



Lomonosov Moscow State
University

Moscow, Russian Federation

<http://www.econ.msu.ru>

Preprint series of the economic department 0007/2024

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова

Влияние строительства железных дорог на индустриализацию Российской империи

Дмитрий Чураков

Московский государственный университет

Аннотация

Я провел количественный анализ влияния развития железнодорожной инфраструктуры в Российской империи на ее промышленное развитие. Данная тема практически не проработана в современной экономической литературе несмотря на существование необходимого инструментария и работ, посвященных этому процессу другим странам. Полученные мной результаты не подтверждают гипотезы о том, что близость к железным дорогам положительно влияла на рост населения уездов Европейской части Российской империи, на их урбанизацию и на промышленное развитие, которое я понимаю как использование фирмами новых двигателей в производстве. Такие выводы согласуются с Фогелианской точкой зрения, что железные дороги не были столь важным драйвером экономического роста в XIX веке.

Ключевые слова: железные дороги, урбанизация, промышленность, экономика Российской империи

JEL: N73, O14, O18

Введение

Транспортные услуги вносят значительный вклад в ВВП. Как правило, этот вклад превышает необходимые для их создания затраты [Esfahani & Ramirez, 2003]. Правительства разных стран инвестируют в развитие инфраструктуры, чтобы сократить неравенство между регионами [Rokicki & Stepniak, 2018, Asher & Novosad, 2020]. Появление железных дорог хронологически совпадало с переходом к современному экономическому росту, на сегодня в богатых странах инфраструктура лучше [Banerjee et al., 2020].

Мое исследование вносит вклад в два направления современной экономической литературы. Во-первых, оно связано с литературой об экономическом развитии Российской империи во второй половине XIX — начале XX века. Многие работы [Borodkin et al., 2008; Nafziger, 2013; Cheremukhin et al., 2017; Markevich, Zhuravskaya, 2018; Buggle, Nafziger, 2021] оценивают влияние на индустриализацию таких институтов, как крепостное право и крестьянская община, что справедливо представляет интерес для страны с преимущественно сельским населением и преобладающей долей сельского хозяйства в экономике.

Второе направление, в которое вносит вклад моё исследование — это эмпирическая литература об эффекте транспортной инфраструктуры на структурную трансформацию и экономическое развитие. В знаменитой работе [Fogel, 1964] автор задавался вопросом, насколько значимо развитие железнодорожной инфраструктуры повлияло на экономический рост в США XIX века. Сравнивая фактические данные с контрфактическими для альтернативных США без железных дорог, он не получил большой количественной разницы. Этот неинтуитивный вывод из расчётов автор объяснял тем, что хотя инновации в транспорте действительно привели к экономическому росту, железные дороги не были единственным и незаменимым решением.

В современной экономической литературе выводы Фогеля рассматривают с использованием более детализированных данных и продвинутых методов. В большинстве из этих работ исследователи использовали исторические статистические данные XIX века, хронологически близкие к рассматриваемому мной периоду. Во-первых, нельзя не отметить статьи, в которых авторы используют в своем анализе модели общего равновесия и через них оценивают

эффект от развития железнодорожной инфраструктуры [Donaldson & Hornbeck, 2016; Donaldson, 2018; Hornbeck & Rotemberg, 2021]. Другой класс работ представляют эконометрические исследования, в которых авторы сравнивают экономические показатели территорий, получивших доступ к транспортной инфраструктуре с теми, которые находятся в удалении от дорожной сети [Atack et al., 2010, Faber, 2014; Tang, 2014; Hornung, 2015; Berger & Enflo, 2017; Yamasaki, 2017; Berger, 2019; Banerjee et al., 2020, Forero et al., 2021; Américo, 2022; Esteban-Oliver, 2023]. Появление таких работ стало возможным благодаря распространению геоинформационных систем, позволяющих работать с картографическими данными.

Выбор эмпирической стратегии

В таком дизайне эмпирического исследования возникает проблема: с одной стороны, железные (или любые другие) дороги изначально строят для того, чтобы соединить важнейшие части страны, как правило, это крупнейшие города. Если сделать предпосылку об идеально плоском рельефе, то оптимальным решением будет маршрут, равный евклидову расстоянию, то есть строительство пути между двумя точками в виде прямой линии. От строительства такой прямой линии могут выиграть города, которые исторически были расположены на ней или близко к ней, а благодаря дороге оказались соединенными с новыми большими рынками и их жителям стало проще ездить в большие города и перенимать их технологии. При этом на расстоянии от прямой линии находятся другие крупные города, которые и до строительства железной дороги тоже имели политическое или экономическое значение. При планировании строительства, как правило, принимается решение отклониться от прямой линии и провести дорогу через этот город, удлинив при этом время поездки между двумя терминальными точками. Эти теоретические рассуждения подтверждает история фактического строительства железных дорог в Российской империи.

Первая железная дорога в 1837 соединила столицу Санкт-Петербург и императорскую резиденцию в Царском Селе. В 1851 году Николаевская железная дорога соединила два крупнейших города империи: Санкт-Петербург и Москву. Эта дорога, соединившая Санкт-Петербург и Москву, была проложена очень

близко к прямой линии между двумя городами, проходя при этом через губернский город Тверь и уездные города Клин в Московской и Вышний Волочек в Тверской губернии. Таким образом, в железнодорожную сеть включены города, которые не были очень важными сами по себе, но лежали на прямой линии между двумя столицами.

