

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

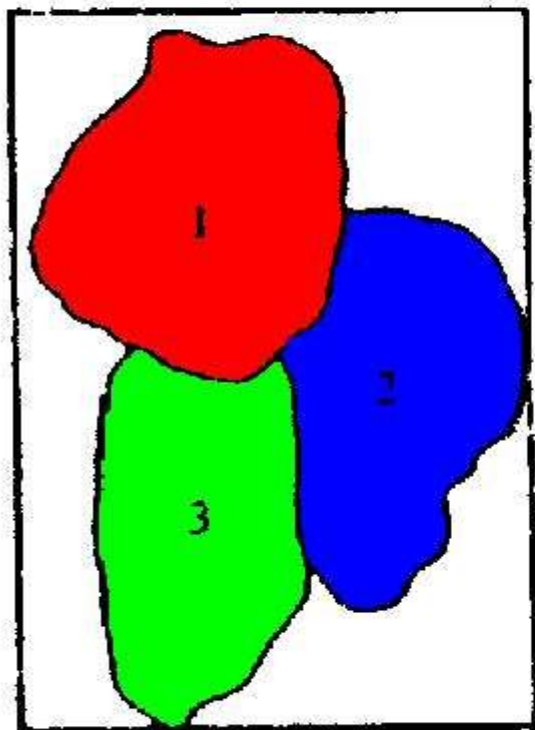
1. Простая структура данных
2. Простота получения
3. Эффективные оверлейные операции
4. Работа со снимками
5. Унификация описания территории
6. Непрерывное отображение поверхности

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



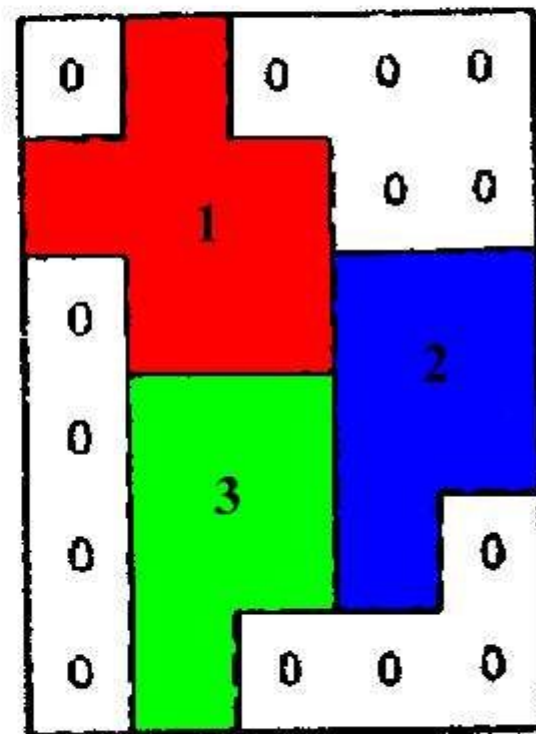
1,2,3 - условные номера
территориальных единиц

