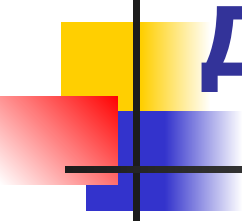


Моделирование территориального развития городов и городских систем





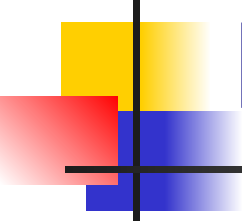
Два класса городских моделей

- **Пять моделей города**

- Изолированное государство Тюнена
- Концентрическая модель Бёрджеса
 - Секторная модель Хойта
- Многоядерная модель Ульмана-Харриса
 - Факторная экология

- **Пять моделей системы городов**

- Модель центральных мест Кристаллера – Лёша
 - Правило Ципфа
 - Диффузия нововведений Хагерстранда
- Гравитационные модели и теория поля потенциалов
 - Модель главных потенциалов

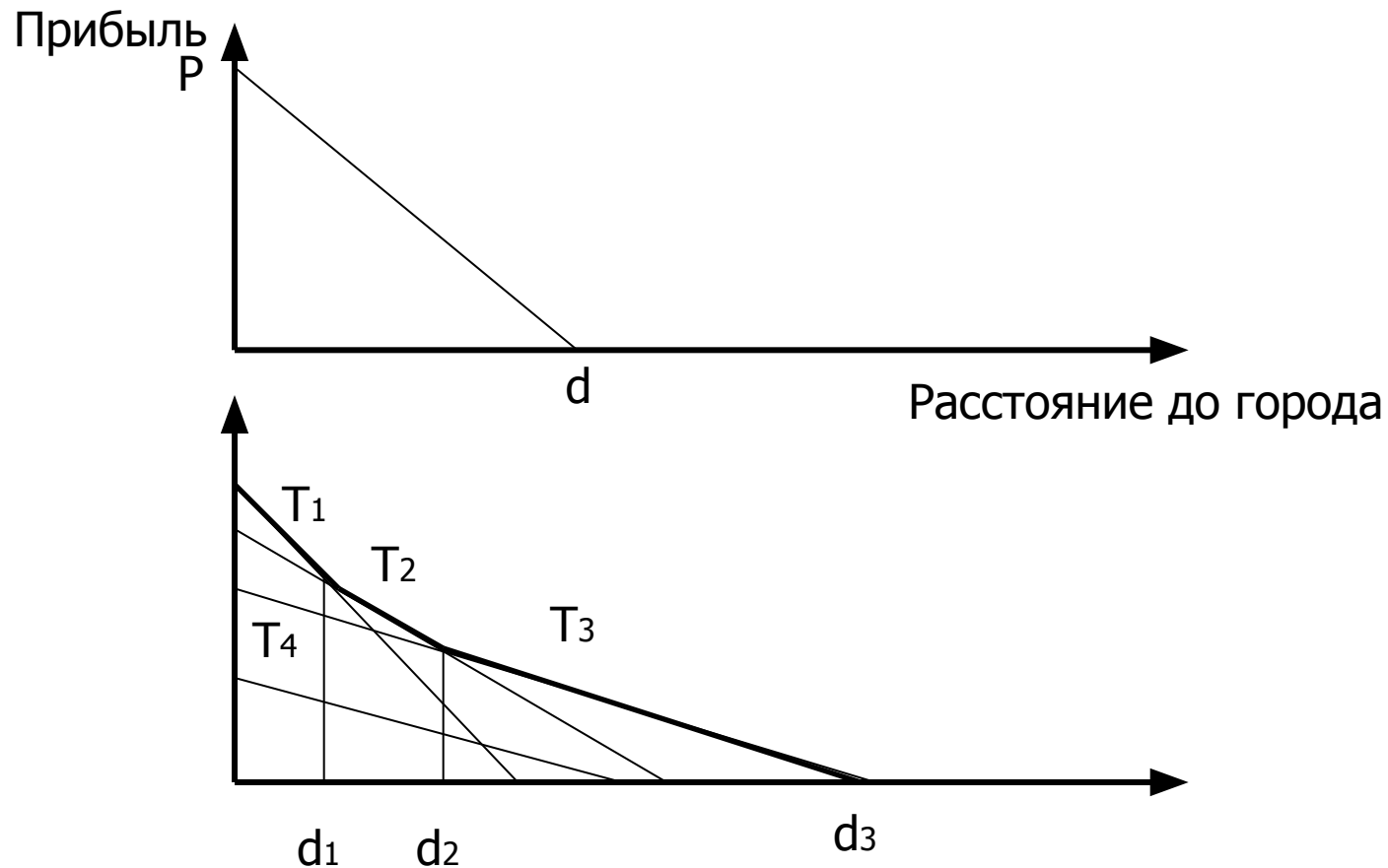


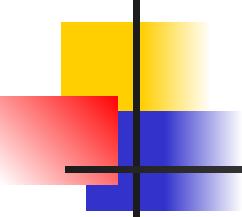
Модель фон Тюнена (1830-е годы)

■ Исходные допущения

- Однородная равнина с городом в центре
- Равнина – сельское хозяйство, город – рынок
- Одинаковое плодородие + изотропность
- Отсутствие эффекта масштаба (равный размер земельных участков)
- Одинаковые издержки производства
- Расстояние равнозначно объёму продукции

Модель фон Тюнена





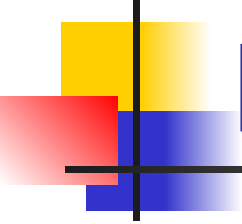
Модель фон Тюнена – скрытое допущение

- Товар с худшей транспортабельностью должен стоить дороже

Если $a_b < a_m$, то обязательно $P_b > P_m$

- **Правило Дана:**

система цен устанавливается в городе таким образом, чтобы дать пространство каждому товару в тех пропорциях, которые нужны горожанам.

