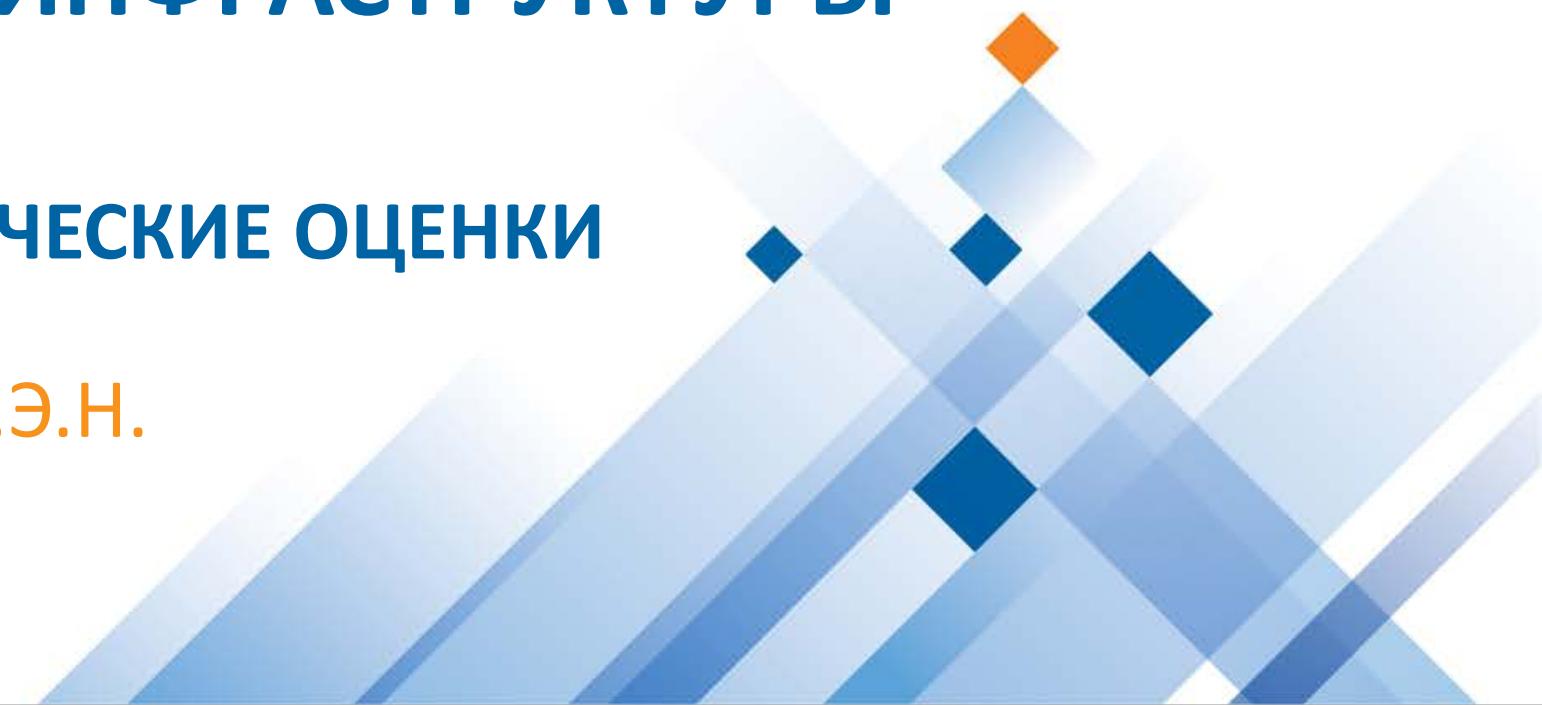


# ВЛИЯНИЕ РАЗВИТИЯ ТРАНСПОРТНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ НА ЭКОНОМИКУ: ПОДХОДЫ И ЭМПИРИЧЕСКИЕ ОЦЕНКИ

ЮРИЙ ПОНОМАРЕВ, К.Э.Н.



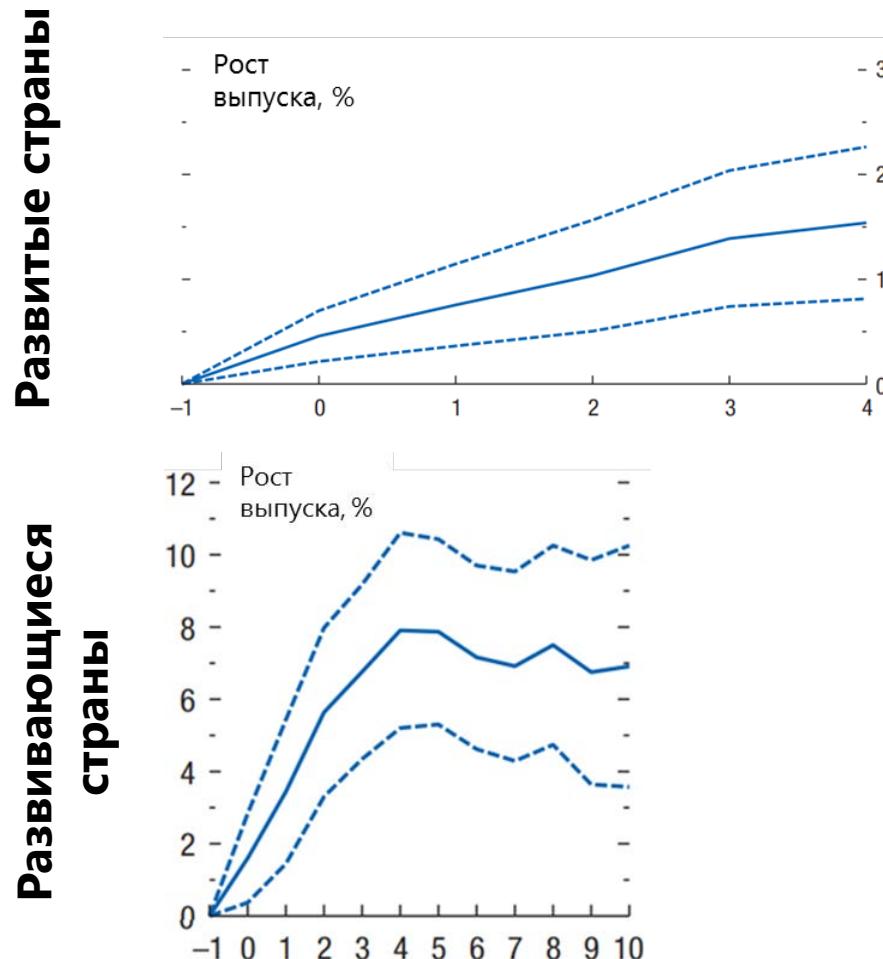
# СТРУКТУРА ПРЕЗЕНТАЦИИ

1. Мотивация
2. Исследовательские вопросы
3. Основные подходы к оценке влияния развития инфраструктуры на экономику и полученные результаты

# ИНФРАСТРУКТУРНЫЙ ВЫЗОВ: ПОЗИЦИИ РОССИИ В МЕЖДУНАРОДНЫХ РЕЙТИНГАХ

- Россия в рейтинге глобальной конкурентоспособности WEF: по развитию инфраструктуры 50 место **из 140 в 2019 году** (51 из 135 в 2018 году)
  - Качество автомобильных дорог - 99 место, их связность – 41 место
  - Железные дороги – 69 место
  - Портовая инфраструктура – 43 место, эффективность ее работы – 47 место
  - Воздушная связность (аэропорты) – 18 место, эффективность услуг по воздушной перевозке – 52 место
- По компоненте LPI, отражающей качество инфраструктуры, **61 место из 160 в 2018 году**

# ЭФФЕКТЫ УВЕЛИЧЕНИЯ РАСХОДОВ НА ИНФРАСТРУКТУРУ



- Первый год – рост выпуска на 0.4%
- За 4 года – рост на 1.5%
- Первые 5 лет после шока дополнительный рост выпуска на 1.6% ежегодно
- Последующие 5 лет - устойчивое превышение выпуска по сравнению с инерционным сценарием на 7-8 %.

Источник: World Economic Outlook (WEO), October 2014; Chapter 3: Is It Time for an Infrastructure Push?