Намерение присоединить к железнодорожной сети больше городов можно обнаружить и в исторических документах. В указе Александра II от 26 января 1857 года описана планируемая сеть железных дорог, которая должна была быть построена в течение ближайших 10 лет¹: “Сеть эта будет простирается: от С.-Петербурга до Варшавы и Прусской границы, от Москвы до Нижнего-Новгорода, от Москвы через Курск и низовье Днепра до Феодосии и от Курска, или Орла, через Динабург до Либавы, - и таким образом непрерывным через двадцать шесть губерний железным путём, соединятся взаимно: три Столицы, главные судоходные реки наши, средоточие хлебных наших избытков, и два порта на Чёрном и Балтийском морях, почти весь год доступные; обеспечится провоз и продовольствие внутренние”. Примечательно, что в источнике не говорится о важности железных дорог для промышленного развития.

Итак, перед исследователем появляется проблема того, что железнодорожная линия проходит через город неслучайно и его развитие после строительства дороги может быть объяснено его важным значением и до строительства. Например, упомянутый выше город Орёл приобрел большое значение в речной торговле из-за своего расположения в бассейне Оки и Волги, поскольку выше него по течению Ока является несудоходной. Поэтому одна из ранних железных дорог соединила Орёл с Ригой - главным торговым портом империи на Балтийском море или, иными словами, позволила поставлять зерно из бассейна Волги на европейские рынки. Чтобы преодолеть проблему эндогенности в моделях из-за потенциальной двухсторонней причинно-следственной связи, исследователи используют инструментальные переменные.

Классическим инструментом является прямая линия (straight line

¹ Полное собрание законов Российской империи (ПСЗ). Собр. 2. Т. XXXII. № 31448. – С. 73.
https://nlr.ru/e-res/law_r/search.php

instrument), проведенная между двумя важными городами: узловыми точками, которые должна соединить железная дорога. Предполагается, что если прямая линия является самым коротким маршрутом между двумя точками, тогда отклонения от такого оптимального маршрута должны быть не случайными. В таких моделях при оценке эффекта от железной дороги авторы могут использовать одну из двух возможных независимых переменных. Во-первых, как переменную интереса можно использовать бинарную переменную, равную единице, если город или территория находятся в пределах некоторого интервала от железной дороги. Инструментом тогда является другая факторная переменная, принимающая значение единицы, если город или территория расположены ближе, чем определенное расстояние от прямой, проведенной между двумя узловыми точками. В других работах доступ к железнодорожной сети задается не как сам по себе факт расположения рядом с дорогой, а как расстояние (или логарифм расстояния) от административного или географического центра региона до ближайшей железной дороги. В таком случае инструментом становится расстояние от той же точки до прямой линии.

Доступ региона к железной дороге можно оценивать, измеряя расстояние от неё или до административного центра, или до его центроида - географического центра, который вычисляется математически с помощью геоинформационной системы или эконометрического пакета. У этих двух подходов есть свои преимущества и недостатки: координаты населенного пункта показывают место, в котором фактически сосредоточена местная власть и, по крайней мере частично, экономическая активность, в то же время в реалиях аграрного общества в этом городе может проживать только небольшая часть населения региона. Более того, в том же регионе может быть другой, более важный с экономической точки зрения населенный пункт.

Важным шагом в разработке описанной мной методологии стала работа А. Банерджи, Э. Дюфло и Н. Цянь, которая вышла в виде препринта в 2004 году, но в журнале была опубликована только в 2020 году [Banerjee et al., 2020]. Эта работа выделяется предметом исследования, потому что в ней авторы исследуют транспортную инфраструктуру в развивающейся экономике, но в другой хронологический период: авторы проверяли, как развитие инфраструктуры на

уровне регионов повлияло на рост региональных экономических показателей и территориальную дифференциацию в Китае в период быстрого экономического роста с 1986 по 2006 год.

Вместо фактически построенных дорог, авторы конструируют собственную независимую переменную на основе алгоритма. Полученные линии являются хорошими прокси для развития инфраструктуры, а предположительно экзогенные различия в доступе регионов к инфраструктуре они оценивают, как минимальное расстояние от центра каждого округа до ближайшей прямой линии. Авторы находят статистически значимый эффект для ВВП на уровне уездов, но для темпов роста эффект незначим.

[Katz, 2018] использует динамический инструмент, оценивая влияние железнодорожного строительства на социально-демографические показатели для США на уровне округов по состоянию на 1850, 1870 и 1890 год: он сначала соединяет всеми возможными прямыми линиями десять крупнейших городов на первый период, затем к полученному графу добавляет города, вошедшие в первую десятку в 1870 и 1890 годах с сохранением старых связей. Таким образом, в каждый из трех периодов изменяется не только расстояние от округа до железной дороги на втором шаге, но и расстояние до прямой линии на первом шаге. Для контроля автор также использует расстояние от округа до ближайшего из крупнейших городов, которое тоже изменяется в разные периоды.

