



Геоанализ и моделирование в ГИС

Подготовила: Юшина Ю.А.

Обобщенная схема функционирования ГИС

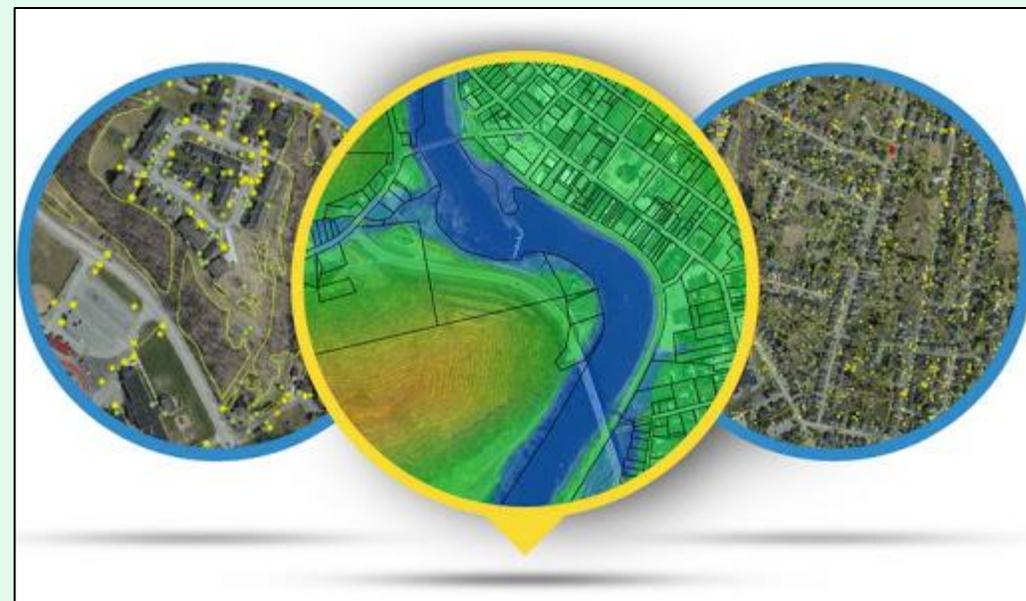


Векторный анализ в ГИС

Используется при обработке цифровых векторных слоев с учетом атрибутов геообъектов при работе с дискретными географическими объектами, т.е. имеющими четкие границы в геопространстве.

Основные виды векторного анализа в ГИС:

- элементарный пространственный анализ;
- пространственная статистика;
- расширенный пространственный анализ;
- сетевой анализ.



Элементарный пространственный анализ позволяет осуществлять просмотр векторных геообъектов (отображение позиции геообъекта на местности), анализ их атрибутов, картометрические измерения, составление тематических картограмм, картодиаграмм, картосхем, графиков и диаграмм по атрибутам векторов.

Просмотр векторных объектов

- ✓ удобная навигация;
- ✓ возможность выборки и идентификации геообъектов (создание запросов

Structured Query Language – SQL =, <>, >, >=, <=, Like, And, Or, Not);

- ✓ совмещение в ГИС различных геоданных.

Картометрические действия

- ✓ определение расстояний между векторными геообъектами;
- ✓ определение координат точечных геообъектов;
- ✓ определение расстояний и длин линейных геообъектов;
- ✓ определение площадей и периметров полигональных геообъектов.

1	6	Казахстан
2	5	Малавонное
3	4	Ащыбулак
4	3	Ба
5	2	Кь
6	1	Ек

- Выбрать все
- Копировать содержимое ячейки
- Увеличить до объекта
- Переместиться к объекту
- Подсветить объект**
- Open Form...

Calculate Geometry

Property: Area

Coordinate: Perimeter

Use coordinate reference system of the layer
EPSG:32644 - WGS 84 / UTM zone 44N

Use the following coordinate reference system
Система координат проекта: EPSG:32644 - WGS 84 / UTM zone 44N

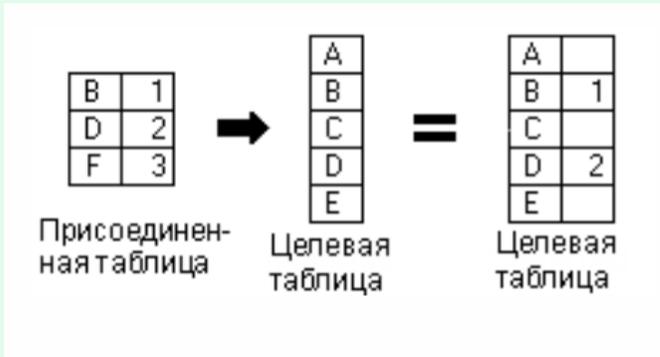
Field: Название

Units: Square Meters

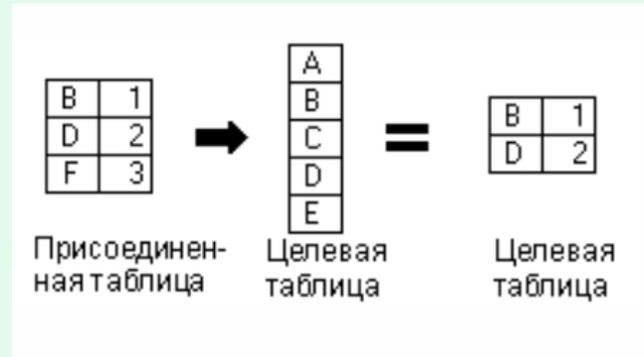
OK Отмена

Пространственная статистика, включает статистическую обработку атрибутов, описательную статистику выборки, работу с базами атрибутивной информации, а также расширенные операции пространственной статистики.

✓ работа с базами атрибутивной информации



Соединении таблиц по умолчанию



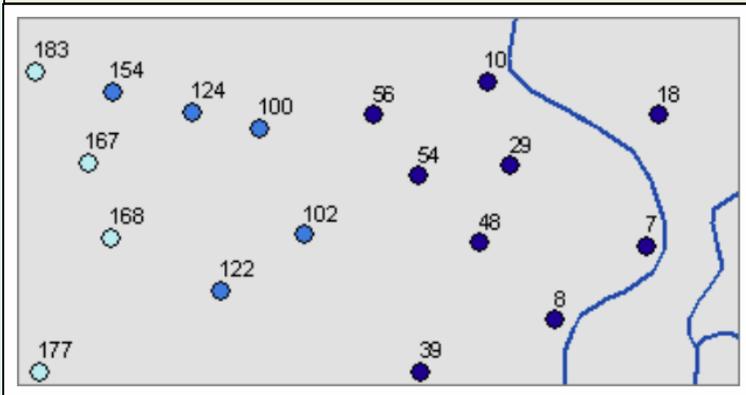
Соединении только с сопоставленными записями

Минимальное значение:	0.322
Максимальное значение:	0.38
Диапазон:	0.05799999999999996
Сумма:	0.702
Среднее значение:	0.351
Медиана:	0.351
Стандартное отклонение:	0.02899999999999998
Коэффициент вариации:	0.08262108262108261
Меньшинство (наиболее редко встречающееся значение):	0.322
Большинство (наиболее часто встречающееся значение):	0.322
Первый квартиль:	0.322
Третий квартиль:	0.38
Межквартильный размах (IQR):	0.05799999999999996

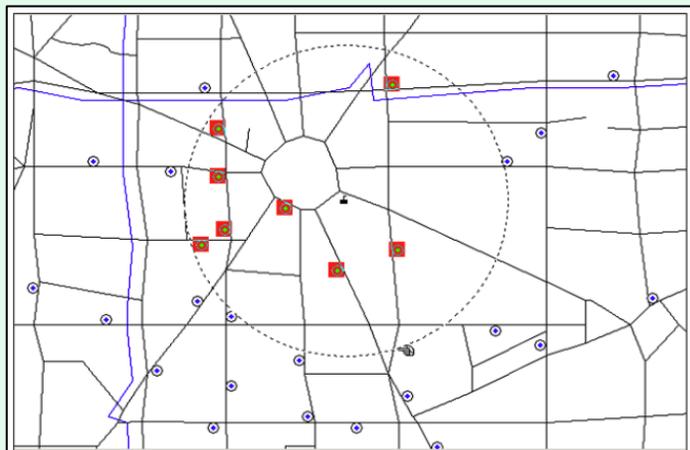
✓ описательная статистика

Расширенный пространственный анализ: анализ близости, генерализация, оверлейные операции, переклассификация и районирование, геообработка.