# ОЦЕНКИ ВЛИЯНИЯ\* РАЗВИТИЯ ТРАНСПОРТНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ В ЛИТЕРАТУРЕ: МЕТА-АНАЛИЗ

Наименование показателя		N	Доля (%)	Среднее	Медиана	Станд. откл.
Страна	Europe	177	31.44	0.039	0.013	0.219
	Other countries	34	6.04	0.083	0.082	0.079
	US	352	62.52	0.069	0.014	0.328
Тип показателя	Monetary	431	76.55	0.046	0.010	0.319
	Physical	132	23.45	0.108	0.038	0.134
Статус публикации	Published	544	96.63	0.060	0.015	0.292
	Unpublished	19	3.37	0.074	0.051	0.079
Отрасль	Whole economy	411	73	0.065	0.016	0.179
	Primary	38	6.75	0.071	0.051	0.761
	Manufacturing	65	11.55	0.082	0.057	0.423
	Construction	23	4.09	-0.012	0.001	0.061
	Energy	3	0.53	-0.002	-0.002	0.001
	Services	23	4.09	-0.016	0.002	0.049
Вид транспорта	All	196	34.81	0.028	0.005	0.108
	Airport	26	4.62	0.027	0.006	0.094
	Port/ferry	27	4.80	0.068	0.016	0.170
	Railway	32	5.68	0.037	0.011	0.097
	Roads	282	50.09	0.088	0.045	0.389
Период	Short-run	187	33.21	0.038	0.012	0.080
	Intermediate-run	74	13.14	0.079	0.030	0.678
	Long-run	302	53.64	0.069	0.015	0.197
Итого		563	100	0.060	0.016	0.288

\*Эластичность выпуска по изменению уровня развития транспортной инфраструктуры

Melo, P. C., Graham, D. J., & Brage-Arda, R. (2013). The productivity of transport infrastructure investment: A meta-analysis of empirical evidence. *Regional Science and Urban Economics*, 43(5), 695-706.

# ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЕ ВОПРОСЫ

- Как измерять уровень развития и доступности транспортной инфраструктуры?
- Количественная оценка развития инфраструктуры на экономику:
  - Мультипликативные эффекты для экономики от реализации инфраструктурных проектов. Влияние развития инфраструктуры на пространственное развитие.
  - Каким образом влияет развитие транспортной инфраструктуры на деятельность предприятий, внешнеторговую деятельность
  - Оценка эффектов от развития и повышения доступности существующей инфраструктуры на объем и географию экспорта регионов России.
  - Расшивка каких инфраструктурных ограничений на подходах к пунктам пропуска оказывает и ВЭД
  - Какой должна быть оптимальная конфигурация транспортной сети (автомобильных дорог)?

# ПОДХОДЫ К ИЗМЕРЕНИЮ УРОВНЯ РАЗВИТИЯ И ДОСТУПНОСТИ ИНФРАСТРУКТУРЫ

$$\text{ИТО}_X = \frac{\sum_1^n \gamma(i) A_i}{A_X} \in [0; 1]$$

ИТО<sub>X</sub> - индекс транспортной обеспеченности для региона X,

$\gamma(i)$  - весовая функция для i-той зоны, например,

$$\gamma(i) = 1 - \frac{1}{N-1}(i-1) \text{ для } \{i \in \mathbb{N} \mid i \leq N\},$$

