

# Растровые модели (РМ)

В растровых моделях дискретизация осуществляется путем отображения исследуемой территории в виде пространственных ячеек, образующих регулярную сеть. При этом каждой ячейке РМ соответствует одинаковый по размерам участок поверхности. В ячейке содержится одно значение, усредняющее характеристику данного участка. Процедура формирования растра – пикселизация (растеризация). Пиксель (ячейка, picture element) – двухмерный элемент пространства. Форма ячеек чаще всего квадратная, но может быть и другой правильный многоугольник. Упорядоченная совокупность пикселей образует растр, который в свою очередь является моделью к-л геообъекта.

Основание для выбора размера пикселя – технические возможности аппаратуры или «необходимая и достаточная» детальность объектов.

Основное назначение РМ – непрерывное отображение поверхности.

## Преимущества

### Растровая модель

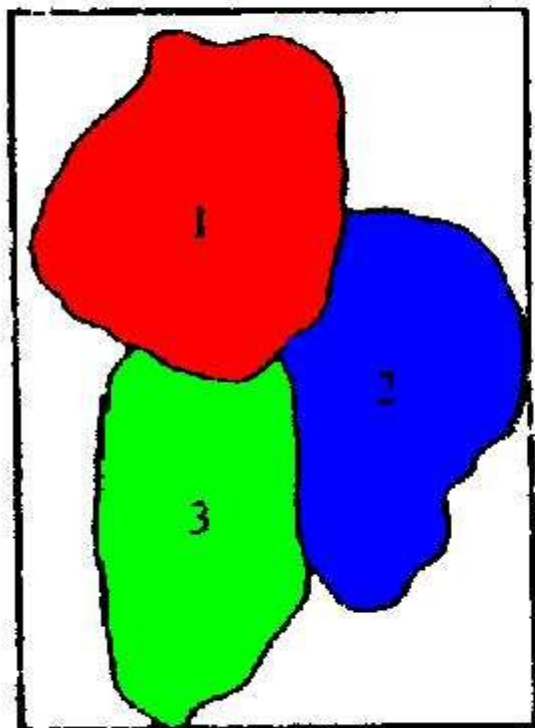
1. Простая структура данных
2. Простота получения
3. Эффективные оверлейные операции
4. Работа со снимками
5. Унификация описания территории
6. Непрерывное отображение поверхности

### Векторная модель

1. Компактная структура данных
2. Топология
3. Качественная графика
4. Широкие возможности по работе с БД

# Растровое представление контуров территориальных единиц

Исходная сеть  
территориальных  
единиц



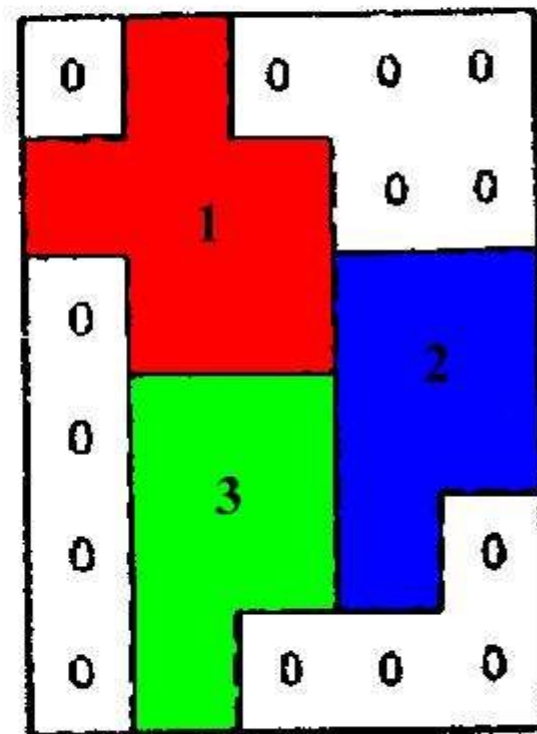
1,2,3 - условные номера  
территориальных единиц