Анализ близости



Точки обозначены градуированными цветами на основе расстояния от реки, и они надписаны значениями расстояний.

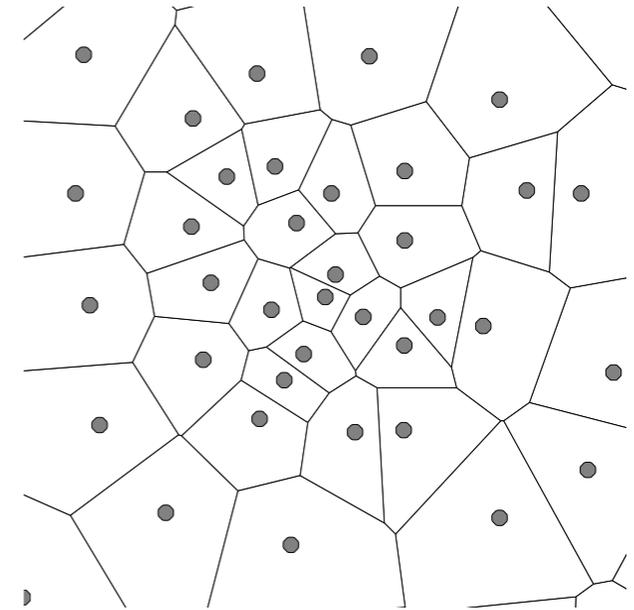


Выбор-в-круге

Исходные точки

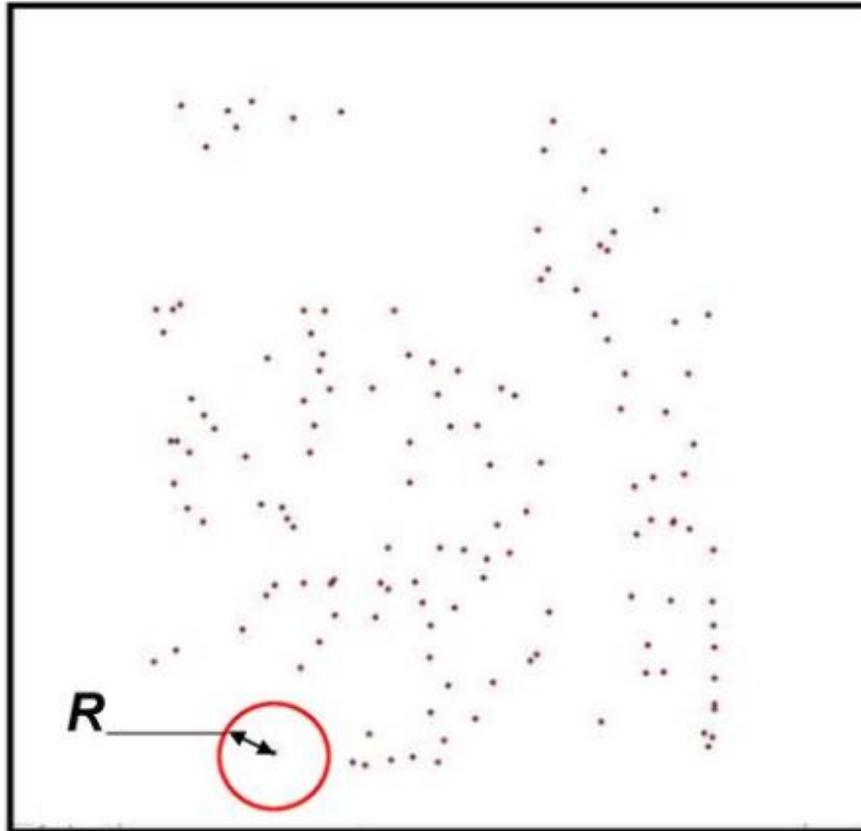


Диаграммы Вороного

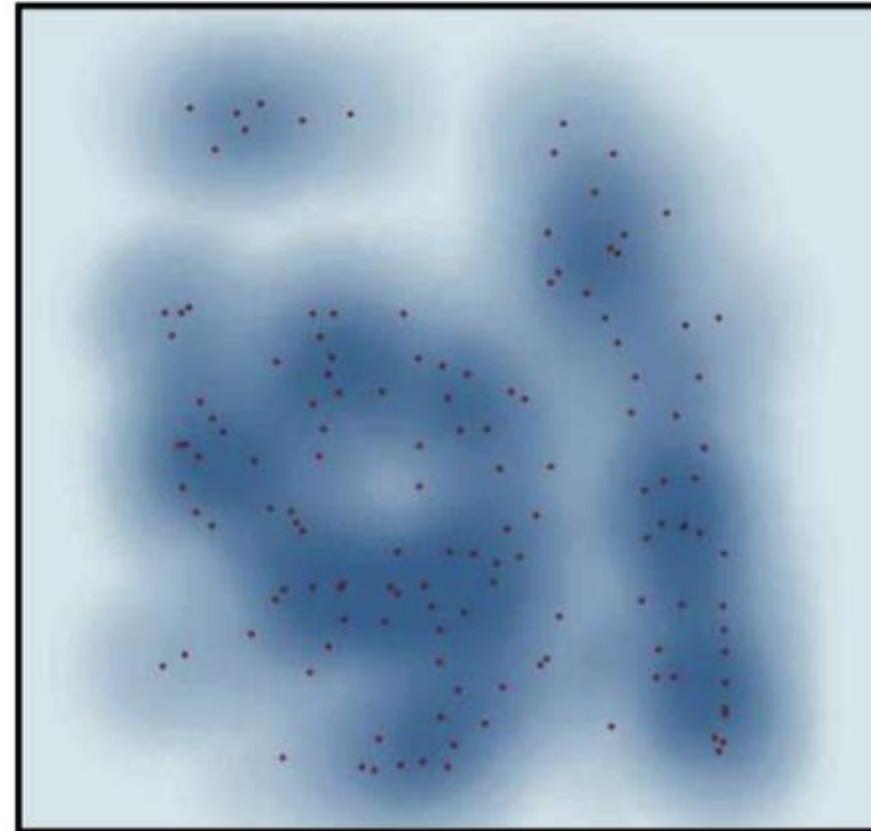


Анализ близости используется когда требуется определить области, любая точка внутри которых ближе к некоторой точке исходного множества, чем к любой другой. Такие области называют **зоны близости/зоны влияния** (полигоны Тиссена, диаграммы Вороного, диаграммы Дирихле).