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

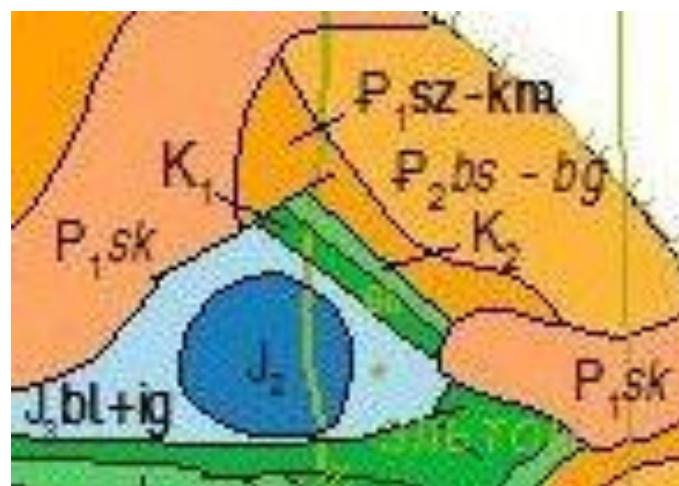
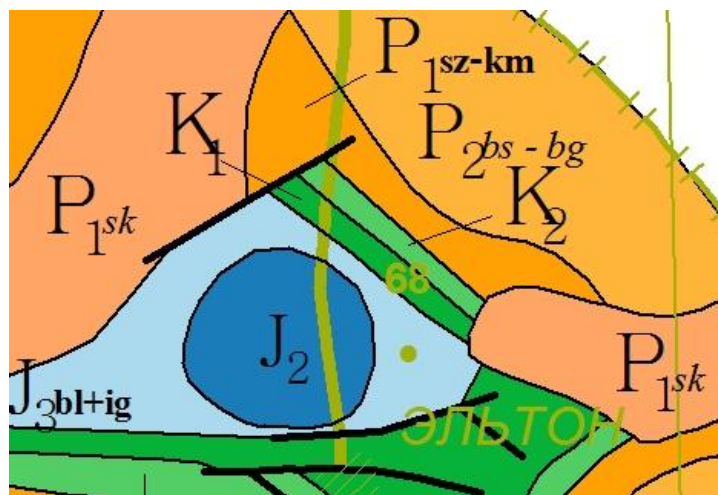
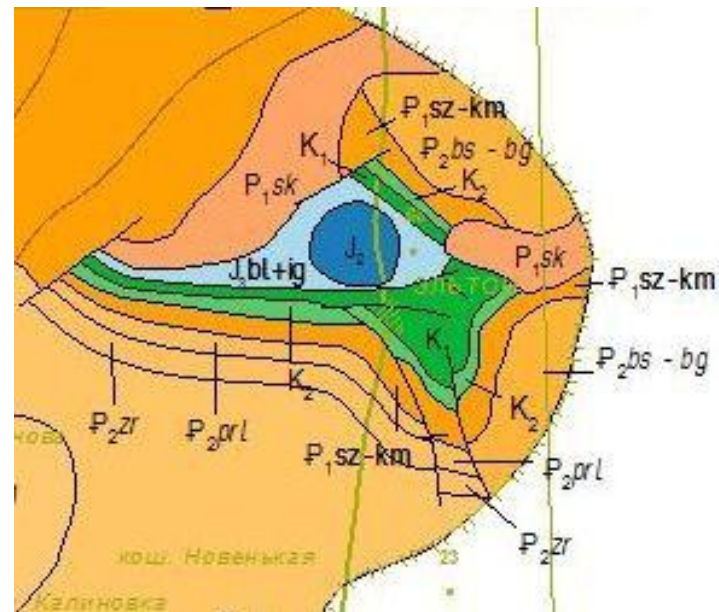
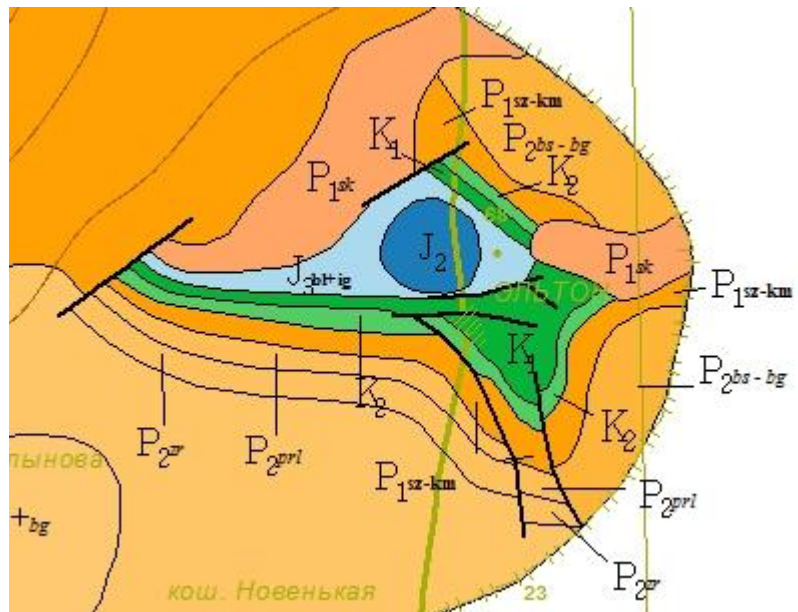
Полученный
массив