Дискретизация и  
кодирование

0	1	0	0	0
1	1	1	0	0
0	1	1	2	2
0	3	3	2	2
0	3	3	2	0
0	3	0	0	0

0 - некартографируемая территория

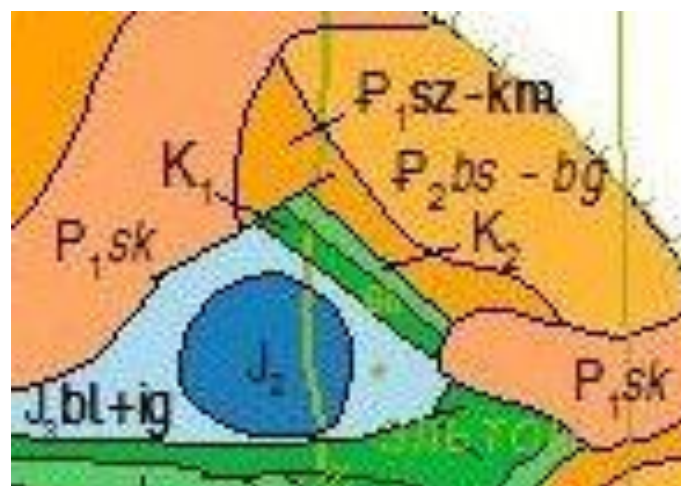
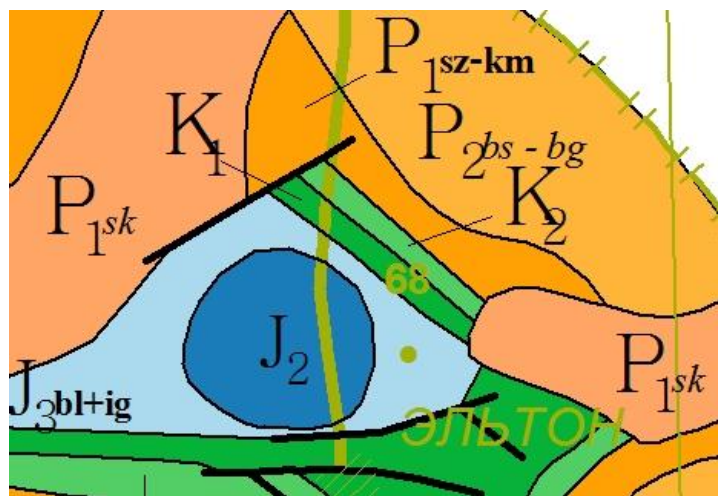
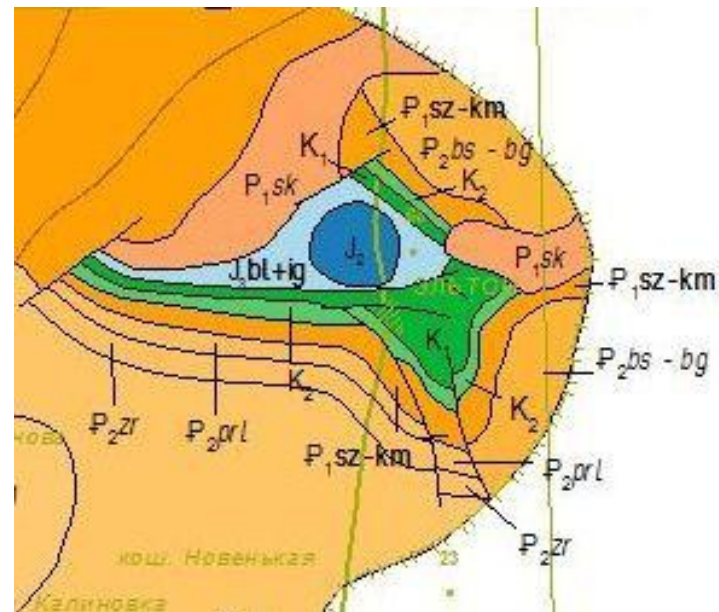
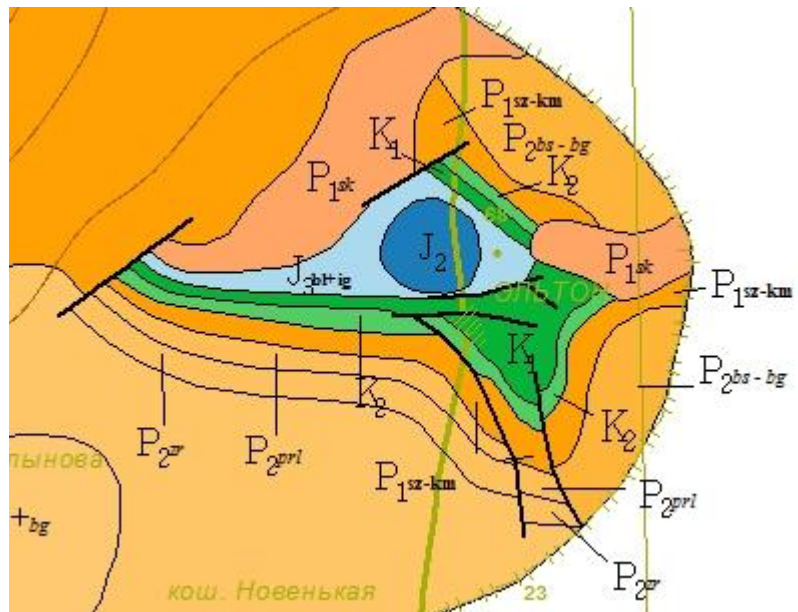
Полученный  
массив