Методы анализа пространственных распределений точек: плотность



Распределение точек



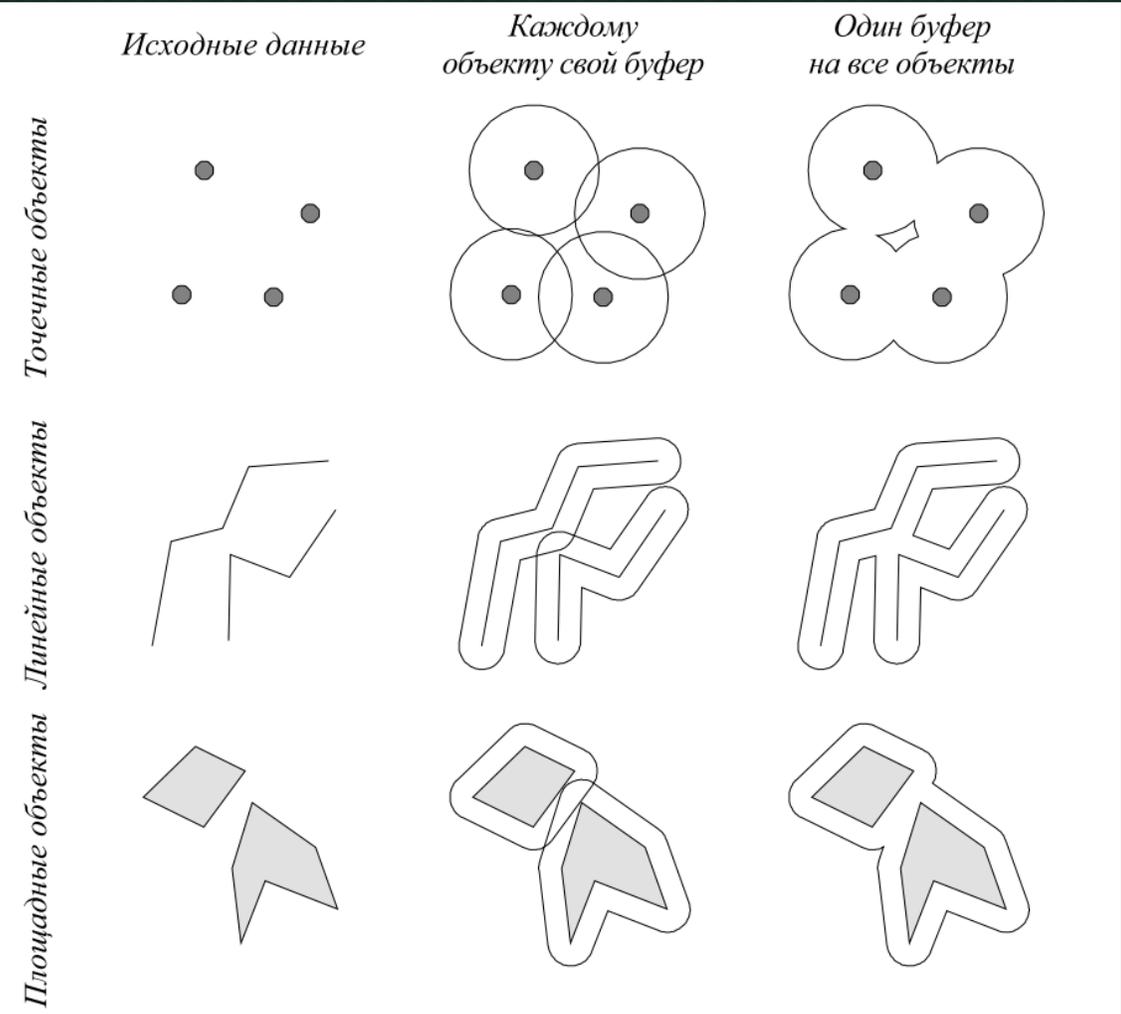
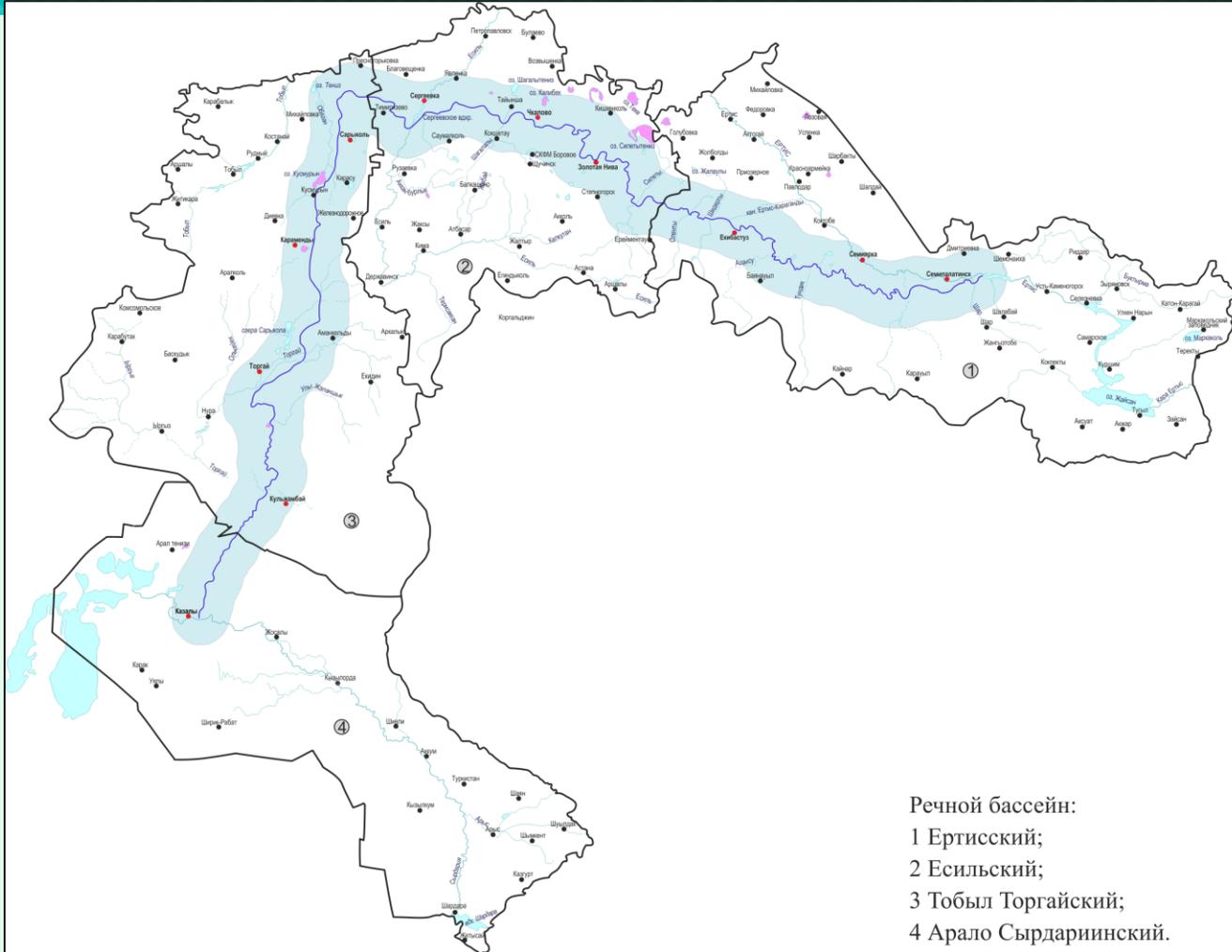
Плотность точек

$$\text{ПЛОТНОСТЬ} = \text{Число точек} / \text{Площадь}$$



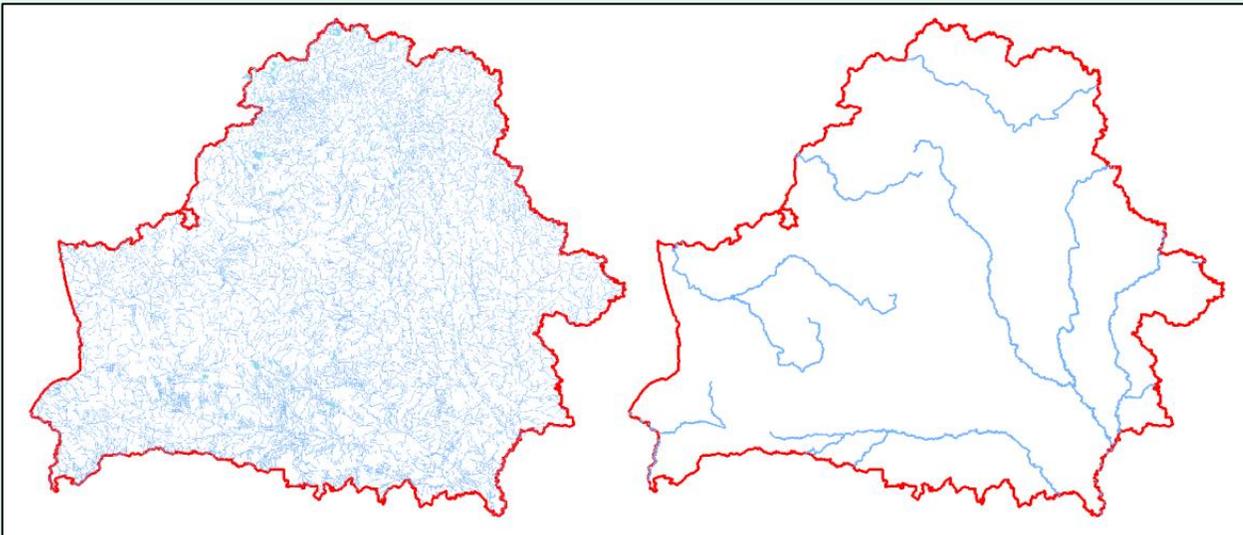
$1/m^2$

Буферные зоны - полигоны, границы которых отстоят на определенное расстояние от границ исходных объектов



Генерализация

Генерализация объектов гидрографии

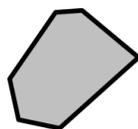
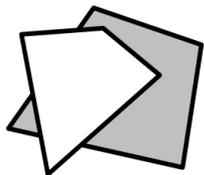


1. Обобщение качественных характеристик;
2. Обобщение количественных характеристик;
3. Отбор (исключение) объектов;
4. Обобщение очертаний;
5. Объединение контуров;
6. Смещение элементов изображения;
7. Утрирование или показ объектов с преувеличением.

