

## Возможности применения простого анализа соответствий к матрице миграций

1. Основы простого анализа соответствий
2. Анализ матрицы миграций населения РФ (по материалам переписи 2010)
3. Возможности дальнейшего исследования

J-P Benzecri: «*Модель должна вытекать из данных, а не наоборот*»

Поиск наглядного аналитического инструментария, позволяющего объяснять сложные зависимости и находить закономерности

Исходные данные:

Таблица сопряженности двух или более признаков

??Любые квадратные или прямоугольные матрицы

Мат-стат основы: **статистика Хи-квадрат, сингулярное разложение** (прямоугольные матрицы), разложение по собственным значениям (квадратные)

2+1 ключевые задачи

- 1. Поиск латентных факторов, стоящих за наблюдаемыми распределениями**
- 2. Визуализация взаимосвязей в пространстве сниженной размерности**
3. Оцифровка категориальных данных (поиск цифровой шкалы, стоящей за категориальной переменной)

**Фактор=вектор в АС: Факторный анализ+Геометрический анализ**

Пример:

**Данные:** Стратификация российского общества. Ромир мониторинг, 2005. N = 15 200

	Я не люблю что-то менять в своей жизни	Я люблю рисковать	Мне нравится вести людей за собой	Я иногда завидую тем, кто уехал за границу	Государство должно предоставлять социальные гарантии	Я чувствую свою зависимость от государства	Человек должен сам, (а не государство) позаботиться о своей семье	Я прилагаю много усилий, чтобы заработать много денег и тем	Я спокоен за будущее своих детей	Я боюсь не найти своего места в современной жизни	Я чувствую себя современным человеком	Сегодня для меня очень важно достичь успеха в жизни, сделать	Для меня важно спасти свою душу
Главное для меня - обеспечить себя, семью	1168	647	385	642	2367	1340	895	1697	214	498	642	668	436
Главное для меня - хороший заработок	637	519	272	465	1241	712	619	1227	155	293	580	579	228
Работа позволяет мне реализовать свои способности, она <u>интер</u>	239	233	272	171	623	356	275	463	91	105	359	343	174
Эта работа позволит мне подняться, достичь успеха в будущем	63	170	141	97	235	98	160	295	42	53	225	312	46
У нас хороший коллектив, интересные люди	388	225	150	217	794	455	295	477	76	182	288	265	187
Нет возможности получить другую работу	263	119	56	191	591	402	154	286	32	222	110	134	138

[Рамонов, 2010]

2 фактора = 2 оси = 90% информации



Ориентация на деньги

Современные ценности

Традиционные ценности

Ориентация на самореализацию

1 ось		2 ось	
«-» полюс	«+» полюс	«-» полюс	«+» полюс
Я чувствую себя современным человеком (0,15)	Я не люблю что-то менять в своей жизни (0,1)	Мне нравится вести людей за собой, нести большую ответственность (0,17)	Я прилагаю много усилий, чтобы заработать много денег (0,35)
Сегодня для меня очень важно достичь успеха в жизни (0,25)	Я чувствую свою зависимость от государства (0,11)	Для меня важно спасти свою душу (0,19)	
Мне нравится вести людей за собой, нести большую ответственность (0,14)	Государство должно предоставлять социальные гарантии (0,09)		

**Матрица миграций – квадратная матрица миграционных потоков**

**Возможно ли применить АС для анализа матрицы миграций?**

**Расчет векторов осмыслен, расстояний между ними также**

Жизненная миграция – перемещения людей на протяжении жизненного цикла, приводящие к смене места постоянного пребывания (с места рождения на место проживания в настоящий момент)

Факторы миграции – *общие условия* (социально-экономические, климатические, географические), влияющие на принятие решение о миграции