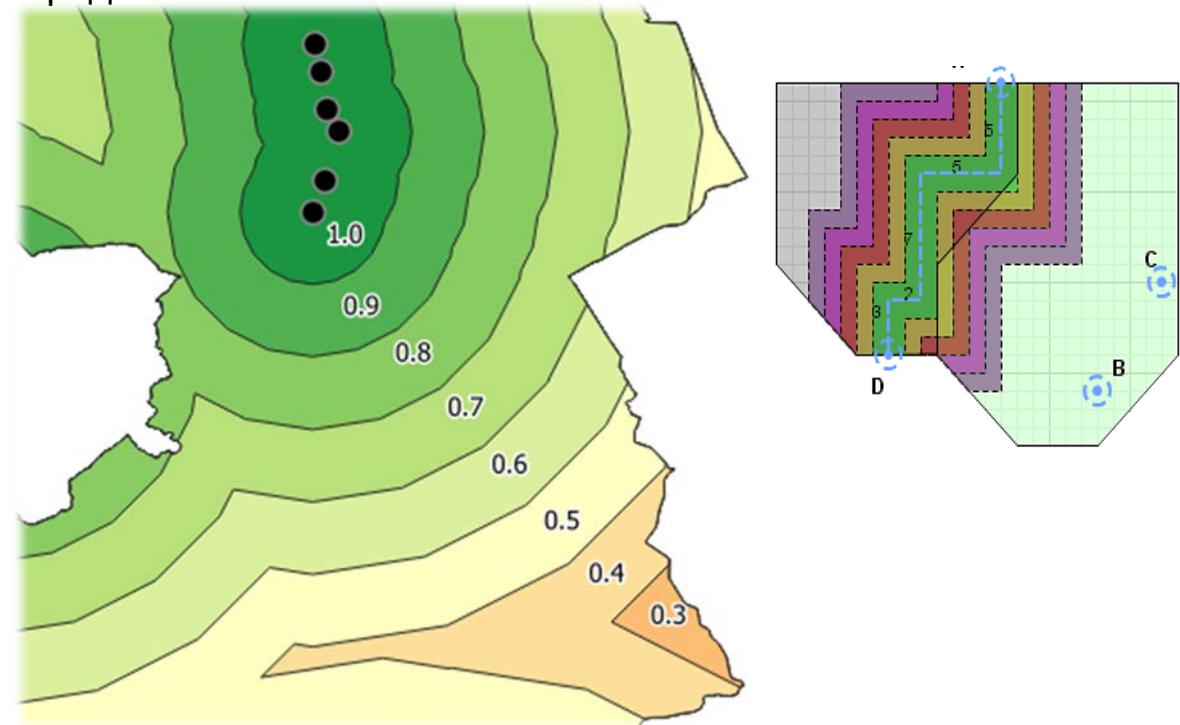
N - число зон,

$A_i$  - площадь i-той зоны,

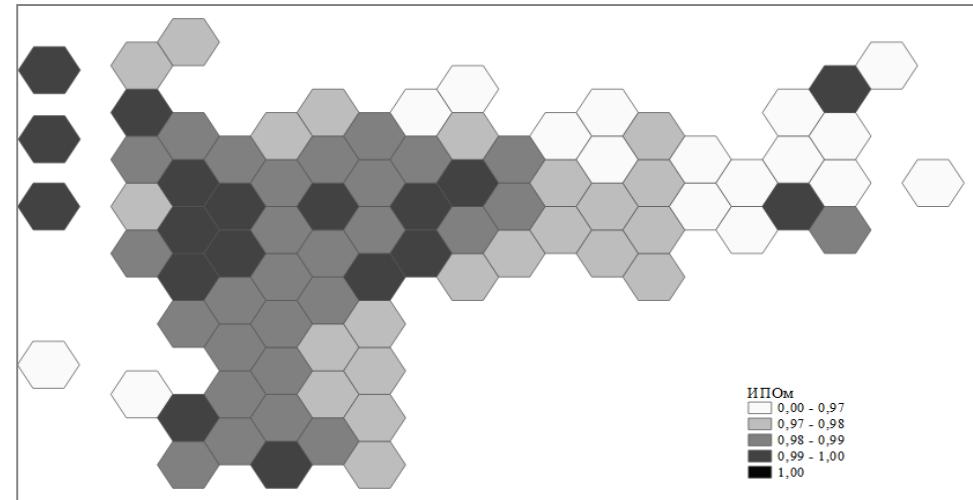
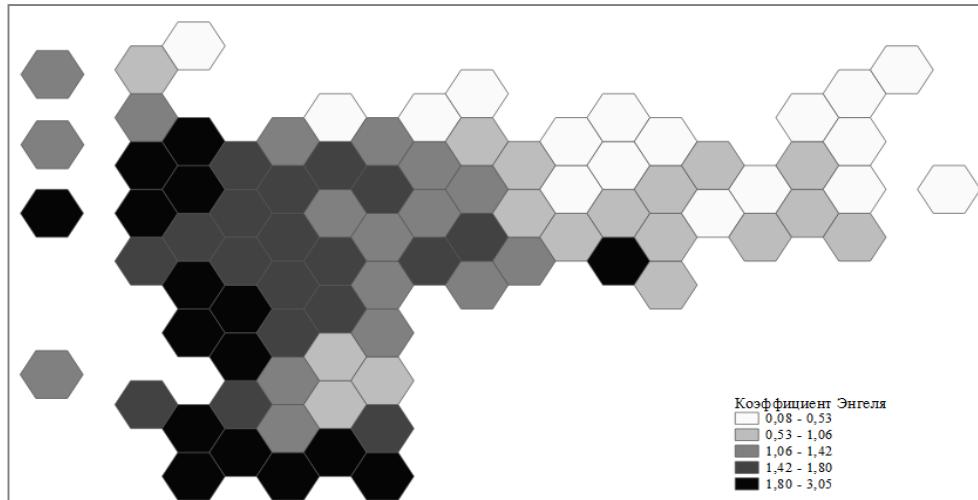
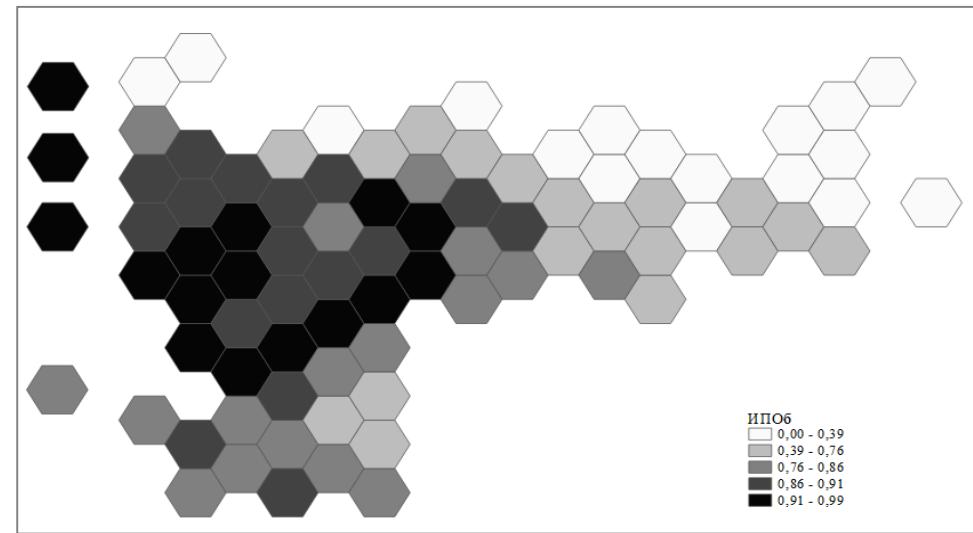
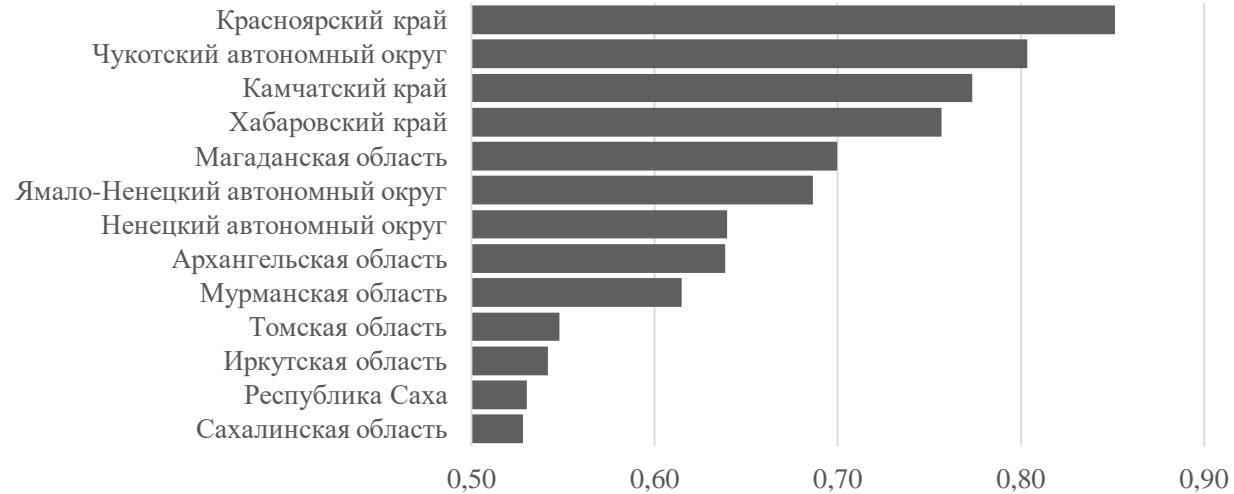
$A_X$  - площадь региона X.

В качестве A может быть использована не только площадь, но и численность населения, объем производства и т.д.

Графические примеры зонирования:  
черные точки – инфраструктура;  
градиент- зоны

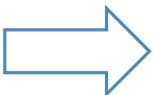


# ПОДХОДЫ К ИЗМЕРЕНИЮ УРОВНЯ РАЗВИТИЯ И ДОСТУПНОСТИ ИНФРАСТРУКТУРЫ



# ВИДЫ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЭФФЕКТОВ ОТ РЕАЛИЗАЦИИ ИНФРАСТРУКТУРНОГО ПРОЕКТА

Реализация  
инфраструктурного  
проекта



Эксплуатация инфраструктурного объекта

- Прямой эффект на выпуск отрасли и создание факторов производства для сопряженных отраслей
- Устранение провалов рынка: создание общественных благ, снижение их «перегруженности»
- Повышение связности территорий, снижение транспортных издержек
  - расширение рынков сбыта
  - повышение мобильности труда и капитала, расширение границ их рынков и повышение связности между ними
- Агломерационные эффекты (на производительность, выпуск)
- Рост инвестиционной привлекательности территории тяготения (рост стоимости земли и недвижимости)
- Повышение интеграции в мировую экономику (выход на мировые рынки)

# МОДЕЛЬ МЕЖОТРАСЛЕВОГО БАЛАНСА (МОБ)

Отрасли-производители

Отрасли-потребители					Итого
A	B	C	D	Промежуточное потребление	
A					
B					
C					
D					
Импорт					
Итого				Промежуточные затраты	=

+

Конечное потребление				Накопление				Итого использования	
Домохозяйства	Государство	НКО	Итого	Валовое накопление ОК	Изменение запасов материальных ОС	Итого	Экспорт	=	Конечное использование

=

Итого использование

Предпосылки проведения оценок:

- $n$  секторов (отраслей), каждый из которых производит  $x_i$  единиц гомогенного товара.
- $i$ -я отрасль для производства единицы своей продукции использует долю  $a_{ij}$  продукции отрасли  $j$
- каждая отрасль продает свою продукцию другим отраслям (в качестве промежуточных факторов производства) и конечным потребителям (конечный спрос на продукцию отрасли  $i$  равен  $y_i$ )
- $imp_{ij}$  доля импорта в производственном потреблении  $j$ -ой отраслью продукции  $i$ -ой отрасли

ВДС

Оплата труда
Чистые другие налоги на пр-во
Потребление ОК
Чистая прибыль
Итого

||

Итого выпуск
--------------

Распределение выпуска отрасли  $i$ :

$$x_i = a_{i1}x_1 + a_{i2}x_2 + \dots + a_{in}x_n + y_i$$

Совокупный выпуск в матричном виде:

$$X = AX + Y$$

где

- $X$  – вектор объемов производства  $n$  отраслей экономики
- $A$  - матрица технологических коэффициентов  $a_{ij}$  прямых затрат на ресурсы других отраслей, которые показывают, сколько продукции отрасли  $j$  необходимо затратить для производства единицы продукции отрасли  $i$
- $Y$  - вектор объемов конечной продукции (стоимость всей продукции отраслей, которая в период рассматриваемого производственного цикла переходит из сферы производства в область конечного спроса)

# МОДЕЛЬ МЕЖОТРАСЛЕВОГО БАЛАНСА (МОБ)

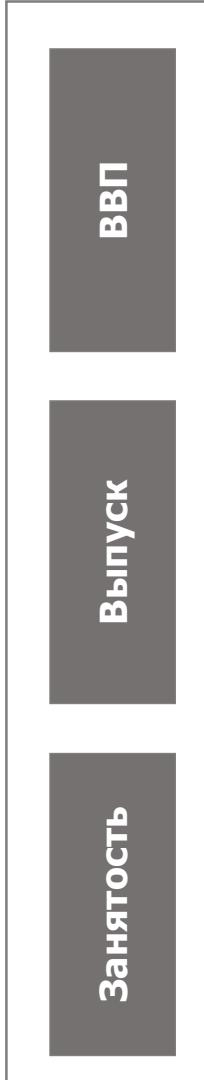
Реализация инвестиционного проекта по развитию транспортной инфраструктуры



## Мультипликативные социально-экономические эффекты



- Объем валовой добавленной стоимости и занятость в рассматриваемой отрасли (секторе)
- Объем валовой добавленной стоимости и занятость в других «сопряженных» отраслях (поставляют или используют товары и услуги рассматриваемой отрасли)
- Объем валовой добавленной стоимости и занятость, формируемые в отраслях экономики за счет роста спроса на товары и услуги из-за роста доходов занятых в рассматриваемой отрасли и сопряженных с ней других отраслях экономики