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

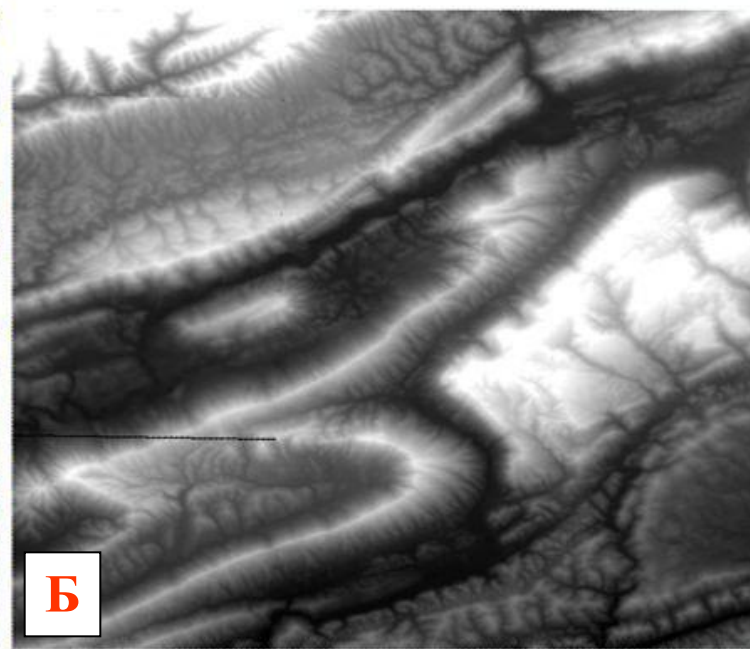
Тип данных	Знак	Радиометрический диапазон	Применение
unsigned 1-bit	U1	0 to 1	Bitmap images, "yes/no" conditions
unsigned 2-bit	U2	0 to 3	Thematic data with 4 or fewer classes
unsigned 4-bit	U4	0 to 15	Thematic data with 16 or fewer classes
unsigned 8-bit	U8	0 to 255	Thematic data with 256 or fewer classes, imported 8-bit ERDAS Ver. 7.X files
unsigned 16-bit	U16	0 to $(2^{16} - 1)$ (0 to 65,535)	Thematic 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)	Continuous data requiring this range of values
signed 8-bit	S8	-2^7 to $(2^7 - 1)$ (-128 to 127)	Topographic data, continuous data requiring this range of values
signed 16-bit	S16	-2^{15} to $(2^{15} - 1)$ (-32,768 to 32,767)	Topographic 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)	Continuous data requiring this range of values
Floating point single precision 32-bit	F32	approximately $\pm(1.2 \times 10^{-38}$ to $3.4 \times 10^{38})$	Continuous data requiring this range of high-precision values
Floating point double precision 64-bit	F64	approximately $\pm(2.23 \times 10^{-308}$ to $1.79 \times 10^{308})$	Continuous data requiring this range of high-precision values
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

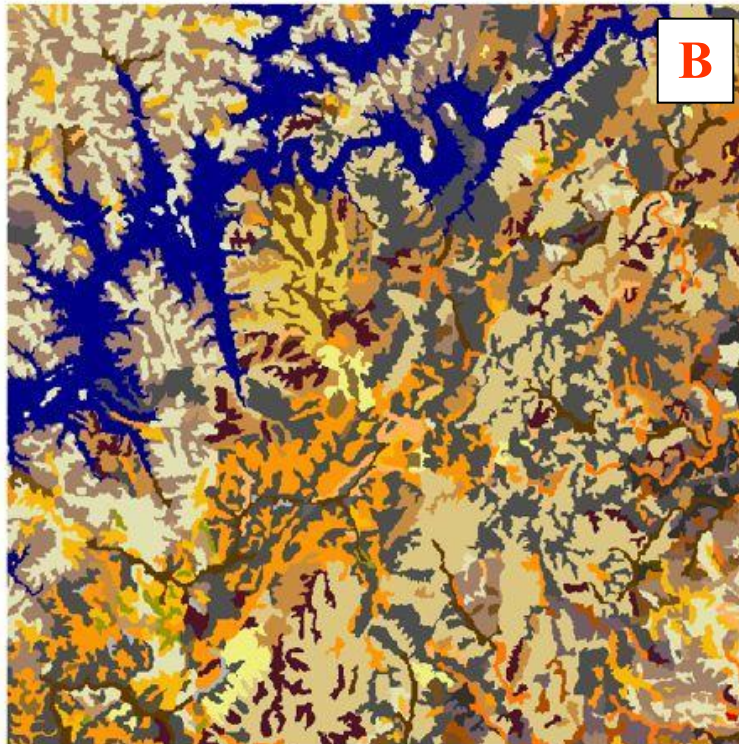
А – многоканальный снимок
(Continuous);



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
Видимая область (мкм)	
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
Область инфракрасного излучения (ИК): (мкм)	
ближняя	0.8–1.5
средняя	1.5–3.0
дальняя	>3.0
Радиоволновая область (см)	
X	2.4–3.8
C	3.8–7.6
L	15–30
P	30–100