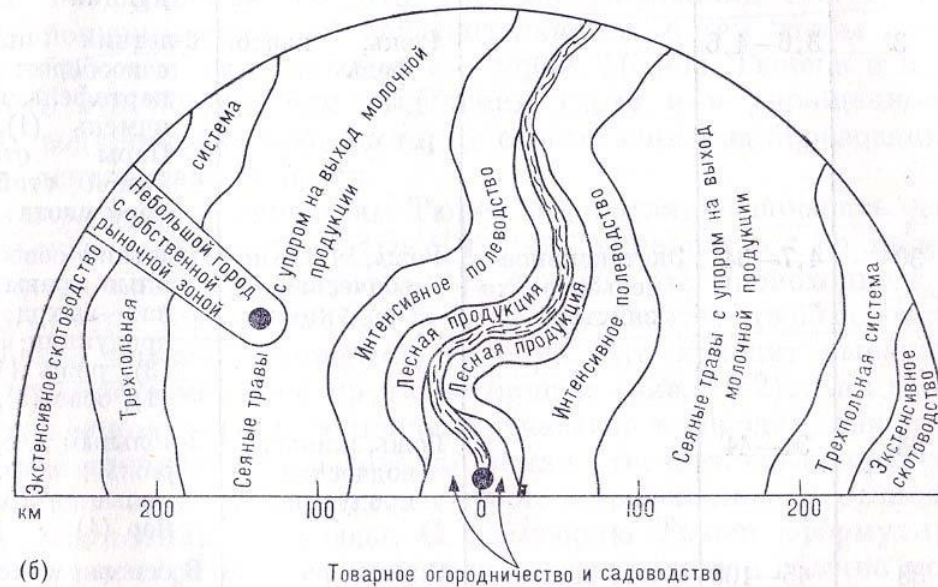


Модель фон Тюнена - результаты

- 1 пояс. Овощеводство, интенсивное молочное производство
- 2 пояс. Лесная промышленность
- 3 пояс. Зерноводство (интенсивные культуры)
- 4 пояс. Зерноводство (экстенсивные культуры)
- 5 пояс. Пастбищное животноводство

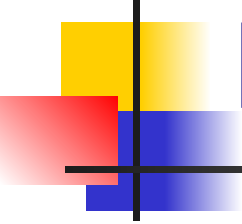


(а)



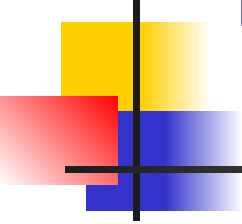
(б)

Рис. 15-1. Зоны использования земли по тюненовскому «Изолированному государству» (1826 г.). (а) Кольца первоначального использования земли. (б) Изменения в структуре использования земли, вносимые судоходной рекой, благодаря которой снижаются транспортные издержки. Шкала расстояний была добавлена к исходной схеме Тюнена в 1933 году Л. Вайблом. (L. Waibel, Probleme der Landwirtschaftsgeografie, 1933.)



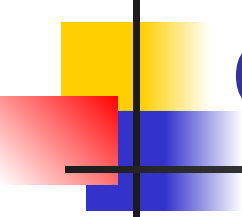
Модель фон Тюнена - итоги

- Первая модель цены земли
- Родоначальник класса моделей — «очаг воздействия»
- Философское толкование (Б.Б.Родоман): Переход количества в качество



Критика модели фон Тюнена

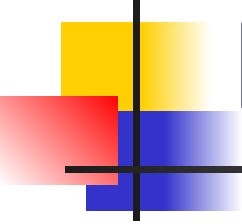
- Чрезмерная абстракция
- Противоречит реальности
- **Карл Маркс:** «"Мекленбургский юнкер (впрочем с немецкой манерой мышления), который рассматривал свое имение Теллов как воплощение сельского хозяйства вообще, а Шверин в Мекленбурге как воплощение города вообще и, исходя из этих предпосылок, с помощью наблюдения, сопоставлений, практического счетоводства и т.п. самостоятельно конструирует для самого себя рикардовскую теорию земельной ренты. Это достойно уважения и в то же время смешно".



Модели территориальной организации города

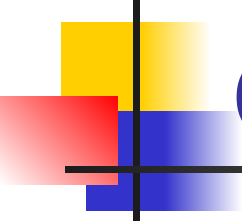
- **Концентрические кольца Берджесса (1925)**
 - Расширение зон по направлению к периферии
- **Секторная модель Хойта (1931)**
 - Изучение распределения арендной платы на жилье
- **Многоядерная модель Харриса-Ульмана (1946)**
- **Факторная экология (70-е годы)**
 - Семейный статус (кольца), доход (сектора), раса
 - Жизненный цикл семьи





Модель Хойта





Теория центральных мест

(Вальтер Кристаллер, Август Лёш)

- Кристаллер: 1933, Южная Бавария
- Классический немецкий путь: от исследования реальности к абстрактной модели
- Классические допущения:
 - Однородная равнина
 - Равномерная «шахматная» сеть поселений
 - Спектр производств с разным масштабом предприятий и экономией на масштабе

