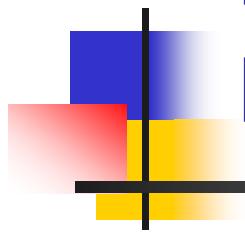
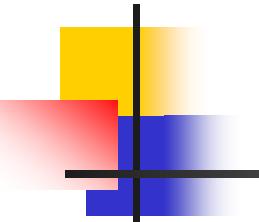


Моделирование территориального развития городов и городских систем



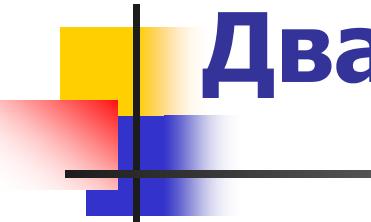
Региональная экономика:

1. Location theory
2. Regional analysis
3. **Urban economics**
4. Regional programming



Основные черты региональной экономики:

- Сборник методов и гипотез
- Противоречивость теорий (пример - неоклассический региональный рост - конвергенция районов и кумулятивная причинность – дивергенция районов)
- Сугубый позитивизм
- Эвристическое моделирование
- Первый закон Тоблера: «всё влияет на всё, но то, что ближе, влияет сильнее»



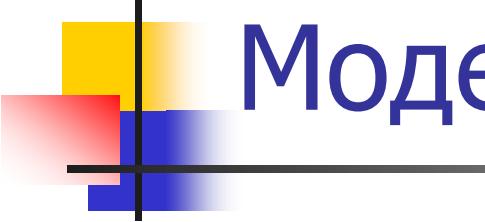
Два класса городских моделей

■ 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



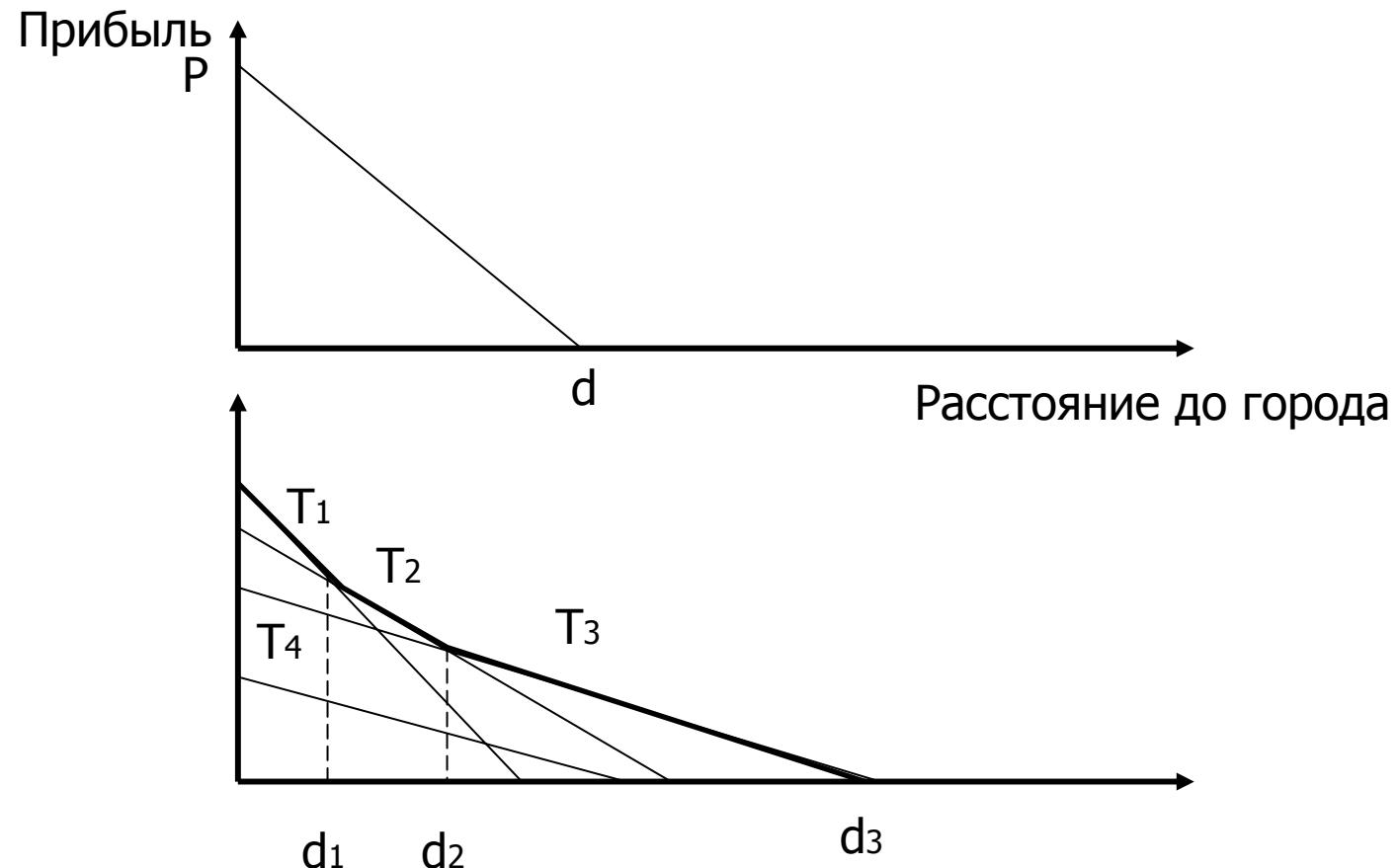
Модель фон Тюнена (1830-е годы)

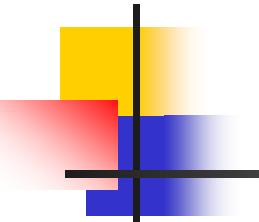
■ Исходные допущения

- Однородная равнина с городом в центре
- Равнина – сельское хозяйство, город – рынок
- Однаковое плодородие + изотропность

- Отсутствие эффекта масштаба (равный размер земельных участков)
- Одинаковые издержки производства
- Расстояние равнозначно объёму продукции

Модель фон Тюнена





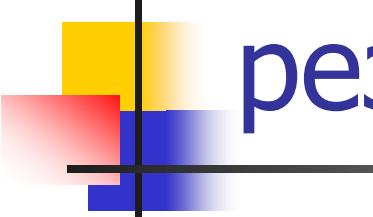
Модель фон Тюнена – скрытое допущение

- Товар с худшей транспортабельностью должен стоить дороже

Если $ab < am$, то обязательно $Pb > Pm$

- Правило Даны:

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

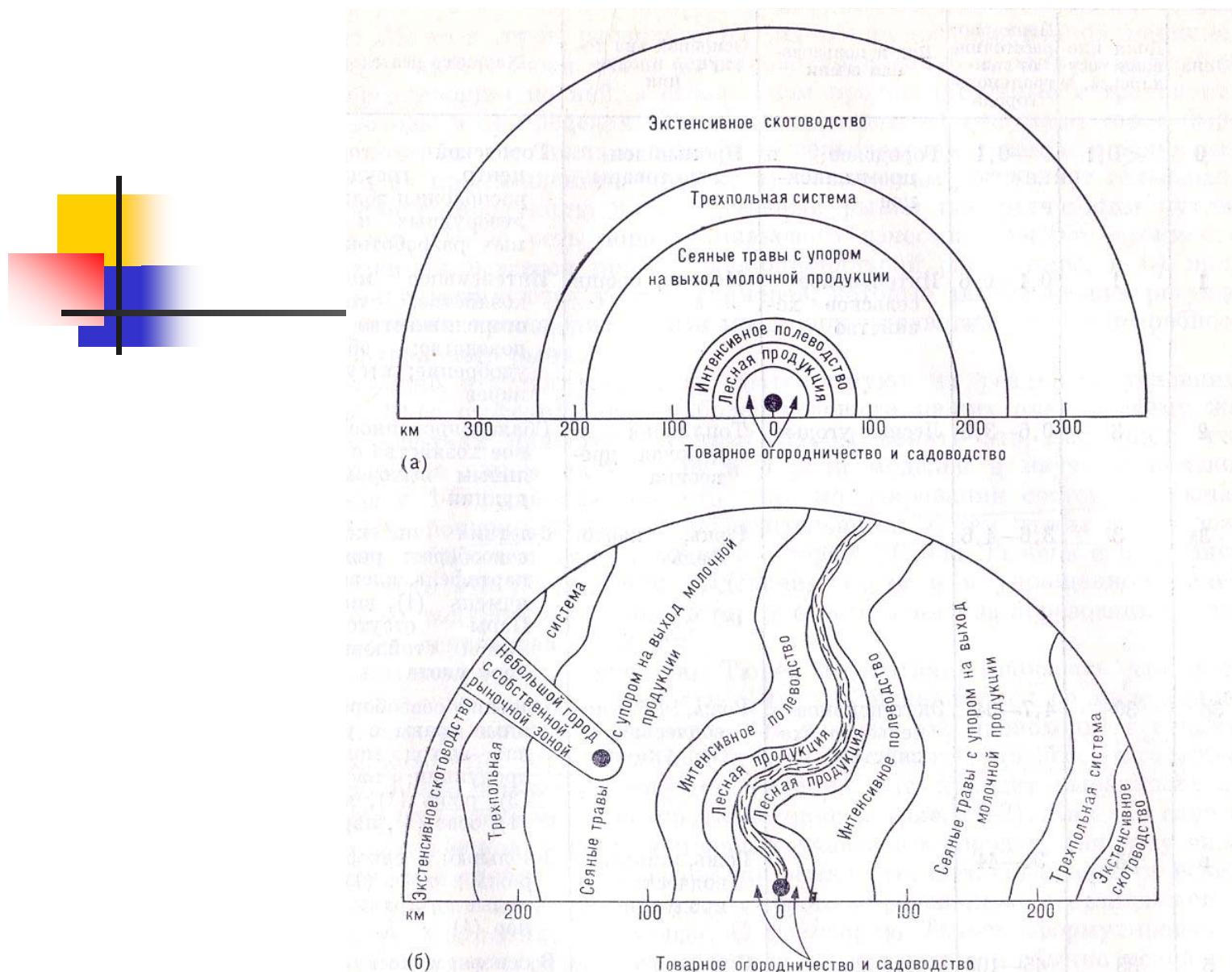
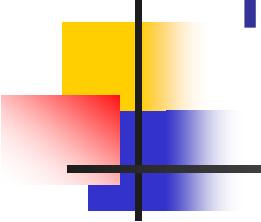


Рис. 15-1. Зоны использования земли по тюненовскому «Изолированному государству» (1826 г.). (а) Кольца первоначального использования земли. (б) Изменения в структуре использования земли, вносимые судоходной рекой, благодаря которой снижаются транспортные издержки. Шкала расстояний была добавлена к исходной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



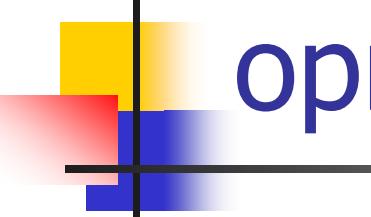
Модель фон Тюнена - итоги

- Первая модель цены земли
- Родоначальник класса моделей – «очаг воздействия»
- Философское толкование (Б.Б.Родоман):
 - Переход количества в качество
 - Структура, функция, местоположение («интернат»)
 - Давление места
 - Реальный мир – искажение идеальных моделей



Критика модели фон Тюнена

- Чрезмерная абстракция
- Противоречит реальности (на самом деле – Техас, Уттар-Прадеш, Саскачеван, Чикаго)
- **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

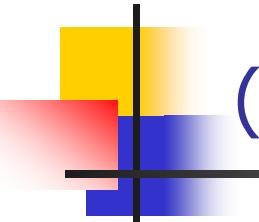
- **Концентрические кольца Берджесса (1925)**
 - Расширение зон по направлению к периферии
- **Секторная модель Хойта (1931)**
 - Изучение распределения арендной платы на жилье
- **Многоядерная модель Харриса-Ульмана (1946)**
- **Факторная экология (70-е годы)**
 - Семейный статус (кольца), доход (сектора),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

Модель Бёрджесса



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

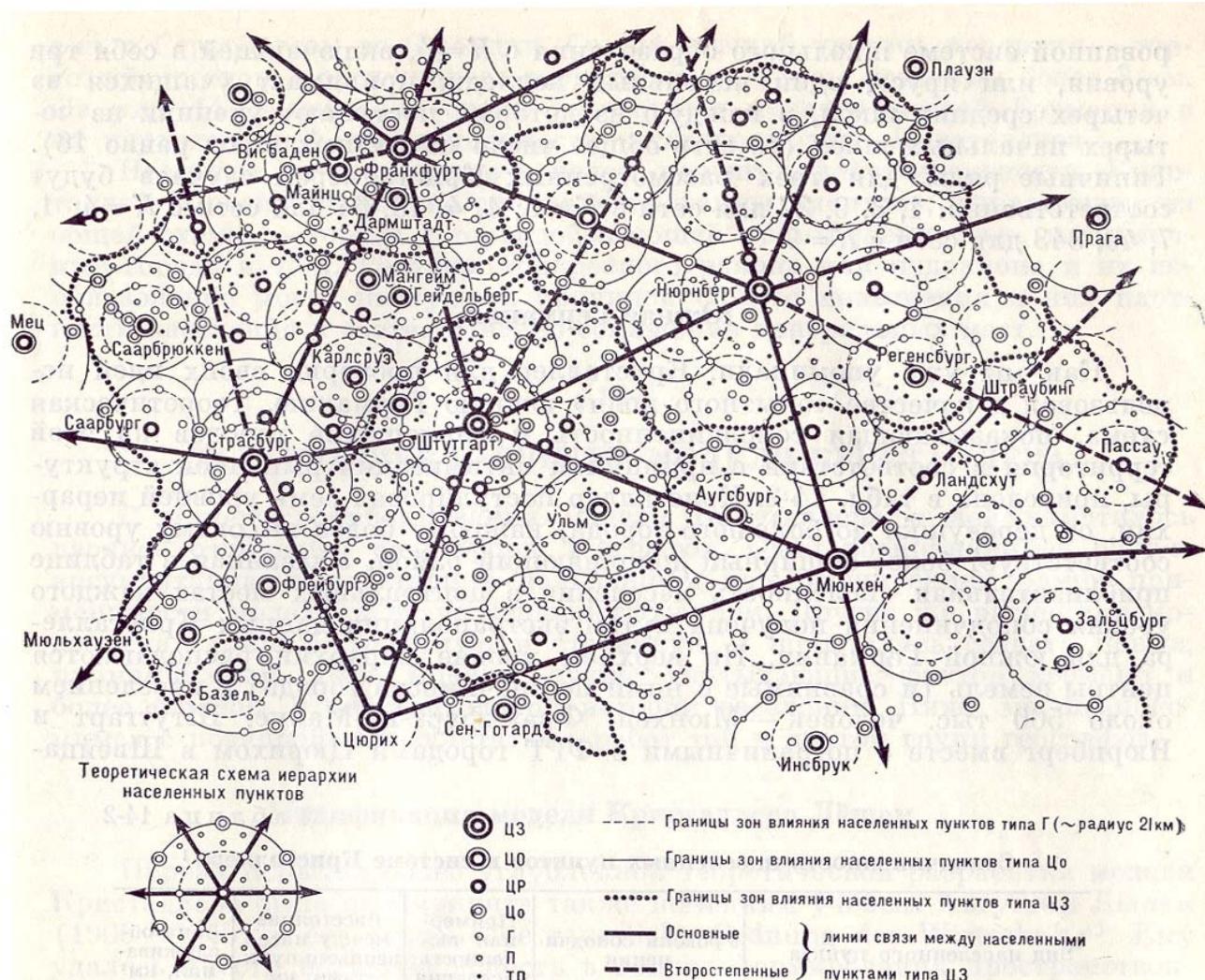
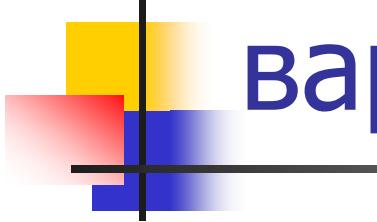