# ПРИМЕРЫ ОЦЕНКИ МУЛЬТИПЛИКАТИВНЫХ ЭФФЕКТОВ

Мультипликатор валового  
выпуска в экономике

$\times 2.58$



Мультипликатор валовой  
добавленной стоимости в  
экономике

$\times 1.22$



Мультипликатор занятости в  
экономике

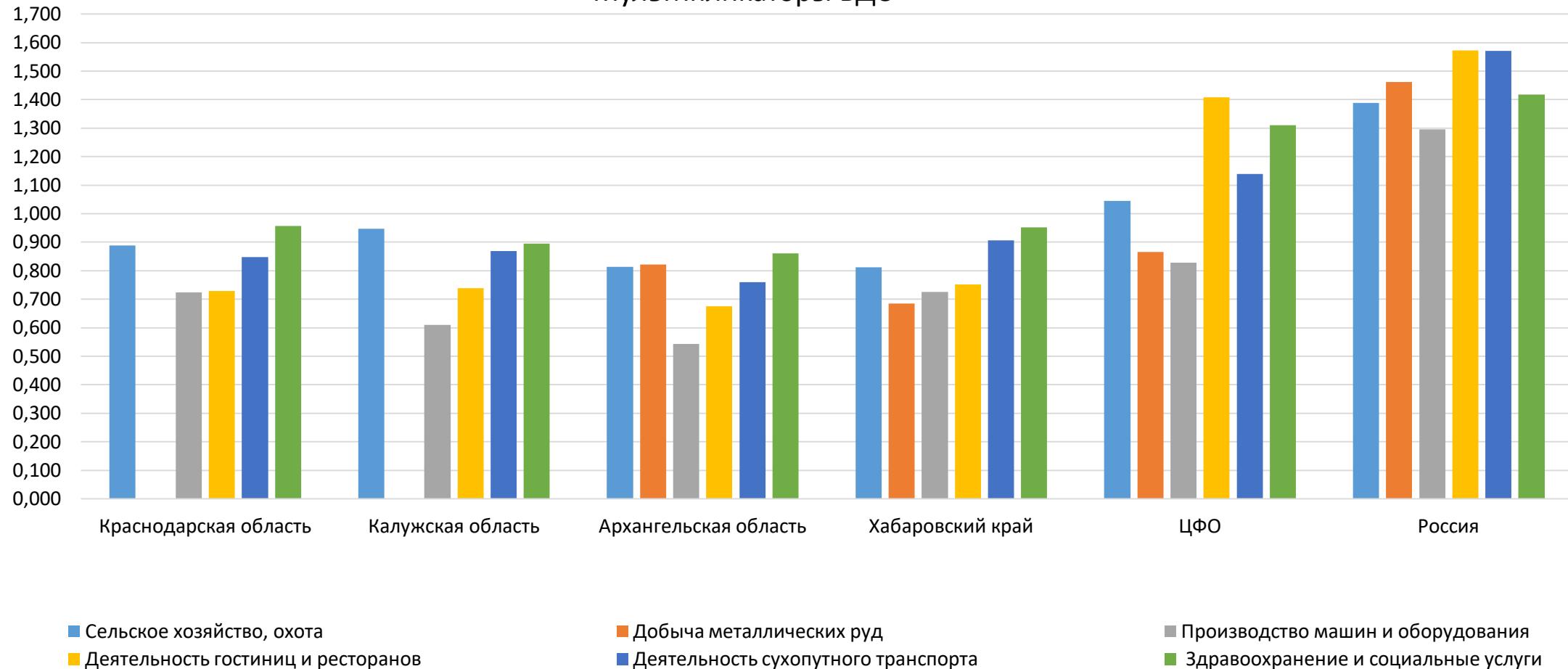
$\times 0.95$



- Мультипликативные эффекты для экономики на стадии реализации проекта достаточно существенны
- Отдельные экономические исследования показывают, что мультипликаторы недооценивают наблюдающиеся в действительности эффекты от вложений в инфраструктуру в долгосрочном периоде
- Важность учета региональной специфики

# ПРИМЕРЫ ОЦЕНКИ МУЛЬТИПЛИКАТИВНЫХ ЭФФЕКТОВ НА РЕГИОНАЛЬНОМ УРОВНЕ

Мультипликаторы ВДС



# БАЗОВЫЕ МОДЕЛИ ОЦЕНКИ ВЛИЯНИЯ РАЗВИТИЯ ИНФРАСТРУКТУРЫ НА ЭКОНОМИКУ

**Фокус исследований:** особенности и величина влияния инвестиций в транспортную инфраструктуру (или запаса инфраструктурного капитала) на:

- выпуск (региональный или всей экономики)
- совокупную факторную производительность (или производительность труда)
- иные экономические показатели

$$Y_r^t = f(L_r^t, K_r^t, \text{Infrastructure stock}_r^t)$$

где  $L$  – запас труда,  $K$  – запас физического капитала, а *Infrastructure stock* – запас общественного (транспортного инфраструктурного) капитала.

Нижний индекс  $r$  отражает регион, а верхний индекс  $t$  – временной период

## Основные слабые стороны:

- сложность измерения запаса инфраструктурного капитала
- сложность учета использования запаса инфраструктурного капитала несколькими регионами

# ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ РАЗВИТИЯ ИНФРАСТРУКТУРЫ НА СФП

**Этап 1.** Оценка СФП:

$$Y_{it} = A_{it} K_{it}^{\beta_k} L_{it}^{\beta_l} M_{it}^{\beta_m}$$

$Y_{it}$  – выпуск фирмы  $i$  в физическом выражении в период  $t$ ,

$K_{it}, L_{it}, M_{it}$  – капитальные, трудовые и материальные затраты, соответственно

$A_{it}$  – технологический коэффициент.

Прологарифмировав, получим:

$$y_{it} = \beta_0 + \beta_k k_{it} + \beta_l l_{it} + \beta_m m_{it} + \epsilon_{it}$$

$y_{it}, k_{it}, l_{it}$  и  $m_{it}$  – натуральные логарифмы  $Y_{it}, K_{it}, L_{it}, M_{it}$  соответственно,

$\ln(A_{it}) = \beta_0 + \epsilon_{it}$ .

$\epsilon_{it}$  – индивидуальное для каждой фирмы отклонение от среднего значения, которое может быть далее разложено на наблюдаемый (предсказуемый) и ненаблюдаемый компонент. Тогда:

$$y_{it} = \beta_0 + \beta_k k_{it} + \beta_l l_{it} + \beta_m m_{it} + \omega_{it} + u_{it}^q$$

$\epsilon_{it} = \omega_{it} + u_{it}^q$  – оценка СФП (далее –  $p_j$ ).

**Этап 2.** Оценка влияния развития инфраструктуры на СФП:

$$p_j = \alpha_0 + \alpha_1 hc + \alpha_2 comp + \alpha_3 overl + \alpha_4 avp + \alpha_5 infr$$

$j$  – группа отраслей;

$hc$  – человеческий капитал;

$comp$  – уровень конкурентности среды;

$overl$  – доля автодорог в режиме перегрузки;

$avp$  – средняя величина СФП в соседних регионах (только на региональном уровне);

$infr$  – показатели степени развития инфраструктуры.

# РЕЗУЛЬТАТЫ ОЦЕНОК ВЛИЯНИЯ РАЗВИТИЯ ИНФРАСТРУКТУРЫ НА СФП

При проведении оценок на уровне регионов наблюдается значимое влияние следующих инфраструктурных переменных:

- Увеличение индекса транспортной доступности на 10% может привести к росту СФП в регионе в среднем на **3-6%** в среднесрочном периоде
- Увеличение протяженности дорог с твердым покрытием на 10% может быть сопряжено с ростом *регионального экспорта* в среднем на **16,6%** (для дорог федерального значения - рост экспорта в среднем на **10,9%**)
- Улучшение доступности МАПП (сокращение кратчайшего расстояния от столицы региона до каждого автомобильного пункта пропуска) на 10% приведет к увеличению экспорта в среднем на **5-7%**
- Сокращение затрат времени на преодоление последних 50 км перед МАПП на 10% может привести к увеличению регионального экспорта в среднем на **0.7%**.

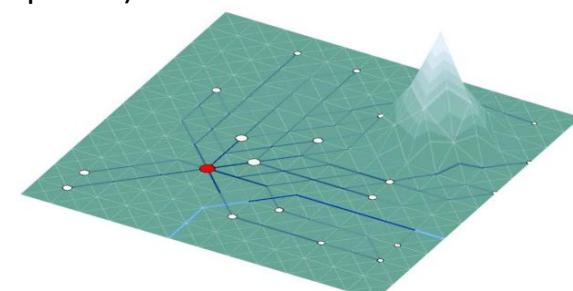
# ПОДХОД К ОПРЕДЕЛЕНИЮ ОПТИМАЛЬНОЙ КОНФИГУРАЦИИ СЕТИ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

Базовая логика: Fajgelbaum P. D., Schaal E. Optimal transport networks in spatial equilibrium // Econometrica. – 2020. – Т. 88. – №. 4. – С. 1411-1452.

