

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Сибирский государственный автомобильно-дорожный университет
(СибАДИ)»

Институт «Информационные системы, экономика и управление»
Кафедра «Цифровые технологии»

ЛЕКЦИЯ №3
ВЕКТОРНЫЙ ПРОСТРАНСТВЕННЫЙ АНАЛИЗ
(БУФЕРЫ)

Старший преподаватель
Отс Дарья Анатольевна

Омск, 2024

БУФЕРИЗАЦИЯ В ДЕТАЛЯХ

Буферизация обычно создает две области: одна область, которая находится в **пределах** указанного расстояния от выбранных реальных объектов, и другая область, которая находится **за пределами**. Область, которая находится в пределах указанного расстояния, называется **буферной зоной**.



Рис. 1. Граница между Соединенными Штатами Америки и Мексикой разделена буферной зоной. (Фото сделано сержантом Джимом Гринхиллом в 2006 году).

Буферная зона — это любая область, которая служит для сохранения объектов реального мира на расстоянии друг от друга. Буферные зоны часто создаются для защиты окружающей среды, защиты жилых и коммерческих зон от промышленных аварий или стихийных бедствий или для предотвращения насилия. Распространенными типами буферных зон могут быть зеленые пояса между жилыми и коммерческими зонами, пограничные зоны между странами (см. рис. 1), зоны защиты от шума вокруг аэропортов или зоны защиты от загрязнения вдоль рек.

В ГИС-приложении **буферные зоны** всегда представлены в виде векторных полигонов, охватывающих другие полигональные, линейные или точечные объекты (см . рис. 2а, рис. 2б , рис. 2в).