Для того, чтобы получить более устойчивые результаты, кроме прямых линий, соединяющих каждый город из топ-10 с остальными, в статье используется альтернативный инструмент, полученный с помощью алгоритма Minimum Spanning Tree [Kruskal, 1956]. Его идея заключается в том, что заданные в первом периоде точки соединяются прямыми линиями так, чтобы длина получившейся сети была минимально возможной, а для следующих периодов новые города присоединяются к ближайшей вершине графа прямыми линиями.

Оба метода имеют свои недостатки: в первом случае получается чрезмерно много прямых линий между удаленными друг от друга городами в разных концах страны, которые на практике не были бы построены (например, Бостон и Сан-Франциско в рассматриваемой статье, в моем случае такой парой могут быть

Казань и Варшава). Второй алгоритм наоборот моделирует слишком слабо развитую сеть по сравнению с той, что имела место в реальности. Несмотря на описанные мной проблемы, эконометрические модели с использованием двух разных методов дают близкие результаты, подтверждая устойчивость выводов автора о том, что железные дороги изменили отраслевую структуру экономики в сторону промышленности, положительно повлияли на человеческий капитал и отрицательно на рождаемость на уровне округов штатов США. При этом эффект от железных дорог был выше в тех округах, которые изначально были более развитыми.

Итого, я предполагаю, что расстояния между координатой уезда (центроида или города) и ближайшей прямой коррелированы с расстояниями между координатой уезда и ближайшей железнодорожной станцией. Для создания первой инструментальной переменной я использовал данные о населении городов в 1870, 1885, 1897 и 1909. Я соединил прямыми линиями 10 крупнейших городов в 1870 году. Затем я оцениваю расстояние от уезда до ближайшей из прямых линий в каждый из четырех периодов. Вторым инструментом я получил, соединив крупнейшие города в 1870 году с помощью алгоритма Minimum Spanning Tree, который определяет минимальное количество ребер, соединяющих все крупные города при условии минимизации общего расстояния сети. Поскольку для железных дорог неправдоподобно было бы предполагать исчезновение пути между городами, выпадающими из топ-10, то новые города я присоединял к сети прямыми линиями. Все полученные мной линии представлены на рисунках 1 и 2.

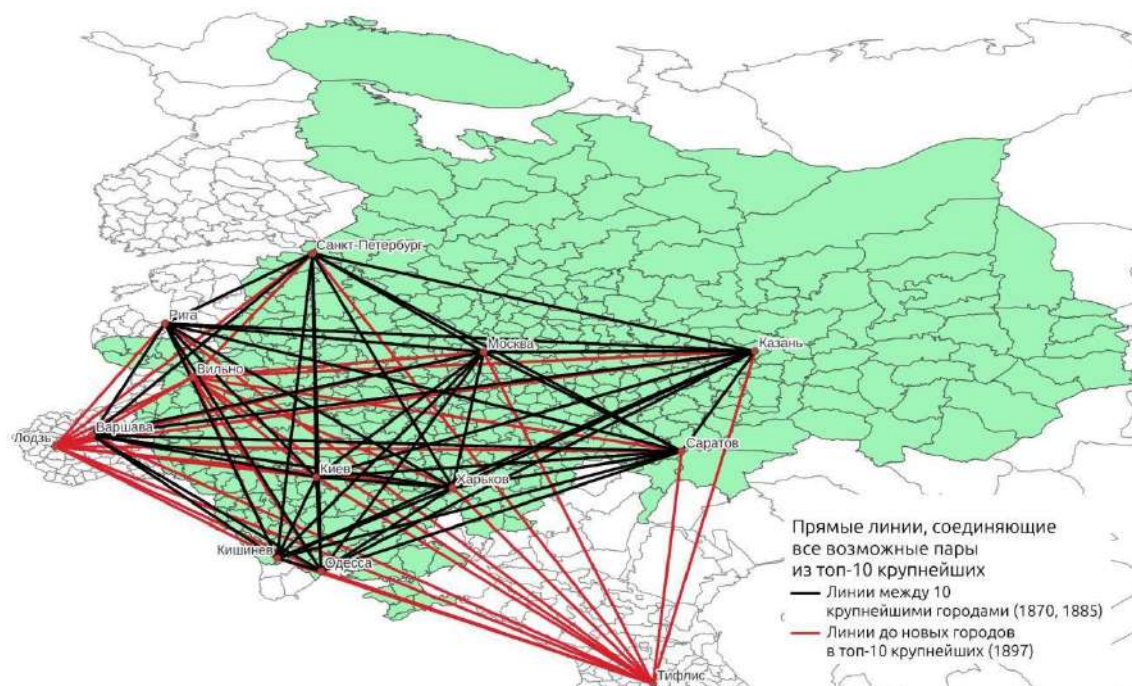


Рисунок 1. Прямые линии, соединяющие 10 крупнейших городов империи.

Источник: построено автором.

