

3. КОНЕЧНАЯ ПРОДУКЦИЯ

3. КОНЕЧНАЯ ПРОДУКЦИЯ

В Таблице 3-1 указана передаваемая конечная продукция.

1) Аэро Фотосъемка	
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 3-1 и 3-2 показаны завершённые топографические карты соответствующих масштабов.

**4. ПЕРЕДАННОЕ БЕЗВОЗМЕЗДНО
 ОБОРУДОВАНИЕ
 И
 ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

4. 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 САД	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

5. ПЕРЕДАЧА ТЕХНОЛОГИИ

5. 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 на тренинге, проводимом партнерами.

5-1. Сопоставление Результатов Передачи Технологии ГКГС

В Таблице 5-1 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. Большее 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. Большее 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.

Таблице 5-1. Сопоставление Результатов Передачи Технологии ГКГС

5-2. 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.

- 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. После объяснения всего процесса с данными SPOT5, партнеры сами обрабатывали ортогональные поправки. Результат ортогональной поправки был в пределах одного пикселя изображения SPOT5, и был достаточно верным для целей сбора данных топографической съемки.

Партнеры из ГКГС ознакомились с основными цифровыми поправками, вводимыми для получения ортофотопланов, и были информированы об основах цифровой обработки изображений. Этот опыт облегчил и ускорил понимание обработки космических снимков.

5-3. Оцифровка топографической карты

Исходя из результатов оцифровки топографических карт в Японии, передача технологий для подготовки к цифровому картированию данных была проведена посредством обучения на рабочем месте. Детали рабочей процедуры и основные моменты упомянуты в пункте Оцифровка топографической карты, Раздел 13. Объем работы ГКГС представлен в Таблице 5-2.

№	Масштаб карты	Кол-во листов	Номер листа	Площадь (кв.км) (без водной части)
1	1:100,000	1 лист	К-43-57	1,000
			(Балыкчы)	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

Таблица 5-2. 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 сост. оригинала топографической карты
- Конверсия данных MicroStation в исходные данные ГИС (GIS)

5-4. 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

5-5. 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

5-6. 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. Обучающие занятия были связаны с исследованием категорий работы и предварительно были розданы вопросники. Основными категориями обучения были вопросы цифрового картирования, символизации и структуризации данных по специальной программе.

5-7. Доступ к топографическим картам и данным

ГКГС бесплатно раздаст напечатанные топографические карты и цифровые данные организациям, имеющим отношение к развитию Иссык-Кульской зоны и местным органам власти в зависимости от их потребностей. Но в случае необходимости конверсии данных, будет взиматься соответствующая оплата.

5-8. Распределение Топографических карт

ГКГС распределит напечатанные топографические карты и цифровые данные организациям, имеющим отношение к развитию Иссык-Кульской зоны после завершения печатных работ. Предлагаемый список организаций на получение карт приведен в Таблице 5-3 ниже.

№ 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 "Геонд"	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 5-3. Список организаций для получения карт

5-9. 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:

- Объяснить необходимость обмена данными и информацией между правительственными организациями и исследовательскими институтами.
- Представить окончательный результат исследования и продемонстрировать использование картографических данных в различных областях, особенно для базовых данных ГИС.
- Подтвердить результаты передачи технологии на семинаре.
- Объяснить четко содержание и важность исследования для работников ГКГС, принимавших участие в проекте, а также не вовлеченных в работу данного исследования.

(2) Программа семинара

I. Регистрация участников семинара

9:30 – 10:00

II. Приветствие Почетных гостей

2-1	Вступительное слово:	<i>А.Ж. ЖОЛДОШЕВ</i> Директор Государственного Агентства по регистрации прав на недвижимое имущество при Правительстве Кыргызской Республики	10:05 – 10:10
2-2	Приветствие высокого гостя:	<i>КАСАИ ТАЦУХИКО</i> Временный Поверенный в делах Японии в Кыргызской Республике	10:10 – 10:15
2-3	Приветствие почетного гостя:	<i>Накано Сатоши</i> руководитель Бишкекского офиса Японского Агентства по Международному Сотрудничеству (JICA)	10:15 – 10:20
2-4	Приветствие:	<i>В.Е.ЦУРКОВ</i> 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 (Госкартография) Госрегистра Кыргызской Республики	10:30 – 10:40
3-2	Топографическое картографирование	<ul style="list-style-type: none">• Передача современной технологии создания цифровых топографических карт и GIS• Создание Ортофотопланов по космическим снимкам.• Технологическая схема создания цифровых топографических карт• Полученные результаты	10:40 – 11:10
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 возможностей GIS:	12:15 – 12:30
	Вопросы и ответы	2:30 – 12:45

(3) Участники семинара

Примерное количество участников семинара 119 человек из 44 органов власти, организаций и средств массовой информации.