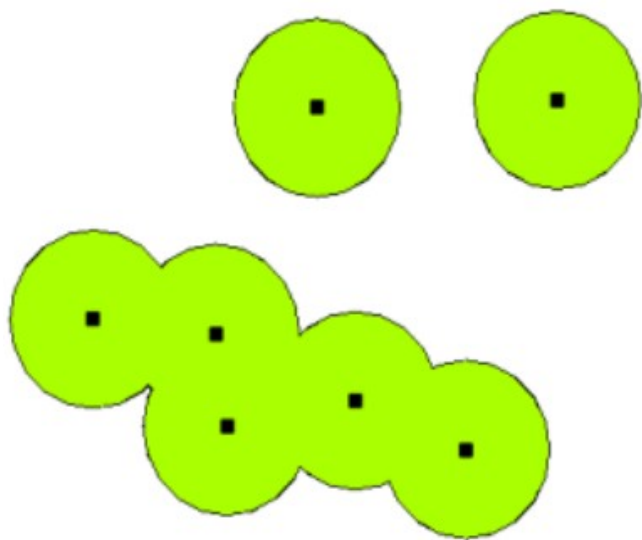


Рис. 2а. Буферная зона вокруг векторных точек



Рис. 2б. Буферная зона вокруг векторных полилиний

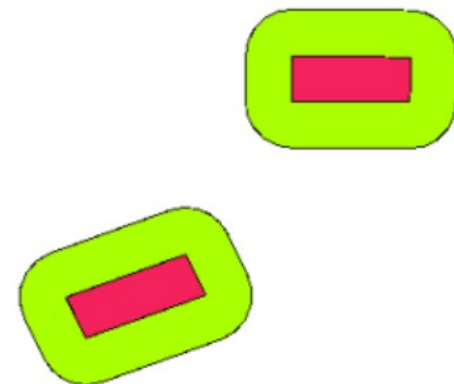


Рис. 2в. Буферная зона вокруг векторных полигонов

ВАРИАЦИИ БУФЕРИЗАЦИИ

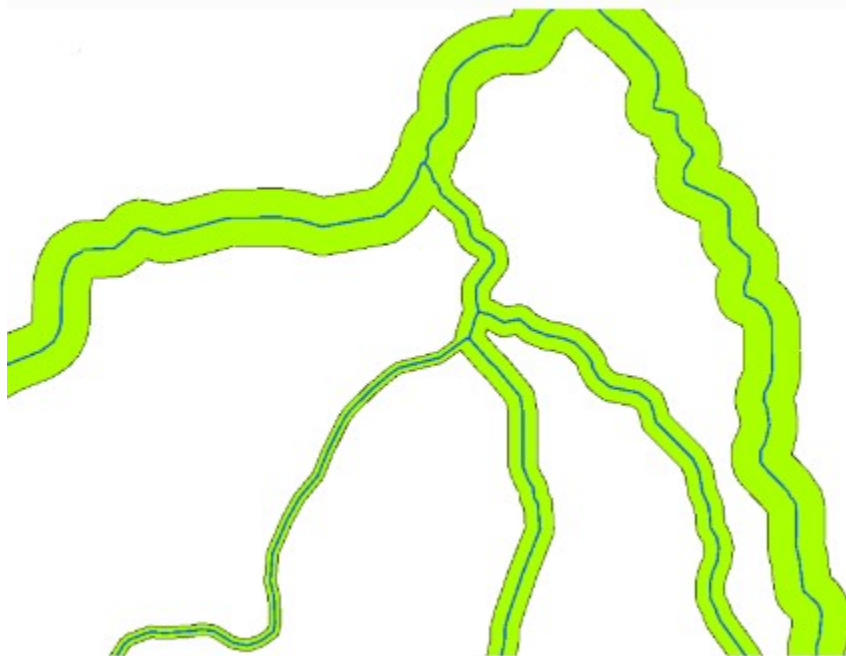


Рис. 3. Буферизация рек с различными буферными расстояниями

Существует несколько вариантов буферизации. Расстояние буфера или размер буфера могут варьироваться в зависимости от числовых значений, указанных в таблице атрибутов векторного слоя для каждого объекта. Числовые значения должны быть определены в единицах карты в соответствии с системой координат (CRS), используемой с данными. Например, ширина буферной зоны вдоль берегов реки может варьироваться в зависимости от интенсивности использования прилегающих земель. Для интенсивного земледелия расстояние буфера может быть больше, чем для органического земледелия (см. рисунок Рис. 3 и таблицу 1).

Таблица 1. Таблица атрибутов с различными буферными расстояниями до рек на основе информации об использовании прилегающих земель

Река	Использование прилегающих земель	Расстояние буфера (метры)
Река Брид	Интенсивное выращивание овощей	100
Комати	Интенсивное выращивание хлопка	150
Оранжевый	Органическое земледелие	50
река Телле	Органическое земледелие	50

Несколько буферных зон

Объект также может иметь более одной буферной зоны. Атомная электростанция может быть окружена буферными зонами с расстояниями 10, 15, 25 и 30 км, таким образом образуя несколько колец вокруг станции в рамках плана эвакуации (см. рис. 4).