Основные предпосылки:

- Экономика с  $J$  локациями, расположеными на ненаправленном графе
  - $N$  торгуемых товаров, рассматриваются в виде агрегированного блага  $C_j$
  - $L_j$  - объем занятости в локации  $j$  (мобильность есть \ нет); полезность  $U(c_j, h_j)$
- В каждой локации  $j$  отрасль  $n$  действует в рамках монополистической конкуренции. Производственная фун  $Y_j^n = F_j^n(L_j^n, V_j^n, X_j^n)$
- Транспортировка товаров происходит по транспортному графу через соседние локации
  - Издержки на транспортировку  $Q_{jk}^n$  единиц товара  $\tau_{jk}(Q_{jk}^n, I_{jk})$ , выражены в единицах самого товара
  - $\Pi \frac{\partial \tau_{jk}}{\partial Q_{jk}^n} \geq 0 \quad \frac{\partial \tau_{jk}}{\partial I_{jk}} < 0$
  - То есть учитывается «уровень нагрузки на сеть (пробки)» и характеристики сети (количество полос, покрытие)
- Развитие инфраструктуры  $I_{jk}$  требует единиц ресурса  $\delta_{jk}^I I_{jk}$ ,
  - $\delta_{jk}^I$  могут варьироваться для разных связей между локациями  $\delta_{jk}^I = \delta_0 \text{Distance}_{jk}^{\delta_1}$
  - Может учитываться география территории (горы, реки)

$$\delta_{jk}^I = \delta_0 \text{Distance}_{jk}^{\delta_1} \left(1 + |\Delta \text{Elevation}|_{jk}\right)^{\delta_2} \delta_3^{\text{CrossingRiver}_{jk}} \delta_4^{\text{AlongRiver}_{jk}}$$



# ПОДХОД К ОПРЕДЕЛЕНИЮ ОПТИМАЛЬНОЙ КОНФИГУРАЦИИ СЕТИ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

Базовая логика: Fajgelbaum P. D., Schaal E. Optimal transport networks in spatial equilibrium //Econometrica. – 2020. – Т. 88. – №. 4. – С. 1411-1452.

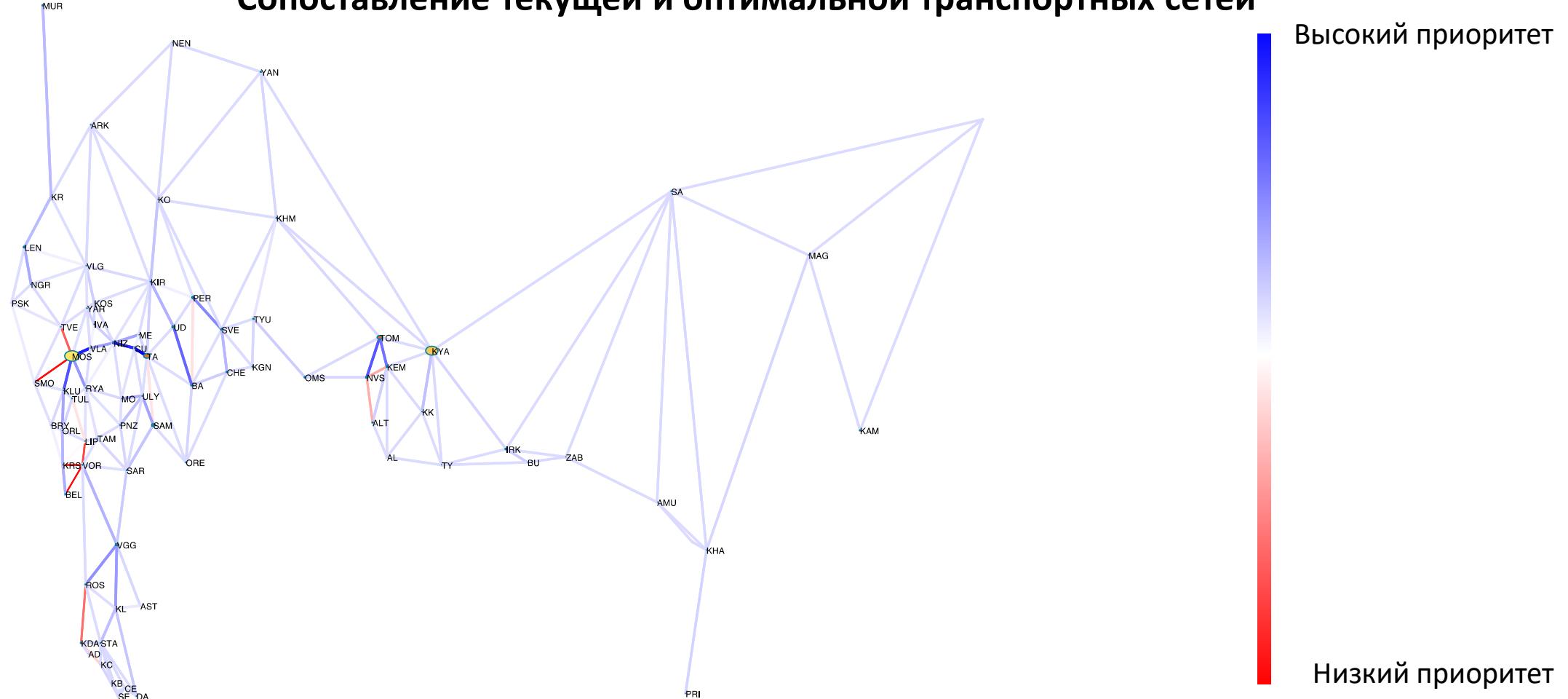
**Этапы моделирования:** оптимизационная задача

$$W = \max_{I_{jk}} \max_{Q_{jk}^n} \max_{\{C_j^n; L_j^n; V_j^n; X_j^n\}} \sum_j w_j L_j U(c_j, h_j)$$

- для каждой конфигурации сети и распределения потоков товаров между локациями – поиск оптимального распределения потребления и производства
- для каждой конфигурации сети при заданных объемах потребления и производства товаров в локациях – поиск оптимального распределения потоков товаров между локациями
- поиск оптимальной конфигурации сети (распределения объемов инвестиций по ребрам транспортного графа)

# ПОДХОД К ОПРЕДЕЛЕНИЮ ОПТИМАЛЬНОЙ КОНФИГУРАЦИИ СЕТИ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

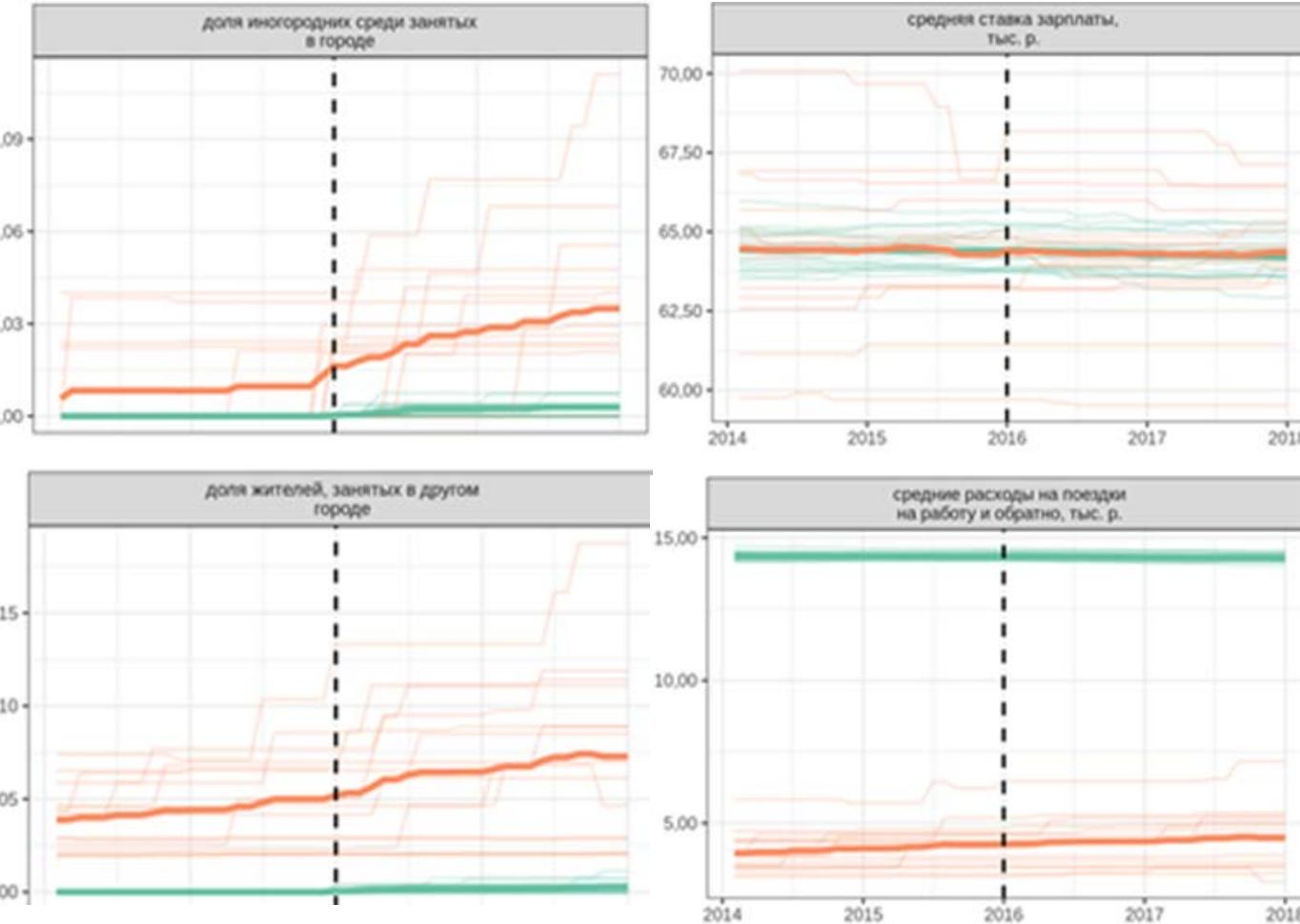
## Сопоставление текущей и оптимальной транспортных сетей