Оверлейные операции

Исходные объекты

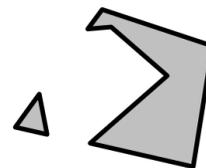
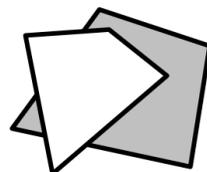
Результат операции



Пересечение объектов

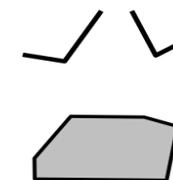
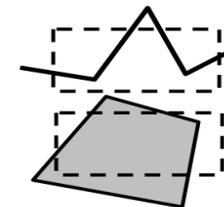
Исходные объекты

Результат операции



Разность объектов

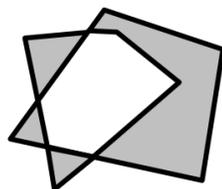
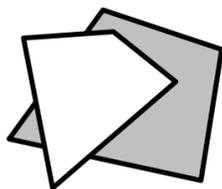
Исходный объект *Результат операции*



Операция отсечения

Исходные объекты

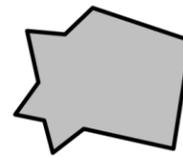
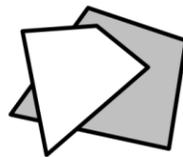
Результат операции



Симметрическая разность объектов

Исходные объекты

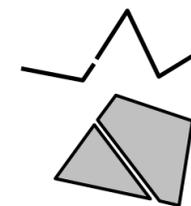
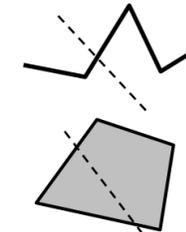
Результат операции



Объединение объектов

Исходный объект

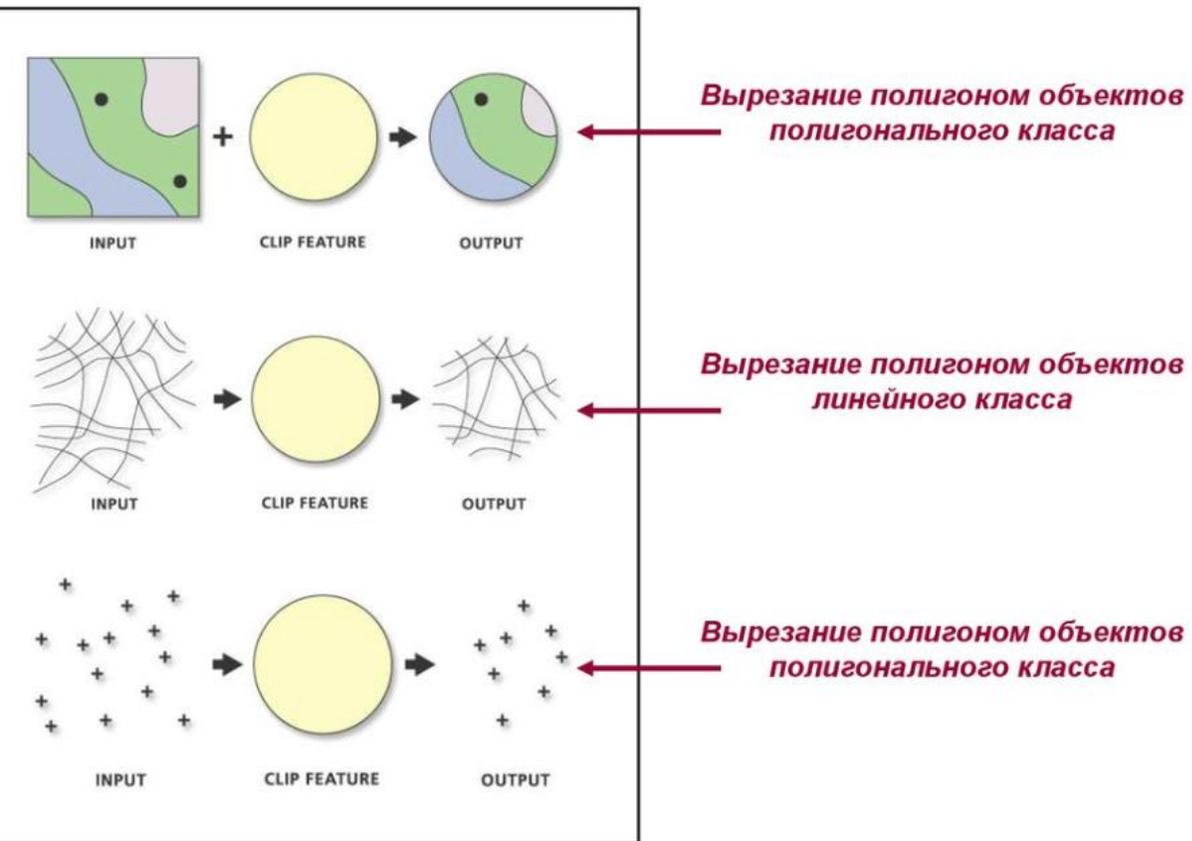
Результат операции



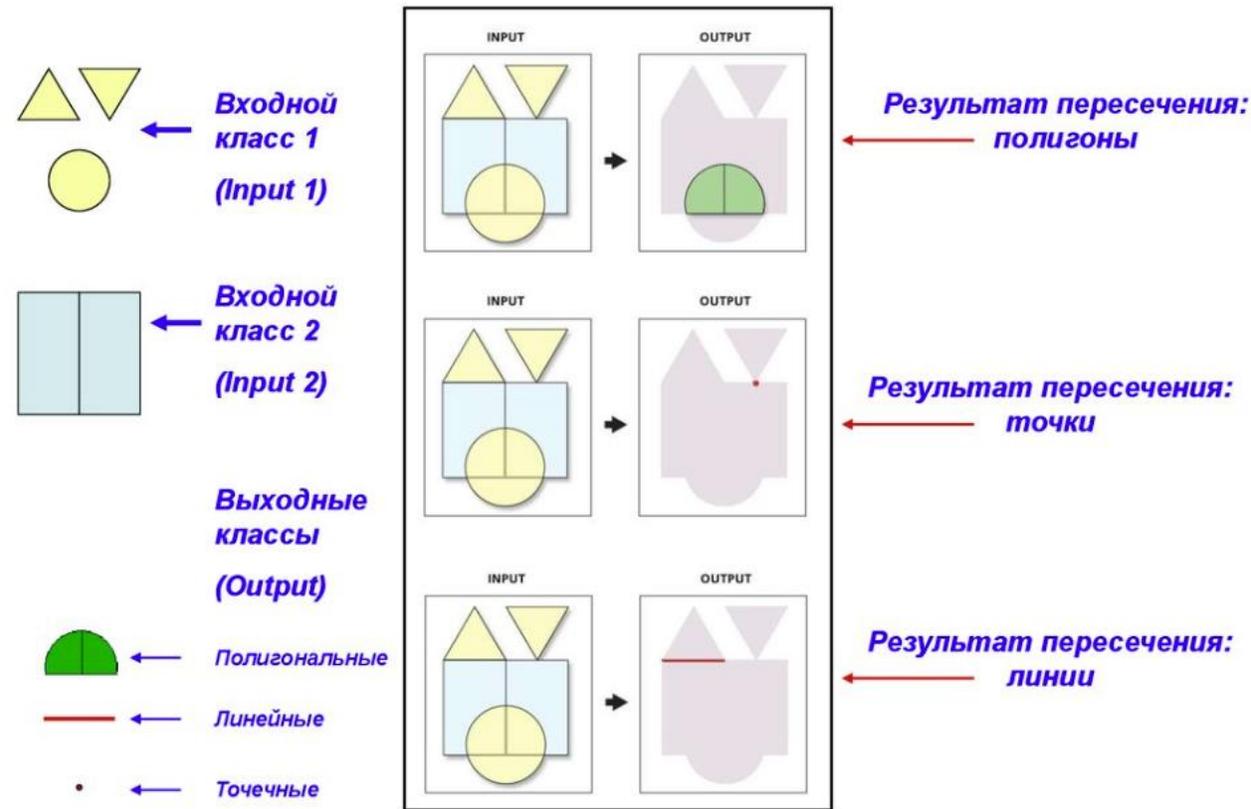
Операция разрезания

Оверлейные операции

Методы наложения полигонов: Вырезание (Clip)