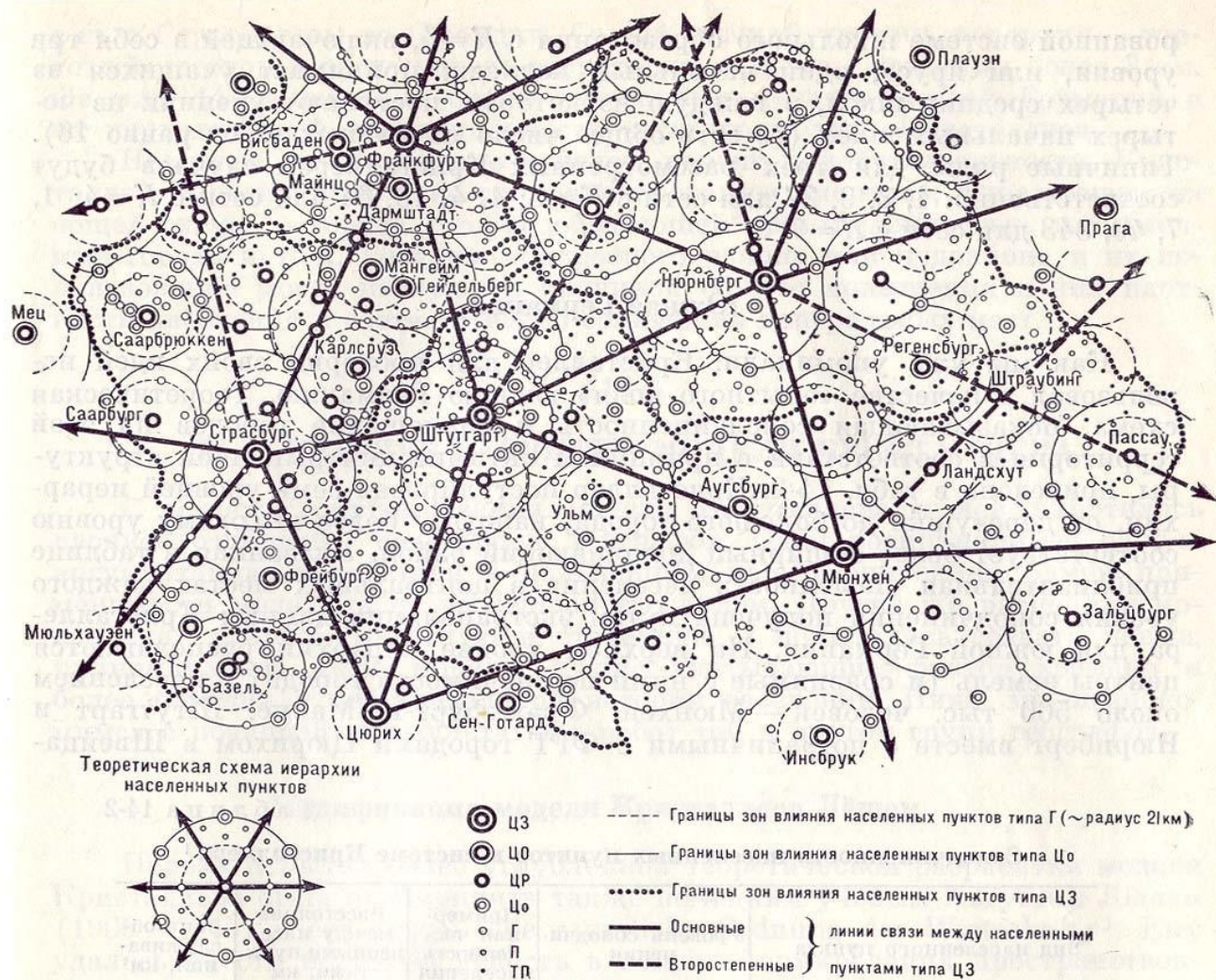
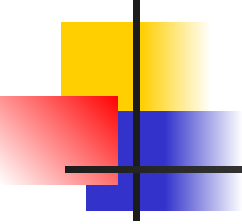
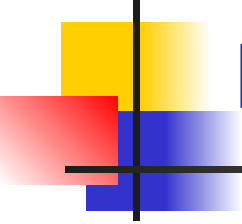


Рис. 14-10. Южная Германия. Размещение городов, местечек и деревень в южной Германии показано с учетом семи уровней иерархического соподчинения. (См. табл. 14-2.) Карта показывает также границы дополняющих районов для четырех верхних градаций центральных мест (обозначены прямыми линиями). На ней воспроизводится территория, изучавшаяся Кристаллером; такие «пограничные», города, как, например, Цюрих и Плауэн, как бы продолжают иерархическую систему населенных пунктов в глубины материка.

Теория центральных мест: постулаты

- 
- **Компромисс** экономии на масштабе и близости к потребителю
 - Возникновение центральных мест с зонами обслуживания
 - **Три вида услуг:**
 - повседневные (везде),
 - периодические (часто)
 - эпизодические
 - Центральные места различаются по размерам из-за разного набора размещённых в них услуг
 - Центральные места образуют зоны обслуживания
 - Зоны – шестиугольники (оптимальный способ замощения)