Рис. 14-10. Южная Германия. Размещение городов, местечек и деревень в южной Германии показано с учетом семи уровней иерархического соподчинения. (См. табл. 14-2.) Карта показывает также границы дополняющих районов для четырех верхних градаций центральных мест (обозначены прямыми линиями). На ней воспроизвивается 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
- Задача Хотеллинга «Мороженщики на пляже», 1929 год
- 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 ($K=7$)

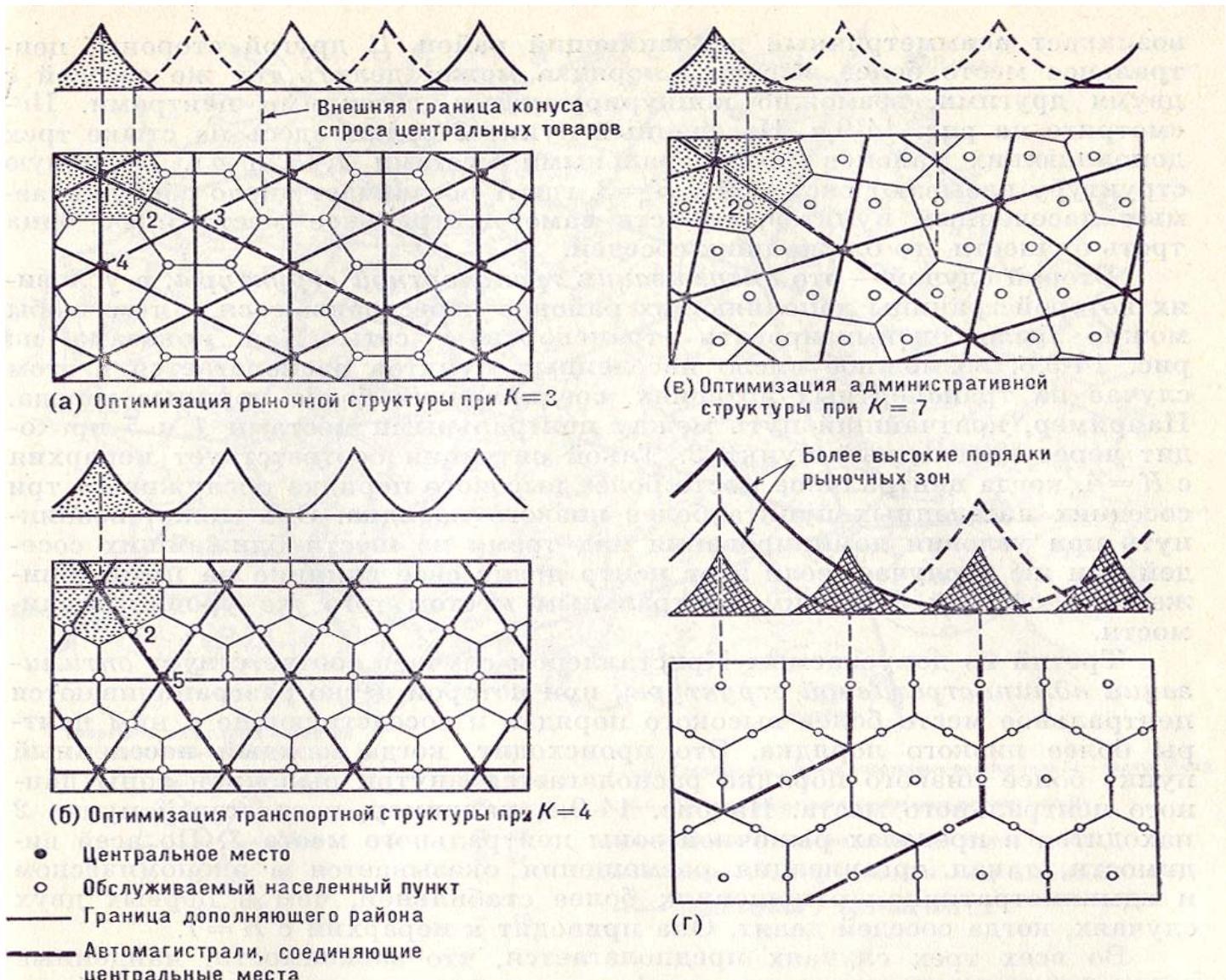
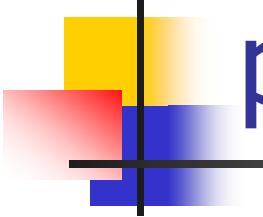


Рис. 14-9. Другие принципы организации территории по модели Кристаллера. Сеть населенных пунктов можно расчленить тремя разными способами (а), (б) и (в), расширяя и вращая шестиугольные ячейки. Затем эти ячейки можно сгруппировать по принципу соподчинения, чтобы получить ряды центральных мест более высокого 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).