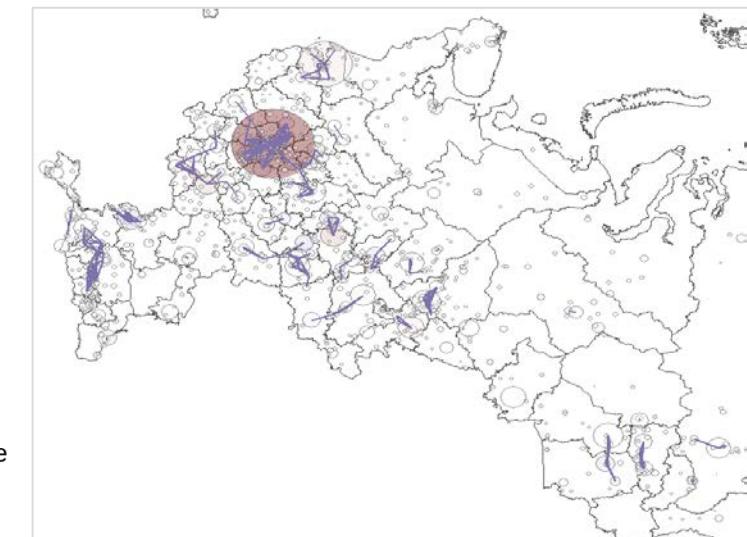
# ПОДХОД К ОПРЕДЕЛЕНИЮ ОПТИМАЛЬНОЙ КОНФИГУРАЦИИ СЕТИ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ



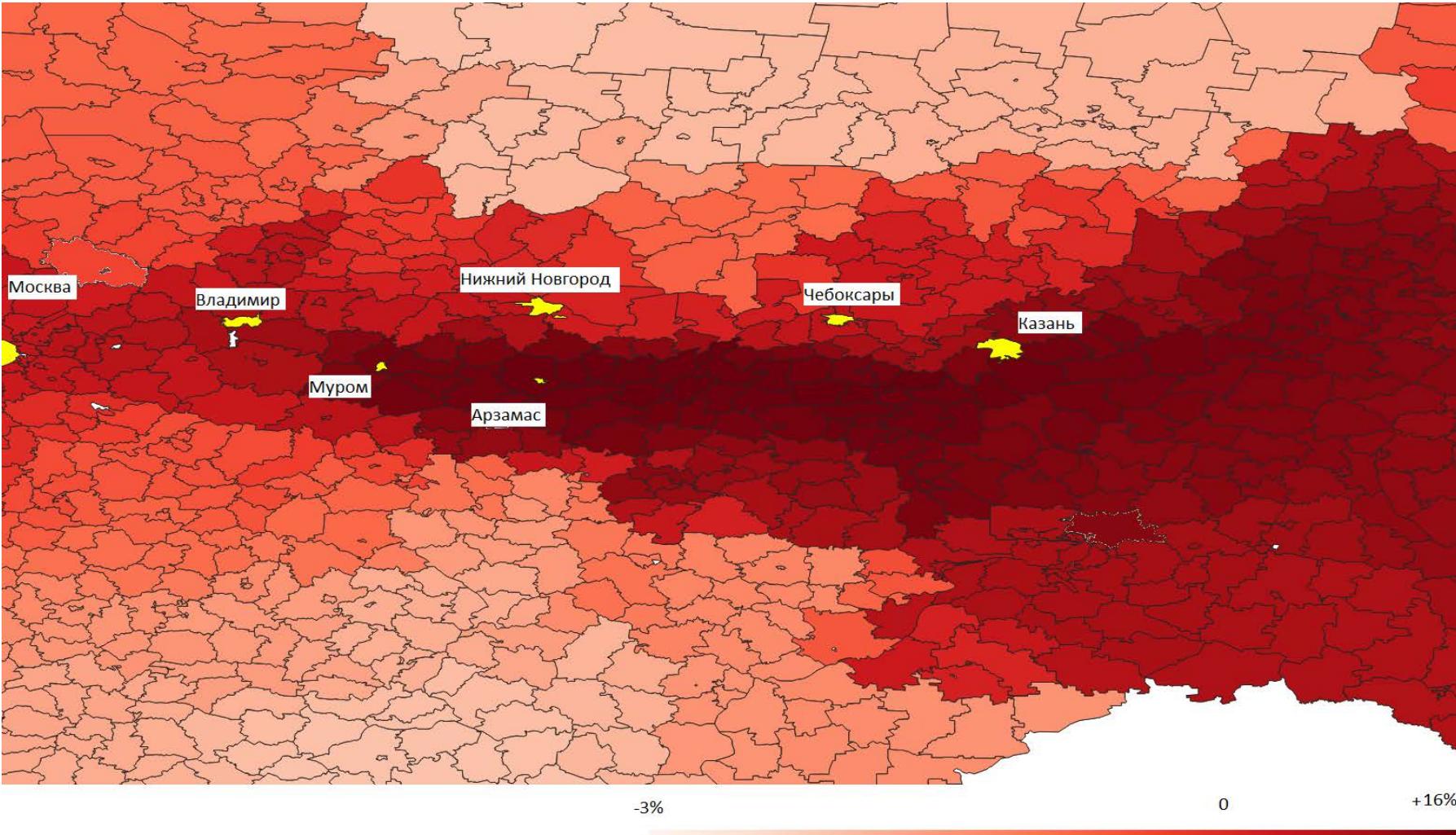
# ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ: СТРОИТЕЛЬСТВО АВТОМОБИЛЬНОЙ ДОРОГИ ТУАПСЕ-СОЧИ



Численность маятниковых мигрантов из Туапсе в Геленджик сокращается на 4%, при этом 3.2% всех жителей Туапсе начинают работать в Сочи (до реконструкции жители Туапсе вообще не работали в Сочи)



# ПРОЕКТ АВТОМАГИСТРАЛИ МОСКВА - КАЗАНЬ, ИЗМЕНЕНИЕ ЧИСЛЕННОСТИ НАСЕЛЕНИЯ



**Базовая логика:** Allen T., Arkolakis C. Trade and the Topography of the Spatial Economy //The Quarterly Journal of Economics. – 2014. – T. 129. – №. 3. – С. 1085-1140.

