

# Применение гравитационной модели к анализу миграций в Российской империи

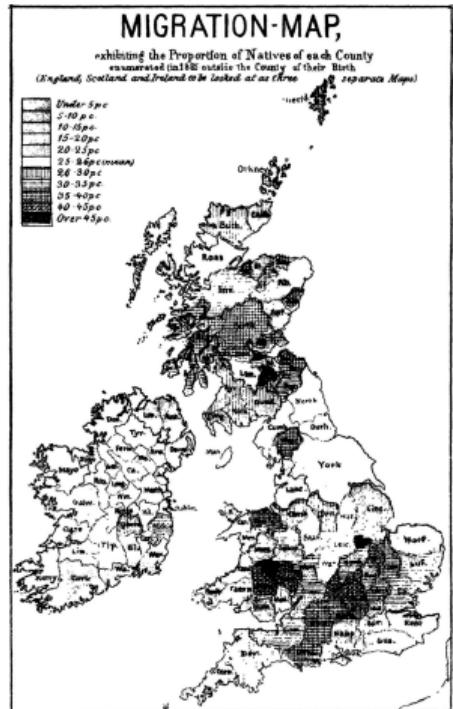
Юрий Соснин, БЭК-182

Научный руководитель – Куга Яков Тойвович

Высшая Школа Экономики  
Санкт-Петербургская Школа Экономики и Менеджмента

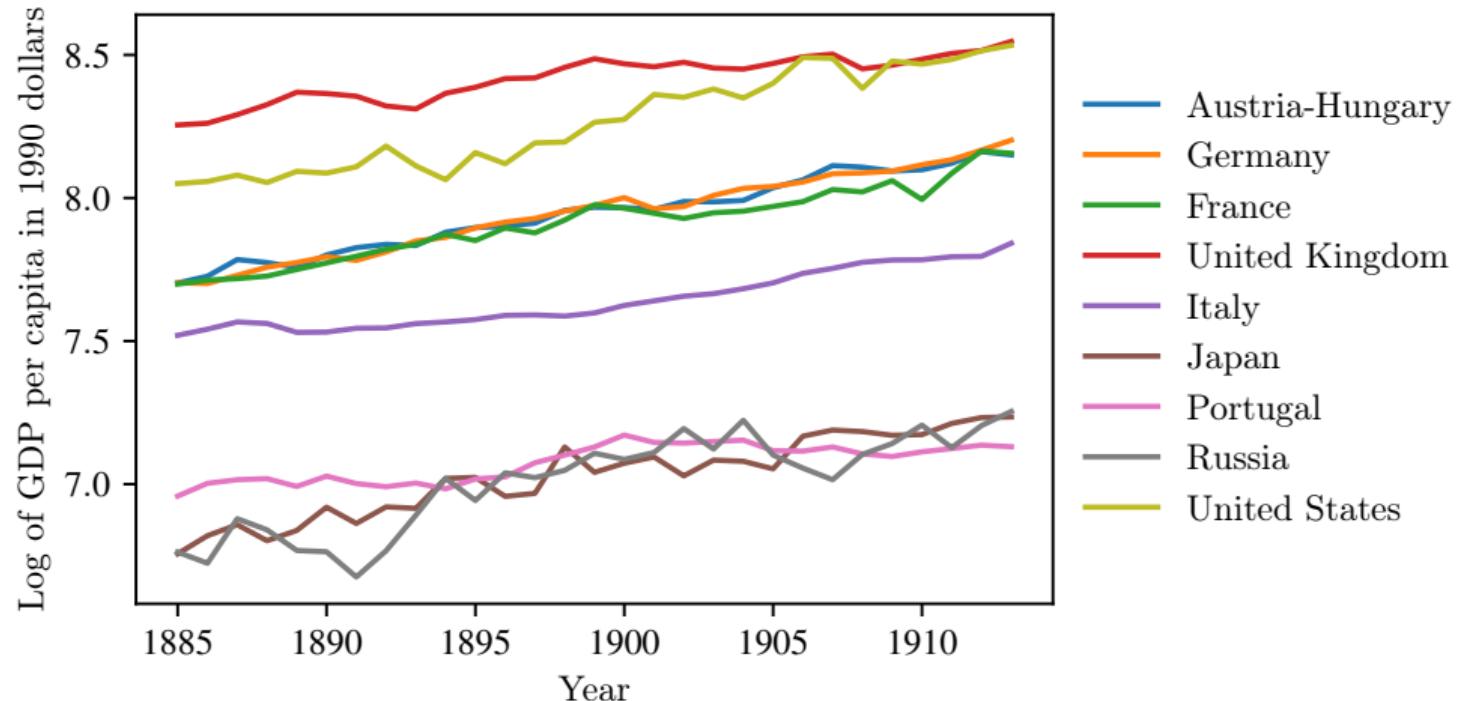
14 июня 2021 г.

