

### План занятия

1. Векторная модель коррекции ошибками (VECM-Vector Error-Correction Models): алгоритм оценивания и интерпретация результатов.
2. Подход Йохансена и Энгла-Грейнджера: сравнение.
3. VECM со структурным сдвигом.
4. VECM с экзогенной переменной.

### Алгоритм оценивания VECM

1. Проверка порядка интегрируемости.
2. Определение порядка VAR и ее оценивание.
3. Проверка причинности по Грейнджеру.
4. Нахождение коинтеграционного ранга (подход Йохансена) и анализ коинтегрирующих векторов.
5. Оценивание VECM.
6. Проверка адекватности модели.
7. Интерпретация.
  - Долгосрочный эффект:
  - Краткосрочный эффект:
  - Период возврата к равновесному состоянию:
  - Функция импульсного отклика (impulse responses - IRF)
  - Разложение дисперсии ошибки прогноза (variance decompositions - VD)

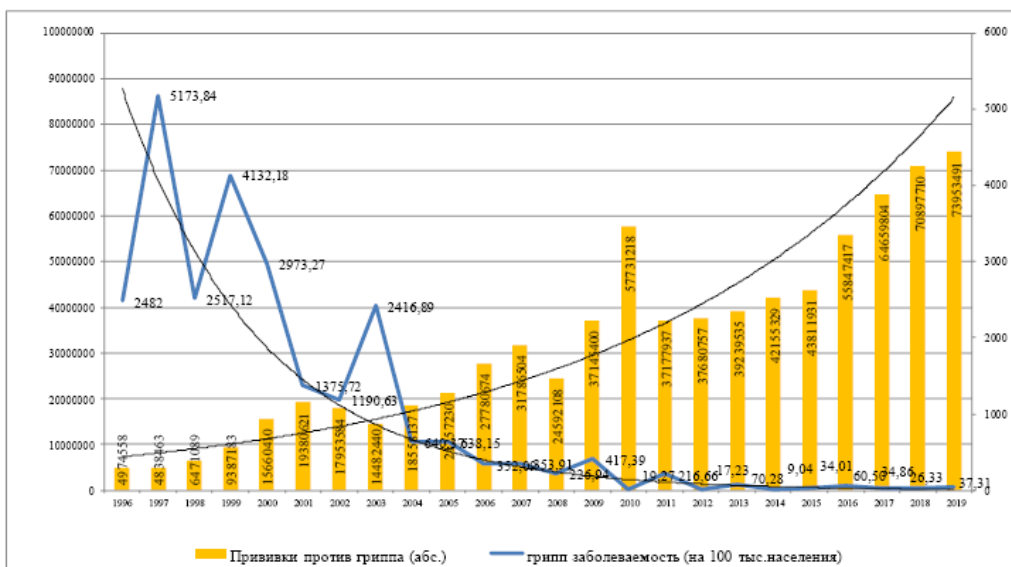
### Подход Йохансена: анализ результатов

Процессы	Ранг коинтеграции $r(\Pi)$
$N=2 \quad y_t, x_t$	$r(\Pi)=0$ нет коинтеграции, процессы не стационарны $r(\Pi)=1$ - 1 коинтеграционное соотношение $r(\Pi)=2$ - процессы стационарны
$N=3 \quad y_t, x_t, z_t$	$r(\Pi)=0$ нет коинтеграции, процессы не стационарны $r(\Pi)=1, 2$ - 1, 2 коинтеграционных соотношения $r(\Pi)=3$ - процессы стационарны

### Задача 1. Файл *Grunn. (Gretl)*

«Принимаемые меры по увеличению охвата вакцинацией способствовали устойчивому снижению заболеваемости гриппом в последние годы (рис. 1)».

Государственный доклад «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2019 году» (Роспотребнадзор)



Динамика заболеваемости гриппом (на 100 тыс. населения)  
и числа привитых против гриппа (абс. числа) в России  
Источник: Данные Роспотребнадзора

Проверить наличие коинтеграционных соотношений между числом привитых и показателем заболеваемости гриппом. Дать интерпретацию.  
**Замечание.** Показатели стоит прологарифмировать.

## Задача 2. Оценивание VECM-модели с экзогенной переменной

Файл:

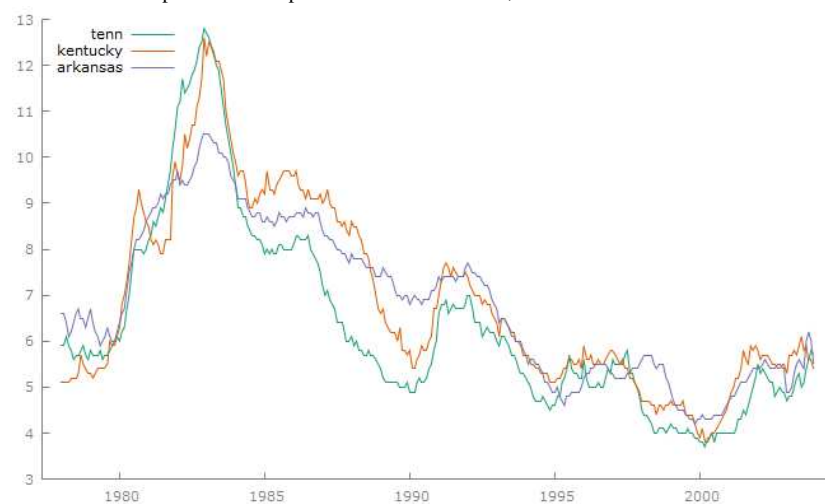
101011  
101011  
101011  
101011

urates.gdt

**Данные:** ежемесячные данные по уровню безработицы в разных штатах США в период с янв 1978 по дек 2003

We have data on monthly unemployment rates in Indiana, Illinois, Kentucky, and Missouri from January 1978 through December 2003. We suspect that factor mobility will keep the unemployment rates in equilibrium.