Вектор

р-н оз. Эльтон

Растр



### Характеристики РМ:

- *разрешение* – минимальный линейный размер участка поверхности, отображаемый одним пикселем. Измеряется в DPI – количество точек на 1 дюйм (2,54 см)
- *положение* – номер строки (координата Y – сверху-вниз) и номер столбца (справа на лево)
- *ориентация* – угол между направлением на север и положением колонок растра
- *значение* – элемент информации (количественной или качественной). Об изображении говорят, что оно имеет определенное количество бит глубины цвета, приходящееся на один пиксель изображения.

<u>Получение РМ:</u>	<u>Типы растровых данных:</u>
<i>сканирование, фотографирование</i>	<i>изображения</i>
<i>аэрофото, космофото</i>	<i>данные дистанционного зондирования (ДДЗ)</i>
<i>растеризация векторных данных</i>	<i>качественные данные (тематические)</i>
<i>интерполяции</i>	<i>количественные данные (ЦМР или DEM)</i>

### Форматы растровых данных:

BMP; PCX; TIFF; JPEG; GIF...

IMG, GeoTIFF...

GRD, GRID, DEM...



По форматам записи РМ делятся на: битовые (булевы); байтовые; целочисленные; действительные. В битовом формате каждая ячейка раstra описывается значением 1 или 0. Такой формат требует для записи значения ячейки один бит. В байтовом формате диапазон значений пикселя расширяется до 256, т.е. до 8-ми бит, а в целочисленном и действительном форматах - до 16 и 32 бит соответственно. Наличие различных форматов позволяет оперировать с огромным числом значащих классов и диапазонами данных. Бит – “binary digit” – “двоичная цифра” 0 или 1 (Напр. десятичные цифры от 0 до 9)

1 бит – 2 цвета – черно-белое изображение

4 бита – 16 цветов ( $2^4$ ) (4 позиции - 0000 – 16 комбинаций из 0 и 1)

1 байт – 8 битов – 256 цветов ( $2^8$ ) (0000 0000 – 256 комбинаций из 0 и 1)

2 байта – 16 бит – 65536 цветов ( $2^{16}$ ) (0000 0000 0000 0000)

3 байта – 24 бита - ~16 млн. цветов ( $2^{24}$ ) (0000 0000 0000 0000 0000 0000)

4 байта – 32 бита - True color ( $2^{32}$ ) (0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000)

В спектре принято выделять три основные зоны – красную (770-570 нм), зеленую (570-490 нм) и синюю (490-380 нм). Считается, что по цветовому тону глаз различает в спектре около 130 цветов, а по степени светлости около 100 ступеней каждого цвета.

При синтезировании цвета на ЭВМ он так же является композицией трех основных цветов: красного (Red), зеленого (Green) и синего (Blue). Модели цвета определяют систему координат цвета и подпространство, внутри которого каждый описываемый цвет представляется точкой.