# Внутренние миграции: экономическая история



Ravenstein, 1885; Leasure и Lewis, 1968

# Российская империя в 19 веке



Gregory, 1983; Inklaar и др., 2018

# Российская империя в 19 веке

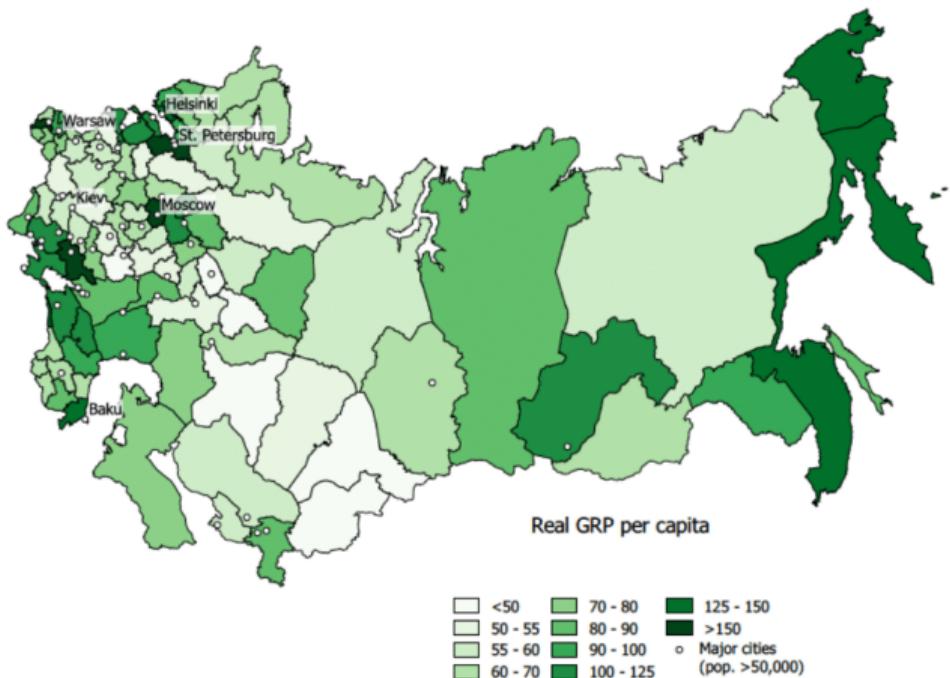


Таблица 1: Подушевой продукт, 1897, 1990\$

Российская империя	1122
Санкт-Петербургская губерния	6826
Тургайская область	567
Великобритания	4428
США	3780
Португалия	1182
Япония	1062

# Исследовательский вопрос

Какие характеристики регионов влияли на внутренние миграции в Российской империи конца 19 века?

Я анализирую влияние:

- ▶ плотности населения и урбанизации
- ▶ социального развития (грамотности, естественного прироста населения)
- ▶ уровня индустриализации

