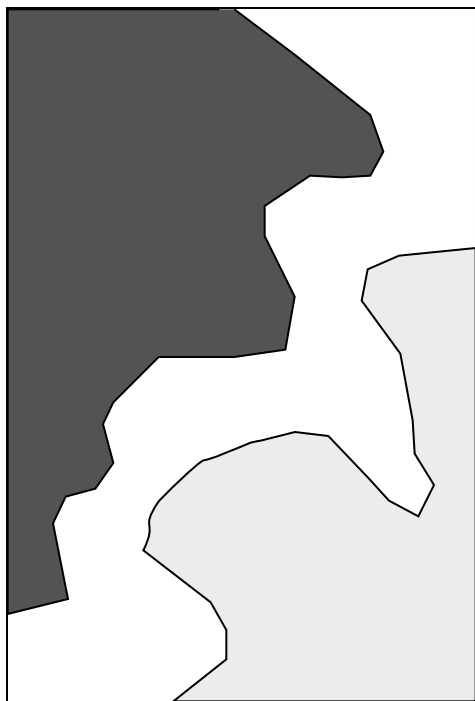


Введение в ГИС -анализ

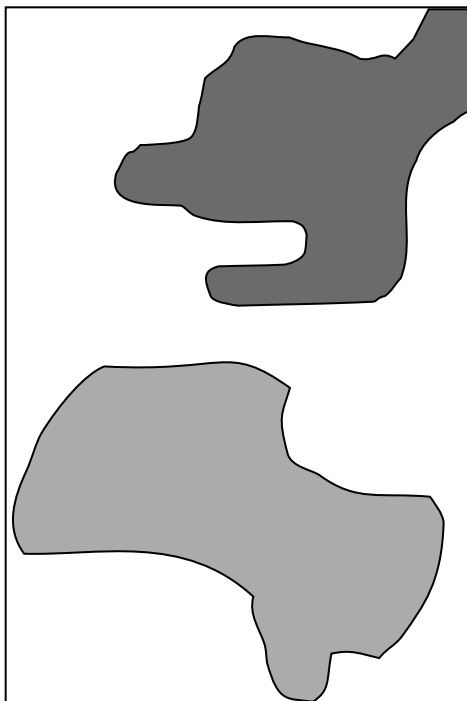
Пространственный анализ:
операции наложения

Некомпьютерный метод наложения

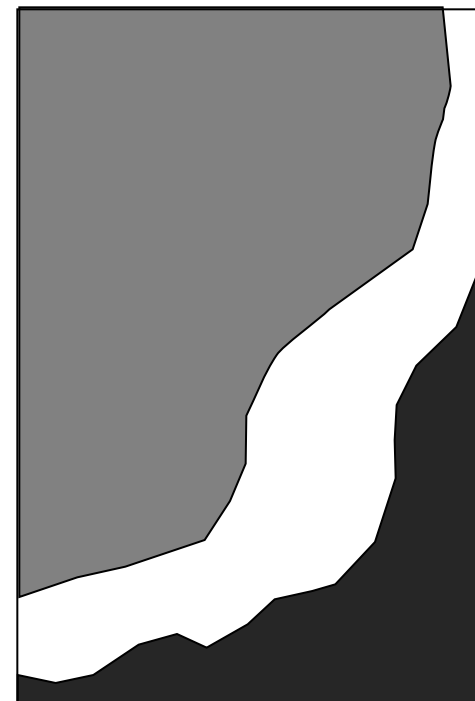
Параметр 1



Параметр 2

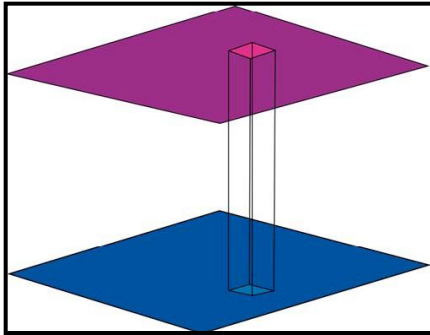


Параметр 3

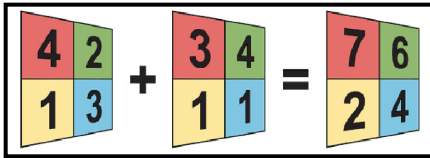


Пример использования прозрачных пленок при ручном выполнении процесса наложения. Более темные тона указывают на большую чувствительность среды к негативным факторам. При сложении (наложении) пленок чувствительность среды повышается с ростом числа перекрывающихся категорий.

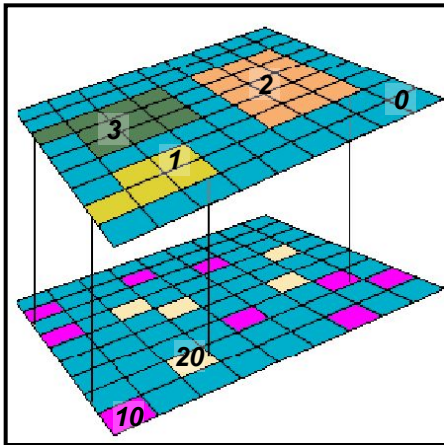
Растровое наложение



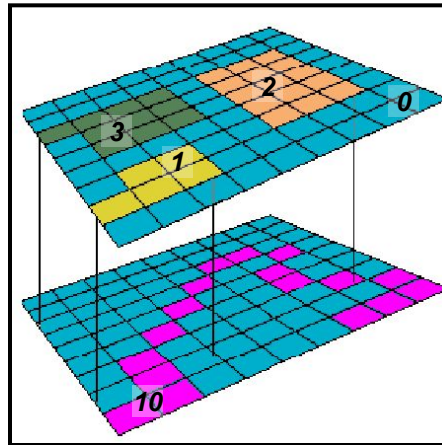
Растровое наложение подразумевает сравнение (сопоставление) ячеек двух или более растров, пространственное положение которых совпадает. Поэтому экстенд и пространственное разрешение всех входных растров должны быть одинаковыми.