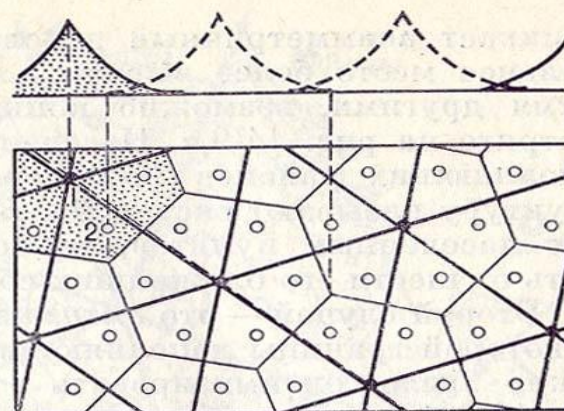


Теория центральных мест: варианты оптимизации

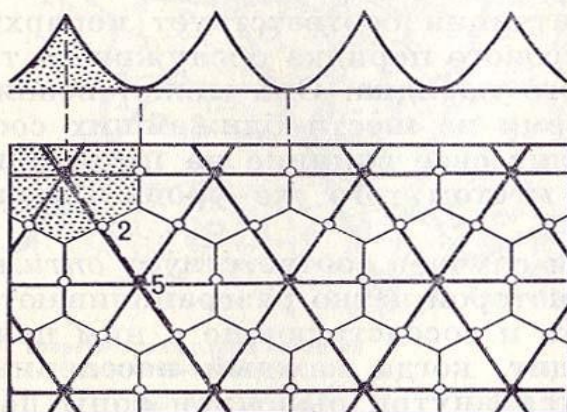
- Оптимизация рыночной структуры ($K=3$)
- Оптимизация транспортной структуры ($K=4$)
- Оптимизация административной структуры ($K=7$)



(а) Оптимизация рыночной структуры при $K=3$

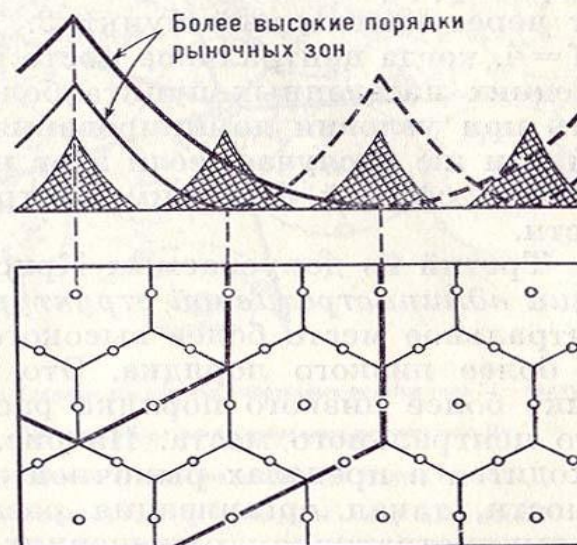


(е) Оптимизация административной структуры при $K=7$



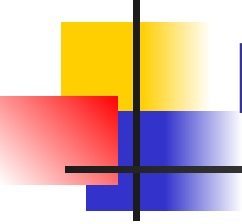
(б) Оптимизация транспортной структуры при $K=4$

- Центральное место
- Обслуживаемый населенный пункт
- Граница дополняющего района
- Автомагистрали, соединяющие центральные места



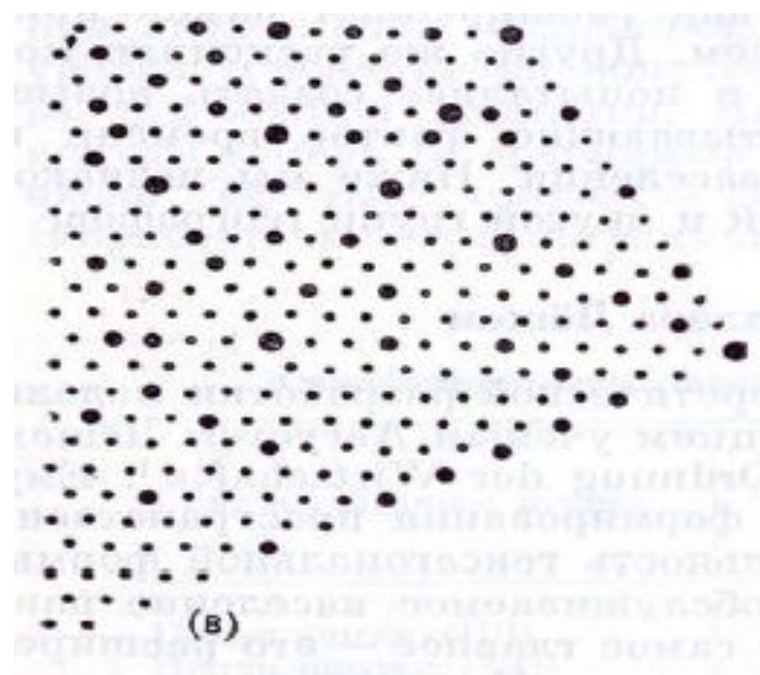
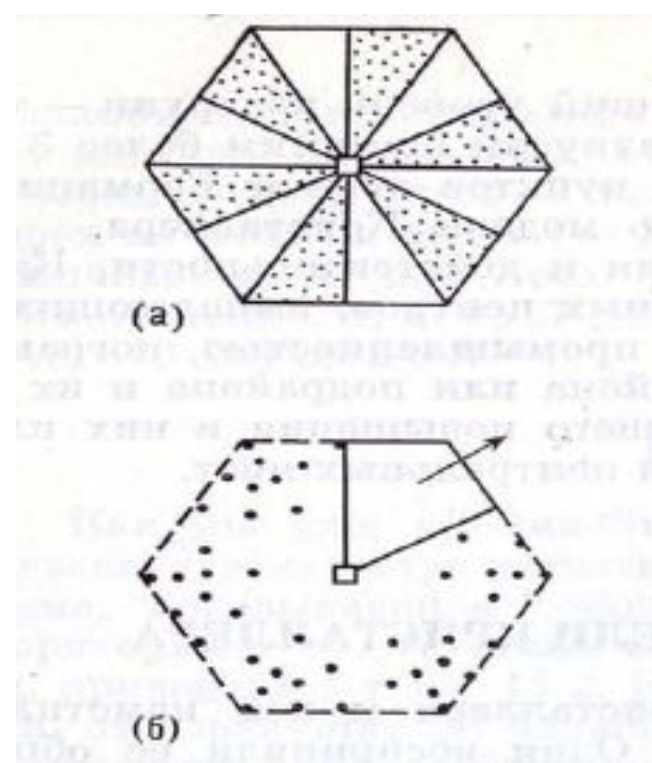
(г)