VII. Распределение не местныхъ уроженцевъ по мѣсту рожденія.

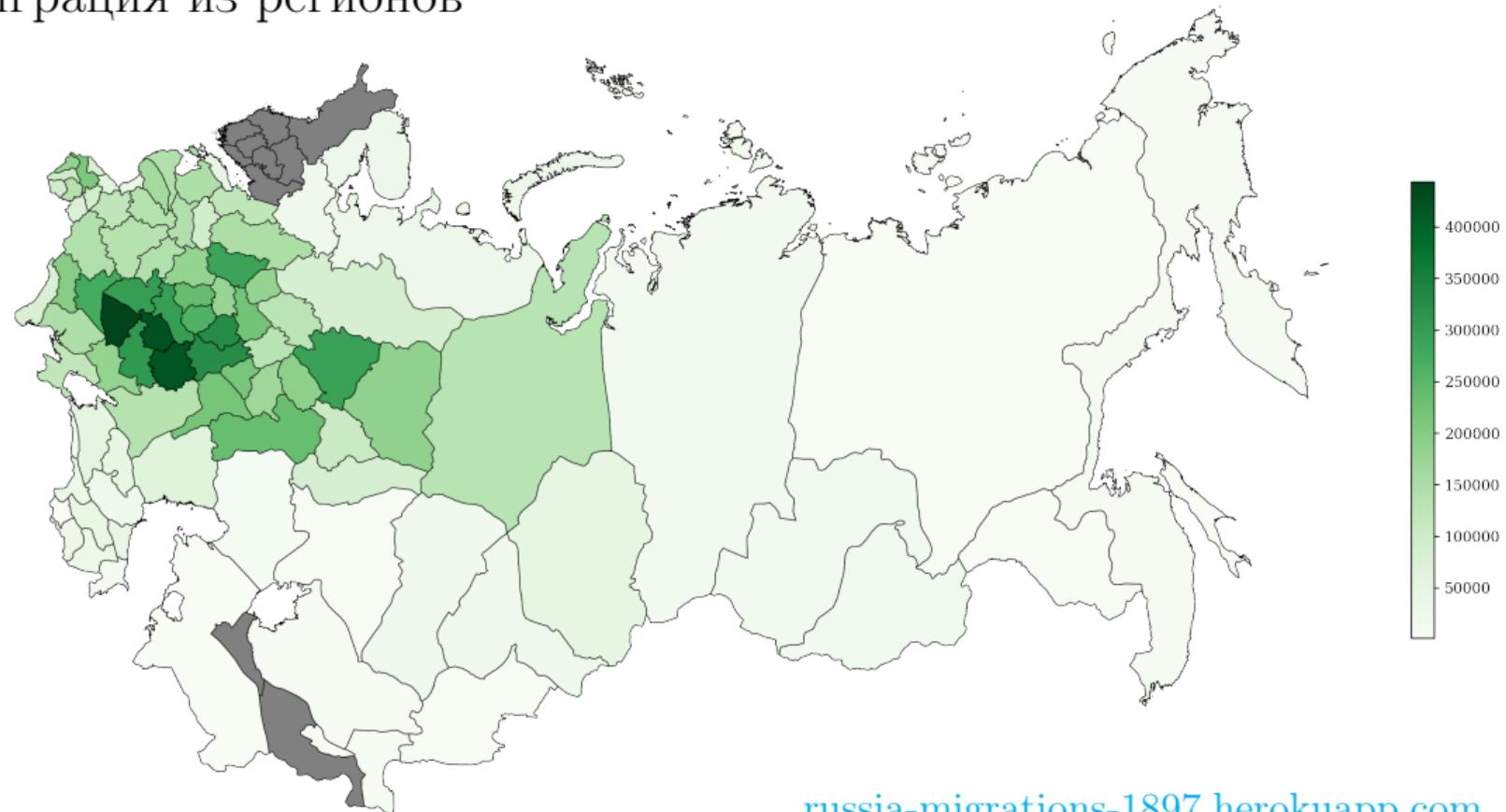
# Первая всеобщая перепись населения Российской империи 1897 года (Тройницкий, 1897)

## Недостатки данных

- ▶ Один год, кросс-секция
- ▶ Пожизненная миграция
- ▶ Нет важных экономических показателей и прочих переменных

Ограниченнaя возможность делать каузальные выводы

# Миграция из регионов



[russia-migrations-1897.herokuapp.com](https://russia-migrations-1897.herokuapp.com)

# Миграция в регионы



# Миграция в Кубанскую область



[russia-migrations-1897.herokuapp.com](https://russia-migrations-1897.herokuapp.com)

## Гравитационная модель

$$M_{ij} = \beta_0 P_i^{\beta_1} P_j^{\beta_2} D_{ij}^{\beta_3} + \varepsilon_{ij}$$

$M_{ij}$  – число переселенцев из региона  $i$  в регион  $j$ ;  $P_i$  и  $P_j$  – население региона-источника и региона-назначения,  $D$  – расстояние,  $\varepsilon$  – случайный фактор.

PPML (Silva & Tenreyro, 2006):

$$\Pr[M_{ij}] = \frac{\exp(-\mu_{ij}) \mu_{ij}^{M_{ij}}}{M_{ij}!}, \quad M_{ij} = (0, 1, \dots)$$
$$\mu_{ij} = \exp(\beta_0 + S_i \beta_1^T + D_j \beta_2^T + X_{ij} \beta_3^T)$$

# Гипотезы

1. На ранних этапах экономического развития, население концентрируется в крупных центрах

$$M_{ij} - M_{ji} = M_{ij} \left[ 1 - \frac{M_{ji}}{M_{ij}} \right] = M_{ij} \left[ 1 - \left( \frac{P_i}{P_j} \right)^{\beta_2 - \beta_1} \right]$$

Если  $\beta_2 > \beta_1$ ,  $M_{ij} > M_{ji}$  (Poot и др., 2016)