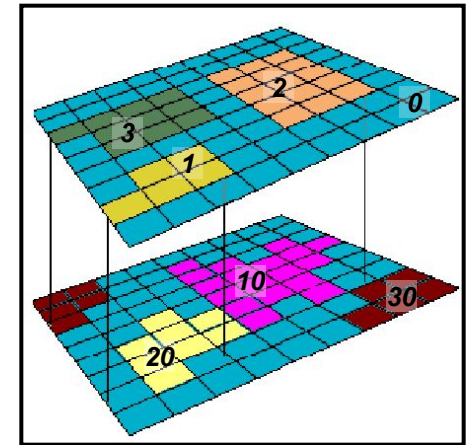
Арифметические операторы выполняют сложение, вычитание, умножение и деление двух или более растров
Арифметические операторы : *, /, -, +.



Растровое наложение
«точка в полигоне»

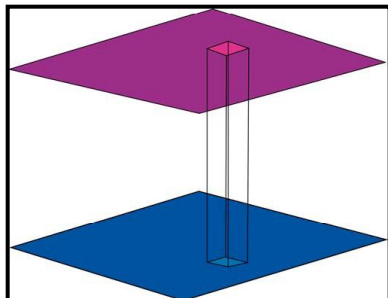


Растровое наложение
«линия в полигоне»

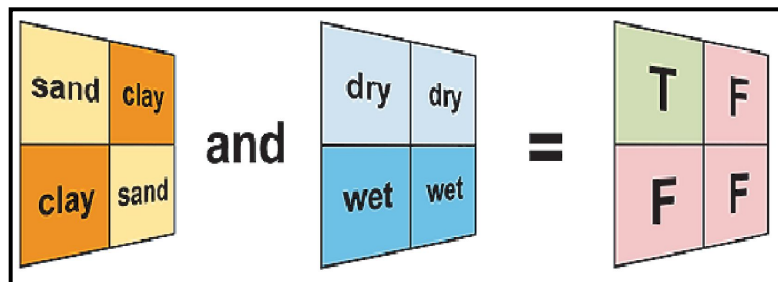


Растровое наложение
«полигон в полигоне»

Растровое наложение (продолжение)



Булевы операторы применяют Булеву логику TRUE (ИСТИННО) или FALSE (ЛОЖНО) попарно к входным растрам.



Булевские операторы:
And, Or, Xor, Not

1	1	0
2	3	3
	0	1

Входной растр
[Inlayer1]

1	2	0
2	3	3
1	1	1

Входной растр
[Inlayer2]

1	1	0
1	1	1
	0	1

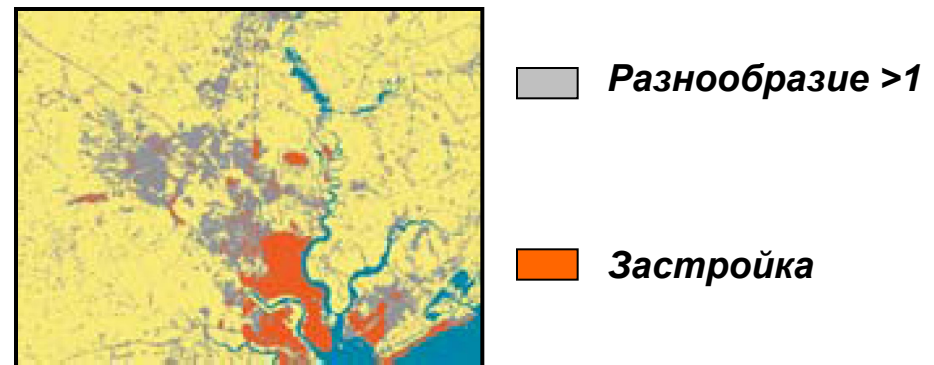
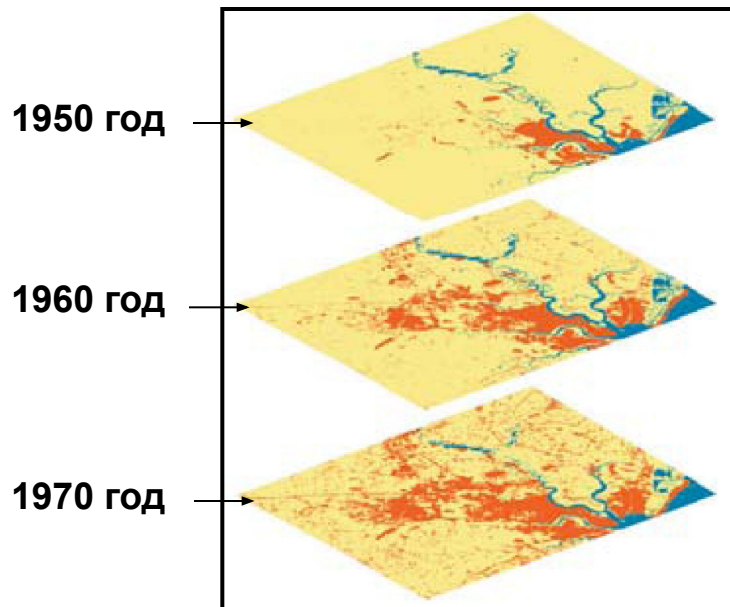
Выходной растр
[Inlayer1 <> 0] & [Inlayer2 <> 0]

And (&): находит ячейки, значение которых в обоих входных растрах не «0». На выходе значению TRUE соответствует 1, FALSE - 0.

Растровое наложение: Статистика по ячейкам

Функция **Статистика по ячейкам** - это локальная функция, где значение каждой ячейки выходного растра является функцией от значений ячеек с тем же местоположением из входных растров.

Можно вычислить следующие статистические характеристики: большинство, максимум, среднее, медиана, минимум, меньшинство, диапазон, стандартное отклонение, сумма, разнообразие.