Рис. 14-9. Другие принципы организации территории по модели Кристаллера. Сеть населенных пунктов можно расчленить тремя разными способами (а), (б) и (е), расширяя и вращая шестиугольные ячейки. Затем эти ячейки можно сгруппировать по принципу соподчинения, чтобы получить ряды центральных мест более высокого иерархического ранга. Например, схема (г) показывает центры более высокого порядка в оптимизации транспортной структуры ($K=4$). Обратите внимание на то, что центры более низкого порядка «гнездятся» внутри рыночных зон и центральных мест более высокого порядка, напоминая по своим очертаниям на профиле аттракцион «русские горы» (г).

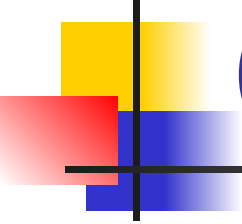


Экономический ландшафт: модификация модели В. Кристаллера А.Лёшем

- Максимальное совмещение функций центральных мест
- Построение иерархии «сверху – вниз»
- «Богатые» и «бедные» городами секторы
- Связь концентрических и секторных моделей



Р и с. 14-11. «Ландшафт» Лёша. Богатые и бедные городами секторы в «ландшафте» Лёша. (а) Двенадцать секторов. (б) Центры с наибольшим числом функций. (в) Два соседствующих сектора, специально увеличенных, чтобы показать лежащую в основе распределения правильную сеть шестиугольников; размер точек пропорционален числу функций.

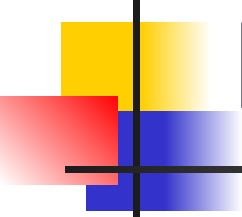


Правило «ранг-размер» (Правило Ципфа)