Методы наложения полигонов: Пересечение (Intersect)

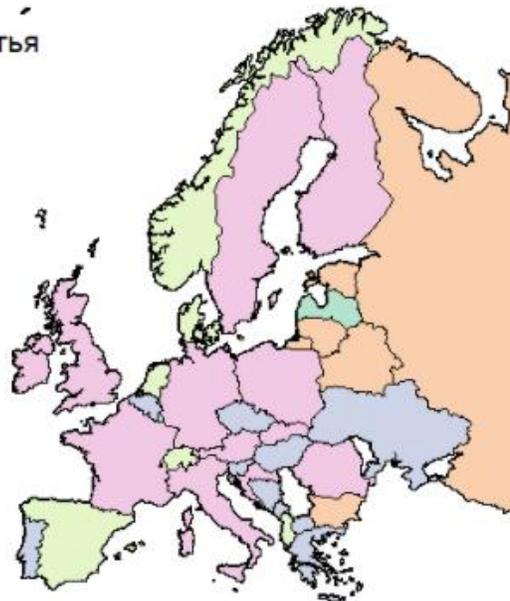


Переклассификация и районирование

- Интервал вручную;
- Заданный интервал;
- Равный интервал;
- Квантиль;
- Естественные границы;
- Геометрический интервал;
- Среднеквадратичное отклонение.

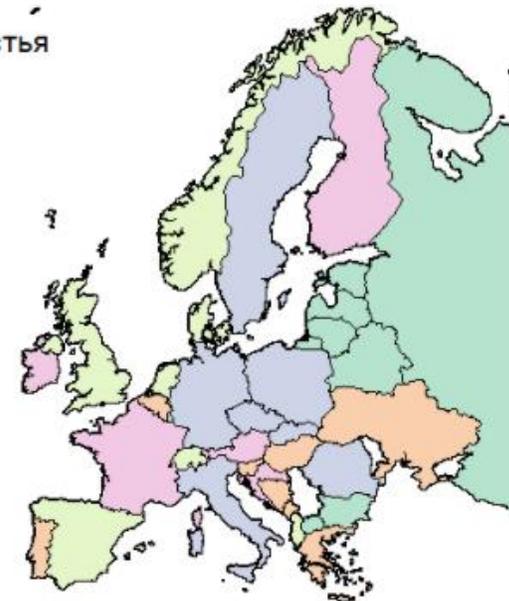
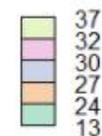
Равные интервалы

Индекс счастья



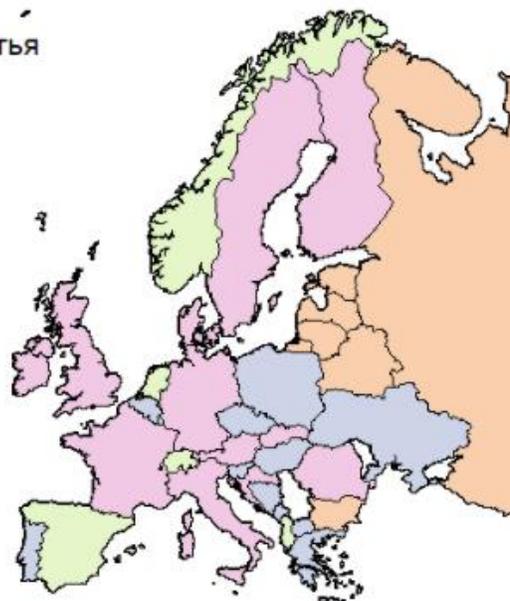
Квантили

Индекс счастья



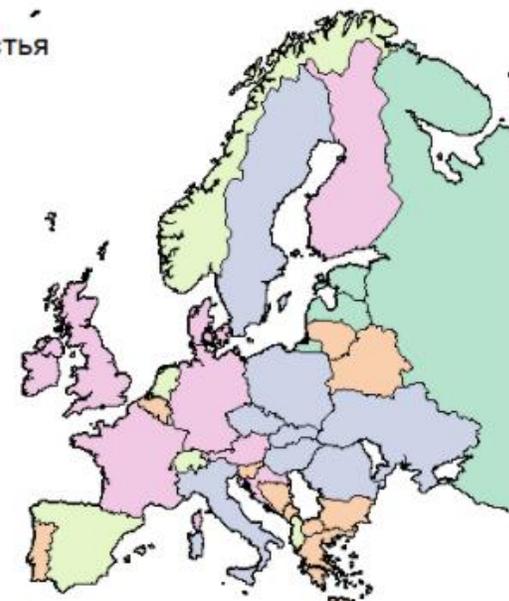
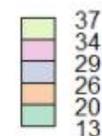
Стандартное отклонение

Индекс счастья



Естественные интервалы

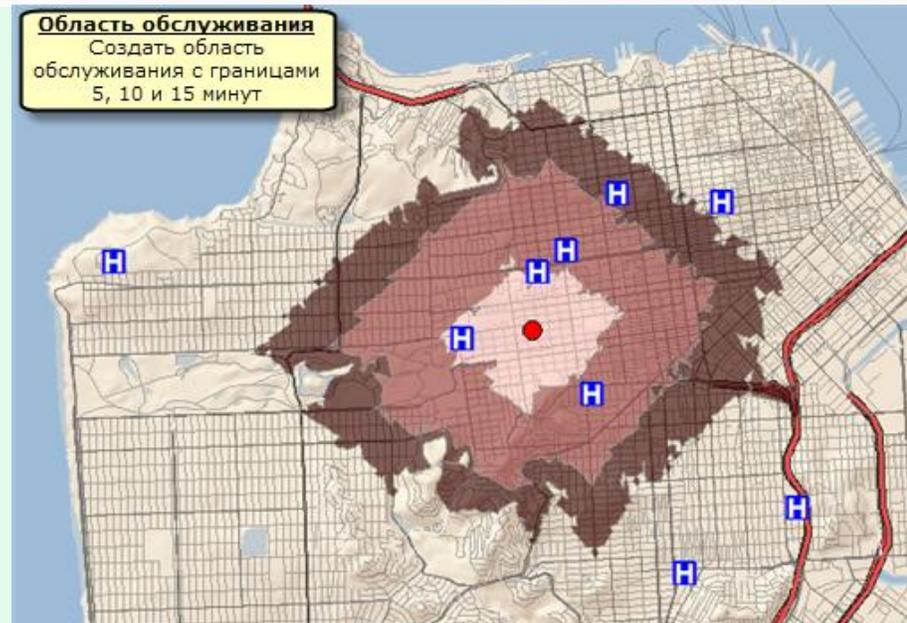
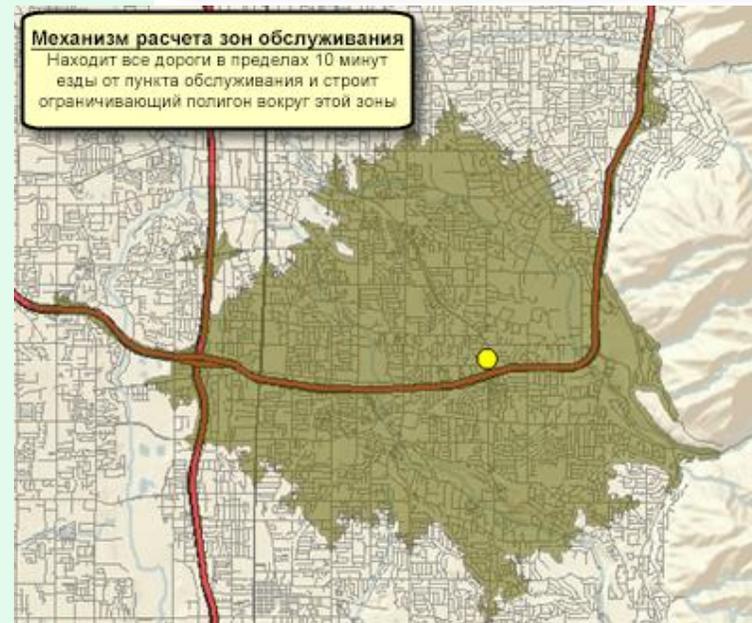
Индекс счастья