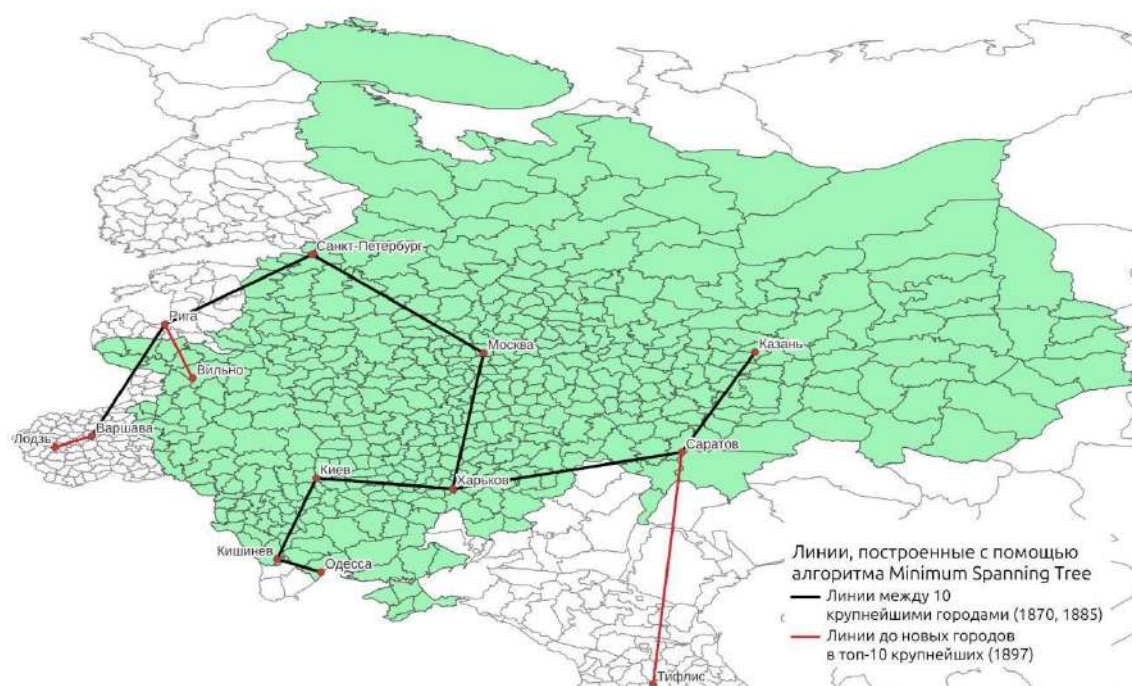


Рисунок 2. Контрфактические пути, соединяющие 10 крупнейших городов империи по алгоритму Minimum Spanning Tree.

Источник: построено автором.

Описание данных

Данные о координатах современных железнодорожных станций я получил из открытой базы данных OpenStreetMap с помощью пакета QuickOSM для QGIS. Для каждой станции я привел в соответствие год открытия на основе изданий статистического отдела Министерства путей сообщения. Для работы с картографическими данными я использовал базу данных с административными границами уездов, собранную [Kessler, 2017].

Чтобы оценить эффект от доступа уезда к железной дороге, я оценивал расстояние от уезда до ближайшей железнодорожной станции в интересующий меня год. Для определения координат уезда я применял два альтернативных способа. Во-первых, я вычислял математически центроиды полигонов на карте уездов в QGIS. Во-вторых, я использовал координаты уездных городов, полученные с использованием геокодинга. Оба способа имеют свои преимущества и недостатки, поэтому я использовал оба расстояния как альтернативные переменные интереса.

Моя первая гипотеза предполагает, что развитие сети железных дорог способствовало урбанизации регионов, которые получили доступ к новым рынкам благодаря развитию инфраструктуры. В работах по экономической истории численность населения нередко используют как прокси экономического развития стран и регионов, для которых нет исторических данных о других экономических переменных. Статистические сведения о численности населения во всем уезде и в городах я брал из официальных публикаций Центрального статистического комитета Министерства внутренних дел. Я ограничился данными об уездах 45 губерний Европейской России. При этом я исключил уезды с крупнейшими городами и уезды, границы которых изменялись после 1870 года.

В таблице 1 представлены описательные статистики о населении уездов, вошедших в мою выборку. За рассматриваемый мной период население среднего уезда выросло в 1,73 раза, но при этом уровень урбанизации оставался стабильно низким, не превышая 10%. В данной таблице не учитываются уезды с крупными городами, в то время как с 1870 по 1909 год население Москвы выросло в 3,17 раза (с 460 до 1460 тыс. человек), Санкт-Петербурга в 2,89 раза (с 667 до 1930 тыс.), а Киева в 3,54 раза (с 80 до 283 тыс.). Разумеется, эти города были связаны с

железнодорожной сетью, но при этом объяснять их рост только через неё было бы неправильно.

Таблица 1. Описательные статистики по населению: средние значения и стандартные отклонения

Год	1870	1885	1897	1909
Население, человек	131 944,5 (57985,3)	162 667,9 (76660,6)	184 141,8 (94290,9)	228 369,8 (119857,8)
Городское население, человек	14 188,2 (40 404,7)	19 983,1 (58 337,9)	23 750,6 (82 160,2)	29 603,1 (118 408,1)
Плотность населения, человек на кв. км	26,965 (14.129)	32,727 (16.974)	36,172 (18.841)	44,656 (23.324)
Доля городского населения	0,087 (0,086)	0,096 (0,105)	0,092 (0,101)	0,089 (0,098)

Данные по 453 уездам 45 губерний Европейской России. Источник: расчёты автора

Как отмечают авторы мета-исследований количественных академических работ по экономической истории России [Gregg, 2024; Zhuravskaya et al., 2024], для поздней Российской империи были характерны уникальные для экономик с сопоставимым уровнем подушевого дохода качество и объем статистических данных. Одним из таких ценных источников данных являются промышленные переписи 1894, 1900 и 1908 года, проводимые имперскими властями (первая министерством финансов, две последующие министерством промышленности и торговли). Они представляют собой перечень существовавших фирм, данные об их годовой выручке, количестве рабочих и информацию о двигателях, которые использовались в производстве. Эти данные были оцифрованы и использовались в статьях [Gregg, 2020; Gregg and Matiashvili, 2022; Lychakov et al., 2022; Gregg, Nafziger, 2023]. Эти же микроданные о фирмах я использую в своей работе.