(4) Раздача JICA_Net CD_ROM

Благодаря JICA в Кыргызской Республике, JICA_Net CD_ROM был передан организациям, участвующим в работе семинара. Содержимое диска было создано для содействия дистанционному сбору данных и ГИС в целях устойчивого развития природных ресурсов и окружающей среды в развивающихся странах.

5-10. Маршрутная карта

ГСГК подготовила маршрутную карту 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”.

6. РЕКОМЕНДАЦИИ

6. РЕКОМЕНДАЦИИ

6-1. 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

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 ГКГС

ГКГС планирует создание карт для развития туризма в других областях КР с применением той же технологии. Карта должна быть масштаба 1:50,000 вследствие многоцелевого картирования.

На Рисунке 6-1 представлена зона будущего проекта. Приоритетные районы показаны в виде номеров в кружочке. Учитывая данный факт, Исследовательская Группа ЛСА рекомендует направить японских специалистов в КР для обеспечения передачи дальнейших технологий по созданию необходимых картографических данных.

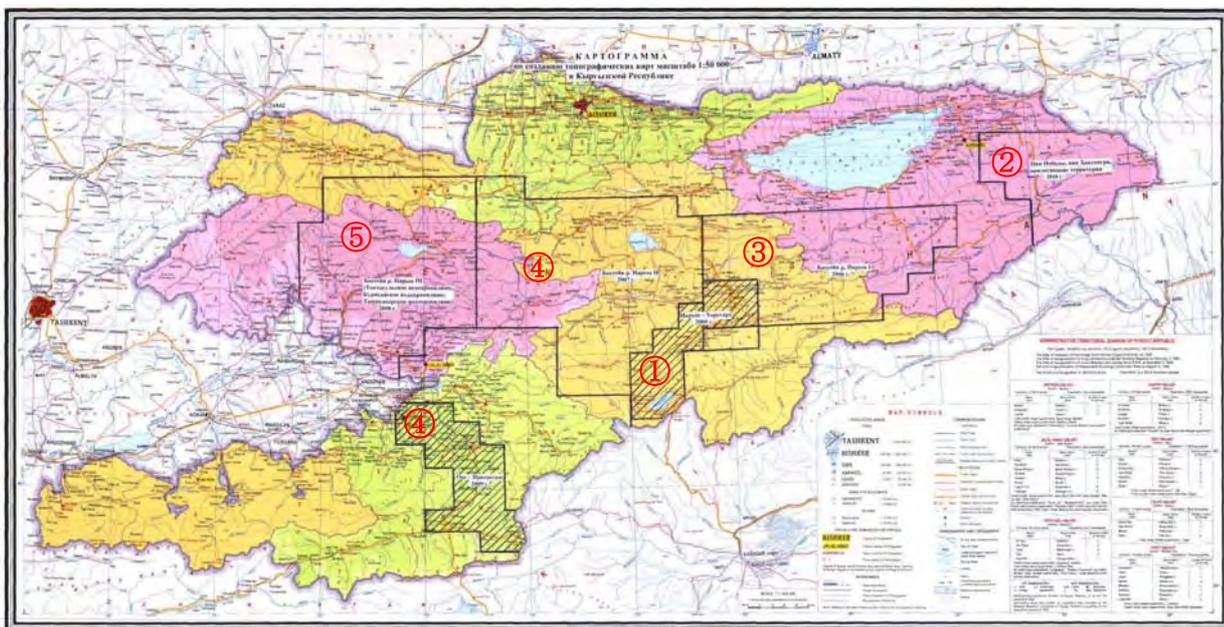


Рисунок 6-1. Ожидаемая зона будущего проекта

(5) Применение топографической карты

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

1) Карта туристических маршрутов

В целях активного применения цифровых картографических данных, ИГ изучила организацию и метод систематизации, использования и обновления картографических данных. ИГ предложила ГКГС создание карты туристических маршрутов в качестве демонстрации приложения картографических данных. Целевым месторасположением для карты туристических маршрутов явился город Каракол, западная часть Иссык-Кульской зоны. В течение 2-й фазы исследования, ИГ провела по наземным меткам полевую рекогносцировку для сбора информации. Карта туристических маршрутов была продемонстрирована и распределена среди участников 2-го Семинара по передаче технологий. Одновременно ИГ создала простую ГИС г. Каракол в качестве примера приложения данных топографической карты, с той же целью – для использования путешественниками. Данное ГИС-приложение было представлено на семинаре, проведенном в конце 3-й фазы проекта. В процессе подготовки карты туристических маршрутов, специалисты ГКГС осуществили цифрование и обработку цифровых данных на 26% всей территории карты туристических маршрутов, без содействия со

стороны Исследовательской Группы (рисунки 6-2-1, 6-2-2). Данный факт подтвердил успешную передачу ГКГС технологий.