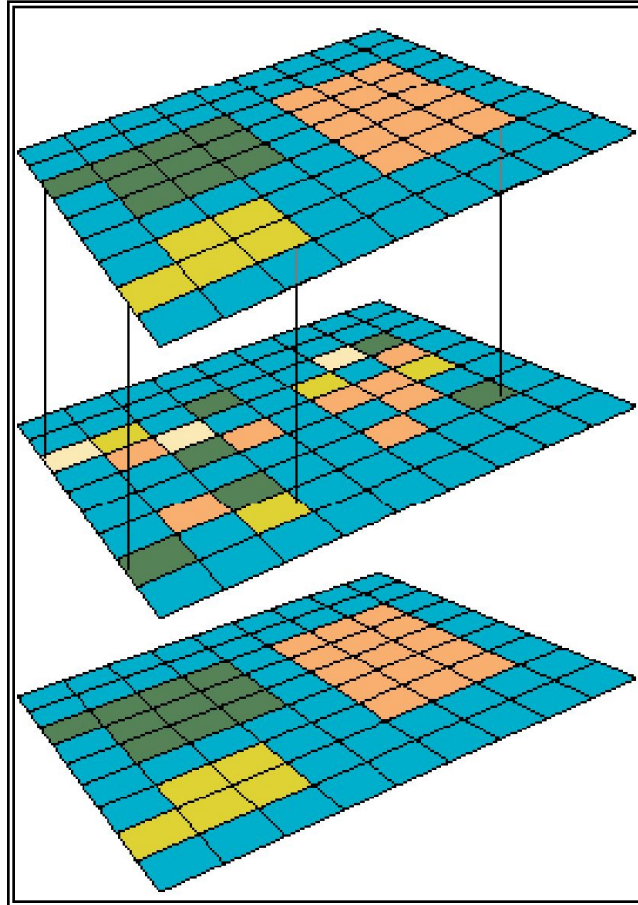
Пример растрового наложения: вычислено разнообразие типов землепользования для каждой ячейки за несколько лет. Зона, где разнообразие больше единицы (серый цвет) показывают районы, тип землепользования которых изменился за указанный период времени. В данном случае карты отражают рост застройки прилегающих к городу территорий.

Растровое наложение: Зональная статистика

С помощью функции **Зональной статистики** можно вычислить статистические данные по каждой зоне в наборе данных по зонам на основании значений в другом наборе данных.

Слой зон:

Определяет зоны (форму, значения и расположение).



Растр значений:

Содержит исходные значения, используемые для вычисления статистики по каждой зоне.



Входной слой зон:

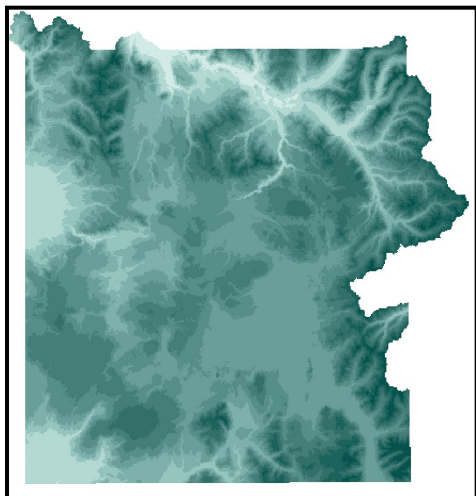
в таблицу атрибутов слоя зон может быть добавлено поле, содержащее статистическое значение по каждой зоне.



Функции зональной статистики работают по зонам; одно выходное значение вычисляется для всей зоны в растровом наборе данных.

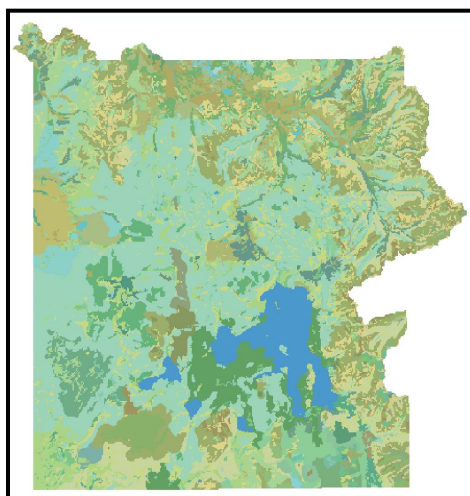
Можно вычислить следующие статистические характеристики: большинство, максимум, среднее, медиана, минимум, меньшинство, диапазон, стандартное отклонение, сумма, разнообразие.

Зональная статистика (продолжение)



- Зона 1 1547-1773 м
- Зона 2 1773-1999 м
- Зона 3 1999-2226 м
- Зона 4 2226-2452 м
- Зона 5 2452-2679 м
- Зона 6 2679-2905 м
- Зона 7 2905-3132 м
- Зона 8 3132-3358 м
- Зона 9 3358-3584 м

**Входной набор данных зон:
зоны высот**



**Входной растр значений:
виды растительности**

Пример входных и выходных данных зональной статистики. На выходной диаграмме и в таблице показано разнообразие видов растительности для каждой высотной зоны. Наибольшее многообразие растительности наблюдается в зонах в районе 2500 метров.