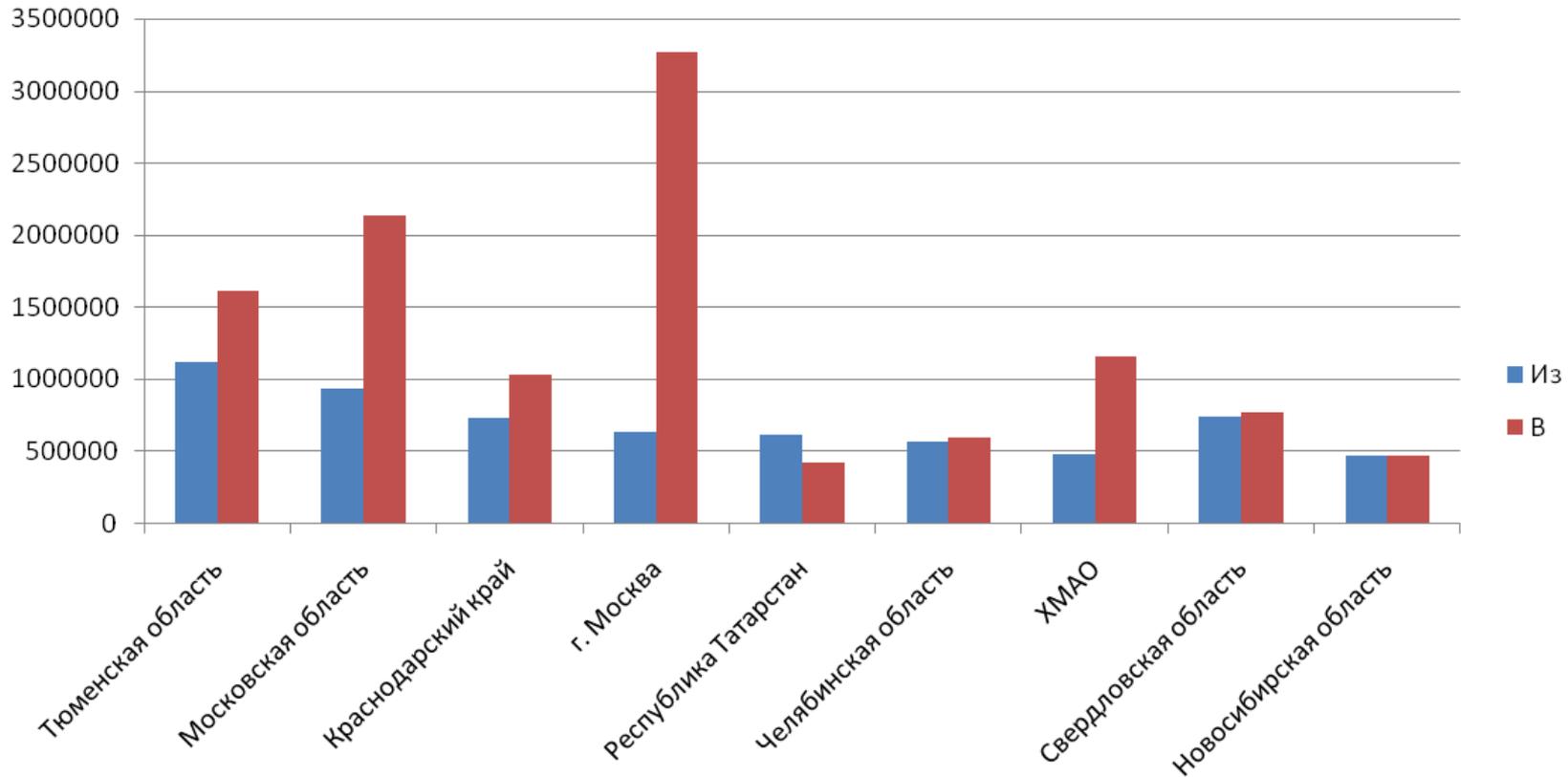
Причина – то, что способствовало принятию *индивидуального* решения

Направления миграции – устойчивые во времени миграционные потоки между отдающими и принимающими регионами

Жизненная миграция на основе переписи – разница между фактическим местом проживания на момент проведения переписи и местом рождения респондента

Демографическая структура как характеристика потоков миграции

## Переход от полной матрицы к сокращенной



<b>Всего, 9 регионов, выбранных для анализа</b>	6317848	11481420
Все регионы	28005733	28005733