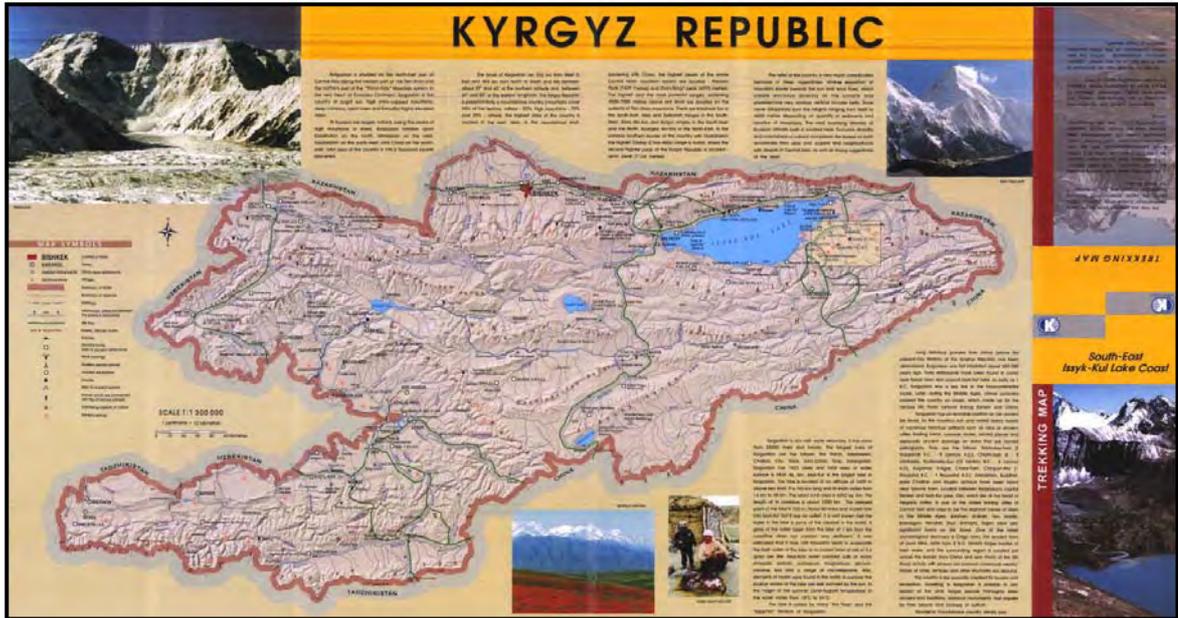


Рисунок 6-2-1.
Карта туристических маршрутов, общий вид

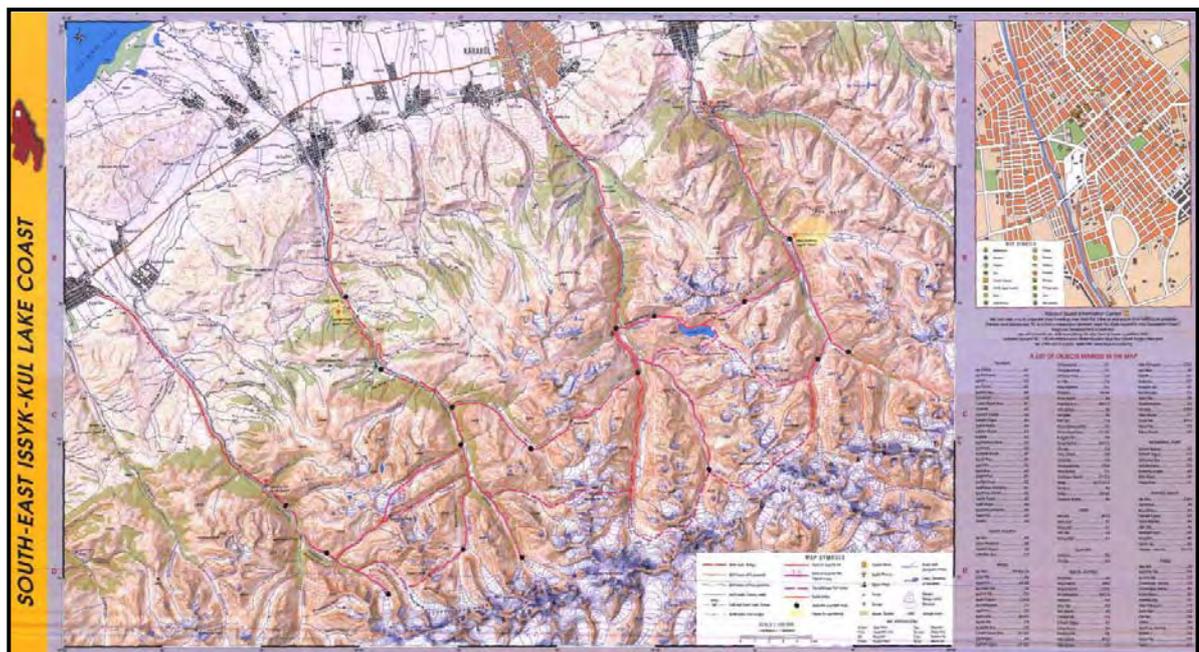


Рисунок 6-2-2.
Карта туристических маршрутов, основная часть

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 (рисунки 6-3)



Рисунок 6-3. Пример приложения топографических данных карты МСО масштаба 1:100.000

6-2. Рекомендация 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 Таблице 6-1.

№	Область и Цели	Преимущества	Входные данные	Наличие входных данных
1	<p>Управление водными ресурсами</p> <p>Цель: Соответствующий контроль за водой (точки забора/ распределения и качество воды)</p>	<p>-Данные содержатся в стандартном формате</p> <p>-Анализ и обновление данных облегчены</p> <p>-Данные и информацию легче искать, анализировать и представлять</p> <p>-Данные являются более ценными</p> <p>-Данными можно свободно делиться и обмениваться</p> <p>- Производительность повышается и становится более эффективной</p> <p>- Экономия времени и денег</p>	-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	<p>Сельскохозяйственное землепользование</p> <p>Цель: Провести оценку и определить приемлемые пахотные угодья</p>		-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	<p>Окружающая среда и экология</p> <p>Цель: Восстановить естественную окружающую среду и экологию</p>		-Классификация землепользования	Да
			-Классификация почвенного покрова	Да
			-Распределение и классификация дикой природы	Да
			-Изображение NOAA NVI	Да
			-Гидрологические данные	Да
			-Загрязнение водоемов	не известно
			-Микро-топография/детальная классификация растительности вокруг озера Иссык-Куль	Да
4	<p>Социальная сфера</p> <p>Цель: Достижение и поддержание минимального стандарта уровня жизни</p>	-do-	-Статистика населения	Да
			-Социальные инфраструктура	Должны быть обновлены
			-Здравоохранение	Да
			-Образование	Да

Таблица 6-1. 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 геопространственных данных, принимая во внимание метод оцифровки. Для минимизации расходов, необходимо провести детальную оценку имеющихся

данных, так как разработка новых гео-пространственных данных достаточно дорога. 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 максимального использования базы данных. Для успешной ГИС должны быть решены политические и административные вопросы содействующие совместному пользованию данными.

7. ОПИСАНИЕ РАБОТ

7. 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 E 75 градус)

- Зона14(Осевой меридиан E 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 7-1.