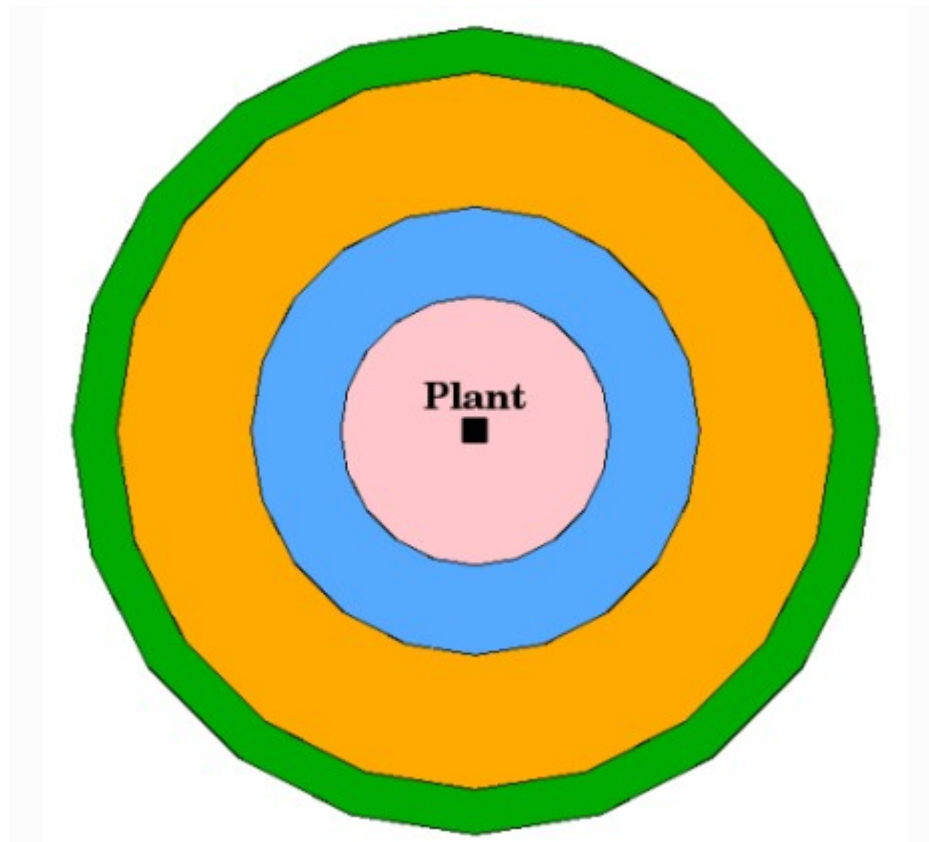


Рис. 4. Буферизация точечного объекта с расстояниями 10, 15, 25 и 30 км

Буферизация с нетронутыми или растворенными границами

Буферные зоны часто имеют растворенные границы, так что нет перекрывающихся областей между буферными зонами. Однако в некоторых случаях может быть полезно, чтобы границы буферных зон оставались нетронутыми, так что каждая буферная зона представляет собой отдельный полигон, и вы можете определить перекрывающиеся области (см. Рисунок Рис. 5)

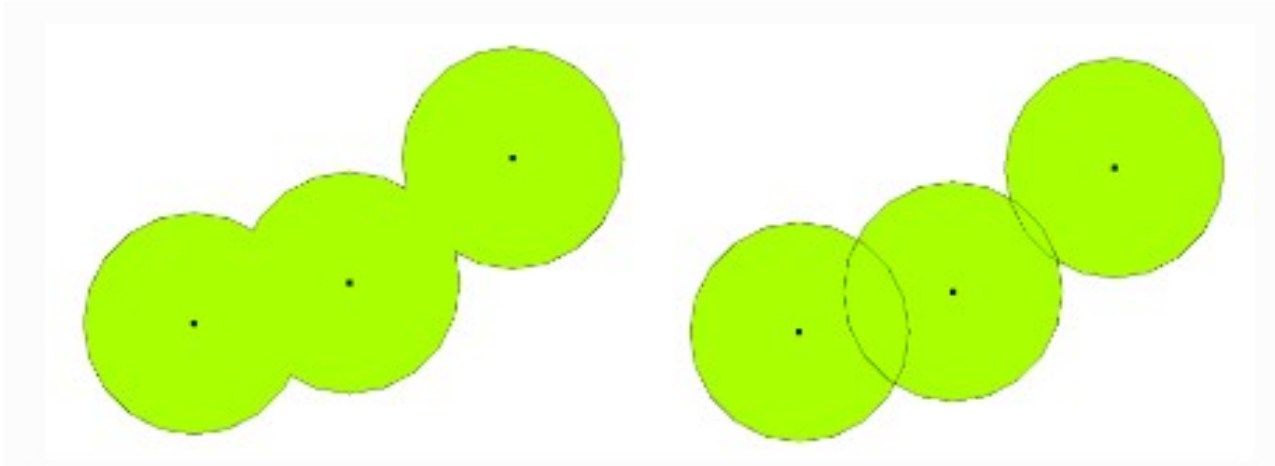


Рис. 5. Буферные зоны с растворенными (слева) и нетронутыми границами (справа), показывающие перекрывающиеся области