Промышленные переписи представляли собой список всех обследованных фирм империи, которые были разделены по категориям в зависимости от отрасли. Эти данные содержат информацию о количестве фирм, использующих разные виды двигателей, количестве самих двигателей, их видах и мощности. Помимо этих показателей, промышленные переписи содержат названия населенного пункта, в котором находилось предприятие и данные о годовой выручке фирмы и количестве рабочих. Охват переписи отличается по годам, в 1908 году были

включены данные по горнодобывающей промышленности и пищевой, облагаемой акцизом, для 1894 года эти отрасли не отражены. Следовательно, мне пришлось ограничиться только теми отраслями, которые были учтены в обоих периодах. Более того, перепись 1894 года содержит более подробные данные, предоставляя информацию о небольших фирмах, которые не были учтены в 1908 году. Таким образом, оценки, которые я получил при сравнении двух периодов можно считать заниженными.

Модели

На первом шаге я оцениваю связь между расстояниями от центра уезда до железной дороги и до инструментальной линии. Такая связь описывается следующим уравнением:

$$D_{igt} = \beta_0 + \beta_1 \ln Line_{igt} + \beta_2 \ln C_{igt} + \Gamma Z_{ig} + \rho_g + \zeta_t + \varepsilon_{igt}.$$

Расстояние до ближайшей железнодорожной станции D_{igt} для уезда i в губернии g в году t является функцией от натурального логарифма расстояния до инструментальной линии для уезда i в губернии j в году t $\ln Line_{igt}$; натурального логарифма расстояния до ближайшего города из топ-10 по населению для уезда i в губернии j в году t $\ln C_{igt}$; вектора контрольных переменных Z_{ig} фиксированных эффектов губернии ρ_g и фиксированных эффектов года ζ_t . Вектор контрольных переменных включает логарифм площади уезда, широту и долготу уездного города, наличие выхода к морю и к судоходной реке, данные из переписи 1897 год о долях в населении занятых в земледелии и горнодобывающей промышленности, иностранцев, религиозных меньшинств (старообрядцев, католиков, протестантов, мусульман и иудеев), а также тех, кто указал в качестве родного языка немецкий. Я предполагаю, что у разных религиозных групп из-за разных традиций отличается уровень человеческого капитала, также известно, что для этнических немцев в Российской империи был характерен более высокий уровень человеческого капитала [Natkhov, Vasilenok, 2021]. Доля иностранцев в населении должна положительно коррелировать с международными связями уезда и потенциальным притоком технологий из-за рубежа. Стандартные ошибки кластеризованы на уровне уездов. Чтобы сделать вывод о том, что близость к железной дороге дает

преимущество для развития уезда, в модели регрессии значение коэффициента $\hat{\beta}_1$ должно быть отрицательным и статистически значимым.

На втором шаге в качестве переменной интереса я использую натуральный логарифм оцененных расстояний от центра уезда до ближайшей станции $\hat{D}_{igt}$, а зависимой переменной является один из исходов Y_{igt} :

$$Y_{igt} = \beta_0 + \beta_1 \ln \hat{D}_{igt} + \beta_2 \ln C_{igt} + \Gamma Z_{ig} + \rho_g + \zeta_t + \varepsilon_{igt}.$$

Во-первых, я предполагаю, что уезды, имеющие доступ к железнодорожной сети, будут при прочих равных испытывать больший прирост населения из-за миграции в них и относительно более высокого уровня жизни (и, следовательно, низкой смертности). Изменение населения уезда i в губернии g в период между годом t и следующим после него в моих данных я оцениваю по формуле: $PopChange_{igt} = \ln TotalPop_{ig,t+1} - \ln TotalPop_{igt}$, где $TotalPop_{igt}$ - это население i -го уезда губернии g в году t . Я получаю такие переменные для трех периодов: 1870, 1885 и 1897 годов и с помощью модели оцениваю, как на изменение населения повлияла транспортная доступность уезда в начале периода.

Эконометрические модели показали, что доступ уезда к железной дороге в начале периода не оказывает значимого влияния на прирост населения в нем. Результаты представлены в таблице 2. Несмотря на это, уравнения являются статистически значимыми и в определенной степени объясняют дисперсию показателя.

Во-вторых, я предполагаю, что доступ к железным дорогам должен был способствовать урбанизации внутри уезда: присоединение города к транспортной сети должно усилить его экономические связи с другими и расширить его интеграцию в общеимперский рынок. Зависимую переменную для урбанизации я оцениваю по формуле, похожей на предыдущую: $UrbChange_t = \ln UrbPop_{t+1} - \ln UrbPop_t$ и также оцениваю модель на данных за три периода. Результаты оценки такой модели представлены в таблице 3: статистически значимого эффекта на урбанизацию также не выявлено.