2. Экономическое развитие (грамотность, выпуск промышленности) – pull-факторы
3. Перенаселение и низкая урбанизация – push-факторы

Таблица 2: Гипотезы

Переменная	Гипотеза
population <sub>i</sub> , population <sub>j</sub>	population <sub>i</sub> < population <sub>j</sub>
distance	$\approx -1$
urbanization	+
density	-
literacy	+
industry	+

# Результаты

1. Все коэффициенты «правильных» знаков
2. Оценка влияния населения дает смешанные результаты
3. Более населенные регионы были источником миграции, а менее населенные – местом назначения, однако этот эффект пропадает, если включить другие переменные

Таблица 3: Основные результаты

	(1)	(2)
	mig_total	mig_total
population_i	0.927***	0.783***
population_j	0.523***	1.314***
distance	-1.204***	-1.040***
borders		1.008***
literacy_i		0.233**
literacy_j		0.105
urbanization_i		-0.0990
urbanization_j		1.045***
density_i		0.442***
density_j		-0.879***
industry_share_i		-0.107
industry_share_j		0.176
serfs_i		-0.0132
serfs_j		-0.166***
Constant	-5.141***	-11.90***
Observations	7832	7656
R <sup>2</sup>	0.192	0.503

Не показаны переменные контроля.

\*  $p < 0.05$ , \*\*  $p < 0.01$ , \*\*\*  $p < 0.001$

# Результаты

1. Уровень урбанизации принимающего региона значим для всех моделей, особенно – для миграции в города
2. Плотность населения значима для обеих сторон взаимодействия. Это косвенно доказывает перенаселение в центральных областях
3. Промышленность, судя по результатам, никак не влияла на внутреннюю миграцию в России, отличие от стран Европы
4. Для мигрантов гораздо важнее демографические условия, чем присутствие еще не столь развитой промышленности

Таблица 4: Города-Уезды

	(1)	(2)
	mig_rural	mig_urban
population_i	0.841***	0.801***
population_j	1.339***	1.182***
distance	-0.940***	-1.170***
borders	1.342***	0.654***
literacy_i	0.131	0.267**
literacy_j	0.171	0.00894
urbanization_i	-0.0344	-0.141
urbanization_j	0.368**	1.929***
density_i	0.708***	0.177*
density_j	-1.087***	-0.595***
industry_share_i	-0.255	0.0969
industry_share_j	0.432***	-0.207
serfs_i	0.00709	-0.0613
serfs_j	-0.180***	-0.0729***
Constant	-15.79***	-9.009***
Observations	7656	7656
R <sup>2</sup>	0.323	0.576

Не показаны переменные контроля.

\*  $p < 0.05$ , \*\*  $p < 0.01$ , \*\*\*  $p < 0.001$

# Заключение

Дальнейшее развитие темы:

- ▶ Добавление новых переменных: они существуют, но их трудно добывать
- ▶ Решение проблемы эндогенности
- ▶ Более интересный исследовательский вопрос

# Список литературы

- Gregory, P. R. (1983). Russian National Income, 1885–1913. Cambridge University Press.
- Inklaar, R., de Jong, H., Bolt, J. & van Zanden, J. (2018). Rebasing 'Maddison': new income comparisons and the shape of long-run economic development (GGDC Research Memorandum GD-174). Groningen Growth и Development Centre, University of Groningen.
- Leasure, J. W. & Lewis, R. A. (1968). Internal Migration in Russia in the Late Nineteenth Century. *Slavic Review*, 27(3), 375—394.
- Markevich, A. (2019). A Regional Perspective on the Economic Development of the late Russian Empire (SSRN Scholarly Paper № ID 2555273). Social Science Research Network. Rochester, NY.
- Poot, J., Alimi, O., Cameron, M. P. & Maré, D. C. (2016). The Gravity Model of Migration: The Successful Comeback of an Ageing Superstar in Regional Science (SSRN Scholarly Paper № ID 2864830). Social Science Research Network. Rochester, NY.
- Ravenstein, E. G. (1885). The Laws of Migration. *Journal of the Statistical Society of London*, 48(2), 167—235.
- Silva, J. M. C. S. & Tenreyro, S. (2006). The Log of Gravity. *The Review of Economics and Statistics*, 88(4), 641—658.
- Тройницкий, Н. А. (1897). Первая всеобщая перепись населения Российской империи 1897 года. Центральный статистический комитет Министерства внутренних дел.

Спасибо за внимание!

- ▶ Карты для некоторых переменных
- ▶ Репозиторий с текстом работы, данными и кодом