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

Таблица 7-1. Выбранные GCP – GPS и GCP – MAP

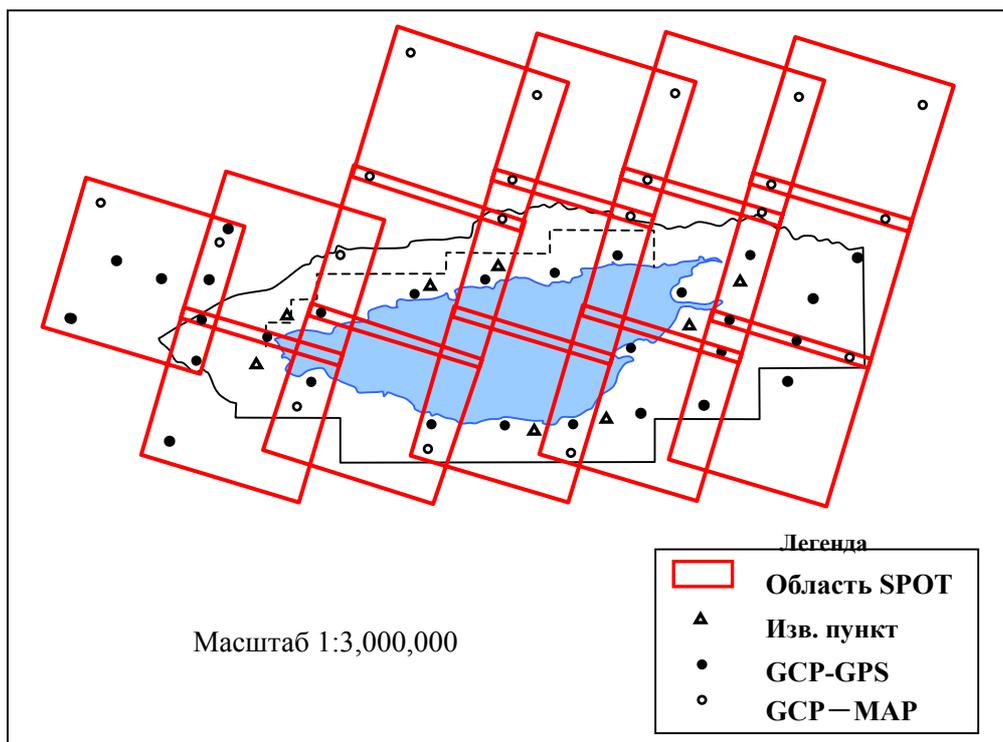


Рисунок 7-1. Распределение выбранных GCP – GPS и GCP -MAP

(2) Подготовка описания пункта

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

(3) План и график съёмочных 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.

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.

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 7-2.

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 7-2. 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 был составлен с учетом текущих станций триангуляции, которые использовались для проверки топографической ситуации озера Иссык-Куль.

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 7-3.

№	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 7-3. Технические условия наблюдения GPS

5) Допустимая точность наблюдения GPS

Допустимая точность наблюдения GPS представлена в Таблице 7-4.

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

Таблица 7-4. 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 среднemasштабного 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 оцифрованию в ГКГС

Работа по оцифрованию 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 оцифровке ГКГС.

(3) Управление данными в ГКГС

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 группы и ГКГС в целях определения окончательного плана передачи технологии, структуры системы и плана изготовления по техническим условиям заказчика.

2. Вторая фаза

Работы, осуществленные во время второй фазы:

2-1. Системное проектирование

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:

Оборудование:

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

Программное обеспечение:

- Сетевой сервер
- Операционная система
- САД (Система автоматизированного проектирования)
- Графические программные обеспечения

Поскольку компьютерные программные 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.

г

2-3. Векторизация существующей карты

Вся информация, касающаяся высот, включая горизонтали, была оцифрована в Японии, на основе отсканированных данных исходных существующих карт.

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) Спецификация 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 была осуществлена в 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 крейсерования	: 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.

№.	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 на Рисунке 7-2.:

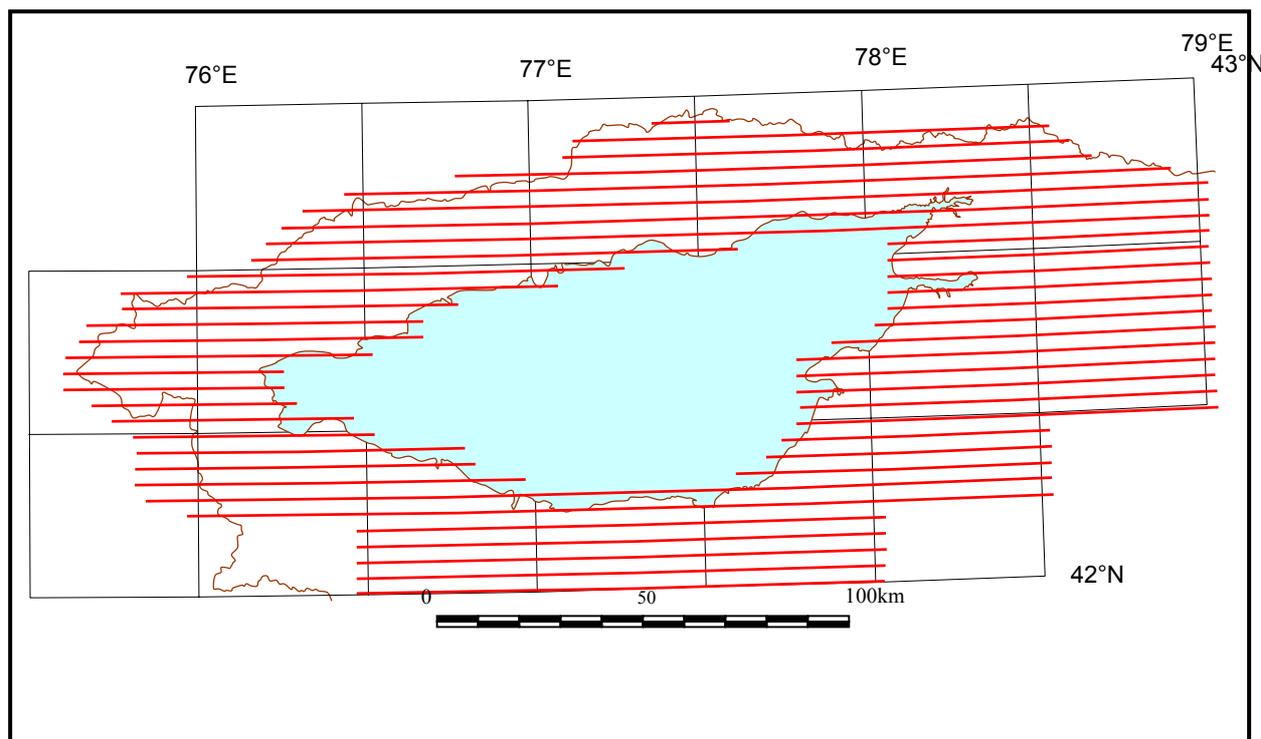


Рис. 7-2. Маршруты полетов

(3) Контроль качества аэрофотосъемок

Проверка фотографий была произведена сразу после аэрофотосъемки. При

несоответствии качества фотографии требованиям, Исследовательская группа требовала от субподрядчика осуществления нового полета с целью повторного фотографирования. 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 7-5.

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 7-5. Объем работ НКТ

Распределение НКТ и соответствующих существующих контрольных станций представлено на Рисунке 7-3.