VALUE	VARIETY
1	13
2	28
3	41
4	47
5	50
6	43
7	26
8	14
9	3

Выходная таблица

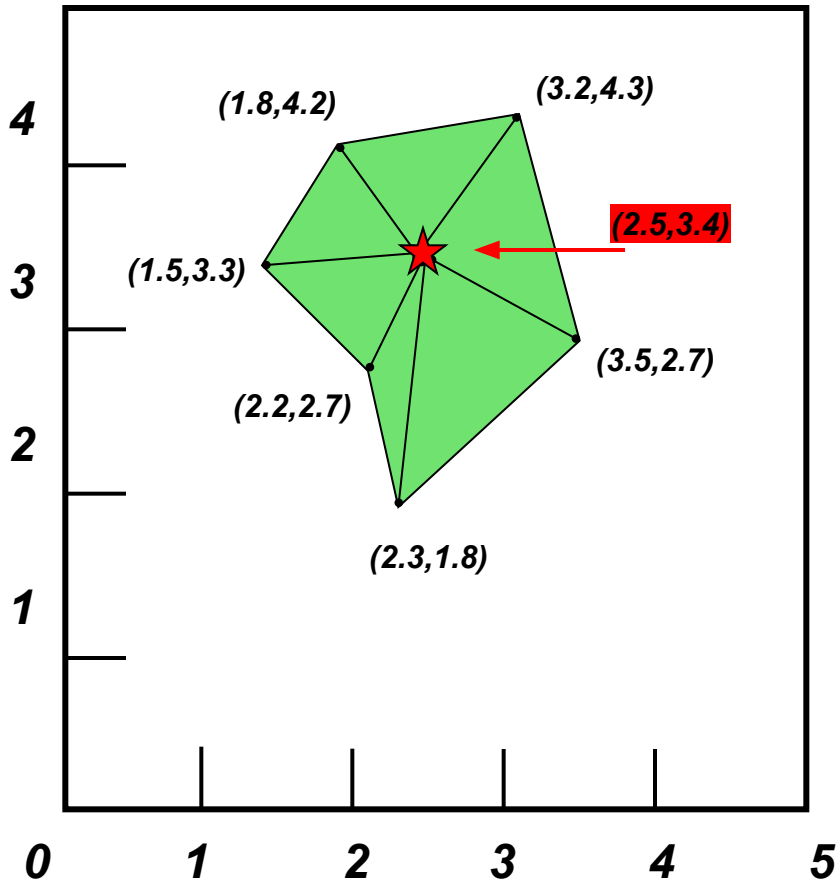


Выходная диаграмма

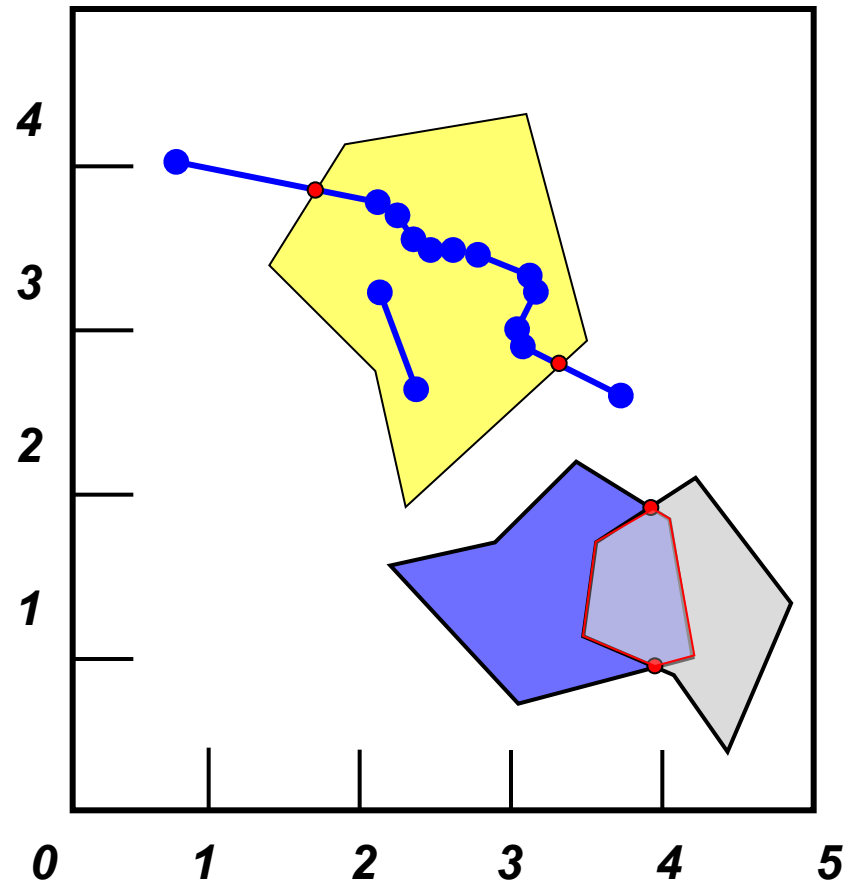
Векторное наложение: типы наложений

- **Наложение САПР**
- **Топологическое векторное наложение**

Топологическое векторное наложение



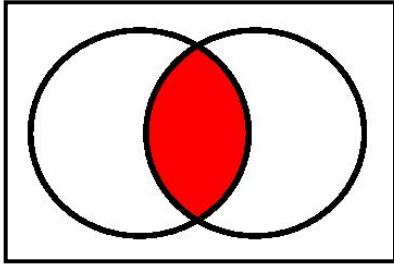
Векторное наложение «точка в полигоне»



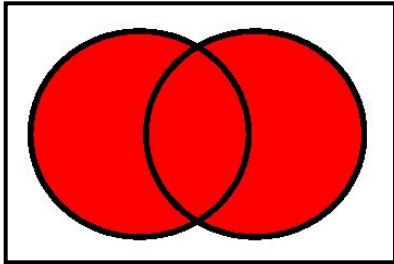
Векторное наложение «линия в полигоне» и «полигон в полигоне»

Векторное наложение «полигон в полигоне»

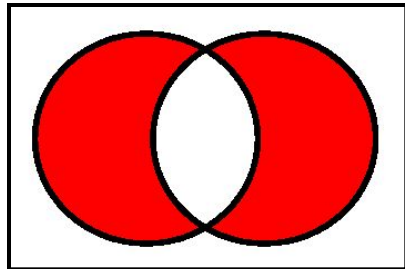
Диаграммы Венна



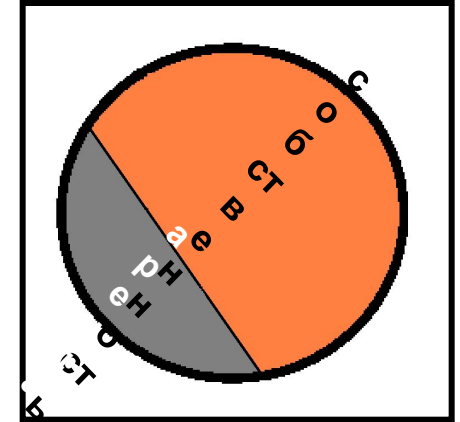
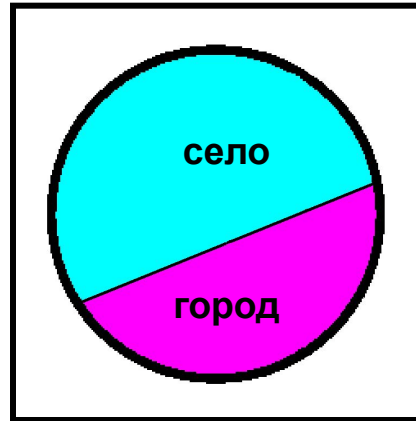
Пересечение



