



# ПРОСТРАНСТВЕННАЯ ОРИЕНТАЦИЯ СПУТНИКА

*Пространственная ориентация является уникальной для каждого спутника и представляет собой удобный способ идентификации географического положения точек на земной поверхности. Схема съемки задается в виде набора трасс и рядов. В этом разделе описывается координатная схема съемки спутников IRS.*

### *Трасса*

*Трассой называется наземный след витка орбиты спутника. Поскольку период обращения спутников IRS-1C и IRS-1D составляет 101,35 минуты, они ежедневно совершают приблизительно 14 витков вокруг Земли, охватывая всю ее поверхность за 24 дня. Таким образом, период повторяемости съемки у этих спутников равен 341-му витку. Хотя количество трасс совпадает с количеством витков, их нумерация различается.*

*Первый номер присвоен витку, который проходит через точку 29,7° з.д. Второй виток сдвинут относительно первого на 1,055 град, к западу и т. д.*

*Вместе с тем, трассы нумеруются в противоположном направлении, то есть витку №1 соответствует трасса №1, витку №2 — трасса №318, а витку №3 — трасса №294. На второй день цикла маршрут спутника будет начинаться с трассы №6, расположенной к востоку от трассы №1.*

# Ряд

*Непрерывный поток данных, регистрируемых вдоль трассы, разделяют на некоторое количество сцен, размер которых подбирают так, чтобы центральная строка одной из них соответствовала экватору. В координатной схеме съемочной аппаратуры LISS-3 первая сцена содержит 6000 строк, а центральная строка сцены располагается на экваторе. Центр второй сцены сдвинут к северу от экватора на 5703 строки, центр третьей — еще на 5703 строки и т. д., вплоть до  $81^\circ$  с.ш. Линии, соединяющие центры сцен на различных трассах, называются рядами.*

*Ряды параллельны экватору. Так, ряд №1 приблизительно соответствует  $81^\circ$  с.ш., ряд №41 —  $40^\circ$  с.ш., а ряд №75 расположен точно на экваторе. В этой системе координат Индия находится между 65-й и 130-й трассами и между 30-м и 90-м рядами.*

# Стандартная продукция

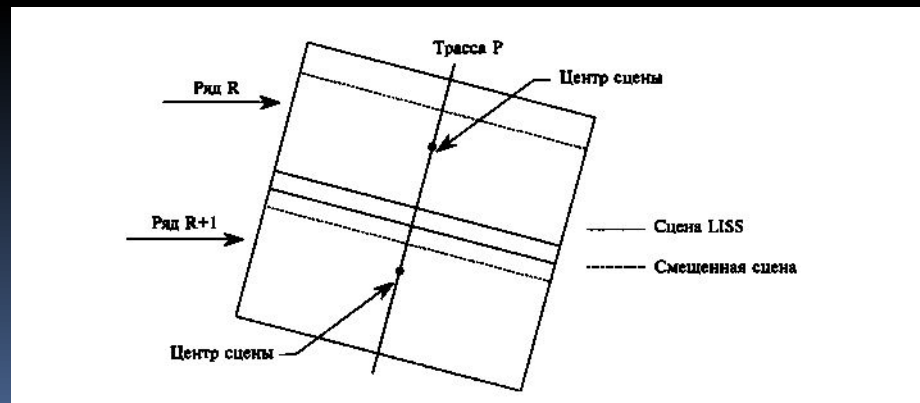
*Заказывая данные этого уровня обработки, пользователь должен указать следующие сведения:*

- 1. Номер трассы и номер ряда в соответствии с координатной схемой.*
- 2. Идентификационные параметры датчика.*
- 3. Идентификационные параметры части сцены (для датчиков PAN).*
- 4. Дату съемки.*
- 5. Номер канала для панхроматических снимков или комбинацию каналов для псевдоцветных композитных снимков.*
- 6. Код продукции.*

# Снимки со смещением вдоль трассы

*Если пользователю необходимо получить снимки области, которая расположена между двумя последовательными рядами и размеры которой меньше размеров сцены, такие материалы можно предоставить, просто сдвинув сцену вперед вдоль трассы (рис. 4.7). Этот вид данных называют снимками со смещением вдоль трассы (SAT, Shift Along Track).*

*Помимо тех сведений, которые перечислены в предыдущем разделе, пользователь должен указать величину смещения сцены от 10 до 90% (с шагом 10%). Способ формирования данных этого типа показан*



Смещение сцены вдоль трассы спутника

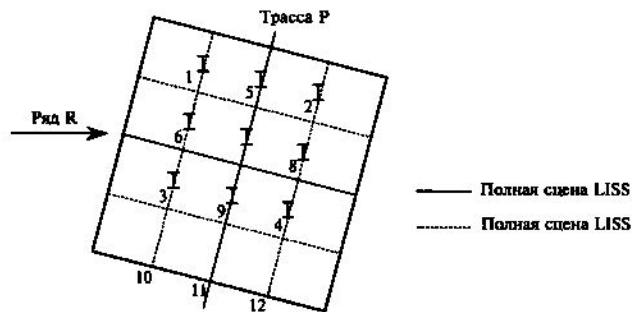
# СНИМКИ ПО КВАДРАНТАМ

*При использовании материалов дистанционного зондирования LISS-3 полную сцену разделяют на 4 квадранта. Еще восемь квадратов получают, сдвигая первые четыре на 25% вдоль и поперек трассы (рис. 4.8). Этот вид данных LISS-3 соответствует масштабу 1:125000.*