**22% - вклад в  
общий поток  
эмиграции**

**41% - вклад в  
общий поток  
иммиграции**

# Сокращенная матрица миграций

## Модель миграции, массивные по потокам миграции регионы, 9 на 9

	Московская область	г. Москва	Краснодарский край	Республика Татарстан	Свердловская область	Тюменская область	ХМАО	Челябинская область	Новосибирская область
Московская область	1	634748	13979	3879	6450	5256	2458	5128	4087
г. Москва	376288	1	13246	4444	4162	3496	1606	3448	2990
Краснодарский край	37894	58528	1	4594	10537	32183	18947	6877	5657
Республика Татарстан	27455	47848	11590	1	24518	37514	25819	18901	4717
Свердловская область	27685	40910	36786	16150	1	107945	54335	42704	8749
Тюменская область	13769	24677	21793	9191	49996	1	574963	14613	9712
ХМАО	758	1348	1109	789	1996	458298	1	898	505
Челябинская область	22364	31429	23361	13171	64366	50202	32703	1	7860
Новосибирская область	15630	23008	19266	2970	10438	23179	12006	8048	1

Главная диагональ смещает результаты, поэтому = 1

# Анализ соответствий (матрица стандартизованных остатков)

Standardized Residuals	Московская область	г. Москва	Краснодарский край	Республика Татарстан	Свердловская область	Тюменская область	ХМАО	Челябинская область	Новосибирская область
Московская область	-325,0	1101,1	-86,3	-69,0	-152,3	-367,5	-376,1	-106,8	-51,5
г. Москва	1234,0	-325,3	-30,9	-28,3	-116,9	-285,0	-292,4	-80,1	-33,1
Краснодарский край	63,5	62,4	-86,0	31,5	15,6	-28,3	-97,5	22,0	69,2
Республика Татарстан	-20,1	-15,0	35,0	-57,2	141,0	-24,9	-82,6	167,2	40,7
Свердловская область	-108,0	-155,3	190,0	142,5	-131,6	133,5	-67,7	324,3	64,5
Тюменская область	-294,1	-373,6	-49,3	-24,7	66,8	-393,1	1063,2	-47,9	1,9
ХМАО	-267,0	-343,0	-132,4	-78,7	-142,2	1131,7	-317,5	-110,9	-72,2
Челябинская область	-81,7	-127,0	127,5	143,1	459,0	-11,3	-88,7	-86,0	80,7
Новосибирская область	-17,0	-38,3	207,3	24,7	58,8	-9,3	-81,2	78,2	-38,9

Компоненты статистики Хи-квадрат, отражающие значимые взаимосвязи между категориями