Таблица 2. Влияние расстояния до железной дороги на прирост населения в уезде.

	Зависимая переменная: $\ln TotalPop_{ig,t+1} - \ln TotalPop_{igt}$			
Модель	(1)	(2)	(3)	(4)
Инструмент	Прямые линии	MST	Прямые линии	MST
Логарифм расстояния до центроида	0,079 (0,082)	-0,004 (0,06)	-	-
Логарифм расстояния до города	-	-	0,034 (0,034)	0,006 (0,013)
Константа	1,619 (1,055)	0,609 (0,755)	1,33* (0,750)	0,782** (0,359)
Контрольные переменные	+	+	+	+
Число наблюдений	1338	1338	1338	1338
R2	0,251	0,419	0,317	0,417
F-статистика	615,871***	927,660***	749.243***	924.102***
Примечание: в скобках указаны робастные стандартные ошибки, кластеризованные на уровне уездов *p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01				

Наконец, я эмпирически проверяю, могло ли снижение транспортных издержек способствовать распространению информации о новых технологиях в промышленности и решению фирм внедрять эти технологии. По аналогии с [Yamasaki, 2017] я использую в качестве зависимых переменных данные о двигателях, полученные из промышленных переписей 1894 и 1908 годов, а именно количество фирм и количество двигателей и рабочих на этих фирмах на уровне уездов губерний.

В таблице 4 я привожу оценки регрессий изменения суммарной мощности двигателей в уезде на оцененное расстояние от уезда до ближайшей станции. Также я оценивал регрессии для изменения количества фирм, количества двигателей и суммарной численности рабочих для отдельных типов двигателей (паровых,

газовых, внутреннего сгорания, электрических), эти результаты имеются в приложении. Эффекты от близости уезда к железной дороге во всех случаях опять оказываются незначимыми.

Таблица 3. Влияние расстояния до железной дороги на прирост городского населения в уезде.

	Зависимая переменная: $\ln UrbPop_{ig,t+1} - \ln UrbPop_{igt}$			
Модель	(1)	(2)	(3)	(4)
Инструмент	Прямые линии	MST	Прямые линии	MST
Логарифм расстояния до центроида	0,051 (0,163)	0,090 (0,232)	-	-
Логарифм расстояния до города	-	-	0,107 (0,105)	0,032 (0,049)
Константа	1,972 (1,760)	2,377 (2,573)	3,357 (2,231)	2,018* (1,069)
Контрольные переменные	+	+	+	+
Число наблюдений	1338	1338	1338	1338
R2	0,102	0,086	0,052	0,101
F-статистика	156.303***	152.389***	137.986***	156.280***
Примечание: в скобках указаны робастные стандартные ошибки, кластеризованные на уровне уездов *p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01				

Таблица 4. Влияние расстояния до железной дороги на прирост суммарной мощности двигателей в уезде

	Зависимая переменная: $TotalPower_{1909} - TotalPower_{1894}$			
Модель	(1)	(2)	(3)	(4)
Инструмент	Прямые линии	MST	Прямые линии	MST
Логарифм расстояния до центроида	392,740 (1755,344)	-2497,286 (6021,507)	-	-
Логарифм расстояния до города	-	-	-140,391 (1252,929)	-610,264 (608,499)
Константа	14485,340 (20456,330)	-20142,980 (74714,980)	6957,397 (23588,970)	-2487,948 (14038,380)
Контрольные переменные	+	+	+	+
Число наблюдений	446	446	446	446
R2	0,395	-0,179	0,466	0,408
F-статистика	1,776.158* * *	2,478.876* * *	1,668.413* * *	1,756.151* * *
Примечание: в скобках указаны робастные стандартные ошибки, кластеризованные на уровне уездов *p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01				

Заключение

В своем исследовании я провел количественный анализ влияния развития железнодорожной инфраструктуры в Российской империи на ее промышленное развитие. Ни одна из трех выдвинутых мной гипотез не подтвердилась, что расходится с результатами, которые получали другие экономисты для других стран и на других данных. В целом можно сделать вывод, что существовавшие в Российской империи различия в экономическом развитии разных территорий [Lindert, Nafziger, 2013; Markevich, 2013] не получается объяснить через железнодорожное строительство, сокращение транспортных издержек и

интеграцию разных частей империи в общий рынок. Такие выводы можно сопоставить с классической работой [Fogel, 1964] о том, что железные дороги не были первопричиной экономического роста в США в XIX веке, а стали ответом на спрос на снижение транспортных издержек, предъявляемый фирмами.

С другой стороны, достаточно много современных работ указывают на то, что железные дороги оказали значимый положительный эффект на развитие территорий и пространственное распределение населения в XIX веке. На основе этих результатов я выдвигал свои гипотезы, но для европейской части Российской империи в период с 1870 по 1909 год я не нахожу оснований подтвердить их. Ниже я рассмотрю несколько потенциальных объяснений такого результата.