Сетевой анализ

служит для определения:

- ✓ ближайшего, наиболее выгодного пути,
- ✓ суммирования значений атрибутов по элементам сети, (определение уровня нагрузки на сеть),
- ✓ размещения центров и распределения ресурсов в сети,
- ✓ поиск пространственной смежности,
- ✓ поиск ближайшего соседа,
- ✓ поиск по адресам (геокодирование).

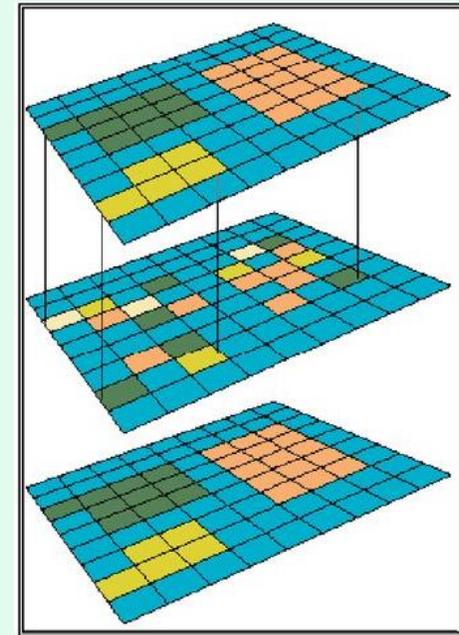


Растровый анализ в ГИС

Используется при обработке растровых-grid-слоев с учетом их атрибутов. Наиболее оправдан растровый анализ в ГИС при работе с непрерывными географическими процессами или явлениями, а также с объектами, суммированными по площадям.

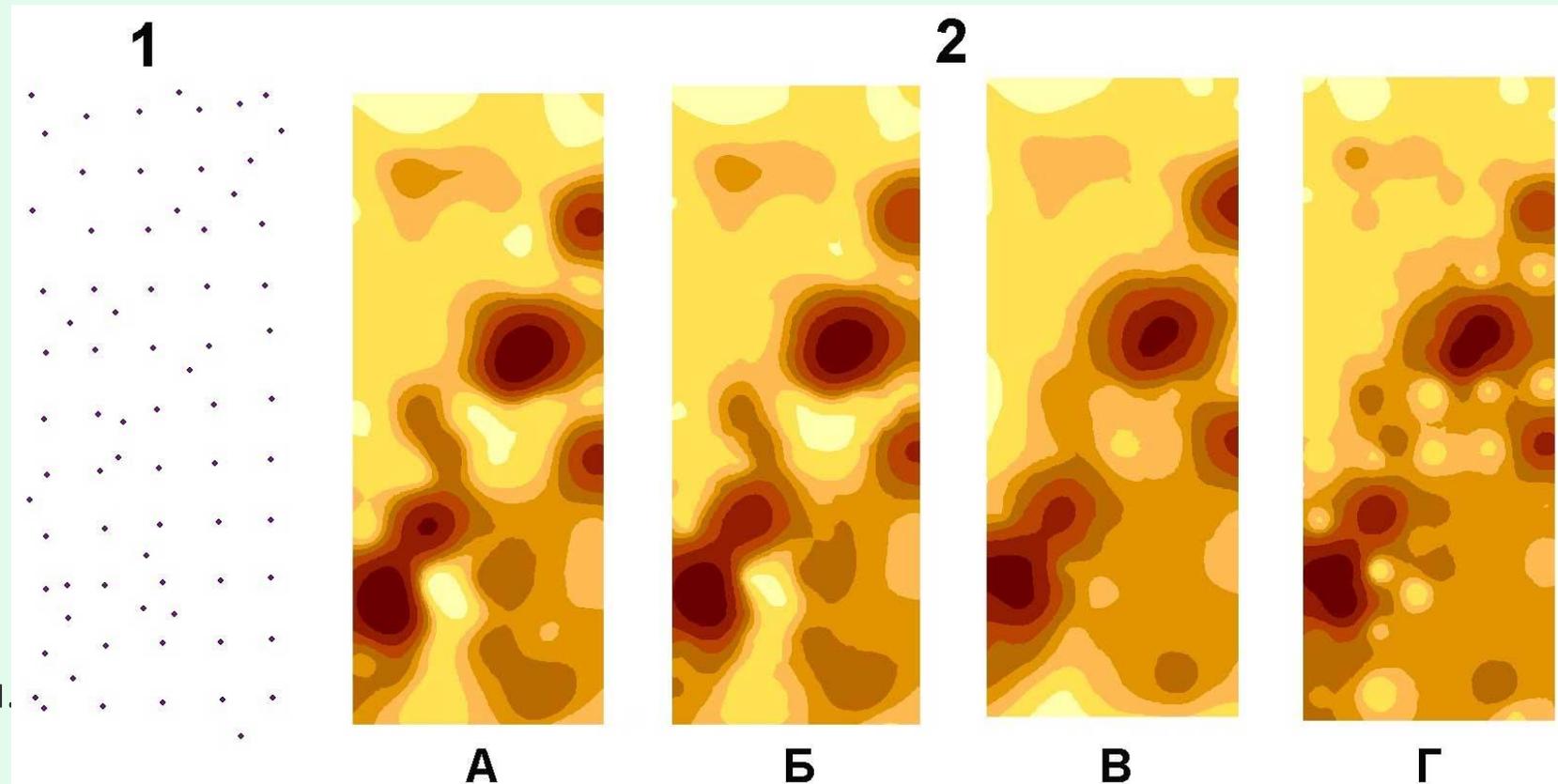
Основные виды растрового анализа в ГИС:

- интерполяция растра;
- анализ поверхностей;
- картирование плотности;
- картирование расстояний;
- использование функции картографической растровой алгебры.