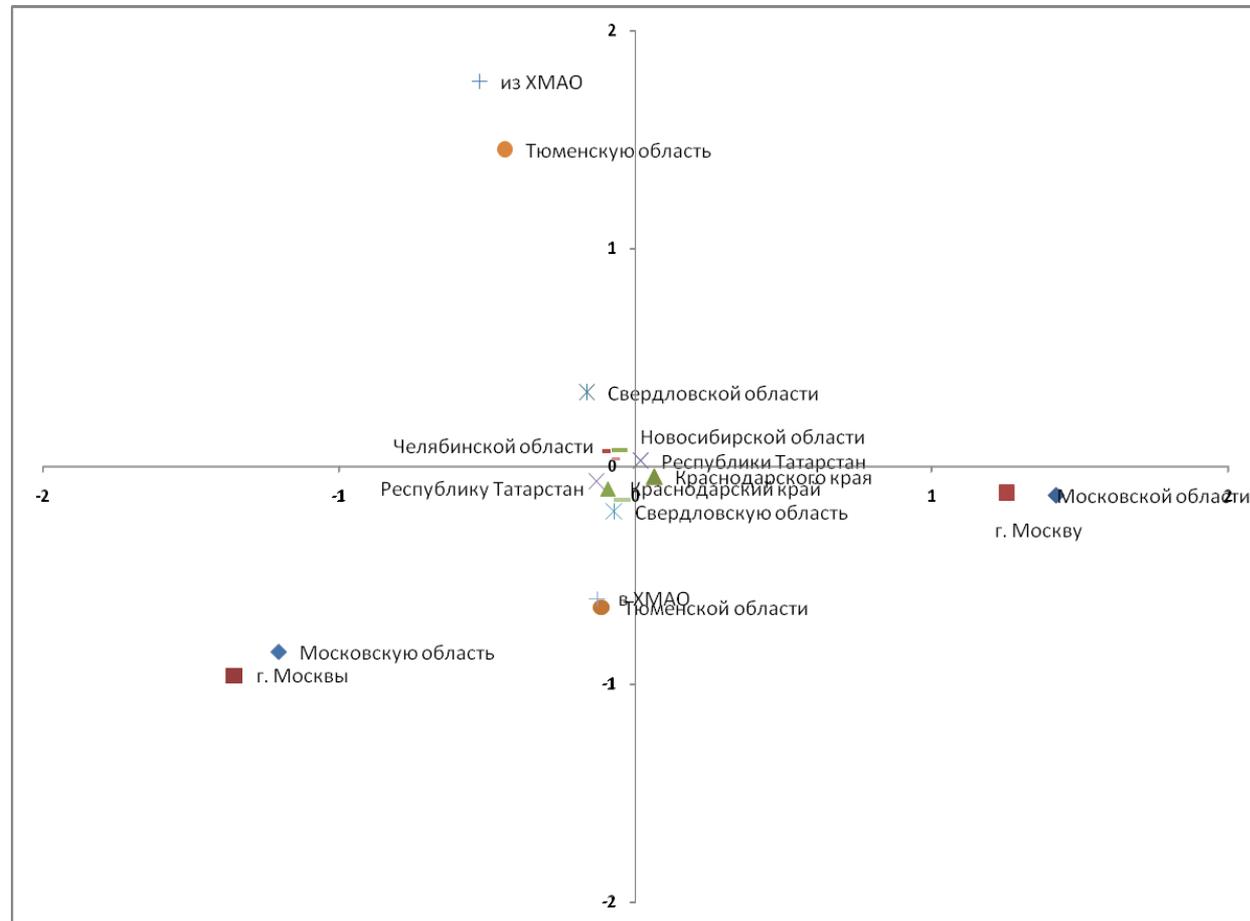
Московская область	г. Москва					
г. Москва	Московская область					
Краснодарский край	Московская область	г. Москва	Республика Татарстан	Свердловская область	Челябинская область	Новосибирская область
Республика Татарстан	Краснодарский край	Свердловская область	Челябинская область	Новосибирская область		
Свердловская область	Краснодарский край	Республика Татарстан	Тюменская область	Челябинская область	Новосибирская область	
Тюменская область	Свердловская область	ХМАО				
ХМАО	Тюменская область					
Челябинская область	Краснодарский край	Республика Татарстан	Свердловская область	Новосибирская область		
Новосибирская область	Краснодарский край	Республика Татарстан	Свердловская область	Челябинская область		

# Анализ соответствий (карта соответствий в осях 1 и 2)

Метод главных компонент – поиск небольшого количества факторов (осей), объясняющих наибольшую часть информации. Расчет координат объектов в них.