В Российской империи существовали институциональные ограничения, которые были препятствием для экономического развития как на уровне всей страны, так и на уровне губерний и уездов. Институт крестьянской общины создавал издержки для потенциальной миграции крестьян из деревни в город (и, следовательно, из менее производительного аграрного в более производительный промышленный сектор). Это утверждение, существовавшее среди современников, подтверждают современные количественные исследования, такие как [Chernina et al., 2014, Castañeda Dower, Markevich, 2019]. Если [Markevich, Zhuravskaya, 2018] делают вывод о том, что существование крестьянской общины ограничивало рост имперского ВВП и промышленного развития губерний, то в моем случае можно считать этот институт причиной того, что средний уровень городского населения по уездам с 1870 по 1909 год практически не изменился. Имеющихся у меня данных недостаточно, чтобы проверить это предположение, но имеется немало свидетельств, что крестьянская община была препятствием для экономического развития.

Препятствием для промышленного развития можно считать низкий уровень человеческого капитала: по переписи 1897 года всего 21,1% жителей Российской империи были грамотными. Мои вычисления показывают высокие положительные значения коэффициента корреляции между уровнем грамотности в 1897 году и промышленным развитием в 1894 и 1908 годах, но я не стал делать выводов о наличии причинно-следственной связи, потому что её направление неочевидно. С одной стороны, если в регионе более развито промышленное производство, то у

родителей есть больше стимулов вкладываться образование своих детей и в таком регионе будет выше уровень грамотности. С другой стороны, в регионе с более развитым человеческим капиталом должно быть больше потенциальных предпринимателей, готовых создавать или внедрять новые технологии, повышая таким образом эффективность производства и увеличивая в свою очередь спрос на более образованную рабочую силу. [Katz, 2018] проверял, как строительство железных дорог повлияло на развитие человеческого капитала в США с 1850 по 1910 год, но для России данных об уровне грамотности до 1897 года не существует. Я не проверял такое предположение эмпирически, но можно предположить, что государственные инвестиции в человеческий капитал, по крайней мере в виде всеобщего начального образования, способствовали бы созданию большего количества фирм в уездных городах, появлению дополнительного спроса на рабочую силу в них и миграционному притоку населения.

На ограничения перемещения рабочей силы и человеческого капитала интересно смотреть в контексте статьи [Banerjee et al., 2020], где авторы называют институциональные препятствия мобильности факторов производства причиной того, что эффект от инфраструктурного развития будет заниженным или вовсе незначимым. Теоретическая модель, предложенная в этой статье, предполагает ограничения на перемещение физического капитала, установленные властями Китая. В моем случае имеют место другие ограничения, которые могут нивелировать потенциально значимый эффект от доступа уезда к железнодорожной сети.

С помощью эконометрического анализа я постарался ответить на вопрос о том, как железные дороги повлияли на экономическое развитие Российской империи, остановившись на трех параметрах: рост населения, урбанизация и развитие промышленных предприятий. Полученные мной результаты вносят вклад в научную литературу об экономике пореформенной Российской империи, существовавших в ней институтах и препятствиях для экономического развития. С другой стороны, моя работа связана с существующей в экономике развития дискуссией о том, могут ли инфраструктурные проекты в развивающихся странах стать источником развития регионов и какие могут быть этому препятствия.

Список источников

1. Ежегодник России за 1909 г., СПб, 1910
2. Первая Всеобщая перепись населения Российской империи 1897 г., СПб, 1899-1905
3. Сборник сведений по России за 1884-1885 гг., СПб, 1887
4. Список фабрик и заводов Российской Империи. 1912 г. СПб. Типография Киршбаума (отделение)
5. Статистический временник Российской империи. Серия II. Вып. 10. Наличное население Российской империи за 1870 г. / Издание Центр. Стат. комитета МВД. СПб., 1875.
6. Фабрично-заводская промышленность России: Перечень фабрик и заводов. 1897 г. СПб. Типография И.А. Ефрона
7. Kessler G. Russian Empire Historical GIS Maps (1897). – 2017.

Список литературы

1. Américo P. The Industrialization Paths: Railroads and Structural Transformation in Brazil 1872-1950 //Available at SSRN 4057774. – 2022.
2. Asher S., Novosad P. Rural roads and local economic development //American economic review. – 2020. – Т. 110. – №. 3. – С. 797-823.
3. Atack J. et al. Did railroads induce or follow economic growth?: Urbanization and population growth in the American Midwest, 1850–1860 //Social Science History. – 2010. – Т. 34. – №. 2. – С. 171-197.
4. Banerjee A., Duflo E., Qian N. On the road: Access to transportation infrastructure and economic growth in China //Journal of Development Economics. – 2020. – Т. 145. – С. 102442.
5. Berger T. Railroads and rural industrialization: Evidence from a historical policy experiment //Explorations in Economic History. – 2019. – Т. 74. – С. 101277.
6. Berger T., Enflo K. Locomotives of local growth: The short-and long-term impact of railroads in Sweden //Journal of Urban Economics. – 2017. – Т. 98. – С. 124-138.
7. Bogart D. et al. Railways, divergence, and structural change in 19th century England and Wales //Journal of Urban Economics. – 2022. – Т. 128. – С. 103390.