### Некоторые цветовые модели:

**RGB** (Red, Green, Blue) – цветовая модель – куб. Применяется для видеоэкранов.

**CMYK** (Cyan, Magenta, Yellow, Black) – голубой, малиновый, желтый, черный. Для печати.

**HSV** (цветовой тон, насыщенность, значение) - цветовая модель – конус

# Типы растровых данных (Raster Data Types), в программе ERDAS IMAGING

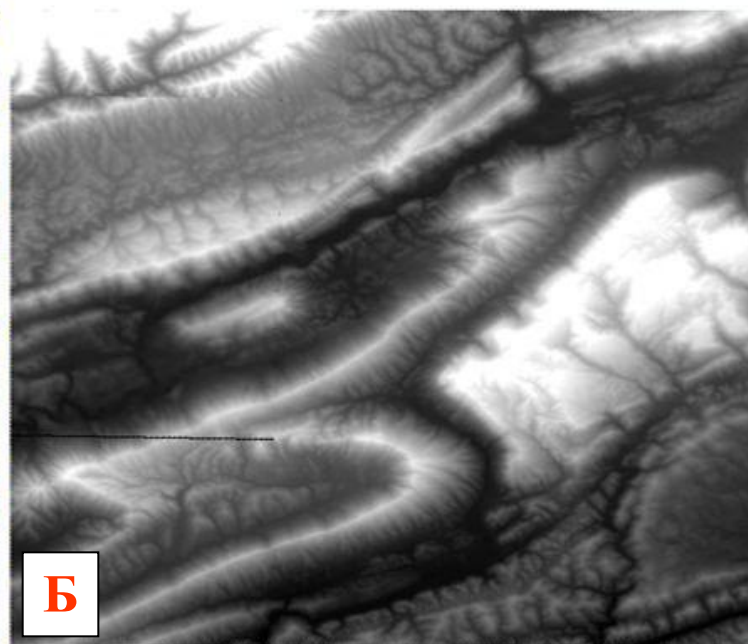
Тип данных	Знак	Радиометрический диапазон	Применение
unsigned 1-bit	U1	0 to 1	<b>Bitmap</b> images, "yes/no" conditions
unsigned 2-bit	U2	0 to 3	<b>Thematic</b> data with 4 or fewer classes
unsigned 4-bit	U4	0 to 15	<b>Thematic</b> data with 16 or fewer classes
unsigned 8-bit	U8	0 to 255	<b>Thematic</b> data with 256 or fewer classes, imported 8-bit ERDAS Ver. 7.X files
unsigned 16-bit	U16	0 to ( $2^{16} - 1$ ) (0 to 65,535)	<b>Thematic</b> data with 65,536 or fewer classes, imported 16-bit ERDAS Ver. 7.X files
unsigned 32-bit	U32	0 to ( $2^{32} - 1$ ) (0 to 4,294,967,295)	<b>Continuous</b> data requiring this range of values
signed 8-bit	S8	$-2^7$ to ( $2^7 - 1$ ) (-128 to 127)	<b>Topographic</b> data, continuous data requiring this range of values
signed 16-bit	S16	$-2^{15}$ to ( $2^{15} - 1$ ) (-32,768 to 32,767)	<b>Topographic</b> data, continuous data requiring this range of values
signed 32-bit	S32	$-2^{31}$ to ( $2^{31} - 1$ ) (-2,147,483,648 to 2,147,483,647)	<b>Continuous</b> data requiring this range of values
Floating point single precision 32-bit	F32	approximately $\pm(1.2 \times 10^{-38}$ to $3.4 \times 10^{38}$ )	<b>Continuous</b> data requiring this range of <b>high-precision values</b>
Floating point double precision 64-bit	F64	approximately $\pm(2.23 \times 10^{-308}$ to $1.79 \times 10^{308}$ )	<b>Continuous</b> data requiring this range of <b>high-precision values</b>
Complex 64-bit	C64	F32 for real part, F32 for imaginary part	Fourier transforms
Complex 128-bit	C128	F64 for real part, F64 for imaginary part	Fourier