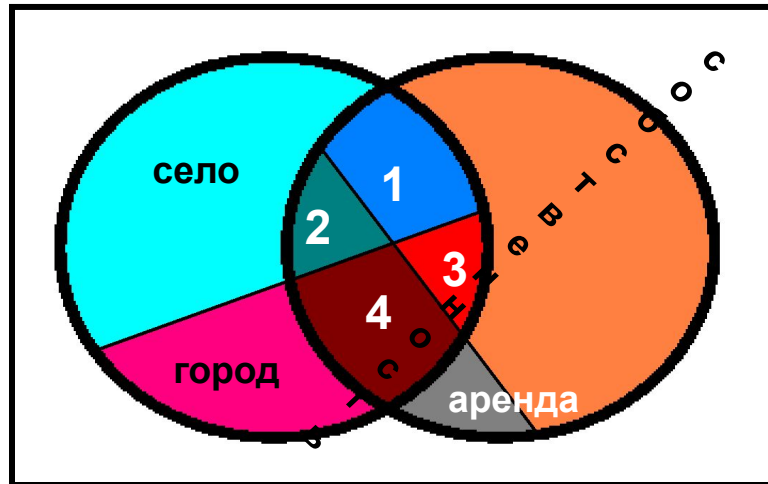
Объединение



Дополнение



ПЕРЕСЕЧЕНИЕ



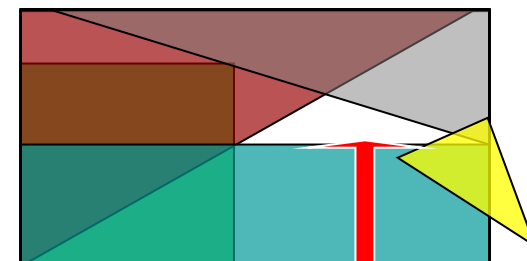
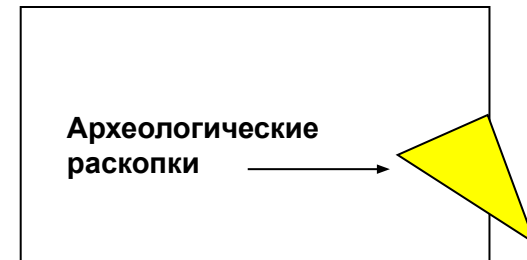
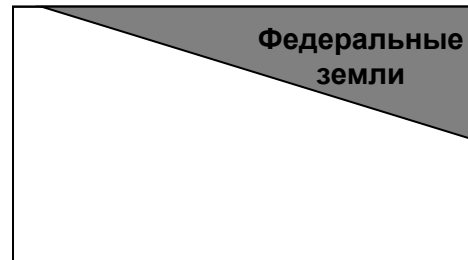
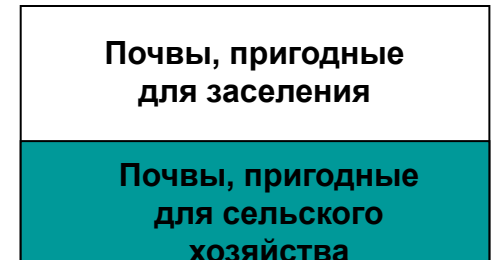
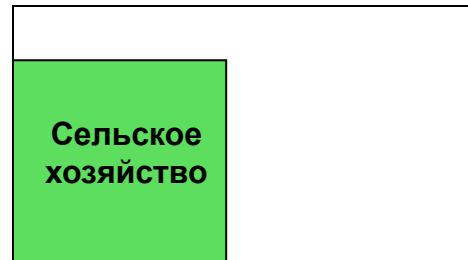
- 1 - собственники в сельской местности
- 2 - арендаторы в сельской местности
- 3 - собственники в городе
- 4 - арендаторы в городе

Пример векторного наложения полигонов

Подготовка плана контролируемого расширения городской территории.

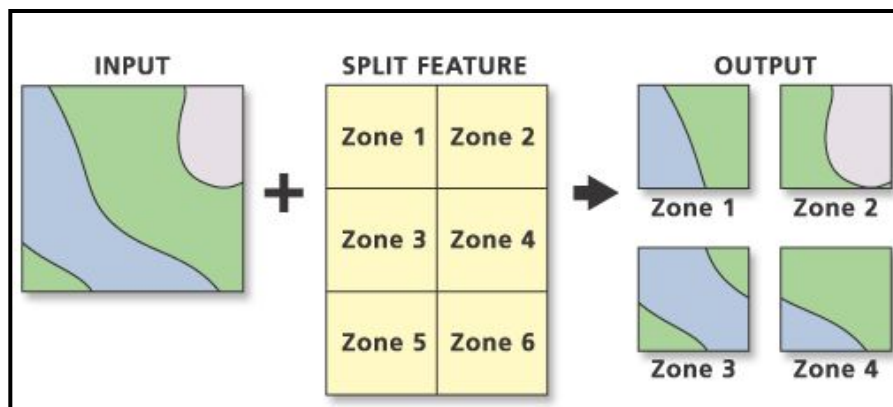
Нельзя строить дома, где:

- *почвы имеют большой агрономический потенциал;*
- *ведутся сельскохозяйственные работы;*
- *ведутся археологические раскопки;*
- *расположены места обитания охраняемых видов животных;*
- *земли принадлежат федеральному правительству.*

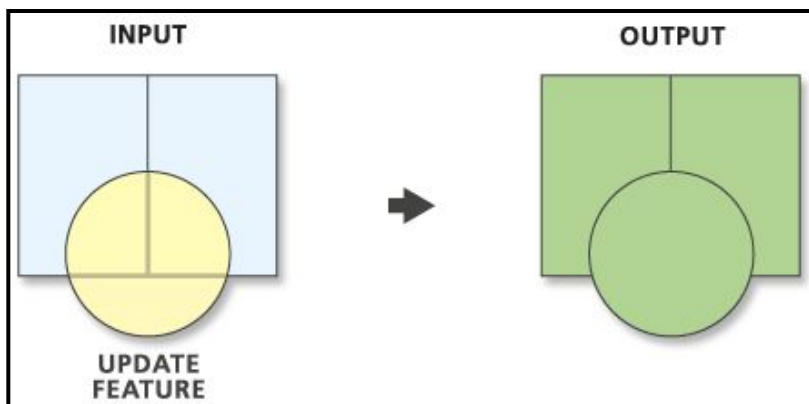


Возможность расширения городской территории

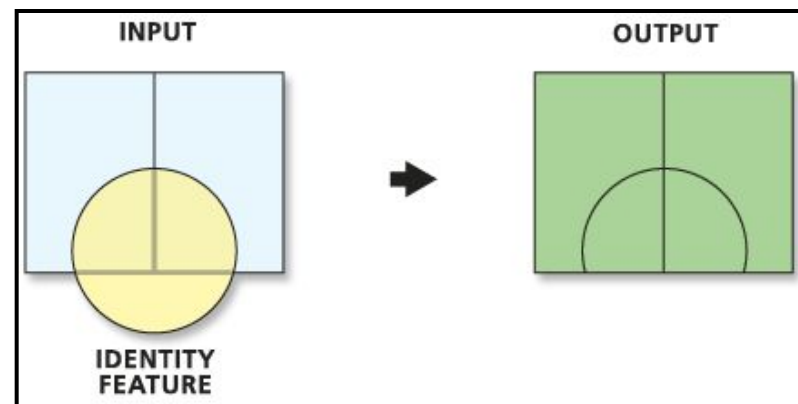
Методы наложения полигонов



Разбиение (Split)