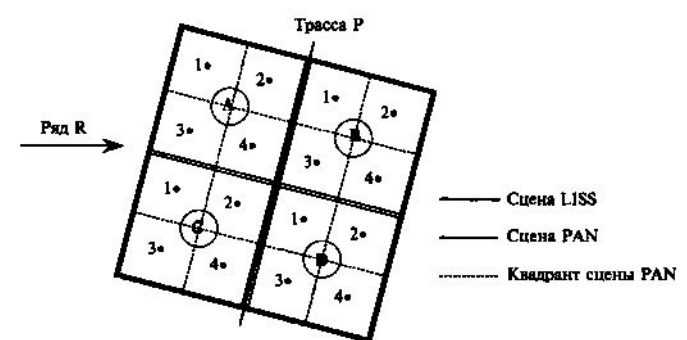
*При использовании камеры PAN сцену разделяют на квадранты так, как показано на рис. 4.9. В этом случае каждый квадрант соответствует полуторному объему данных, получаемых линейкой датчиков.*

# Стереоснимки

Возможность отклонения оси съемки датчика PAN используют для получения двух снимков заданной области в разные дни под различными углами. Такие снимки называют *стереопарами*. *Перед поставкой пользователям к стереопарам применяют только радиометрическую коррекцию. Этот вид снимков широко применяют для дешифрирования рельефа и при использовании фотограмметрии для создания ЦМР.*



Сцена LISS, разделенная на квадранты



Сцена PAN, разделенная на четыре квадранта

# Снимки с геопривязкой

*Геопривязка заключается в преобразовании снимков в формат, не зависящий от источника данных, и применяется уже после процедур радиометрической и геометрической коррекции. В результате снимки ориентированы строго на север, а их разрешение соответствует масштабу карты. Преимуществом геопривязанных снимков является возможность их наложения на листы топографической карты SOI (Survey of India).*

*Так, снимки PAN соответствуют масштабу 1:25000 карты SOI, а снимки LISS-3 — масштабу 1:50000. В дополнение к тем данным, которые пользователь сообщает при заказе данных на основе координатной схемы съемки, в этом случае он должен также указать номер листа карты SOI. Подробные сведения о геопривязанных снимках приведены в табл. 4.2.*

*Еще одним видом коммерческой продукции являются геопривязанные снимки PAN, заданные на географической сетке. Каждый такой снимок соответствует области размером 5' x 5' с центром в указанной пользователем точке. Основное преимущество таких снимков заключается в их соответствии масштабу 1:12500.*



# Специальные виды данных

*Специальные виды данных ДЗЗ создаются путем дополнительной обработки стандартных снимков. Это может быть выделение определенной территории, составление мозаики, объединение снимков или применение к ним тех или иных методов улучшения визуального восприятия. Такие наборы данных создаются по заказу пользователей. В качестве примера рассмотрим следующие виды данных:*

- 1. Совмещенные снимки PAN и LISS-3.*
- 2. Ортотрансформированные снимки.*

# Геопривязанные снимки со спутников IRS

Тип снимков	Размер снимка	Разрешение	Масштаб
Снимки LISS-3, соответствующие листам карты — геокодированные снимки в видимом диапазоне (панхроматические и композитные)	15' × 15'	23,6 м	1:50000
Геокодированные снимки PAN	7,5' × 7,5'	5,8 м	1:25000

# Совмещенные снимки PAN и LISS-3.

*Этот вид снимков создается для того, чтобы объединить преимущества спектрального разрешения снимков LISS-3 и пространственного разрешения снимков PAN. Для совмещения снимков необходимо выполнение следующих условий:*

*1. Ось сенсора PAN во время съемки должна быть направлена в надир, а сцена съемки совпадать со сценой съемки LISS-3.*

*2. Разница во времени между двумя съемками не должна превышать нескольких дней.*

*Псевдоцветные композитные снимки имеют масштаб 1:25000 (соответствие листам карты 7,5' x 7,5').*

# Ортотрансформированные СНИМКИ.

*Одним из наиболее важных видов специальной коммерческой продукции IRS-1C/1D являются ортотрансформированные снимки, которые создаются на основе стереопар, полученных с помощью сенсора PAN. При использовании данных LISS-3 для получения ортотрансформированных снимков необходимо наличие как минимум четырех наземных контрольных точек и ЦМР, которую обычно предоставляет пользователь данных. Этот вид снимков получается в результате применения к исходным данным всех видов коррекции, включая поправки на рельеф и угла отклонения камеры от надира. Данная продукция предоставляется как в виде фотоснимков, так и в цифровом виде. Масштаб кадровых снимков LISS-3 составляет 1:50000, а масштаб кадровых снимков PAN — 1:25000.*

# Форматы записи данных

*По желанию пользователей данные дистанционного зондирования со спутников IRS-1C/1D могут быть предоставлены на различных носителях: магнитной ленте, компакт-диске, 8-миллиметровой ленте формата Exabyte и т. п. Форматы файлов и структура данных на магнитных лентах являются одинаковыми для всех уровней обработки. Существует два формата, определяющих структуру файлов: упрощенный формат и формат LGSOWG. В первом случае данные записывают в формате BSQ, а во втором — в формате BSQ или BIL.*

# Данные на магнитных лентах

Плотность записи данных на магнитные ленты составляет 6250 байт на дюйм. При этом используют один из двух описанных ниже форматов.