# Примеры растровых данных

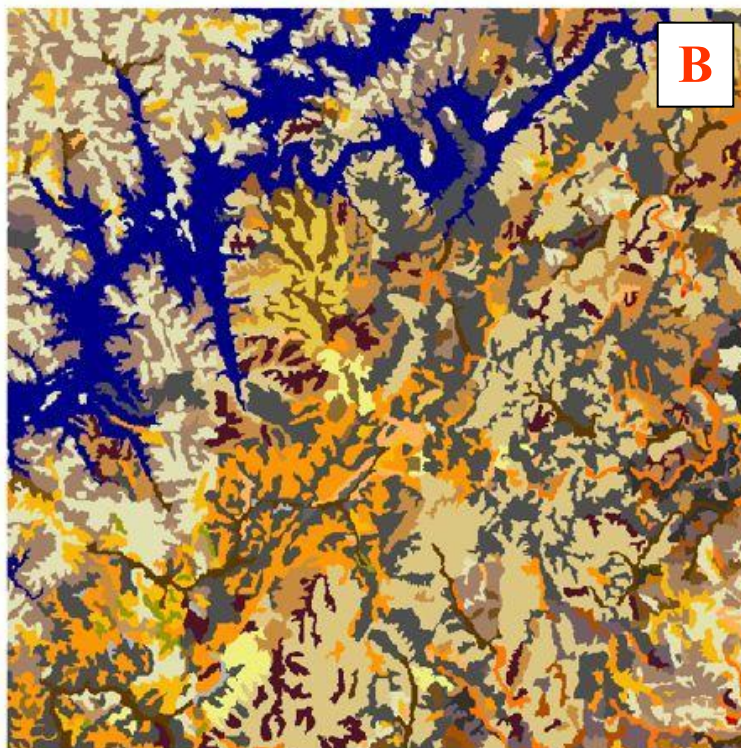
А – многоканальный снимок  
(Continuous);



Б – цифровая модель рельефа  
ЦМР, DEM  
(Topographic);



В – тематическая карта  
(Thematic);

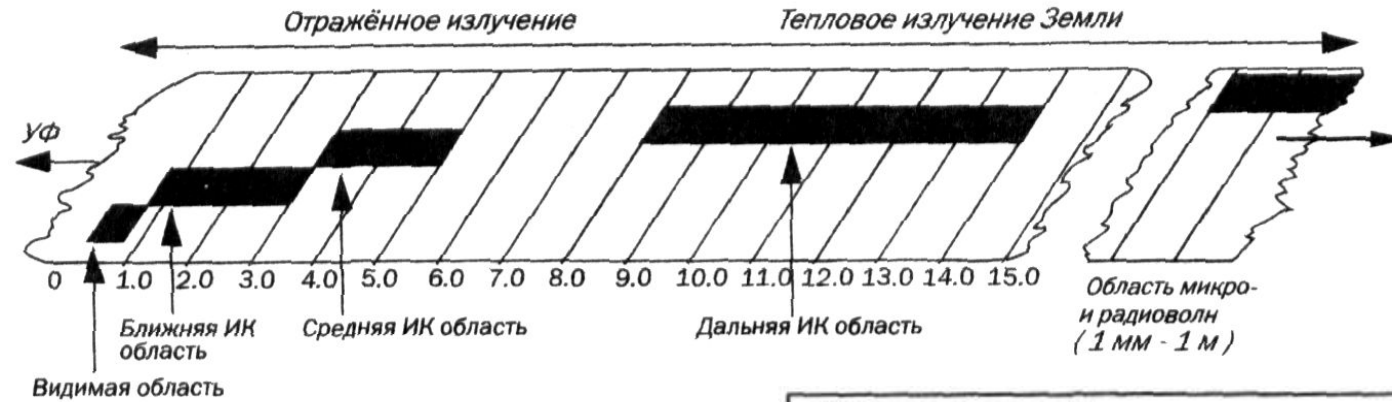


Г – панхроматический снимок  
(Continuous);