Искажения правильной решетки

- Искажения, обусловленные агломерацией (модификация У.Изарда)
- Искажения, обусловленные локализацией ресурсов
- Искажения, обусловленные, магистральными путями сообщения

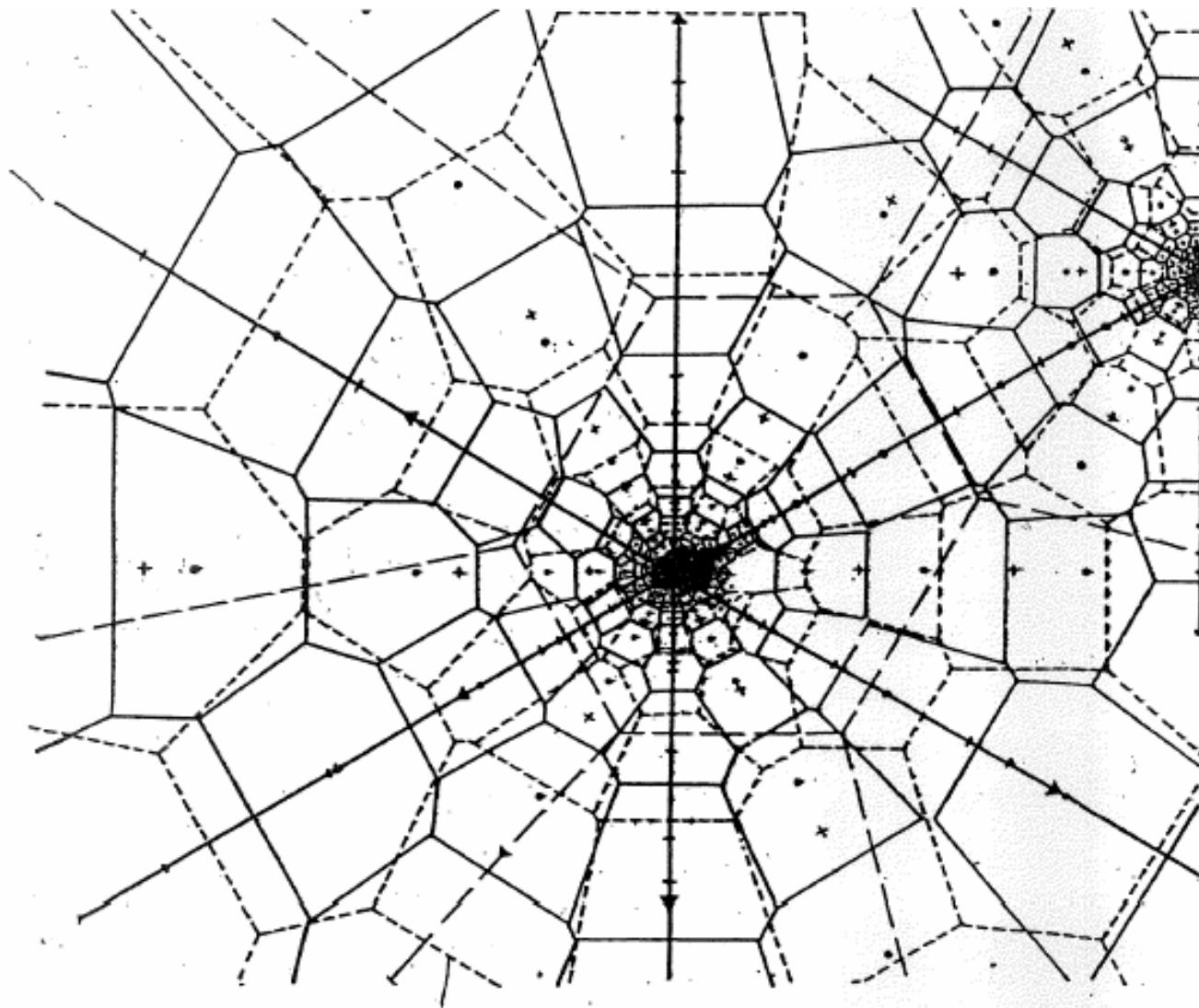
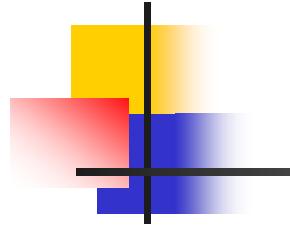
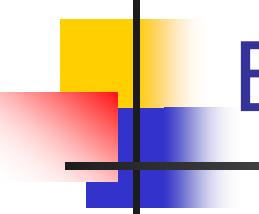


Рис. II-14. Преобразование схемы шестиугольных территориальных ячеек Лёша,
вызванное агломерацией.

Источник: Isard, 1956, 272.



Экономический ландшафт: модификация модели В.Кристаллера А.Лёшем

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

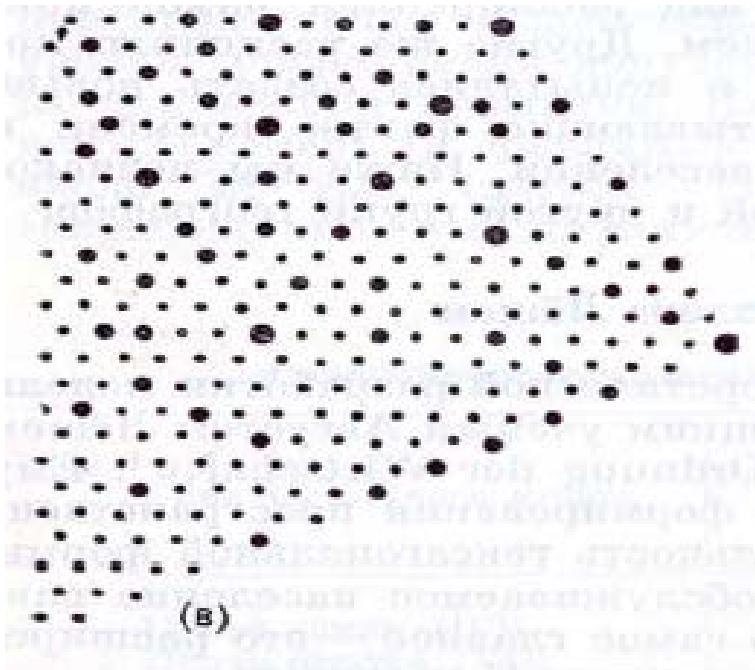
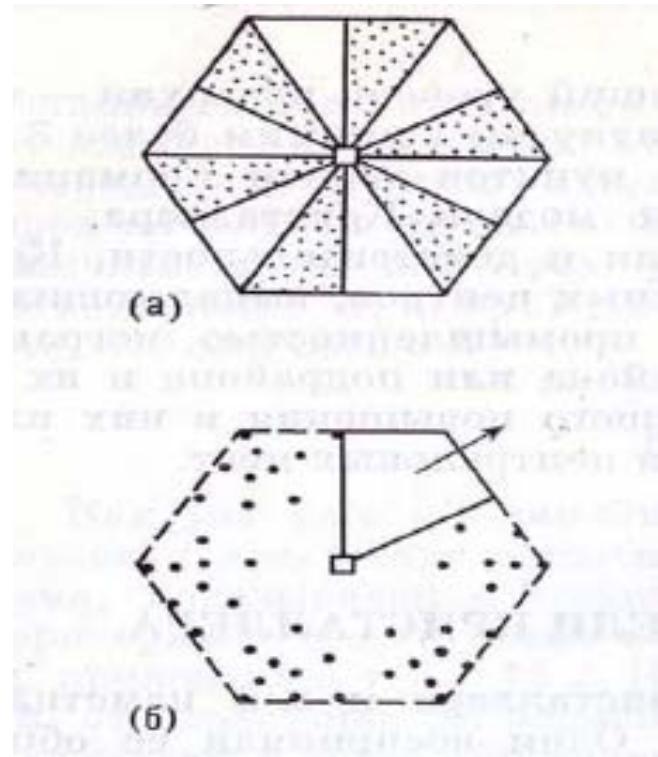
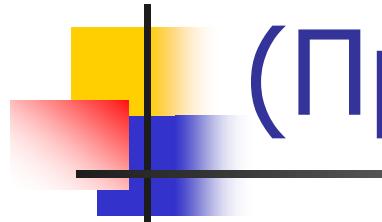


Рис. 14-11. «Ландшафт» Лёша.
Богатые и бедные городами секторы в «ландшафте» Лёша. (а)
Двенадцать секторов. (б) Центры
с наибольшим числом функций.
(в) Два соседствующих сектора,
специально увеличенных, чтобы
показать лежащую в основе рас-
пределения правильную сеть ше-
стиугольников; размер точек про-
порционален числу функций.