Буферизация наружу и внутрь

Буферные зоны вокруг полигональных объектов обычно расширяются наружу от границы полигона, но также возможно создать буферную зону внутрь от границы полигона. Например, Департамент туризма хочет спланировать новую дорогу вокруг острова Роббен, а законы об охране окружающей среды требуют, чтобы дорога проходила не менее чем на 200 метров внутрь от береговой линии. Они могли бы использовать внутренний буфер, чтобы найти линию в 200 м вглубь суши, а затем спланировать свою дорогу так, чтобы она не выходила за эту линию.

Распространенные проблемы/вещи, на которые следует обратить внимание

Большинство приложений ГИС предлагают создание буфера как инструмент анализа, но варианты создания буферов могут различаться. Например, не все приложения ГИС позволяют вам буферизовать либо с левой, либо с правой стороны линейного объекта, растворять границы буферных зон или буферизировать внутрь от границы полигона.

Расстояние буфера всегда должно быть определено как целое число (integer) или десятичное число (float point value). Это значение определяется в единицах карты (метры, футы, десятичные градусы) в соответствии с системой координат (CRS) векторного слоя.

Дополнительные инструменты пространственного анализа

Буферизация — важный и часто используемый инструмент пространственного анализа, но существует множество других инструментов, которые могут использоваться в ГИС и изучаться пользователем.

Пространственное наложение — это процесс, который позволяет вам идентифицировать отношения между двумя полигональными объектами, которые разделяют всю или часть одной и той же области. Выходной векторный слой — это комбинация информации о входных объектах (см. рис. 6).

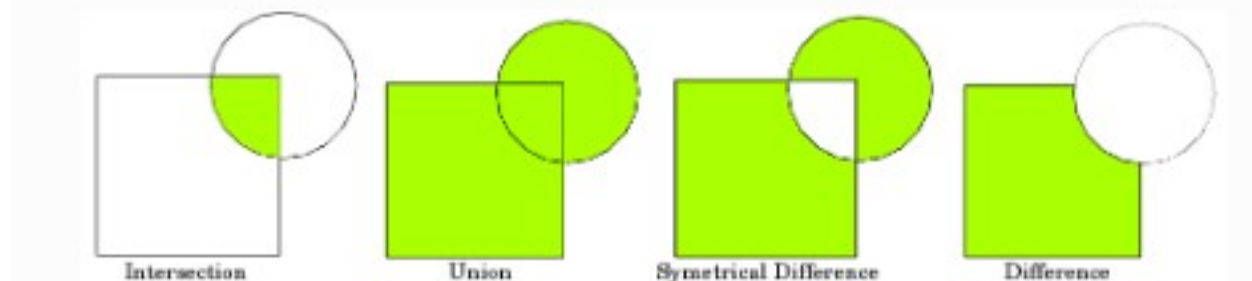


Рис. 6. Пространственное наложение с двумя входными векторными слоями (a_input = прямоугольник, b_input = круг). Результирующий векторный слой отображается зеленым цветом

Типичные примеры пространственного наложения:

Пересечение: выходной слой содержит все области, где оба слоя перекрываются (пересекаются).

Объединение: выходной слой содержит все области двух входных слоев, объединенные.

Симметричная разность: выходной слой содержит все области входных слоев, за исключением тех областей, где два слоя перекрываются (пересекаются).

Отличие: выходной слой содержит все области первого входного слоя, которые не перекрываются (не пересекаются) со вторым входным слоем.