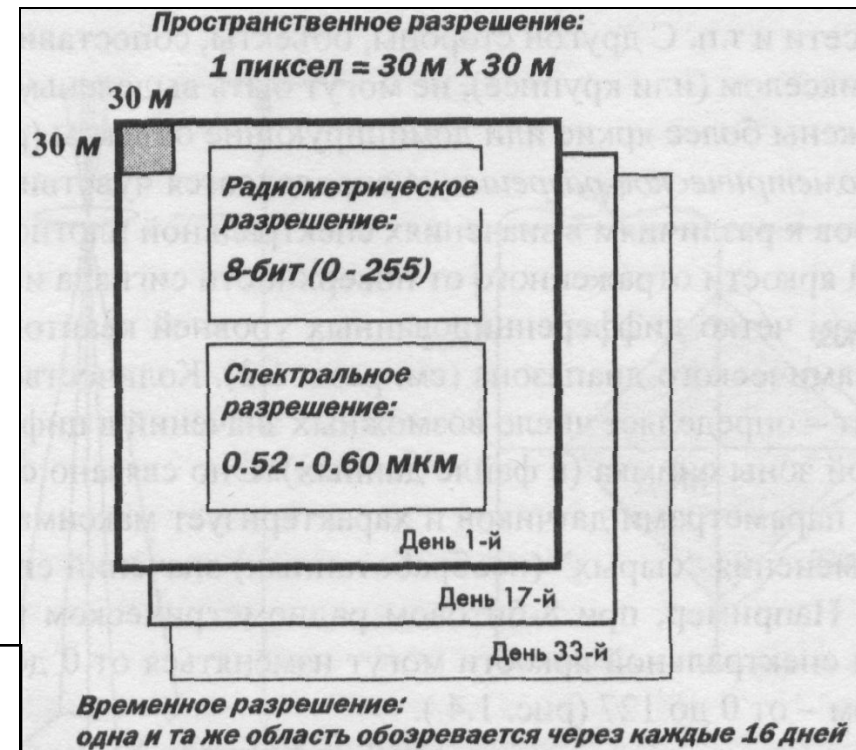


Спектральная отражательная способность основных классов природных объектов (серым цветом показаны зоны атмосферного поглощения)

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

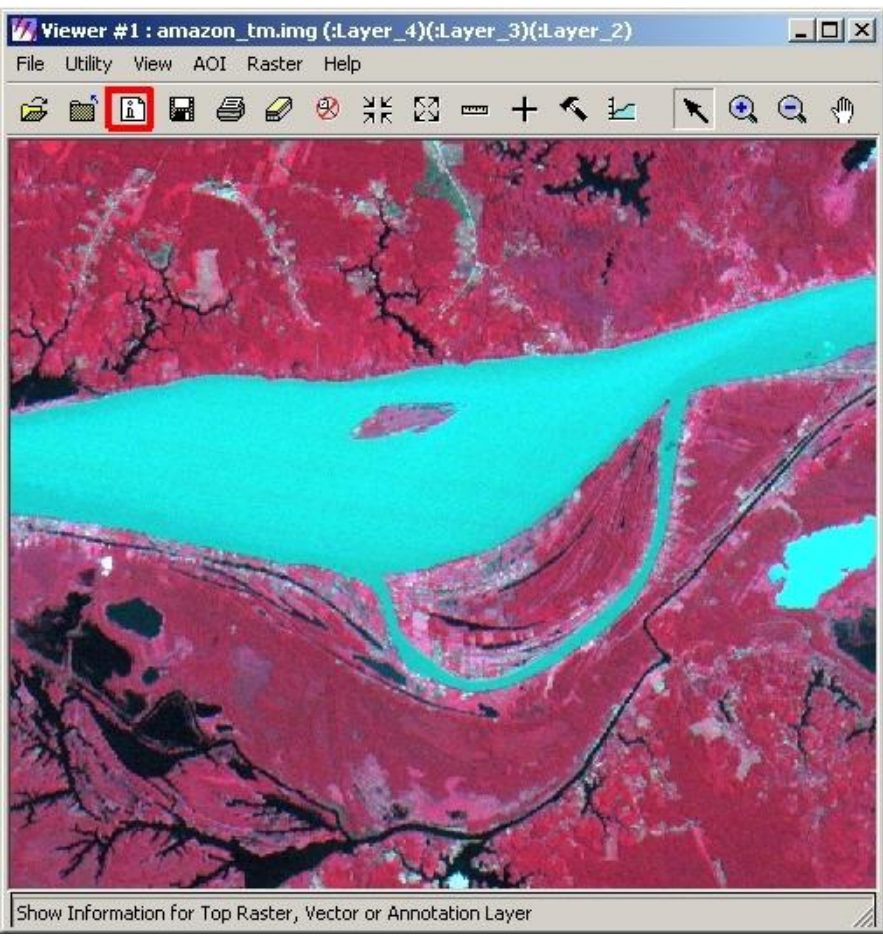
Для изображений, получаемых средствами ДЗ рассматриваются следующие типы разрешений:

- *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	