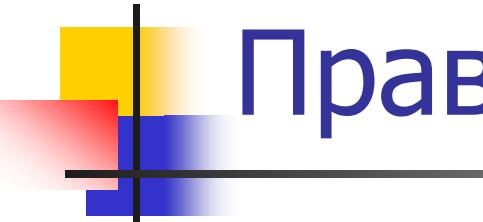


Правило «ранг-размер» (Правило Ципфа)

$$P_n = P_1/n$$

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, субсистемы)
 - Оценка потенциала роста/риска упадка
отдельных городов
 - Использование при разработке региональной
политики

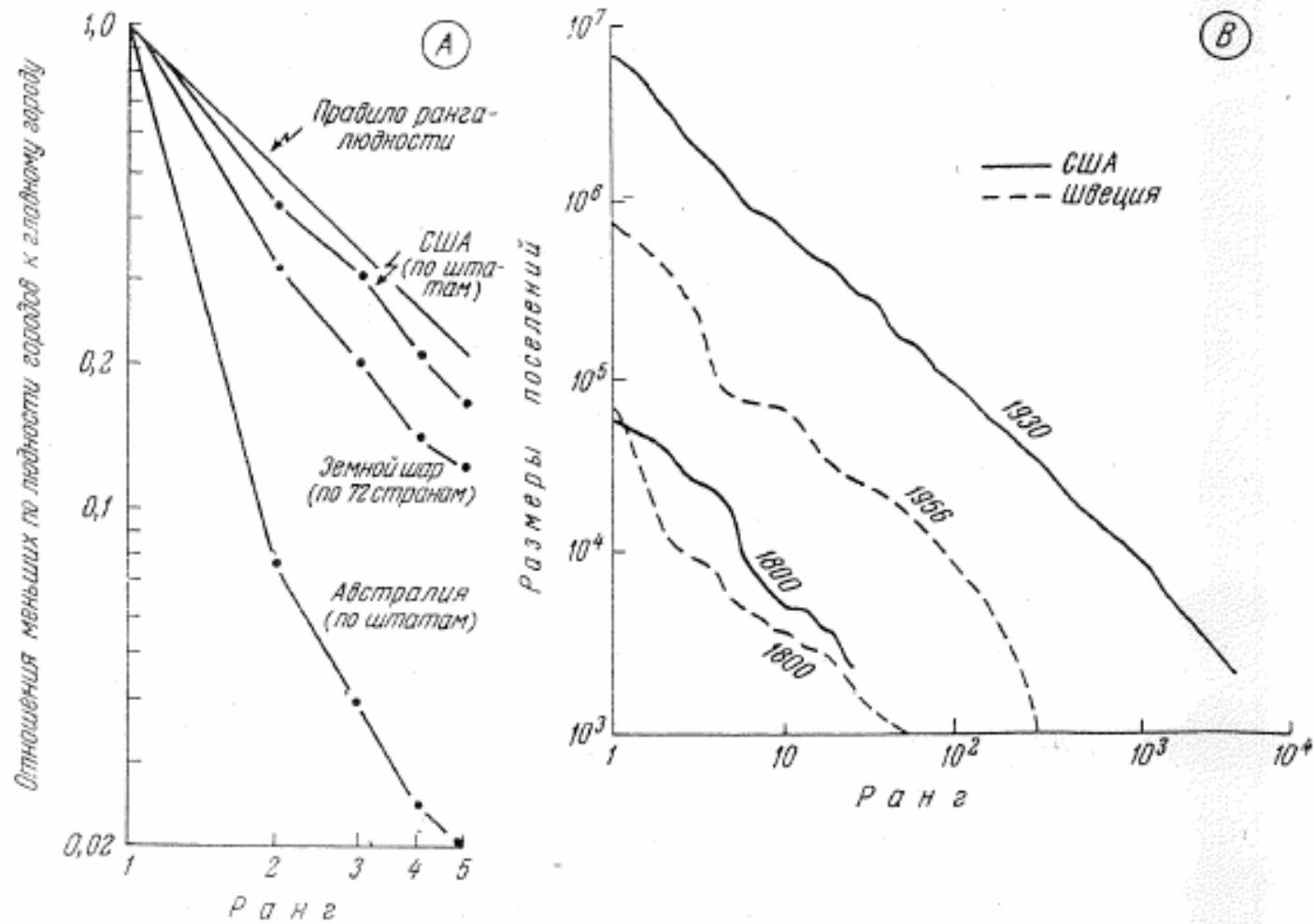
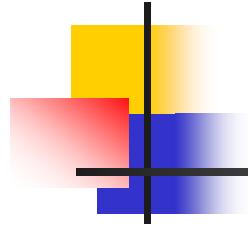
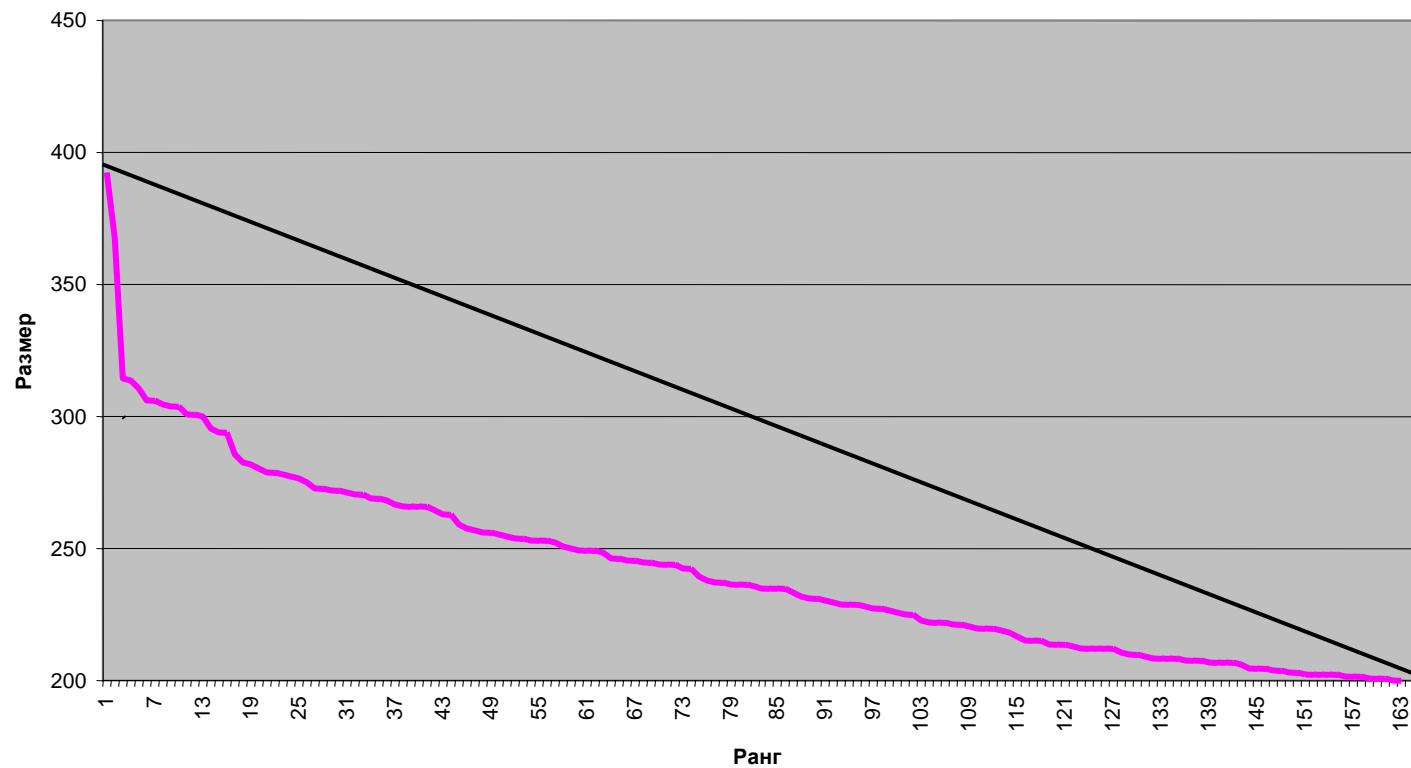
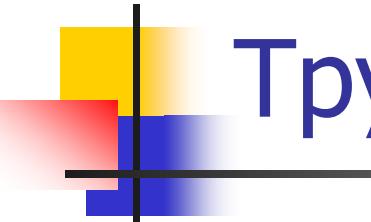