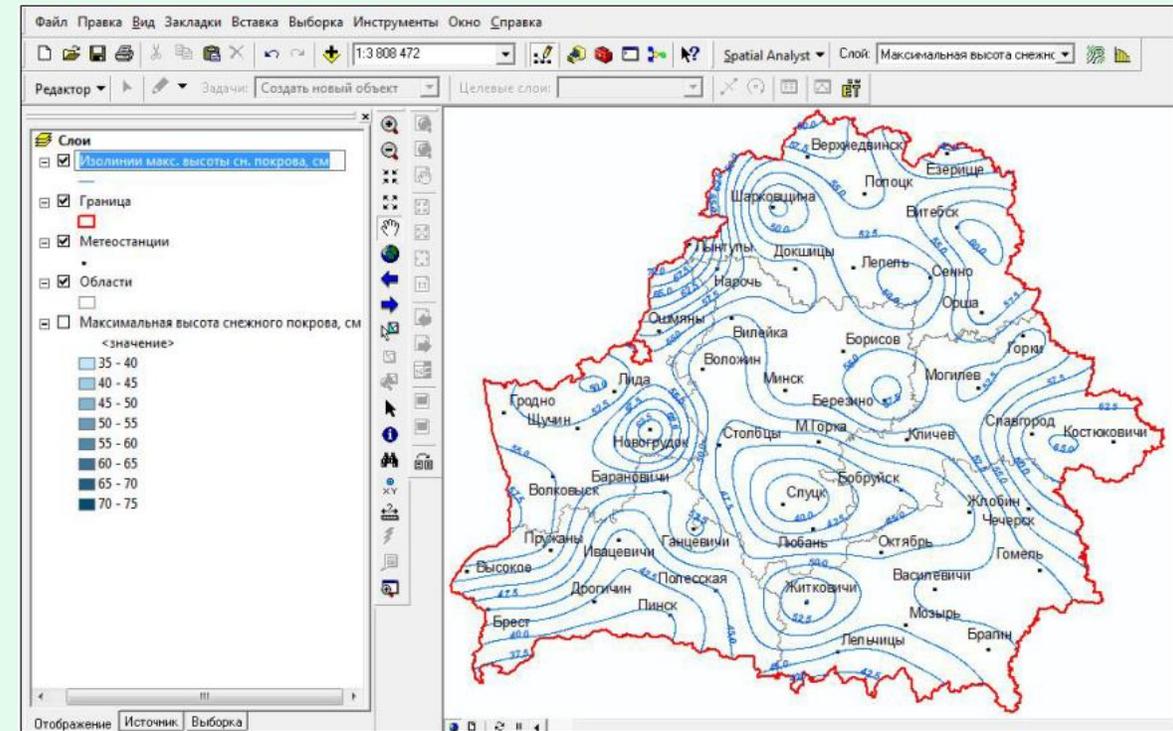
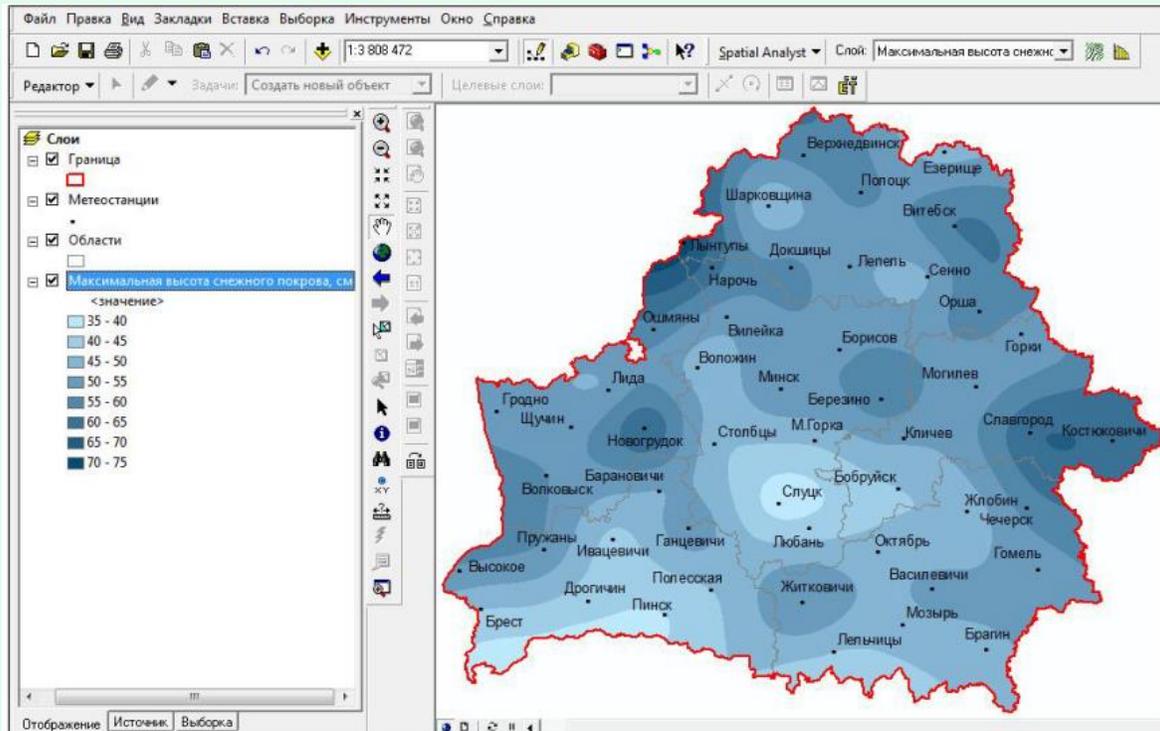


Методы интерполяции позволяют вычислить значения для всех ячеек раstra по значениям ограниченного числа точек.

- 1) Исходные данные в точках;
- 2) Данные интерполированные методами:
 - а) базисной радиальной функции,
 - б) обычный Кригинг,
 - в) локальной полиномиальной интерполяции,
 - г) обратно взвешенных расстояний.

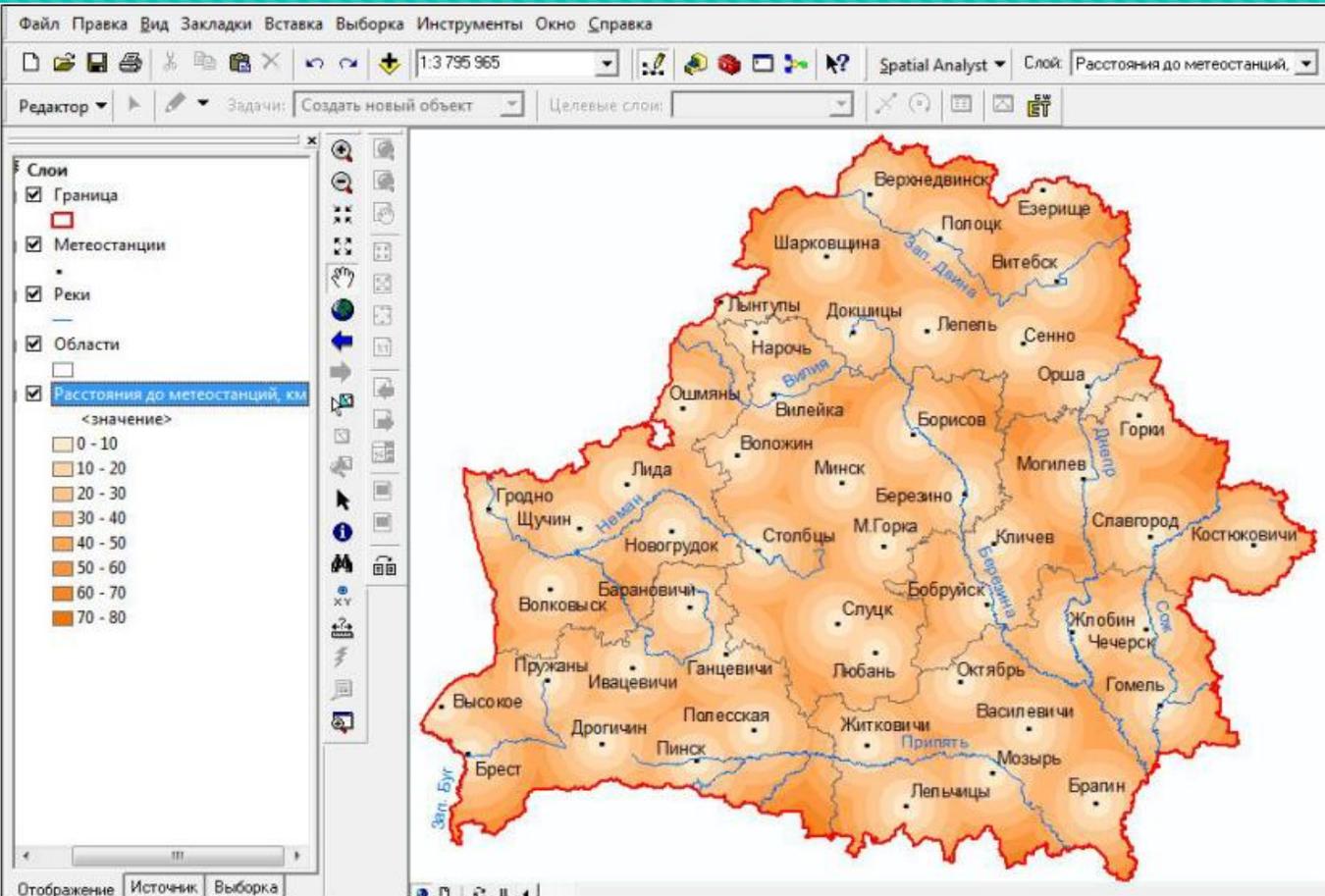


Анализ поверхностей. Среди методов можно выделить построение изолиний и расчет морфометрических характеристик рельефа, температур, осадков. По созданной средствами интерполяции-grid-поверхности можно сформировать векторный слой изолиний.