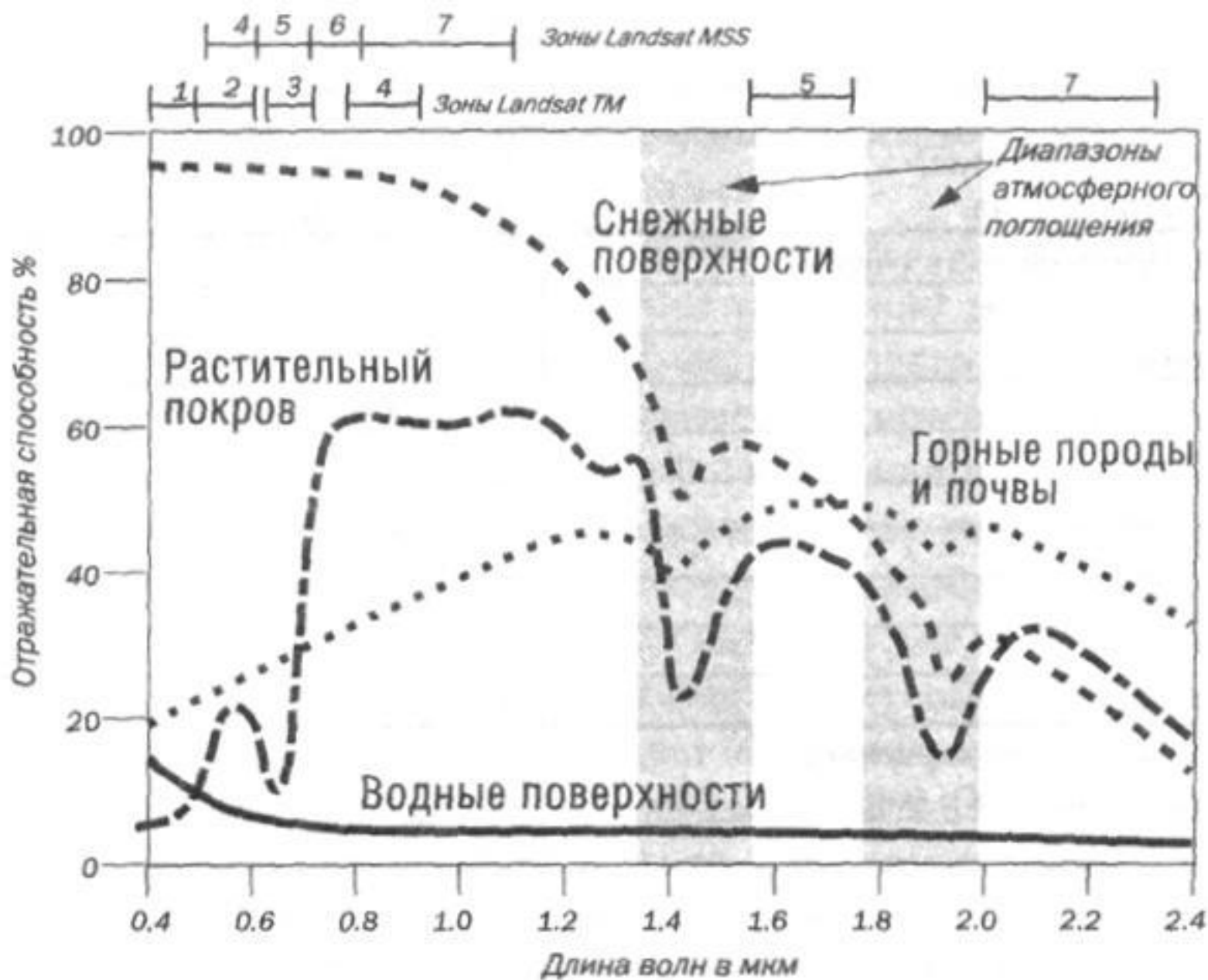
# Спектр электромагнитных волн



## Характеристики спектральных диапазонов и цветовых зон

Область спектра/ Цветовая зона	Ширина области спектра/ цветовой зоны
<b>Видимая область (мкм)</b>	
цветовые зоны:	
фиолетовая	0.39–0.45
синяя	0.45–0.48
голубая	0.48–0.51
зеленая	0.51–0.55
желто-зеленая	0.55–0.575
желтая	0.575–0.585
оранжевая	0.585–0.62
красная	0.62–0.80
<b>Область инфракрасного излучения (ИК): (мкм)</b>	
близняя	0.8–1.5
средняя	1.5–3.0
дальняя	>3.0
<b>Радиоволновая область (см)</b>	
X	2.4–3.8
C	3.8–7.6
L	15–30
P	30–100





Спектральная отражательная способность основных классов природных объектов (серым цветом показаны зоны атмосферного поглощения)

**Разрешение** - это мера способности оптической системы различать сигналы, которые пространственно близки или спектрально подобны.