Рис. IV-9. А — отношения размеров меньших по численности городов и главного города; В — изменения в распределении городов по их размерам в Швеции и США.
Источники: Stewart, 1958, 228, 231; Zipf, 1949.

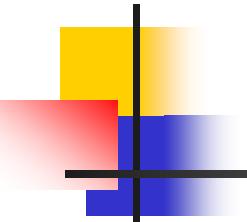
Правило Ципфа для российских городов: реальность 2000 в сопоставлении с идеальным распределением





Трудности с правилом Ципфа:

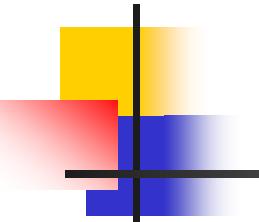
- Сильная зависимость от способов подсчёта людности городов
(административные границы, урбанизированный ареал, агломерация)
- Хорошо работает только с 25-35 первыми городами



Диффузия нововведений

Т.Хагерстранда

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

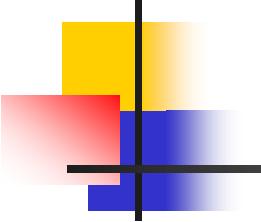


Диффузия нововведений: стадии процесса

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

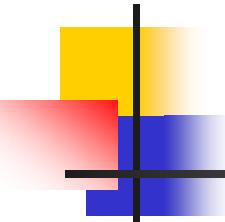
ПРИМЕРЫ: холера, картофель, трамвай, радио, телевидение, субурбанизация

Гипотеза «плавающего пятна» А.Новикова



Диффузия нововведений: динамика по расстояниям (поясам) и ступеням иерархии

	1 пояс	2 пояс	3 пояс	4 пояс
1 и. ступень	1 фаза	2 фаза	3 фаза	4 фаза
2 ступень	2 фаза	3 фаза	4 фаза	5 фаза
3 ступень	3 фаза	4 фаза	5 фаза	5 фаза
4 ступень	4 фаза	5 фаза	5 фаза	5 фаза



Гравитационные модели

Интенсивность взаимодействия между городами

Псевдоаналогия с законом Ньютона-Кулона

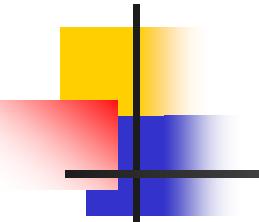
На деле – запись пропорциональности

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

Роль экспоненты – 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
- $V_n = \sum P_m / L^a$ 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?
 - L