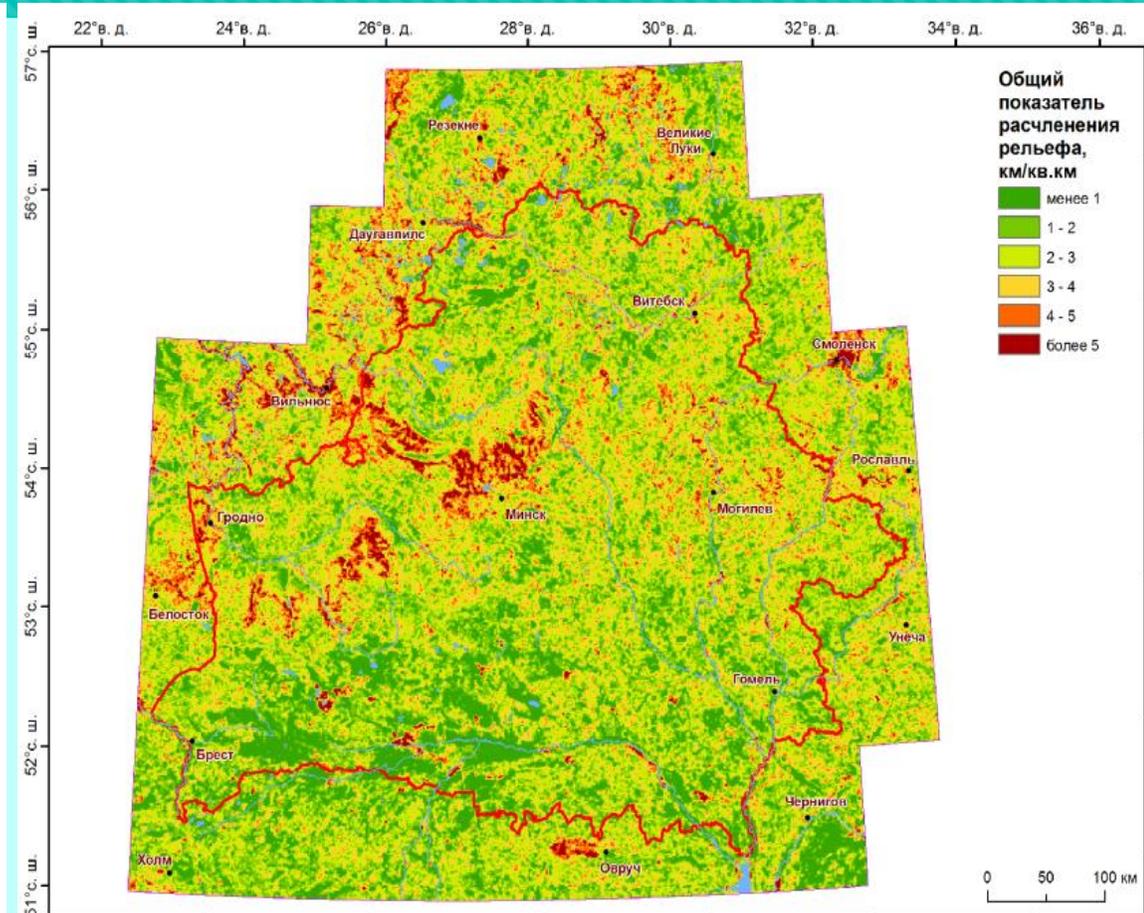


Пример создания по grid-модели (а) изолиний (б)

Картирование расстояний



Картирование плотности



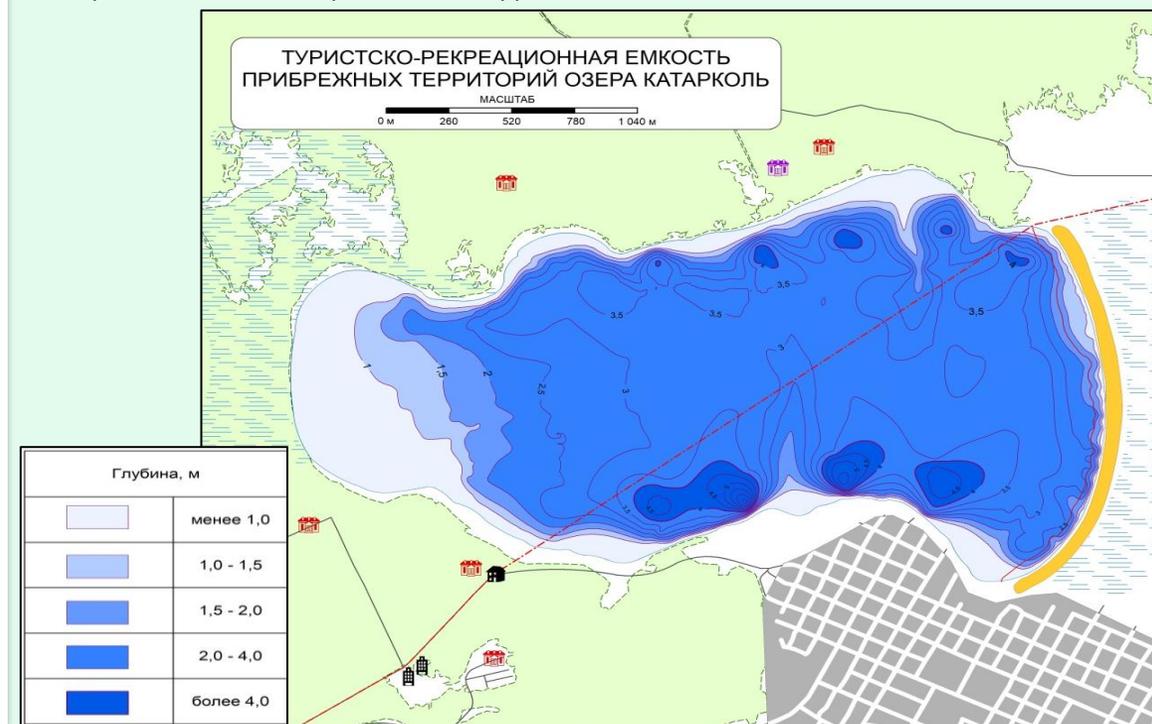
ТРЕХМЕРНОЕ ГЕОИНФОРМАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

При создании перспективных 3D-сцен необходимо

- ✓ определить положение наблюдателя;
- ✓ специальный параметр (z-фактор), который позволяет усиливать изменения отображаемой поверхности по высоте.
- ✓ Положение источника освещения (направление освещения и его угол) в сочетании с влиянием z-фактора определяет моделируемые тени.



Модель горы Монблан во Французских Альпах, выполненная с применением фото-текстур.



Ресурсы:

- 1) Гурьянова Л. В. Введение в ГИС/ЛВ Гурьянова.-Мн.: БГУ, 2008.-135 с. – 2008.
- 2) Жуковская Н. В., Ковалевская О. М. Введение в ГИС: электронный учебно-методический комплекс для специальности: 1-56 02 02 «Геоинформационные системы»(по направлениям)», направления специальности: 1-56 02 02-01 «Геоинформационные системы (земельно-кадастровые)», 1-56 02 02-02 «Геоинформационные системы (специальные)»/БГУ, Фак. географии и геоинформатики, Каф. почвоведения и геоинформационных систем; сост.: НВ Жуковская, Ом Ковалевская.–Минск: БГУ, 2019.–40 с.: ил., табл.– Библиогр.: с. 39–40. – 2020.
- 3) Жуковский О. И. Геоинформационные системы. – 2014.
- 4) Курлович Д. М. ГИС-анализ и моделирование: курс лекций. – 2016