регулярные встречи для обмена мнениями относительно обновления ввода данных, методов анализа, и т.д. Например, в Японии, был создан Орган по Обмену Информацией для содействия информационному обмену.

- (3) Интересы пользователей к приложениям ГИС

Конкретные примеры приложения ГИС в таких областях как водопользование, пользование сельскохозяйственными угодьями, окружающая среда, экология и социальная среда необходимо продемонстрировать для пользователей

(4) Важный фактор для использования ГИС по назначению

1) Ввод данных

Расходы по вводу данных составят около 80% всех затрат в ГИС. Необходимо уделить больше внимание отбору и классификации требуемых гео-пространственных данных, принимая во внимание метод оцифровки. Для минимизации расходов, необходимо провести детальную оценку имеющихся данных, так как разработка новых гео-пространственных данных достаточно дорогая. Мы рекомендуем эффективно применять данные спутникового изображения для КР для разработки и обновления ввода данных т.к. при этом покрывается большая площадь с меньшими затратами по сравнению с аэрофотосъемкой.

2) Обслуживание базы данных

В КР, ежедневное обслуживание базы данных осуществляется ограниченным числом специалистов и оборудования. Поэтому, предлагается сконцентрировать такую работу в одной центральной организации.

3) Обучение

Проект ГИС должен поддерживаться не только управленческим аппаратом, но также другими административными сотрудниками и инженерами. Поэтому, обучение ГИС должно быть предоставлено для членов организации, пользующейся ГИС.

4) Совместное использование данных

Совместное использование данных является одним из важных ключей для минимизации общих затрат ввода данных, а также для максимизации пользования базой данных. Должны быть решены политические и административные вопросы для содействия совместного пользования данными успешной ГИС.