Разграничение зон влияния городов: метод главных потенциалов

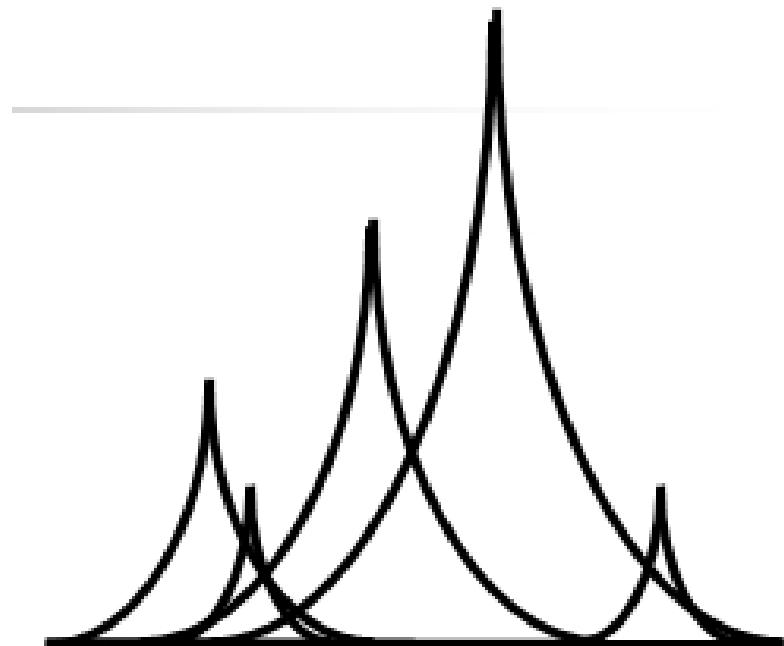
- **Даны:**

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

$$\beta = P_b / P_a$$

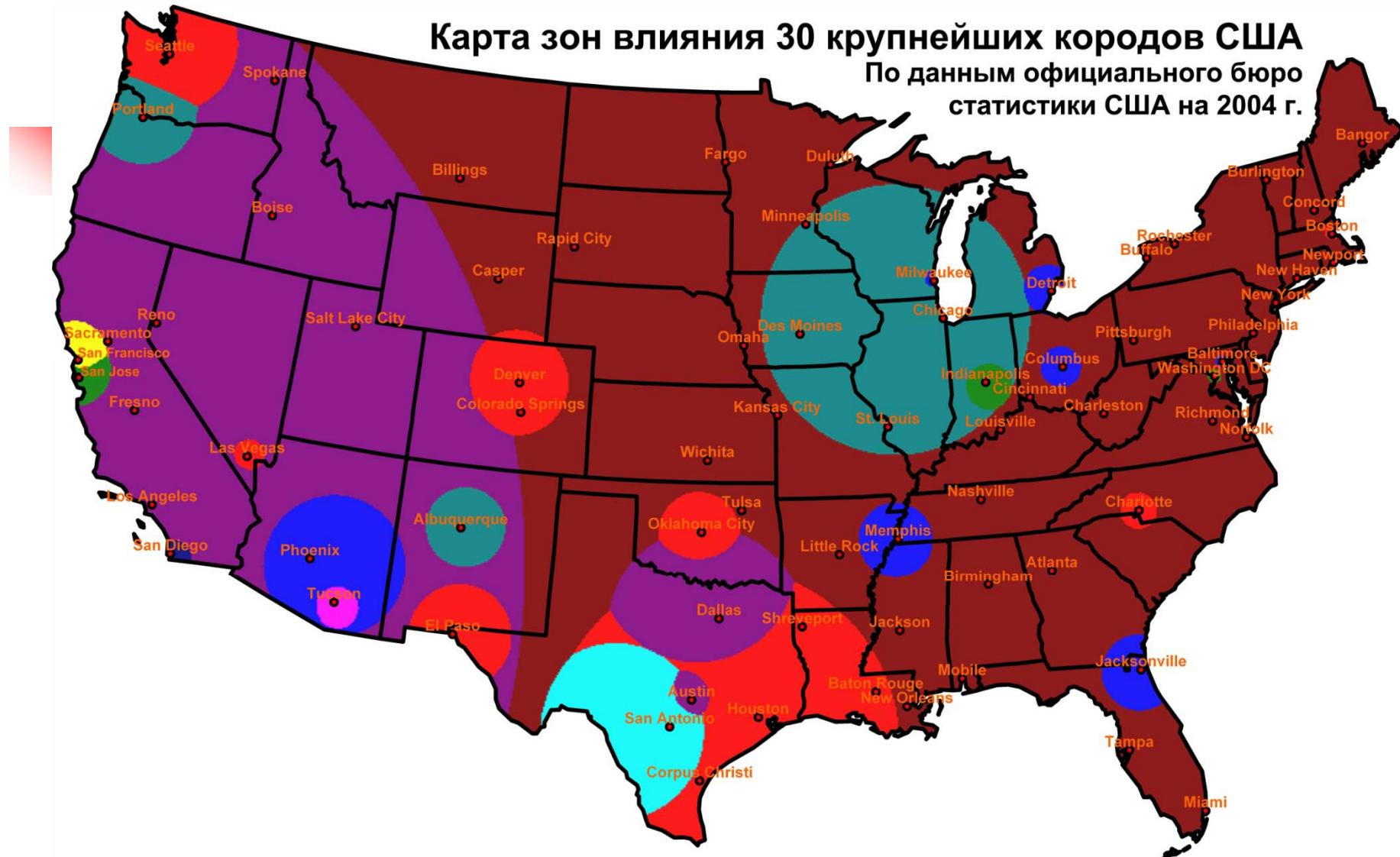
Зона влияния В на фоне А –
круг с радиусом R и центром в L_{az}

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



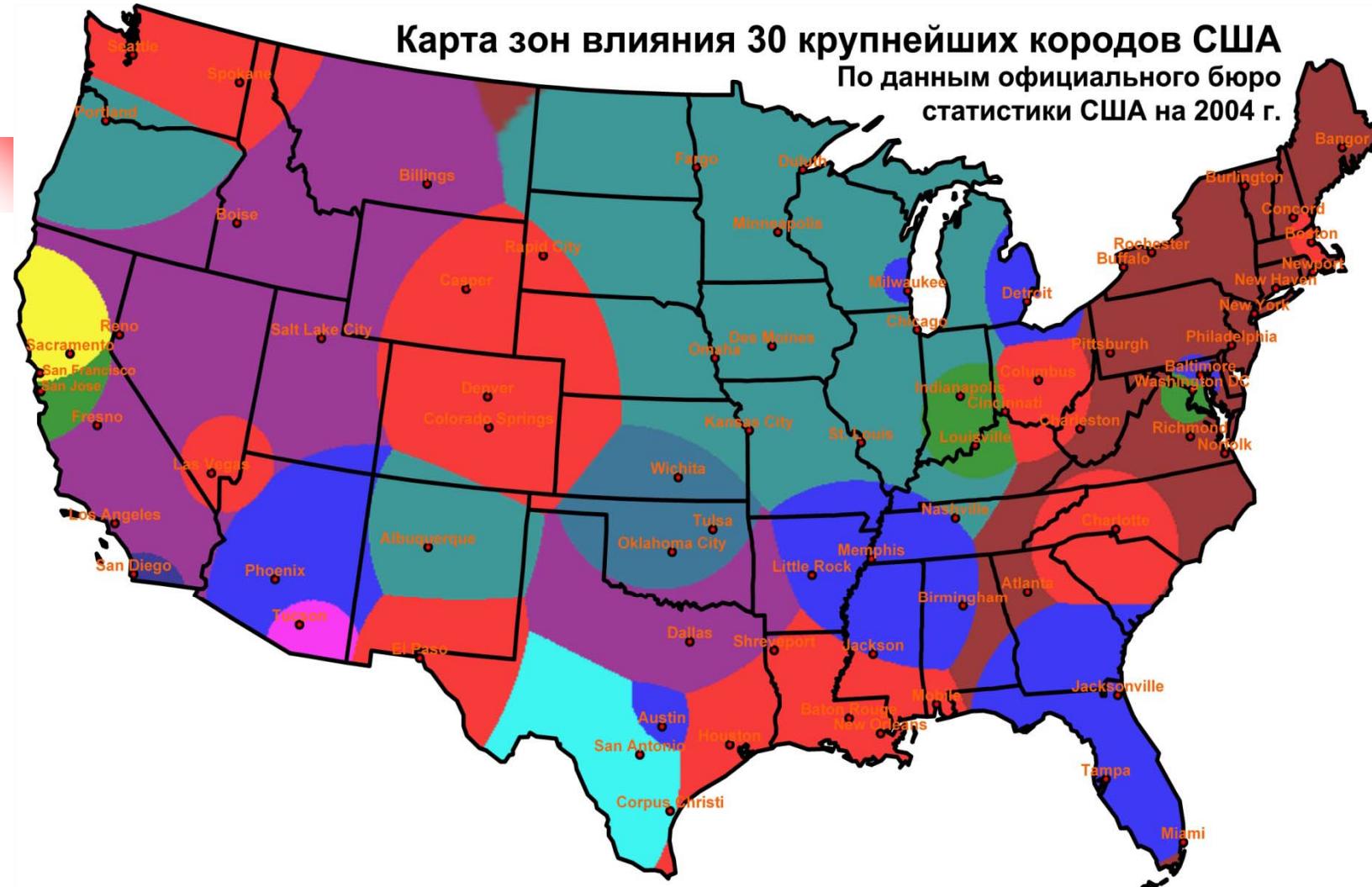
Карта зон влияния 30 крупнейших городов США

По данным официального бюро
статистики США на 2004 г.