**Упрощенный формат.** На магнитную ленту записываются два файла: файл заголовка и файл цифрового снимка. Первым в каждом логическом томе располагается файл заголовка — текстовый файл ASCII-формата, в котором содержится информация о картографической проекции, параметрах дискретизации и расположении рисок. В файлах снимков содержатся только данные съемки — в каждой отдельной записи нет никакой дополнительной информации.

# Формат LGSOWG.

Этот формат, помимо данных самой съемки, содержит также информацию о сцене, ее местоположении, параметрах датчика и спутника, а также сведения, относящиеся к обработке данных. В формате LGSOWG используется следующая структура записи:

1. Логический том.
2. Ведущий файл.
3. Файл заголовка.
4. Файл данных съемки.
5. Вспомогательный файл.
6. Нулевой файл.

# Логический том

Логический том состоит из одного или нескольких последовательно записанных файлов. В каждом томе могут содержаться данные, относящиеся как к одному, так и к нескольким спектральным диапазонам. Каждый том начинается с ведущего файла и заканчивается нулевым файлом. Если для записи всех файлов логического тома используется несколько лент, ведущий файл повторяется в начале каждой ленты.



# Ведущий файл


Ведущий файл — первый файл любого логического тома, содержащий дескриптор тома, набор указателей файлов и текстовую запись. Дескриптор тома — это запись, в которой содержится описание логического тома и информация о количестве содержащихся в нем файлов. За дескриптором следует запись с описанием помещенных в этот том данных. Далее располагаются записи указателей файлов для каждого типа данных — в каждой из них указан класс файла, формат записи и атрибуты.

# Файл заголовка


Файл заголовка состоит из дескриптора файла, заголовка файла и дополнительных записей. В заголовке файла содержатся сведения о спутнике, съемочной системе, калибровочных коэффициентах и параметрах обработки данных, а в дополнительных записях — информация о точных координатах и ориентации спутника, параметры картографической проекции, сведения о наземных контрольных точках и примечания.

# Файл снимка

Файл снимка состоит из дескриптора файла и записи самого цифрового снимка в формате BIL или BSQ. В этой записи есть также поля, в которых указаны количество пикселей, идентификаторы строк снимка, начальное и конечное положение данных съемки в каждой строке.



**Вспомогательный файл содержит калибровочные данные и дополнительную информацию. Он состоит из дескриптора файла и вспомогательных записей, количество которых совпадает с количеством каналов съемки.**



**Нулевой файл указывает на окончание логического тома. Файл содержит только одну запись — дескриптор не существующего тома.**

# Данные на компакт-дисках

Преимущества компакт-дисков заключаются в их небольших размерах, надежности и невосприимчивости к магнитным полям. Компакт-диски не деформируются как магнитные ленты, они отличаются невысокой стоимостью, большой емкостью (650 МБ) и возможностью прямого доступа к данным. При этом для считывания данных можно использовать любой дисковод для компакт-дисков, соответствующий требованиям стандарта ISO 9660.

# Структура данных на компакт-диске

*На компакт-диске могут содержаться данные, относящиеся ко всей сцене, квадранту или выделенной части сцены. Помимо цифровых снимков каждый диск содержит дополнительную информацию и описание формата. Все эти данные записываются в каталог, который называется **PRODUCT**. Номер заказа и описание данных помещают в файл **CDINFO**. Кроме того, на каждом диске содержится программа **DISPLAY.EXE**, с помощью которой можно просматривать монохромные снимки на **EVGA**-мониторах.*

*Формат записи данных на компакт-диски. Для записи данных на компакт-диск используют те же два формата, что и для записи на магнитную ленту: упрощенный и **LGSOWG**.*

*Имена файлов. При записи данных на компакт-диск используют следующие стандартные имена файлов:*

## *Формат **LGSOWG***

***VOLUME.PAN/L3/WIF** Ведущий файл  
**LEADER.PAN/L3/WIF** Файл заголовка  
**IMAGERY.PANA3 WIF** Файл снимков  
**TRAILER.PAN/L3/WIF** Вспомогательный файл  
**NULL.PAN/L3/WIF** Нулевой файл*

## *Упрощенный формат*

***HEADER.PAN/L3/WIF** Файл заголовка  
**BANDx.PAN/L3/WIF** Файл снимков, где  $x = 1, 2, 3, 4, 5$ .*