$$P_n = P_1/n$$

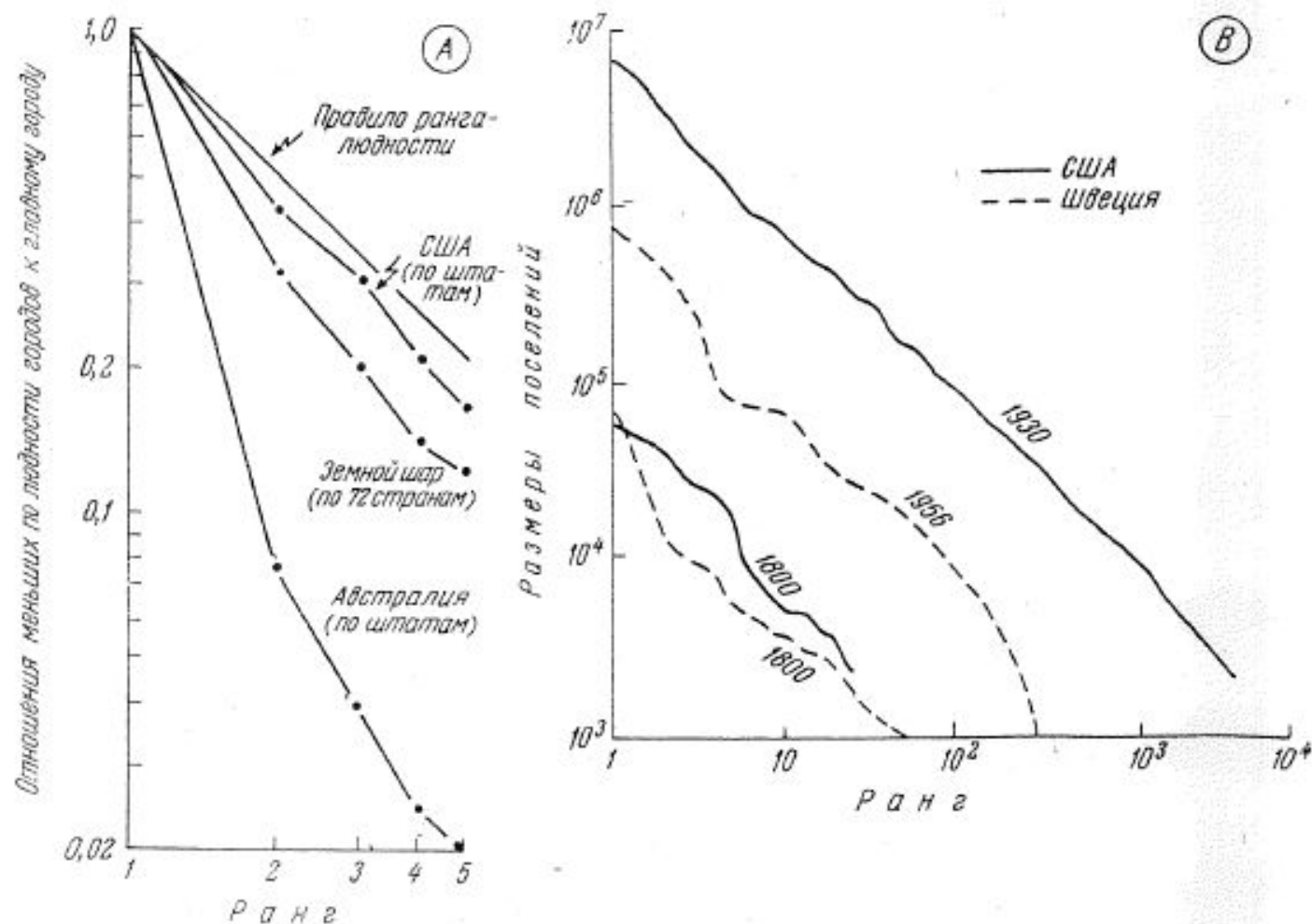
P_n – население города n -го ранга

P_1 – население крупнейшего города
страны



Правило Ципфа

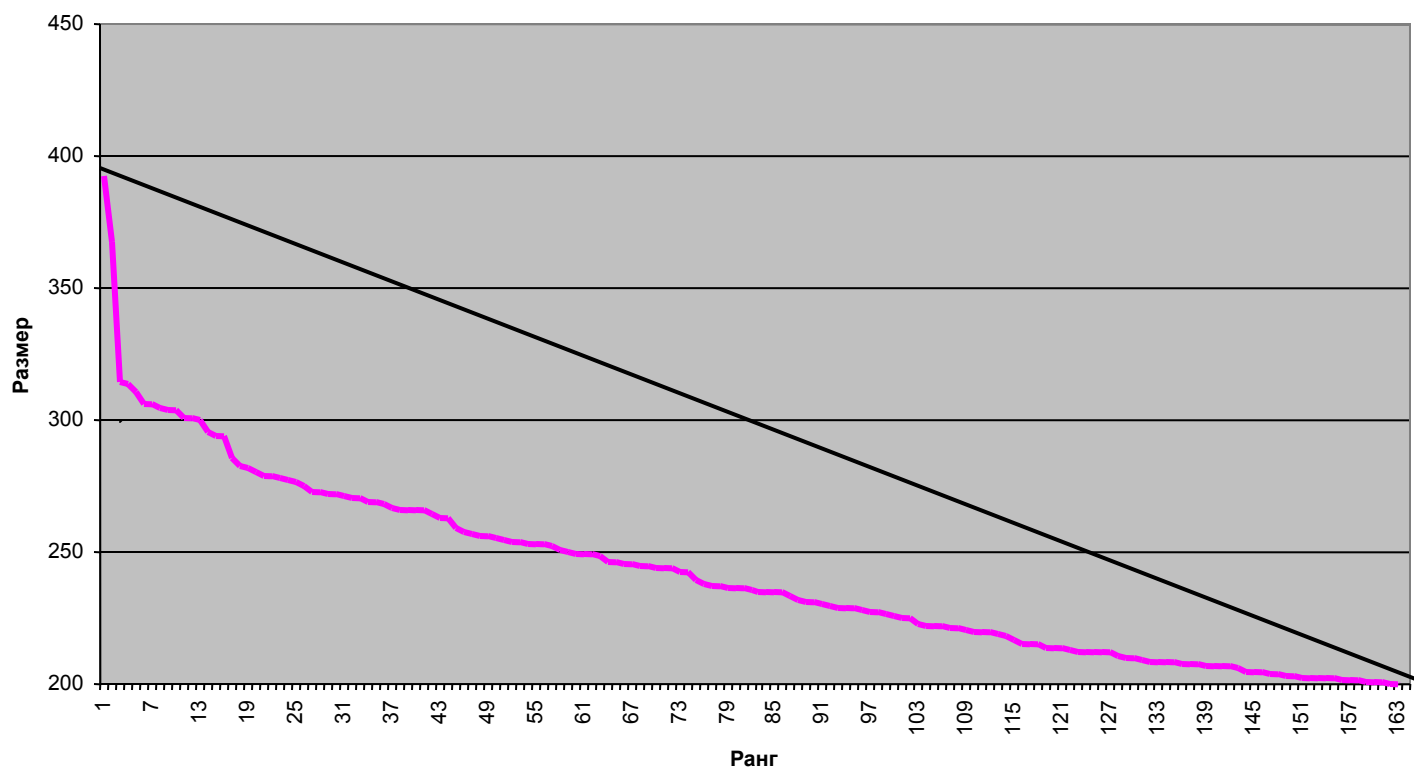
- Эмпирическое правило
- **Возможные направления использования**
 - Оценка деформации городских систем (мегацефалия, двуголовость, subsystemы)
 - Оценка потенциала роста/риска упадка отдельных городов
 - Использование при разработке региональной политики

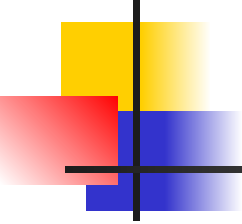


Р и с. IV-9. А — отношения размеров меньших по людности городов и главного города; В — изменения в распределении городов по их размерам в Швеции и США.

Источники: Stewart, 1958, 228, 231; Zipf, 1949.

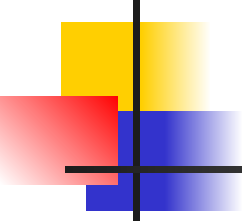
Правило Ципфа для российских городов: реальность 2000 в сопоставлении с идеальным распределением





Диффузия нововведений Т. Хагерстранда

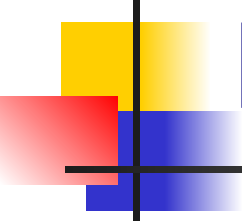
- **Тезис:** процесс не охватывает всю территорию сразу, а возникает сначала в неких точках и распространяется отсюда по неким законам, упорядоченно.
- **Двойная упорядоченность:**
 - по расстоянию от очага
 - по иерархии



Диффузия нововведений: стадии процесса

- Первоначальная - в главном центре
- Диффузия - охват новых центров
- Конденсация - одинаковая скорость повсюду
- Насыщение - медленный подъем во всех незаполненных местах.