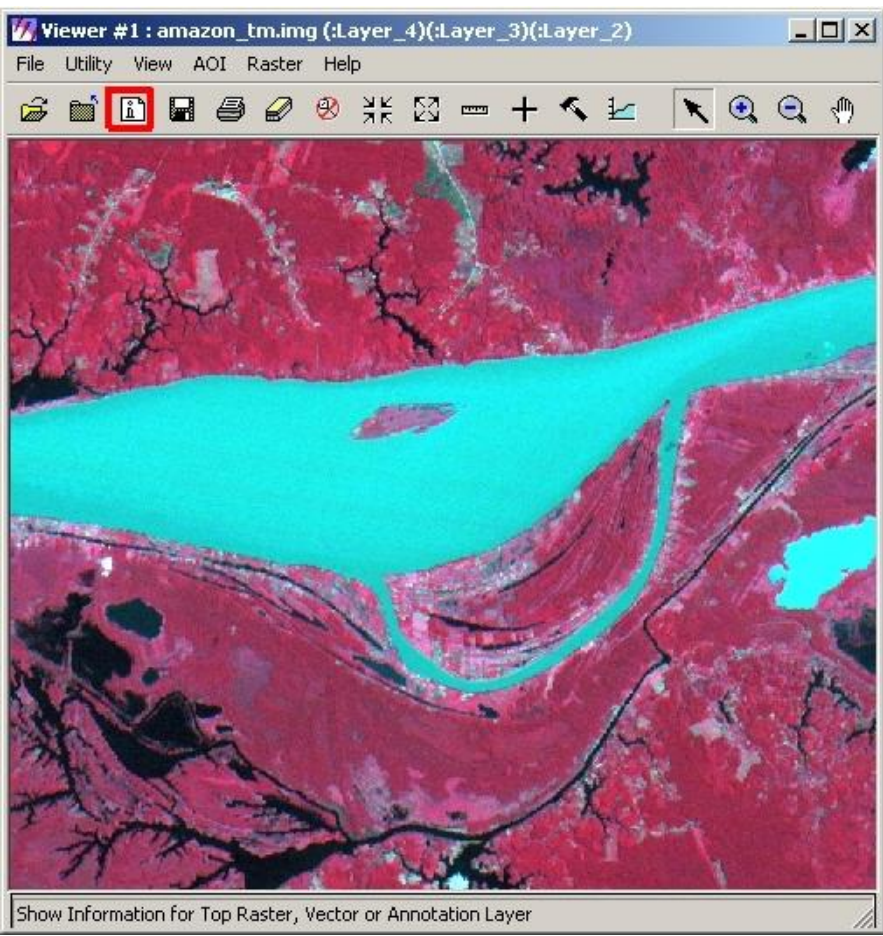
Для изображений, получаемых средствами ДЗ рассматриваются следующие типы разрешений:

- *спектральное* - определяемое характерными интервалами длин волн электромагнитного спектра, к которым чувствителен датчик;
- *пространственное* - определяемое линейным размером области (площадки) на земной поверхности, представляемой каждым пикселем;
- *радиометрическое (яркостное)* - число возможных кодированных значений (уровней квантования) спектральной яркости в файле данных для каждой зоны спектра, указываемое числом бит;
- *временное* - определяемое частотой получения снимков конкретной области.

Четыре типа разрешения данных на примере снимка Ландсат ТМ в зоне 2



# Получение информации о спектральном (1), радиометрическом (2) и пространственном (3) разрешении в окне ImageInfo программы ERDAS Imaging



ImageInfo (lanier.img)

File Edit View Help

4 Layer\_4

General Projection Histogram Pixel data

Row	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
0	55	56	60	63	67	63	71	70	61	76	67	66	
1	54	55	52	55	58	59	70	66	49	64	66	63	
2	56	58	59	59	58	64	71	69	55	52	65	60	
3	58	57	62	64	64	65	75	64	57	59	57	57	
4	57	64	68	69	68	71	73	66	59	64	59	57	
5	58	58	64	71	71	66	66	63	65	69	61	65	
6	63	58	62	69	70	70	67	64	67	74	72	70	
7	60	59	63	68	67	64	55	54	66	73	74	71	
8	50	60	62	67	63	52	52	60	72	76	76	71	
9	47	54	52	61	59	48	52	62	70	75	76	75	
10	45	43	45	50	48	44	55	63	63	62	72	70	
11	53	47	53	52	51	53	51	57	50	52	54	50	
12	53	54	56	54	58	61	57	57	48	60	65	45	
13	56	53	50	53	50	47	57	56	51	56	68	61	
14	58	47	48	52	53	56	52	53	58	57	62	69	
15	51	49	47	57	61	61	64	53	59	64	67	61	
16	66	69	57	59	50	52	63	63	59	70	75	60	
17	61	56	69	63	59	63	57	54	65	68	60	70	
18	46	42	58	65	68	66	58	50	48	46	50	46	
19	47	51	62	71	60	54	56	58	64	56	53	52	
20	47	49	56	62	56	56	60	62	72	70	60	56	
21	48	49	55	63	63	60	64	65	70	70	65	76	