Source: <http://www.stata.press.com/data/r13/urates>, clear



1. Как связаны уровень безработицы kentucky arkansas ( $\alpha=0.05$ )?
2. Как связаны уровень безработицы tenn kentucky arkansas?

### Задача 3. Оценивание VECM-модели со структурным сдвигом

Исходные данные: ОПЖ в США в период с 1900 по 1999

Файл с данными: **LE\_USA.gdt**



Как связаны ОПЖ белых и чернокожих?

**Замечание.** Необходимо учитывать структурный сдвиг 1918 года, связанный с эпидемией гриппа «Испанки».

### Задача 4. Оценивание VECM-модели со фиктивными переменными.

Исходные данные: Спрос на мороженое (March 18, 1951 to July 11, 1953)

DATA9-1: Data for the demand for ice cream

Source: Hildreth-Lu paper, Table D16, page 73

Four week periods from March 18, 1951 to July 11, 1953

demand = per capita consumption of ice cream in pints

(Range 0.256 - 0.548)

income = weekly family income in dollars (Range 76 - 96)

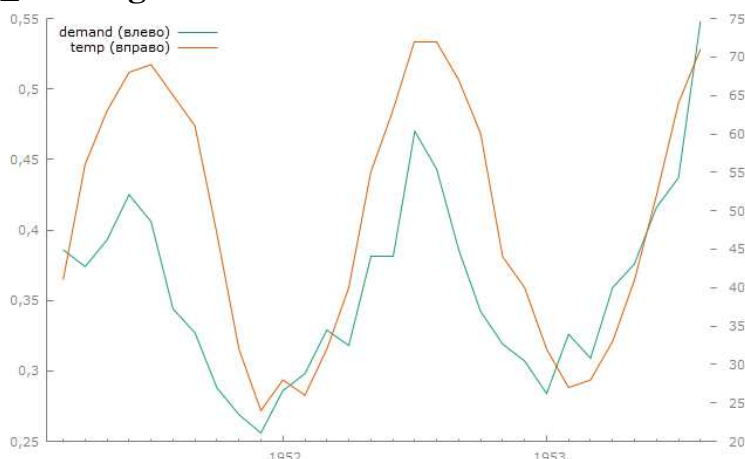
price = price of ice cream in dollars per pint (Range 0.26 - 0.292)

temp = mean temperature in Fahrenheit (Range 24 - 72)

32	=	0
Градус Фаренгейта		Градус Цельсия

$$(32^{\circ}\text{F} - 32) \times 5/9 = 0^{\circ}\text{C}$$

Файл с данными: **ice\_cream.gdt**



Как связаны потребление мороженого и температура воздуха?

**Замечание.** 1. Тест Йохансена можно использовать без предварительного тестирования на стационарность. 2. Сравните модели с добавлением/без фиктивных переменных.

### Задача 5. Случай I(2)-процессов. Данные: incUSA.gdt

This example uses annual data on the average per-capita disposable personal income in the eight U.S. Bureau of Economic Analysis (BEA) regions of the United States. We use data from 1948–2002 in logarithms. Stata: \*webuse rdinc

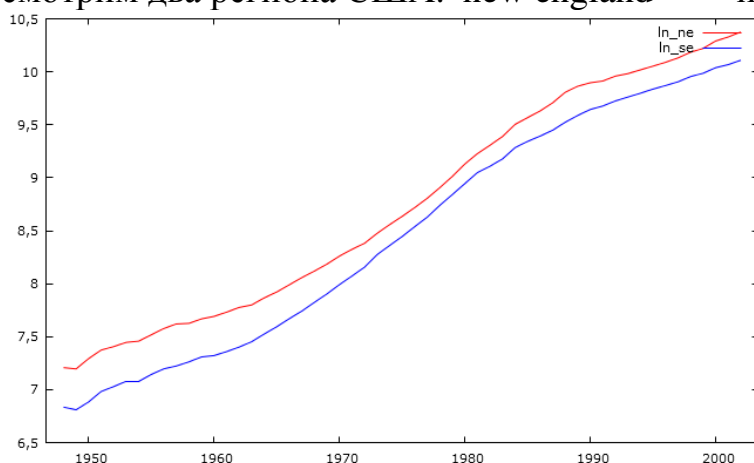
ln_ne	ln(new_england)
ln_me	ln(mideast)
ln_gl	ln(great_lakes)
ln_pl	ln(plains)
ln_se	ln(southeast)
ln_sw	ln(southwest)
ln_rm	ln(rocky_mountain)
ln_fw	ln(far_west)



U.S. Bureau of Economic Analysis Regions

<https://www.icip.iastate.edu/maps/refmaps/bea>

Рассмотрим два региона США: new england и southeast



Как связаны доходы в выбранных двух регионах?

### Домашняя работа (ТДЗ). Подготовка СР2