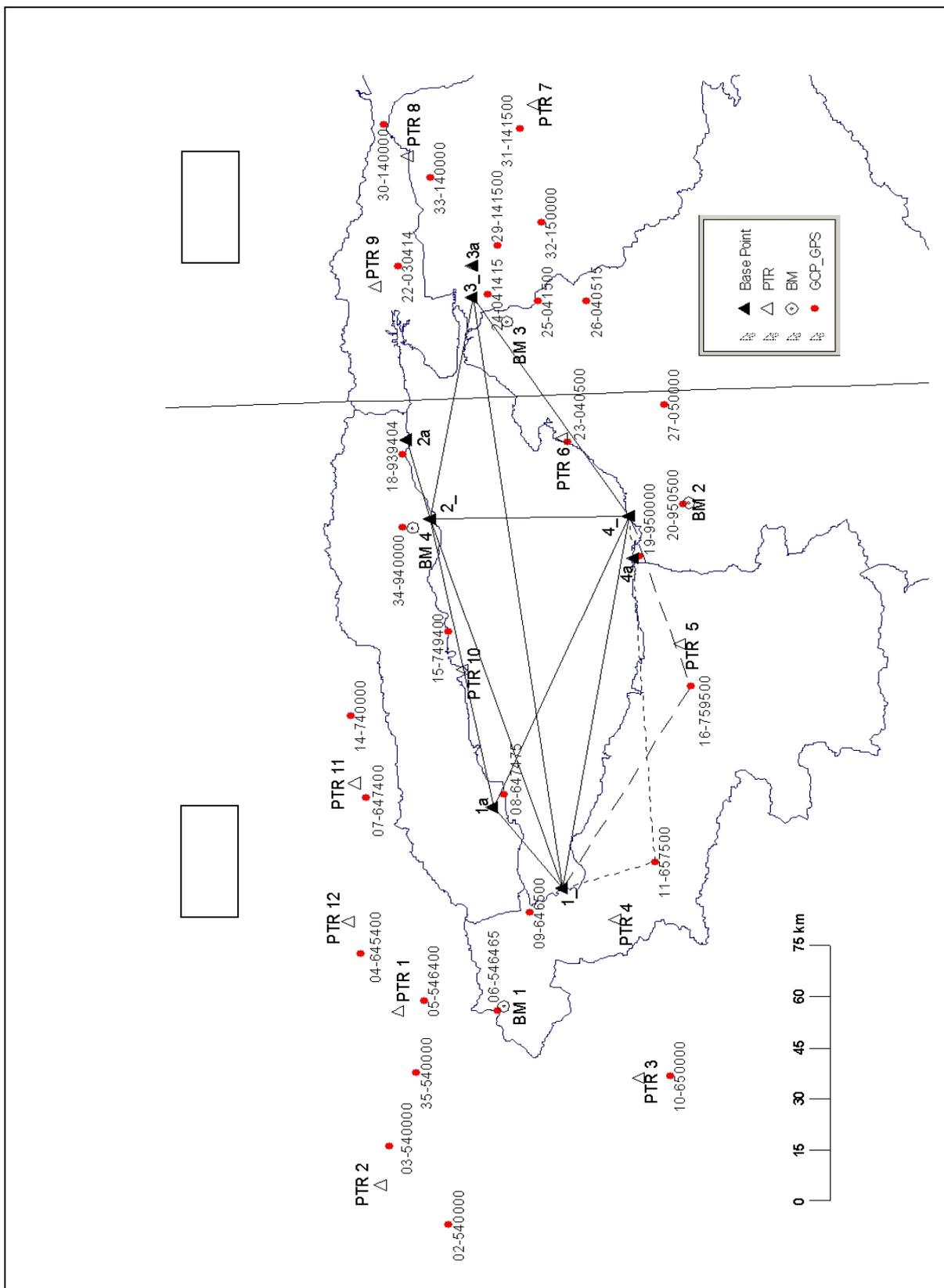


Рисунок 7-3. Распределение НКТ и соответствующих существующих контрольных станций

(2) 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
	: VM (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	

(3) 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.

(4) 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.

2-6. Геометрическая (Ортогональная) коррекция космических снимков

(1) Геометрическая (Ортогональная) Коррекция

Необработанные космические снимки содержат искажения и не совпадают с топографической картой полностью. Таким образом, все SPOT снимки геометрически и

ортогонально корректировались для создания составительского оригинала карты для последующего цифрования. Геометрическая 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.

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 снимков и использован для дешифрирования контрольных точек на местности.

- Триангуляционные станции
- GCP-GPS

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

(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. Планиметрическое отклонение, показанное как векторная линия отчета отклонений данных RMS, представлено на следующем Рисунке 7-4.