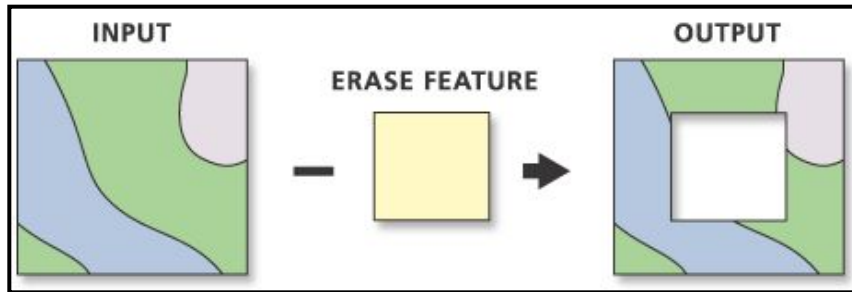


Обновление (Update)

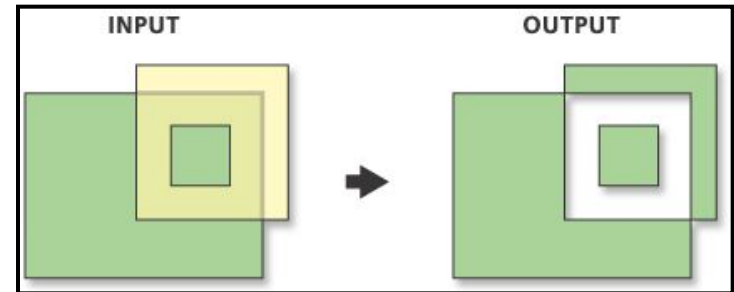


Идентичность (Identity)

Методы наложения полигонов (продолжение)

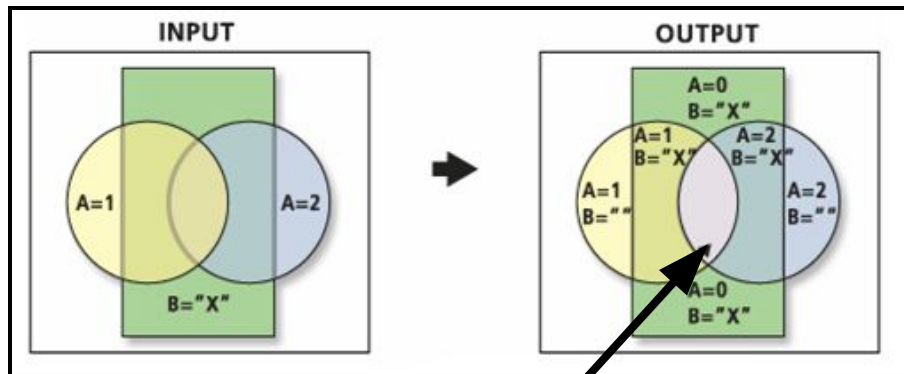


Стирание (Erase)

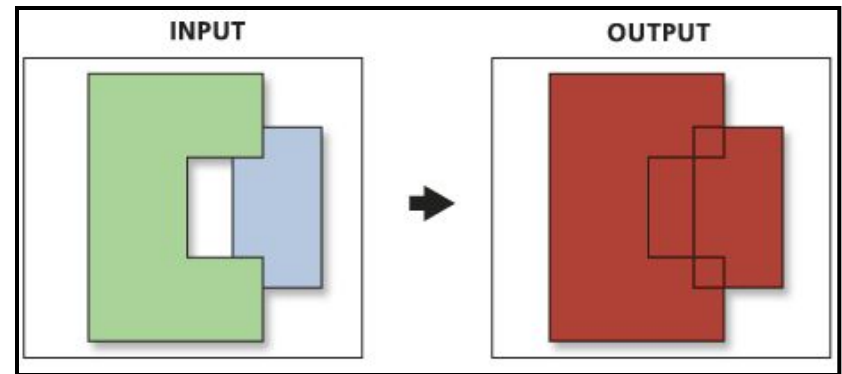


Симметричная разность (Symmetrical Difference)

Объединение (Union)