**Структура модели:**

$$\begin{aligned}\gamma_1 \ln w(i) = & C_w - \beta(\sigma - 1) \ln \bar{A}(i) - \\ & (1 - \alpha(\sigma - 1)) \ln \bar{u}(i) + \\ & + (1 + (\sigma - 1)(\beta - \alpha)) \ln P(i)\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\gamma_1 \ln L(i) = & C_L + (\sigma - 1) \ln \bar{A}(i) + \sigma \ln \bar{u}(i) + (1 - 2\sigma) \ln P(i)\end{aligned}$$

$$P(j)^{1-\sigma} = \int_S T(s, j)^{1-\sigma} A(s)^{1-\sigma} w(s)^{1-\sigma} ds$$

$$\begin{aligned}\ln S_{sr} = & \alpha_t + C_s + \gamma_1 \ln \bar{a}_r + \gamma_2 \ln L_{rt} + \gamma_3 \ln w_{rt} \\ & - \gamma_4 \ln P_r - M_r - \gamma_5 \ln d_{sr} + \epsilon_{srt}\end{aligned}$$

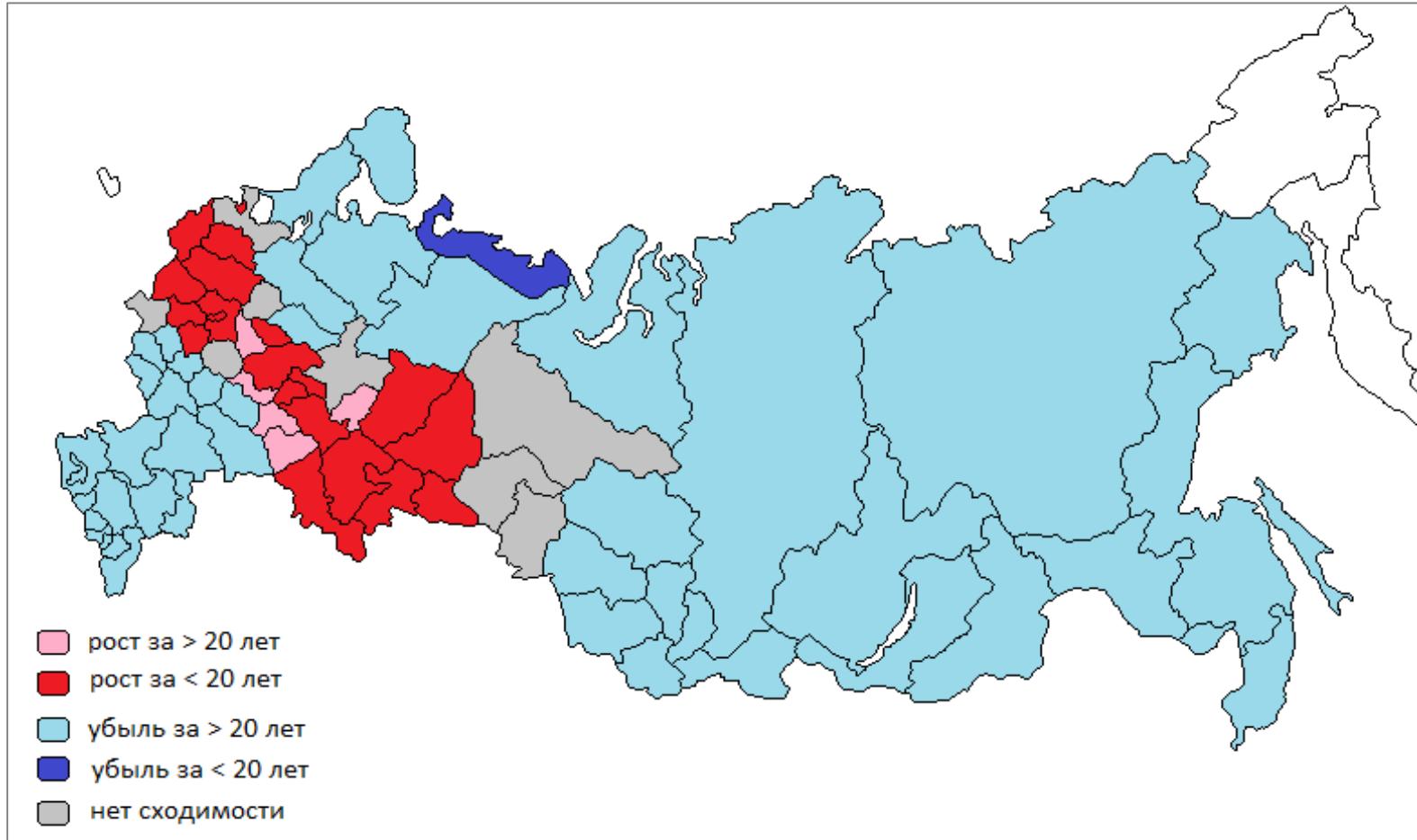
**Ключевая модификация - функции полезности потребителей:**

$$u_t^f(\bar{r}_-, r) = a_t(r) \left[ \int_0^1 c_t^w(r)^{\rho} dw \right]^{\frac{1}{\rho}} e_t^f(r) \prod_{s=1}^t m(r_{s-1}, r_s)^{-1}$$

Diagram showing the components of the consumer utility function:

- Amenities
- История миграции
- Потребление диф. продукта
- Случ. предпочтения

# ПРОЕКТ АВТОМАГИСТРАЛИ МОСКВА - КАЗАНЬ, ИЗМЕНЕНИЕ ЧИСЛЕННОСТИ НАСЕЛЕНИЯ



- Сходимость к новому равновесию достаточно медленная
- Для некоторых регионов влияние практически отсутствует (сходимости нет)



# ОСНОВНЫЕ ПУБЛИКАЦИИ

- Mikhailova T. Looking for multiple equilibria in Russian urban system. – ZBW-Leibniz Information Centre for Economics, 2015.
- Литвинова Ю. О., Пономарев Ю. Ю. Анализ влияния развития транспортной инфраструктуры на совокупную факторную производительность // Российское предпринимательство. – 2016. – Т. 17. – №. 1.
- Идрисов Г. И., Пономарев Ю. Ю. Инфраструктурная ипотека в России: возможности и перспективы // Вопросы экономики. – 2019. – №. 2. – С. 114-133.
- Кофанов Д. А., Михайлова Т. Н. Географическая концентрация промышленности: сравнительный анализ // Журнал новой экономической ассоциации. – 2015. – №. 4. – С. 112-141.
- Радченко Д. М., Пономарев Ю. Ю. О способах измерения степени развития транспортной инфраструктуры // Пространственная экономика. – 2019. – Т. 15. – №. 2.
- Иванова М. Е., Пономарев Ю. Ю. Развитие метрополитена в москве и стоимость жилой недвижимости-сохраняется ли влияние? // Экономическое развитие России. – 2020. – Т. 27. – №. 1.
- Баландина Г. В., Пономарев Ю. Ю., Синельников-Мурылев С. Г. Таможенное администрирование в России: какими должны быть современные процедуры // Экономическая политика. – 2020. – Т. 15. – №. 1.
- Михайлова Т. Н. Москва-Казань: как транспортные проекты меняют экономическую географию // Экономическое развитие России. – 2020. – Т. 27. – №. 2.
- Котов А. В. Оценка эффективности инструментов региональной политики // Экономика региона. 2020. Том. 16, выпуск 2. – 2020. – Т. 16. – №. 2. – С. 352-362.
- Гришина И. В., Котов А. В. Инвестиционные аспекты федеральной поддержки регионального развития // Российский внешнеэкономический вестник. – 2020. – №. 3.
- Радченко Д. М., Пономарев Ю. Ю. Границы агломераций и распространение коронавируса // Экономические стратегии. – 2020. – Т. 22. – №. 4. – С. 60-69.
- К.В. Ростислав, Пономарев Ю. Ю. Выявление наиболее значимых с точки зрения транспортных связей городов в России как инструмент противодействия распространению COVID-19 // Экономическое развитие России. – 2020. – Т. 27. – №. 8.

**СПАСИБО  
ЗА ВНИМАНИЕ!**



ИНСТИТУТ  
ЭКОНОМИЧЕСКОЙ  
ПОЛИТИКИ  
имени Е.Т. ГАЙДАРА

# МОБ: ОЦЕНКА МУЛЬТИПЛИКАТОРОВ

$$X^0 = (E - A)^{-1}Y^0 \text{ и } X^` = (E - A)^{-1}Y^`$$

$$\Delta X = X^` - X^0 = (E - A)^{-1}\Delta Y$$

$$X^` = (E - A)^{-1}(Y + \Delta Y_i)$$

- новый объем выпуска в экономике

$$\Delta \overline{VA} = \begin{pmatrix} \Delta X_1^0 \cdot va_1 \\ \Delta X_2^0 \cdot va_2 \\ \dots \\ \Delta X_n^0 \cdot va_n \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} va_1 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & va_2 & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & \dots & \dots & va_n \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} \Delta X_1^0 \\ \Delta X_2^0 \\ \dots \\ \Delta X_n^0 \end{pmatrix} = VA \cdot \Delta \vec{X}^0$$

$\Delta X_i$  – прирост валового выпуска в рамках  $i$ -ого вида экономической деятельности вследствие мультипликативных эффектов;

$\Delta Y_i$  - прирост спроса на продукцию  $i$ -ого вида экономической деятельности вследствие

$$\Delta \vec{X}^0 = \begin{pmatrix} \Delta X_1^0 \\ \Delta X_2^0 \\ \dots \\ \Delta X_n^0 \end{pmatrix} \text{ – вектор начальных приростов выпуска в различных}$$