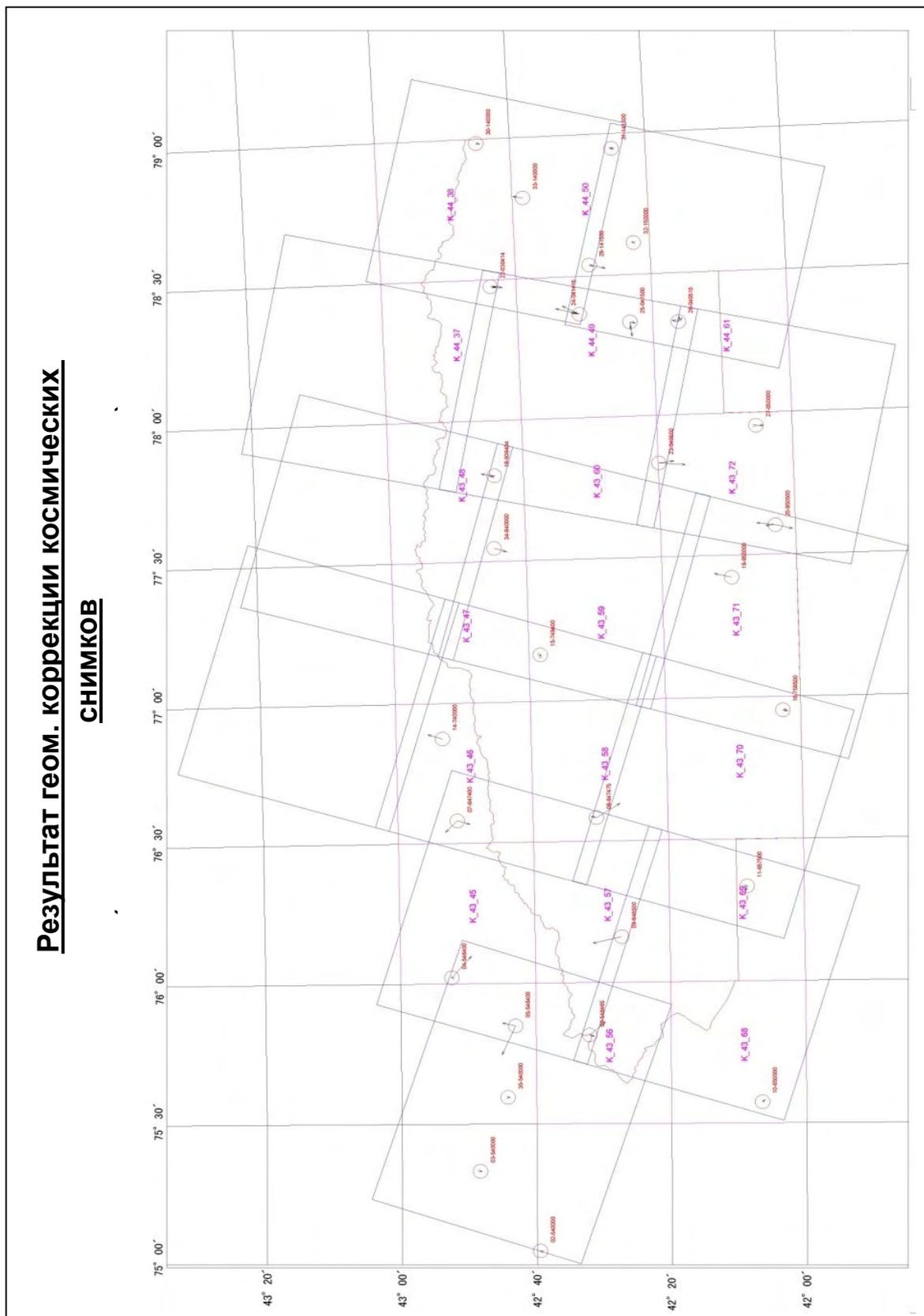


Рисунок 7-4. Несовпадение GCP-GPS с векторной стрелкой

(3) Создание изображений (монтаж + наложение)

Было создано сорок девять (49) 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.

(5) Печать фотографий для дешифрирования изображений

Листы, увеличенные 2-кратно для дешифрирования изображений масштаба 1:100000 были отпечатаны на основе отметок координатной сетки. Каждый лист был разделен на четверти для масштаба 1:100000.

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 масштаба 1/25000 и 1/50000 с использованием геометрически скорректированных космических изображений и стереопары аэрофотоснимков.

(1) Организация работы

Данная работа была осуществлена геодезической экспедицией ГКГС под руководством Исследовательской группы.

(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. Использование 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.

(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.

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 в рамках передачи технологии специалистам ГКГС для ее будущей работы. Руководство содержит методы работы и эксплуатацию системы.

2-9. Установка системы картирования

Программное обеспечение, необходимое для создания и обновления цифровых карт, было установлено в 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.

(1) Оцифровка топографических карт

Оцифровка категорий карт проводилась с помощью программ MicroStation, CAD на основе космических снимков, с использованием результатов дешифрирования снимков.

- а. Регистрация условных обозначений и разработка программного обеспечения по поддержке 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. Полигональные условные обозначения представлены 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.

в. Цифровое картирование

- Величина координат была выражена в метрах
- Ориентированные и геометрически скорректированные снимки были сверены с объектами топографической карты.
- 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.

(2) 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 сдвинуты к символьной позиции
- Откосы и насыпи вдоль рек и дорог смещены с учетом символизации дороги.

(3) 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 оцифрованы по их осевой линии для ГИС.
- Площадные объекты, такие как, например, растительность, топография или другая информация получены в качестве дублирующих данных многоугольника.

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 с ГКГС текущего отчета, подготовленного в ходе второй фазы проекта. 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:

- Границы
- Контрольные точки
- Сеть дорог
- Железнодорожная сеть
- Береговые линии/реки
- Населенные пункты
- Важные коммуникац. линии
- Горизонтالي
- Аннотация

3-3. Символизация

Символизация проводилась после выполнения работ по 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.
--

(2) Категории работы по редактированию символизации

- Компилированные данные были пересмотрены согласно результатам полевой проверки. 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 карты были переведены и скомпилированы с помощью программы графической обработки данных.
- Символизованные данные были совмещены с файлом зарамочного оформления.
- Комбинированные данные были вычерчены и проверены визуально.
- Проверенные и завершенные символизованные данные были преобразованы для принятого формата данных и организованы в файл символизованных 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 для печати.

Данные файла DGN после модификации были обработаны и конвертированы в растровые данные для распечатки. Пленка для печатной пластины была подготовлена для дальнейших работ по производству печатных пластин PS в КР.

Краткое содержание процесса подготовки массива 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 поверка

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 поверка проводилась на основе материала, по которому имелись сомнения и вопросы. Работа проводилась ГКГС под руководством и наблюдением исследовательской группы. На основе результатов полевой поверки 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 пластины для каждого листа топографической карты были выполнены офсетной печатью.

Количество отпечатанных топографических карт указано в Таблице 7-6.

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

Таблица 7-6. Количество распечатанных карт

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, отклонений при печати, тона цвета, помарок и подобных дефектов, путем сравнения карт с контрольными картами. Количество проверенных карт проверялось и регистрировалось для контроля качества.

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 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.