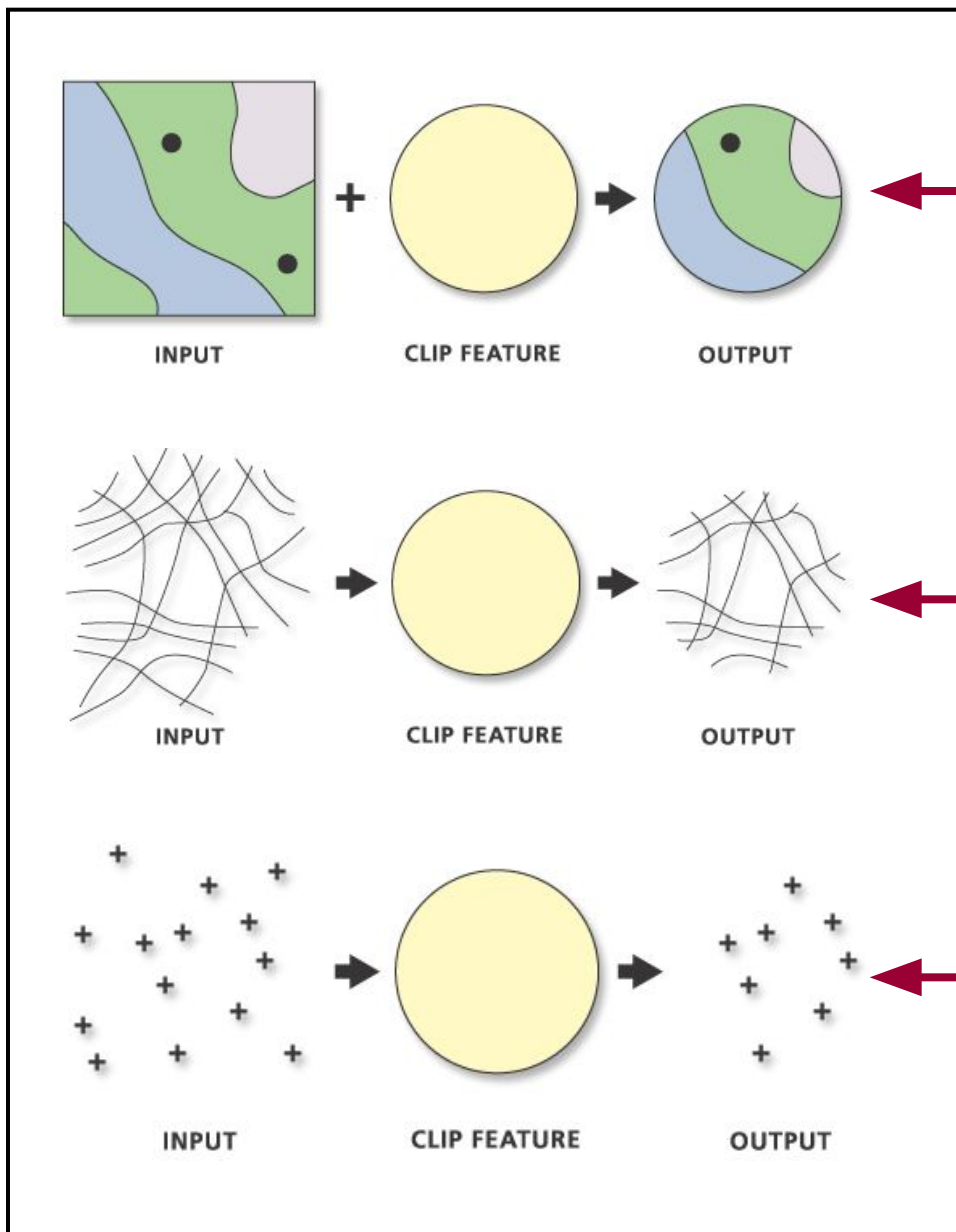


В результате наложения создается 2 полигона с идентичной геометрией. У одного атрибуты- A=2, B="X", у другого - A=1, B="X".



Объединение с промежутком

Методы наложения полигонов: Вырезание (Clip)

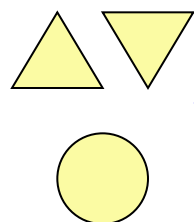


Вырезание полигоном объектов полигонального класса

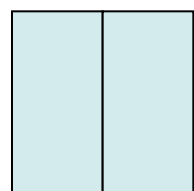
Вырезание полигоном объектов линейного класса

Вырезание полигоном объектов полигонального класса

Методы наложения полигонов: Пересечение (Intersect)

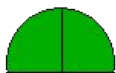


Входной класс 1
(Input 1)



Входной класс 2
(Input 2)

Выходные классы
(Output)