$va_k$  – доля добавленной стоимости в выпуске  $k$ -ой отрасли

$$M_{GVA} = \frac{\Delta VA}{\Delta X_i}$$

- Мультипликативный эффект ВДС в экономике по выпуску в отрасли

Вектор прироста конечного спроса в случае нескольких инвестиционных проектов:

$$\Delta \vec{Y} = T \cdot \overline{inv} = \begin{pmatrix} t_{11} & t_{12} & \dots & t_{1n} \\ t_{21} & t_{22} & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots & t_{(n-1)n} \\ t_{n1} & \dots & t_{n(n-1)} & t_{nn} \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} inv_1 \\ inv_2 \\ \dots \\ inv_3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} t_{11} \cdot inv_1 + t_{12} \cdot inv_2 + \dots + t_{1n} \cdot inv_n \\ t_{21} \cdot inv_1 + t_{22} \cdot inv_2 + \dots + t_{2n} \cdot inv_n \\ \dots \\ t_{n1} \cdot inv_1 + t_{n2} \cdot inv_2 + \dots + t_{nn} \cdot inv_n \end{pmatrix}$$

# ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ

- Основа: Аллен, Арколакис (2014)
- Методология: Дезмет, Росси-Хансберг (2015+) – калибруют фиксированные издержки переезда между каждой парой локаций

Полезность потребителя:  $u_t^i(\bar{r}, r) = a_t(r) \left[ \int_0^1 c_t^w(r)^\rho dw \right]^{\frac{1}{\rho}} \varepsilon_t^i(r) \prod_{s=1}^t m(r_{s-1}, r_s)^{-1}$

$r$  – муниципалитет

Amenities

История миграции

Потребление диф. продукта

Случ предпочтения

Издержки переезда из  $s$  в  $r$  (симметричные, но не обязательно):

$$m(s, r) = m_1(s)m_2(r)$$

$$m(s, r) = \frac{1}{\exp(M_s)} \exp(M_r) d_{sr}^{\gamma_5}$$

# АГЛОМЕРАЦИОННЫЕ ЭФФЕКТЫ

**Основная идея:** относительный рост производительности и выпуска в границах агломерации

**Механизмы:**

- снижение транспортных издержек, географическое расширение агломерации
- повышение доступности более «качественных» факторов производства (расширение охвата рынка труда, рынков товаров)
- повышение эффективности использования факторов производства
- повышение интенсивности «обмена знаниями» и взаимодействия

# АГЛОМЕРАЦИОННЫЕ ЭФФЕКТЫ: ОЦЕНКИ

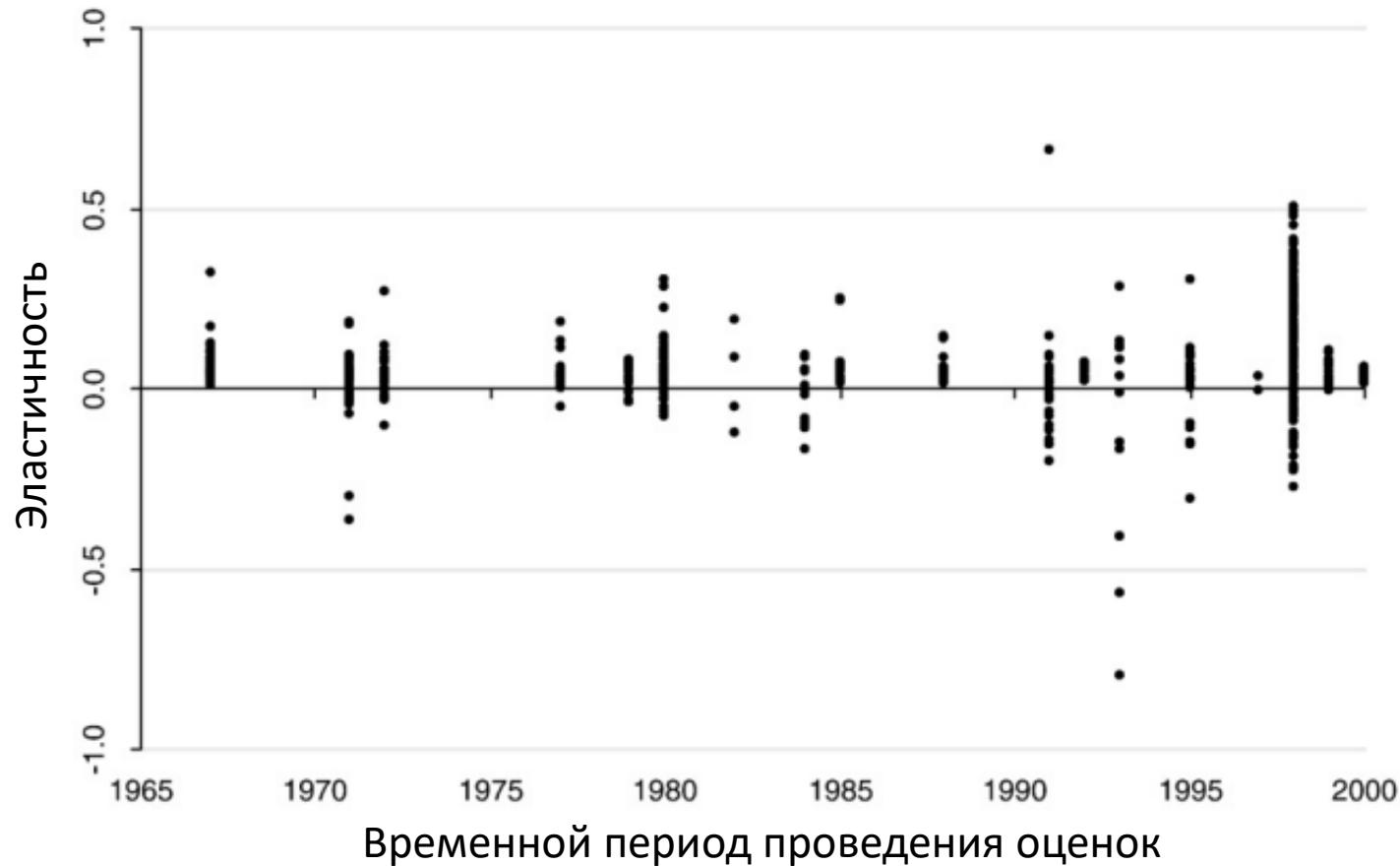
Выборка\срез		Кол-во наблюдений	%	Среднее	Медиана	SD	Мин	Макс
	Количество оценок	729	100	0.058	0.041	0.115	- 0.800	0.658
	Количество работ	34	100	0.043	0.037	0.055	- 0.088	0.194
Регион\страна	Бразилия	20	2.74	0.046	0.024	0.052	0.003	0.180
	Канада	14	1.92	- 0.003	0.028	0.151	- 0.310	0.300
	Китай	2	0.27	0.013	0.013	0.028	- 0.007	0.033
	Европа	21	2.88	- 0.038	0.045	0.258	- 0.800	0.280
	Франция	54	7.41	0.039	0.035	0.022	0.012	0.143
	Индия	18	2.47	0.017	0.007	0.179	- 0.204	0.658
	Италия	43	5.90	0.041	0.031	0.032	0.002	0.109
	Япония	115	15.78	0.048	0.040	0.060	- 0.079	0.300
	Швеция	4	0.55	0.017	0.018	0.002	0.014	0.019
	Великобритания	254	34.84	0.102	0.083	0.145	- 0.277	0.503
	США	184	25.24	0.036	0.036	0.064	- 0.366	0.319
Мера агломерации	"Границы" рынка	279	38.27	0.101	0.076	0.143	- 0.277	0.658
	Плотность	158	21.67	0.030	0.039	0.099	- 0.800	0.300
	Размер	292	40.05	0.032	0.030	0.076	- 0.410	0.319
Зависимая переменная	Производительность труда	342	46.91	0.053	0.038	0.095	- 0.366	0.503
	Выпуск	264	36.21	0.076	0.057	0.156	- 0.800	0.658
	Заработка плата	123	16.87	0.034	0.032	0.030	- 0.096	0.143
Отрасль	Вся экономика	16	23.05	0.031	0.034	0.099	- 0.800	0.250
	Промышленность	427	58.57	0.040	0.036	0.095	- 0.366	0.658
	Услуги	134	18.38	0.148	0.142	0.148	- 0.219	0.503

Оценки  
варьируются в  
пределах от  
**-0.088 до 0.194**

Медианная  
оценка -  
**положительная**

Melo, P. C., Graham, D. J., & Noland, R. B. (2009). A meta-analysis of estimates of urban agglomeration economies. *Regional science and urban Economics*, 39(3), 332-342.

# АГЛОМЕРАЦИОННЫЕ ЭФФЕКТЫ: ОЦЕНКИ



- Большая часть оценок – на данных после 1980x
- Повышение вариативности оценок