8. Borodkin L., Granville B., Leonard C. S. The rural/urban wage gap in the industrialisation of Russia, 1884–1910 //European Review of Economic History. – 2008. – T. 12. – №. 1. – C. 67-95.
9. Büchel K., Kyburz S. Fast track to growth? Railway access, population growth and local displacement in 19th century Switzerland //Journal of economic geography. – 2020. – T. 20. – №. 1. – C. 155-195.
10. Buggle J. C., Nafziger S. The slow road from serfdom: labor coercion and long-run development in the former Russian Empire //Review of Economics and Statistics. – 2021. – T. 103. – №. 1. – C. 1-17.
11. Castañeda Dower P., Markevich A. The Stolypin reform and agricultural productivity in late imperial Russia //European Review of Economic History. – 2019. – T. 23. – №. 3. – C. 241-267.
12. Cheremukhin A. et al. The industrialization and economic development of Russia through the lens of a neoclassical growth model //The Review of Economic Studies. – 2017. – T. 84. – №. 2. – C. 613-649.
13. Chernina E., Dower P. C., Markevich A. Property rights, land liquidity, and internal migration //Journal of Development Economics. – 2014. – T. 110. – C. 191-215.
14. Donaldson D. Railroads of the Raj: Estimating the impact of transportation infrastructure //American Economic Review. – 2018. – T. 108. – №. 4-5. – C. 899-934.
15. Donaldson D., Hornbeck R. Railroads and American economic growth: A “market access” approach //The Quarterly Journal of Economics. – 2016. – T. 131. – №. 2. – C. 799-858.
16. Esfahani H. S., Ramírez M. T. Institutions, infrastructure, and economic growth //Journal of development Economics. – 2003. – T. 70. – №. 2. – C. 443-477.
17. Esteban-Oliver G. On the right track? Railways and population dynamics in Spain, 1860– 1930 //European Review of Economic History. – 2023. – T. 27. – №. 4. – C. 606-633.
18. Faber B. Trade integration, market size, and industrialization: evidence from China's National Trunk Highway System //Review of Economic Studies. – 2014. – T. 81. – №. 3. – C. 1046-1070.

19. Fogel R. W. Railroads and American economic growth. – Baltimore : Johns Hopkins Press, 1964.
20. Forero A. et al. Railroads, specialization, and population growth: evidence from the first globalization //Journal of Population Economics. – 2021. – T. 34. – C. 1027-1072.
21. Gregg A. Cliometrics, the Russian Empire, and the Soviet Union //Handbook of Cliometrics. – Cham : Springer International Publishing, 2024. – C. 205-229.
22. Gregg A. G. Factory productivity and the concession system of incorporation in late imperial Russia, 1894–1908 //American Economic Review. – 2020. – T. 110. – №. 2. – C. 401-427.
23. Gregg A., Matiashvili T. Modernization in Progress: Part-Year Operation, Mechanization, and Labor Force Composition in Late Imperial Russia //The Journal of Economic History. – 2022. – T. 82. – №. 4. – C. 1143-1182.
24. Gregg A., Nafziger S. Financing industrial corporations in a developing economy: panel evidence from Imperial Russia //Financial History Review. – 2023. – T. 30. – №. 2. – C. 125-161.
25. Hornbeck R., Rotemberg M. Railroads, reallocation, and the rise of American manufacturing. – National Bureau of Economic Research, 2019. – №. w26594.
26. Hornung E. Railroads and growth in Prussia //Journal of the European Economic Association. – 2015. – T. 13. – №. 4. – C. 699-736.
27. Katz O. Railroads, economic development, and the demographic transition in the United States //University Library of Munich. – 2018.
28. Leonard C. S. et al. Land prices and railroad building in European Russia, 1860s to the early 1900s //Russian Journal of Economics. – 2021. – T. 7. – №. 2. – C. 93-104.
29. Lindert P. H., Nafziger S. Russian inequality on the eve of revolution //The Journal of Economic History. – 2014. – T. 74. – №. 3. – C. 767-798.
30. Lychakov N., Saprykin D., Vanteeva N. Comparative labour productivity in British and Russian manufacturing, circa 1908 //Economic History of Developing Regions. – 2022. – T. 37. – №. 2. – C. 170-200.
31. Markevich A. Economic Development of the late Russian Empire in Regional Perspective 12. – 2013.

32. Markevich A., Zhuravskaya E. The economic effects of the abolition of serfdom: Evidence from the Russian Empire //American Economic Review. – 2018. – T. 108. – №. 4-5. – C. 1074-1117.
33. Nafziger S. Russian serfdom, emancipation, and land inequality: New evidence. – Williams College Economics Department, 2013.
34. Natkhov T., Vasilenok N. Skilled immigrants and technology adoption: Evidence from the German settlements in the Russian empire //Explorations in Economic History. – 2021. – T. 81. – C. 101399.
35. Rokicki B., Stępnia M. Major transport infrastructure investment and regional economic development—An accessibility-based approach //Journal of Transport Geography. – 2018. – T. 72. – C. 36-49.
36. Tang J. P. Railroad expansion and industrialization: evidence from Meiji Japan //The Journal of Economic History. – 2014. – T. 74. – №. 3. – C. 863-886.
37. Yamasaki J. Railroads, technology adoption, and modern economic development: Evidence from Japan. – 2017.
38. Zhuravskaya E., Guriev S., Markevich A. New Russian economic history //Journal of Economic Literature. – 2024. – T. 62. – №. 1. – C. 47-114.