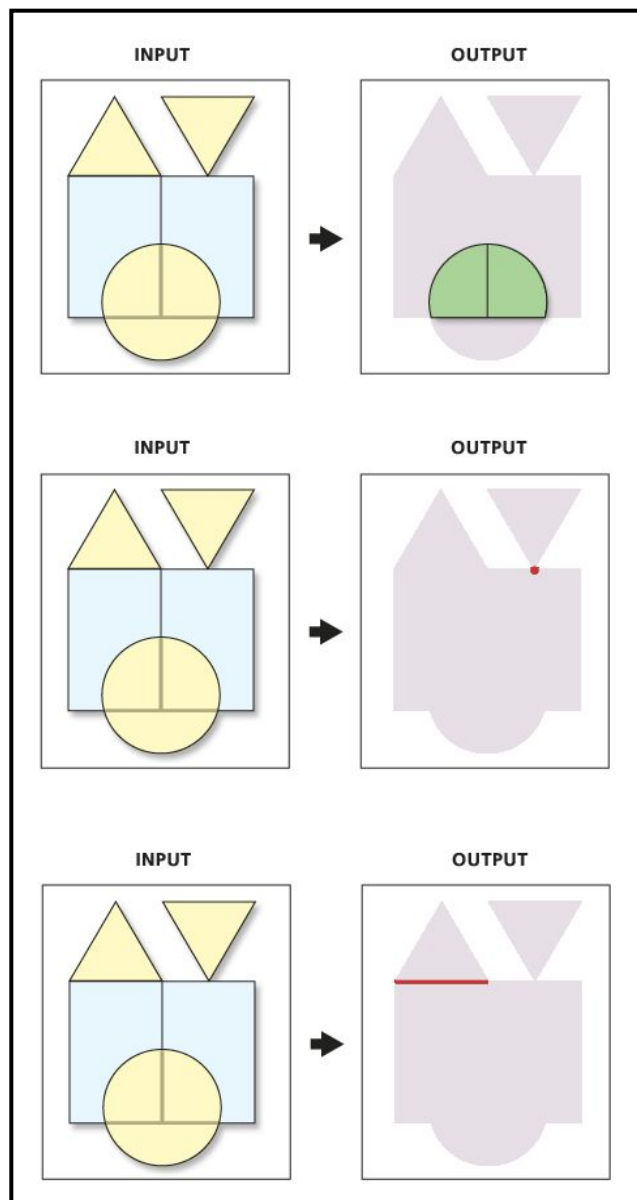
Полигональные



Линейные



Точечные

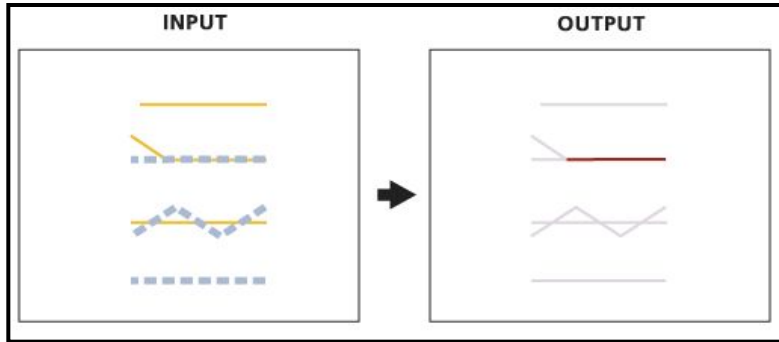


Результат пересечения:
полигоны

Результат пересечения:
точки

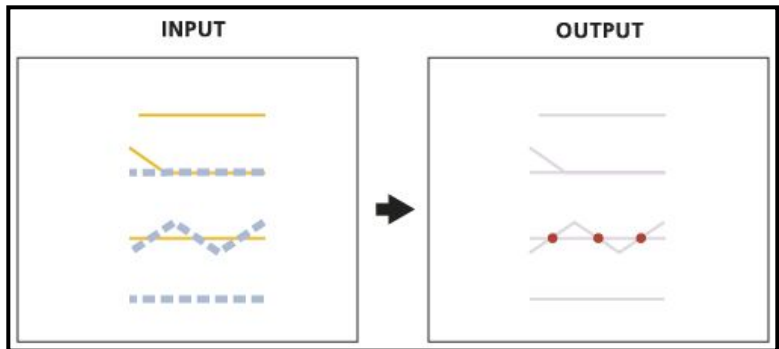
Результат пересечения:
линии

Операция Пересечение (продолжение)



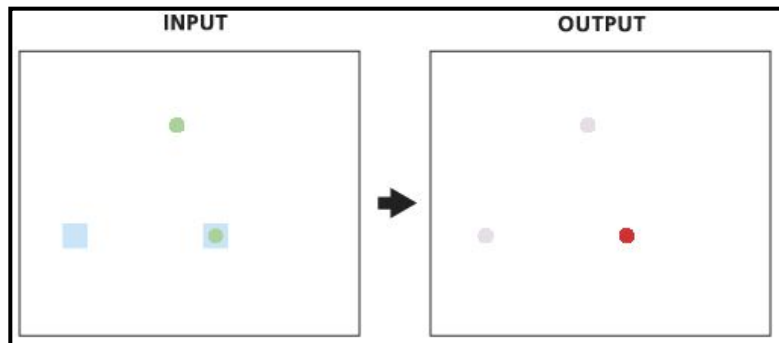
Входные классы объектов: линии

Выходной класс объектов: линии



Входные классы объектов: линии

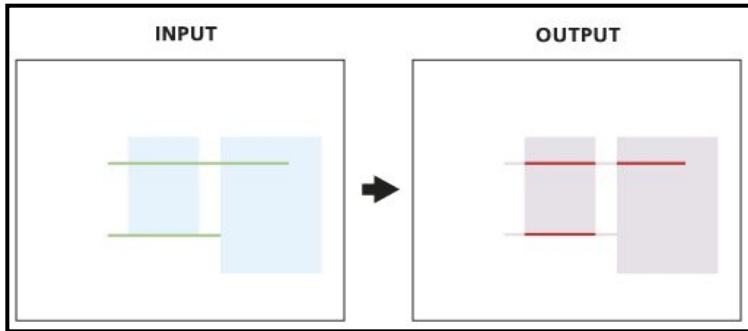
Выходной класс объектов: точки



Входные классы объектов: точки

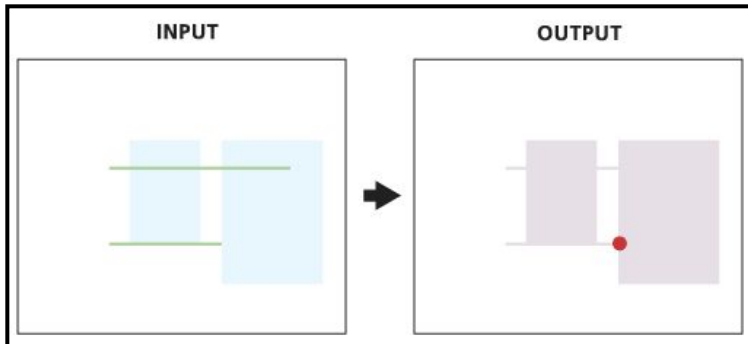
Выходной класс объектов: точки

Операция Пересечение (продолжение)



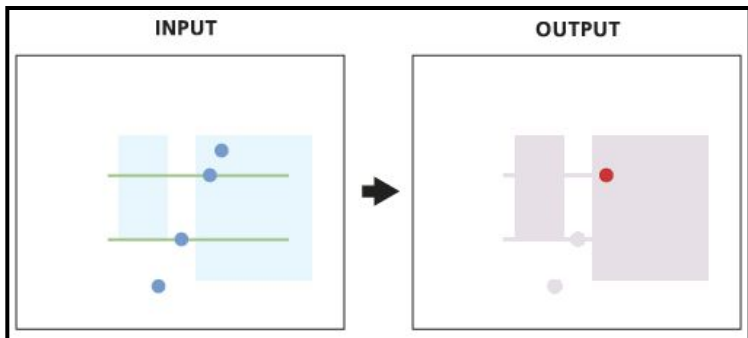
Входные классы объектов: линии и полигоны

Выходной класс объектов: линии



Входные классы объектов: линии и полигоны

Выходной класс объектов: точки

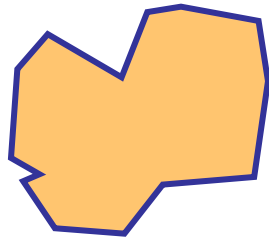


Входные классы объектов: линии и точки

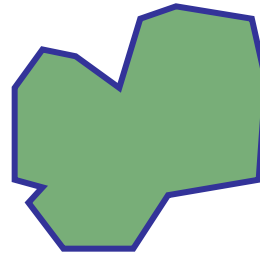
Выходной класс объектов: точки

О проблемах векторного наложения

Полигон в момент времени T_1



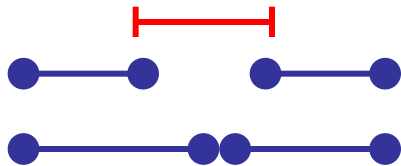
Полигон в момент времени T_2



Наложение полигонов



Кластерный допуск



До проверки топологии

После проверки топологии

При проверки топологии, пространственные объекты, находящиеся на расстоянии меньше кластерного допуска, совмещаются в один объект.

Наложение с пересечением