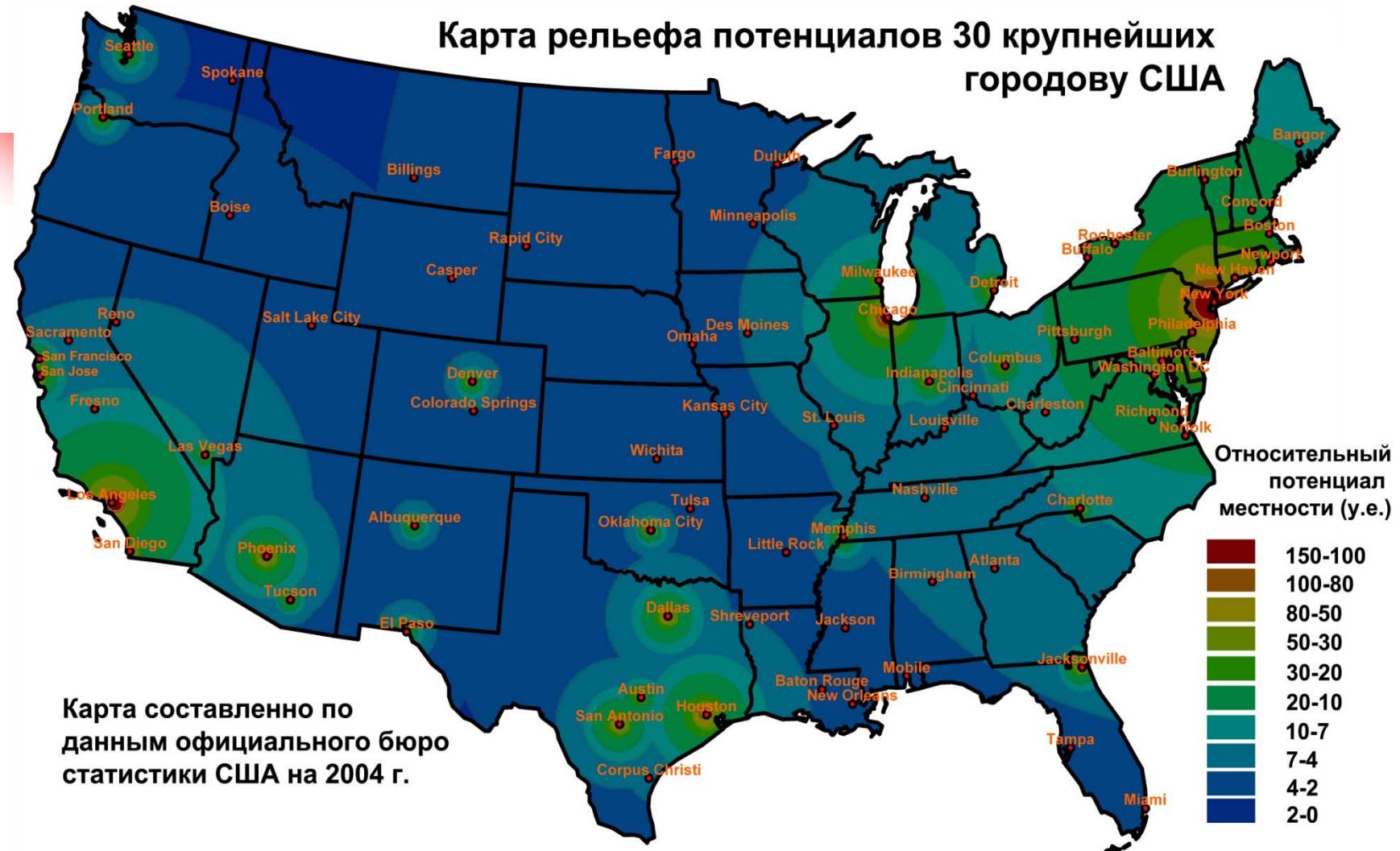


Карта зон влияния 30 крупнейших городов США

По данным официального бюро
статистики США на 2004 г.

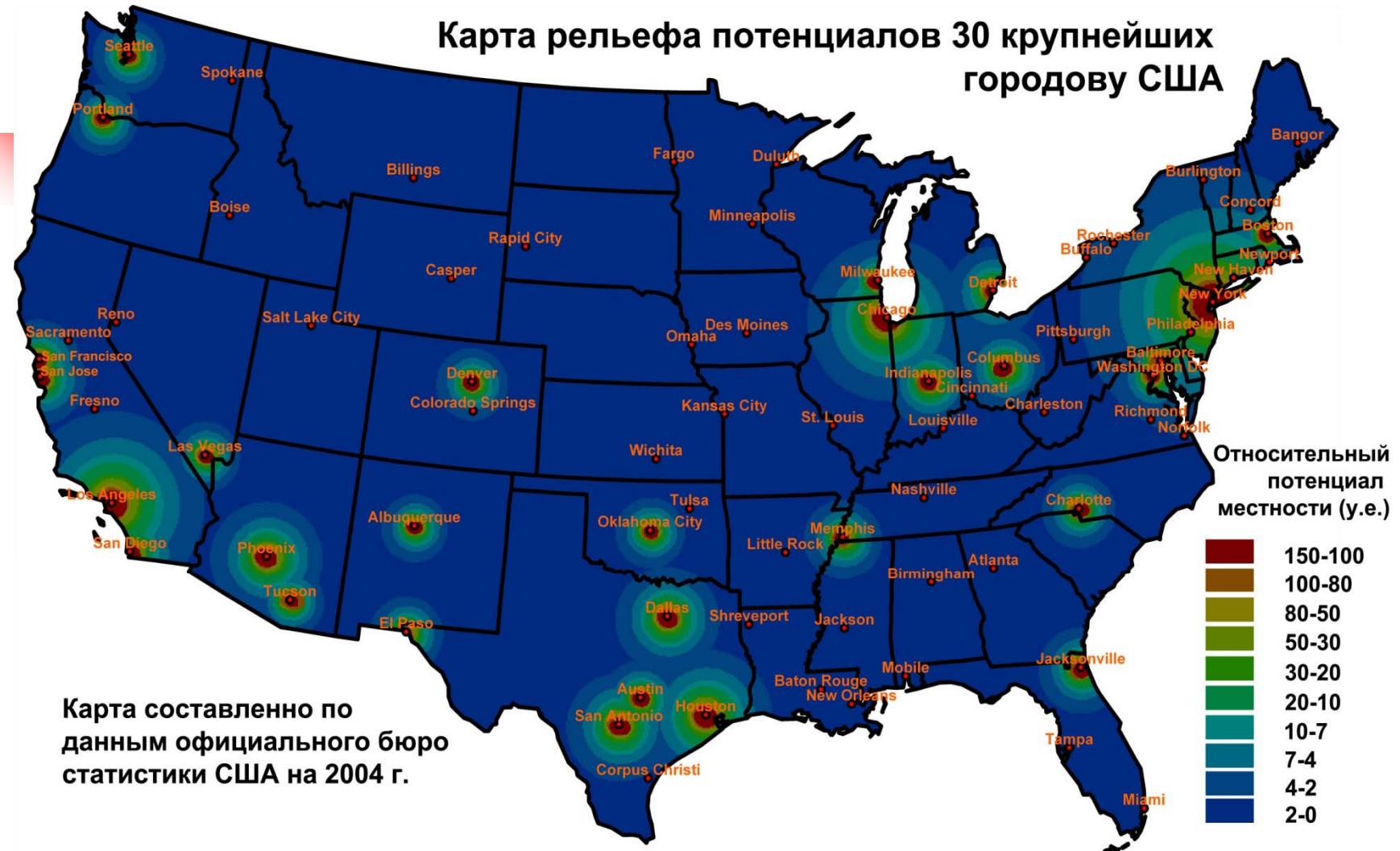


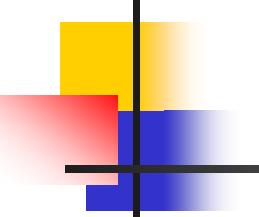
Карта рельефа потенциалов 30 крупнейших городов США



Карта составленно по
данным официального бюро
статистики США на 2004 г.

Карта рельефа потенциалов 30 крупнейших городов США





Модель главных потенциалов: приложения

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