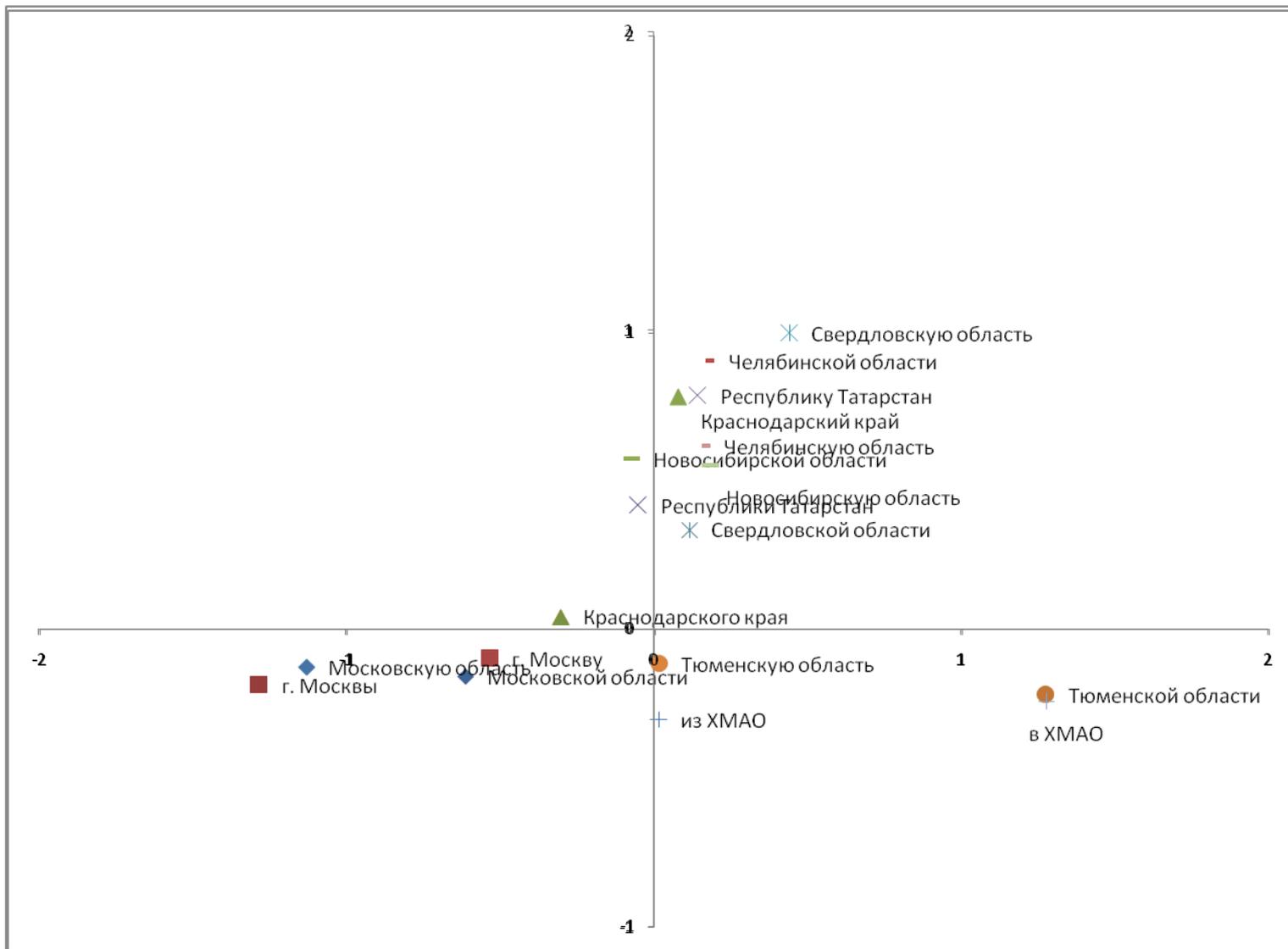
Eigenvalues	1	2	3	4
Values	0,6780	0,6546	0,6372	0,1241
inertia %	31%	30%	29%	6%
cumulative %	31%	61%	90%	96%

## Потоки миграции в осях 1 и 2



# Анализ соответствий (карта соответствий в осях 3 и 4)

## Потоки миграции в осях 3 и 4



1. Интерпретация на основе формальных показателей (по аналогии с ФА)  
 Вклады столбцов и строк в инерцию осей (по показателям по аналогии с факторными нагрузками)

**2 региона, на которые приходится более 50% общей инерции в оси**

	1	2	3	4
<b>В</b>	ХМАО	г. Москва	Свердловская область	Республика Татарстан
	Московская область		Московская область	Челябинская область
<b>Из</b>	Московская область	ХМАО	Тюменская область	Челябинская область
	г. Москва	г. Москва	г. Москва	ХМАО

2. Привлечение дополнительной информации (опираясь на полученные координаты точек в осях с использованием доп. переменных (напр., региональный ВВП) разработать гипотезы об их влиянии на положение регионов на карте соответствий)

3. Проверка состоятельности и устойчивости модели на новой матрице миграции (напр., регионы с малой миграцией). Или исключить Москву и МО – они могут оказывать большое влияние на результаты.