ПРИМЕРЫ: холера, картофель, трамвай, радио, телевидение, субурбанизация



Гравитационные модели

Интенсивность взаимодействия между городами

Псевдоаналогия с законом Ньютона-Кулона

На деле – запись пропорциональности

$$F_{12} = a \frac{M_1 M_2}{D_{12}^b}$$

Показатель степени отражает трение пространства
зависит от средств сообщения: чем лучше, тем меньше экспонента

В Африке она выше, чем в Дании, а в 1880 г. выше, чем в 2000

Географическая теория поля или модель потенциалов Кларка-Медведкова

- **Потенциал точки** равен сумме отношений
людности каждого города к расстоянию от него до
данной точки
- $V_n = \sum (P_m / L^{a_{nm}})$ где P – людность города,
 L – расстояние, a - экспонента
- **Затруднения в истолковании:**
 - В чём содержательный смысл меры – чел./км?
 - Как учесть население в самой точке, где $L=0$?
 - Что обозначает рельеф поля потенциалов?

Разграничение зон влияния городов: метод главных потенциалов

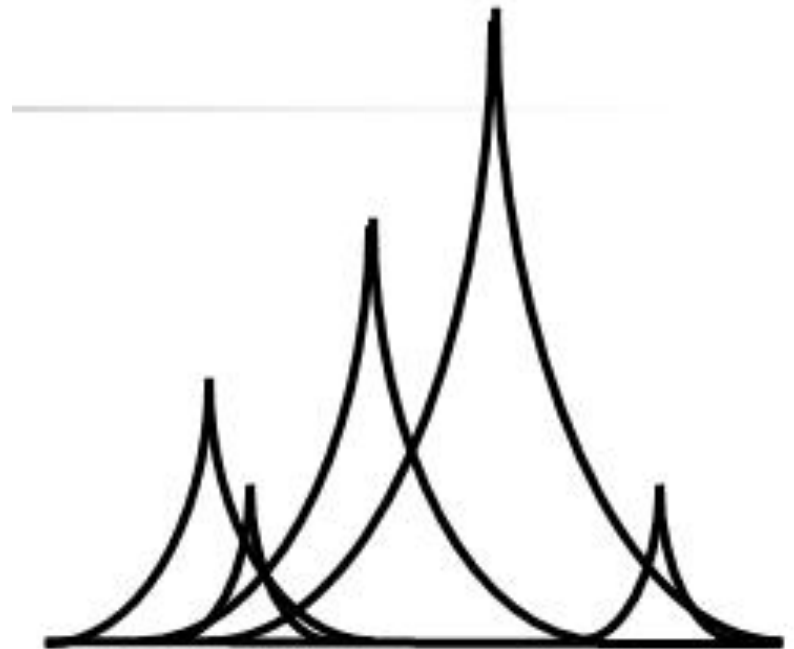
■ Даны:

P_a, P_b ($P_a > P_b$), L_{ab}

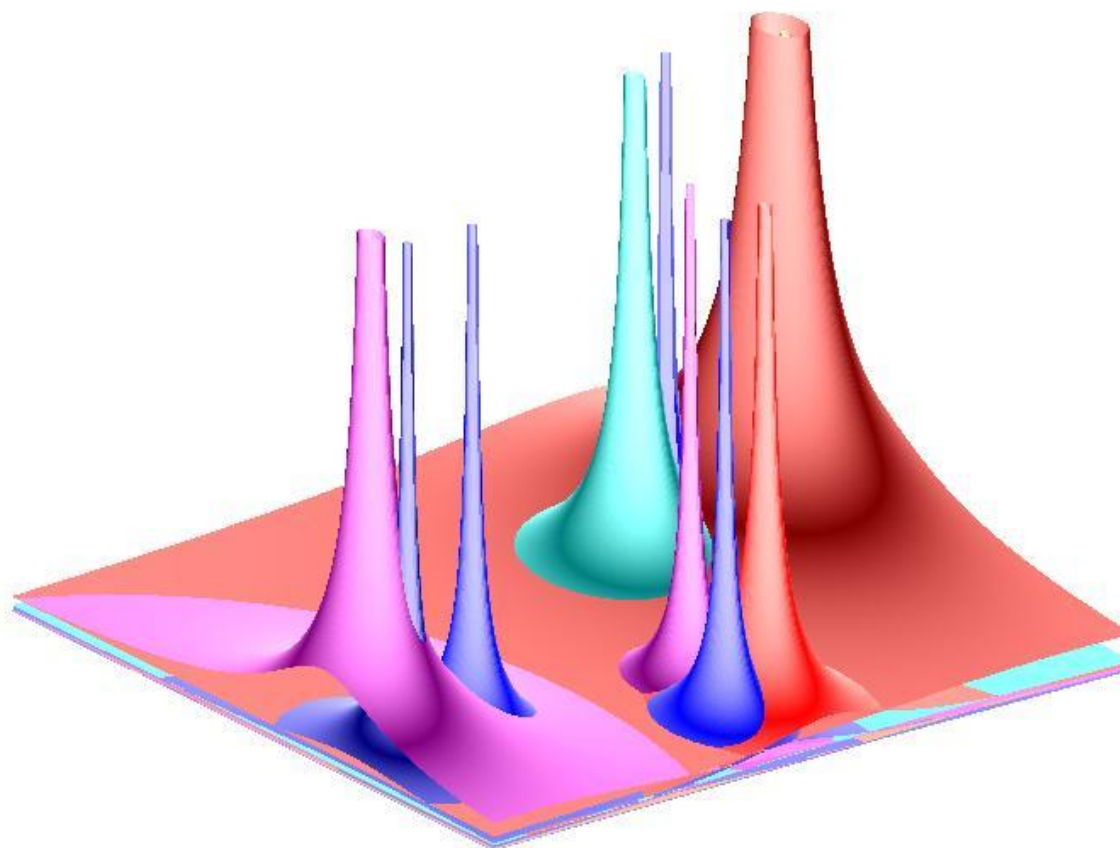
$$\beta = P_b / P_a$$

Зона влияния В на фоне А –
круг с радиусом R и центром в L_{az}

$$L_{az} = L_{ab} / (1 - \beta^2) \quad R = L_{ab} * \beta$$

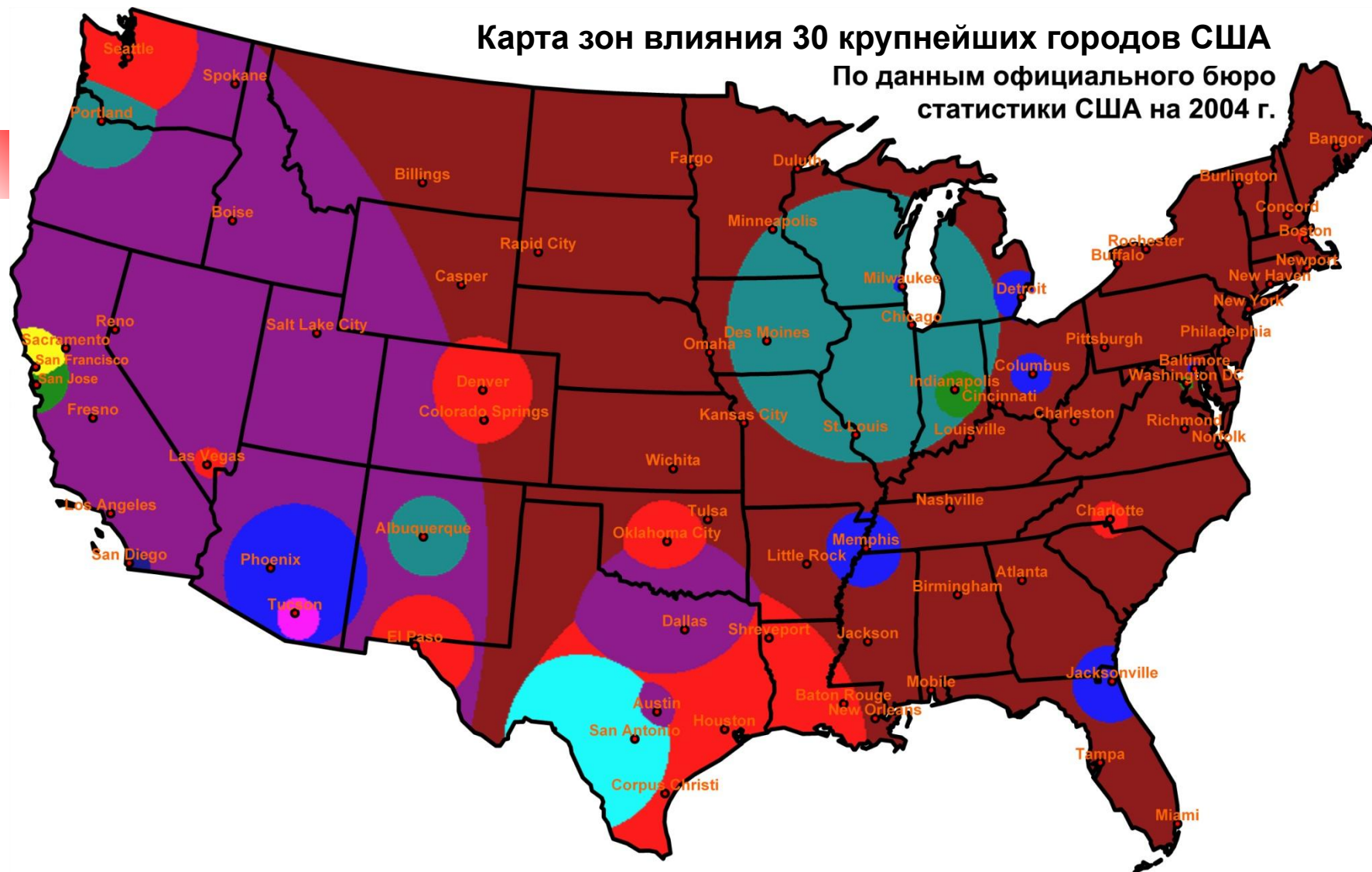


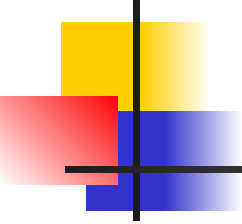
Разграничение зон влияния городов: трехмерное изображение



Карта зон влияния 30 крупнейших городов США

По данным официального бюро
статистики США на 2004 г.





Модель главных потенциалов: приложения

- Оpozнание **региональной структуры** страны
- Организация **торговли** (оптовой прежде всего)
- **Рельеф** - обеспеченность крупногородскими услугами
- Отбор элементов **опорного каркаса** расселения
- Проницаемость экономического пространства
- **Перерождение** региональной структуры в зоны тяготения крупных городов