

Для цитирования: Малафеев Н. С., Баскакова И. В. Эмпирическая оценка вклада инфраструктурного капитала в развитие региона // Экономика региона. — 2017. — Т. 13, вып. 3. — С. 777-788

doi 10.17059/2017-3-11

УДК 330.4; 338.49

Н. С. Малафеев, И. В. Баскакова

Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина  
(Екатеринбург, Российская Федерация; e-mail: n.malaf@yandex.com)

## ЭМПИРИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ВКЛАДА ИНФРАСТРУКТУРНОГО КАПИТАЛА В РАЗВИТИЕ РЕГИОНА<sup>1</sup>

*Статья посвящена инструменту экономического развития — инфраструктурному капиталу — применительно к региональной экономике. Рассматриваются подходы к концепции инфраструктурного капитала, выступающего предметом исследования, обосновывается авторский подход к его определению и классификации. Объект исследования — региональная экономика в контексте проблемы инфраструктурного капитала. Исходные данные — собранные Росстатом показатели субъектов РФ, формирующих Уральский экономический район, в период с 2005 г. по 2015 г. Цели статьи: сравнение расчетной (оптимальной с точки зрения выбранной модели) и фактической величин инфраструктурного капитала в структуре экономики региона, которая авторами делится на товароматериальный и инфраструктурный секторы, и оценка его влияния на валовой выпуск отраслей материального производства. Выдвигается следующая гипотеза: инфраструктура как фактор производственной функции товароматериального сектора оказывает положительное и значимое влияние на величину выпуска этого сектора. Методология исследования заключается в эконометрической оценке эластичностей выпуска секторов экономики (описываемых производственными функциями Кобба — Дугласа с помощью анализа панельных данных) и теоретическом расчете соотношений капитала в экономике региона. Результаты подтверждают значимость инфраструктурных благ в процессе формирования валового выпуска сектора материального производства Уральского экономического района. Сравнение расчетных и фактических показателей распределения капитала вместе с другими показателями говорит о дефицитности капитала в обоих секторах региональной экономики. Последний факт может стать для региональных властей сигналом к переосмыслению программ развития инфраструктуры. Авторами рассматривается случай закрытой экономики, поэтому дальнейшие исследования следует сосредоточить на открытой экономике с большим числом регионов и другими эконометрическими инструментами.*

**Ключевые слова:** инфраструктура, инфраструктурный капитал, общественный капитал, общественная инфраструктура, экономический район, территориально-производственный комплекс, региональная экономика, экономическое развитие, производственная функция, Уральский экономический район

### 1. Введение

Взрыв научного интереса к инфраструктурному капиталу и его значимости для поддержания долгосрочного и устойчивого социально-экономического развития страны в XX веке был обусловлен созданием целых инфраструктурных отраслей, а также «кейнсианской революцией» в экономической теории, обосновавшей важность государственных инвестиций в объекты инфраструктуры как инструмента фискальной политики. Свой вклад внесли представители неоклассического направления, встроив инфраструктуру в теории факторов производства, экономического роста и общественных благ. Знаковой стала пионерная ра-

бота Ашауэра [1], в которой автор на эмпирическом уровне проанализировал влияние инфраструктурного капитала на выпуск частного сектора, используя для этого наиболее известный и часто используемый метод производственной функции.<sup>2</sup> Существенный вклад в разработку темы внес Барро [2], предложивший модель эндогенного роста, которая добавила в производственную функцию фирмы государственные расходы в виде инвестиций в инфраструктурный капитал.

Новый виток исследований инфраструктурного капитала приходится на период массовой приватизации государственных акти-

<sup>1</sup> © Малафеев Н. С., Баскакова И. В. Текст. 2017.

<sup>2</sup> Отметим, что до Ашауэра о необходимости интегрировать инфраструктурный капитал в производственную функцию частного сектора говорилось, например, в работе Гроссмана и Лукаса [3].

вов в 1990-е гг. в развитых странах, когда исследователи переключились на региональный уровень [4], способный обеспечить более высокую эффективность инвестиций в инфраструктурный капитал [5]. Расширение публикаций произошло за счет обращения к странам Латинской Америки [6] и Азии, в первую очередь, Китая и Индии, важной особенностью которых, как правило, является высокая дифференциация их регионов не только по уровню ВРП, но и по обеспеченности инфраструктурным капиталом. Все это справедливо для регионов России, в которых дифференциация по инфраструктурному капиталу одна из самых высоких в мире.

Авторский интерес к проблематике обусловлен актуальностью исследования влияния инфраструктурного капитала на экономическое развитие и необходимостью дискуссии по ней в отношении регионов России. Среди работ по обозначенной проблеме, использующих сопоставимые по результатам методики, отметим статьи В. Попова [7, 8], изучающие обеспеченность инфраструктурным капиталом Дальнего Востока России, а также цикл статей Е. Коломак (например, [9]). Цель нашего исследования — сравнить расчетную (оптимальную при моделировании) и фактическую величину инфраструктурного капитала в структуре экономики региона и оценить его влияние на валовой выпуск отраслей материального производства.

### 1. Концепция инфраструктурного капитала и его классификация

Инфраструктурный капитал — это относительно новое понятие в экономической науке. Его появление стало прямым следствием процессов массовой приватизации государственных активов и развития государственно-частного партнерства, поскольку научному сообществу в целях эффективности исследований потребовалось понятие более широкое, чем общественный или государственный капитал<sup>1</sup>, но при этом более узкое, чем инфраструктура.

Инфраструктурный капитал как экономический феномен не имеет универсального определения, которое большинством исследователей рассматривалось бы в качестве эталона.

В экономической науке сложилось два подхода к определению «материнской концепции» инфраструктуры. Первый подход, получивший свое развитие в работах таких авторов, как П. Розенштейн-Родан [10], А. Дж. Янгсон [11], Р. Йохимсен [12] и, согласно оценке

Дж. Торризи [13, с. 9], доминирующий на сегодняшний день, основывается на так называемых атрибутах инфраструктуры: технологическом, экономическом и институциональном. Второй подход, отстаиваемый, например, в работе В. Бура [14, с. 13–16], говорит о ключевом вкладе функций инфраструктуры в формирование определения.

С нашей точки зрения, главный шаг к общепринятому определению инфраструктурного капитала — это не жесткая формулировка, отражающая мнение конкретного исследователя, а обозначение гибких рамок концепции, способных задать единую систему координат, позволяющую, с одной стороны, соединить разрозненные подходы, а с другой — дать исследователю определенную свободу выбора в наполнении содержания понятия.

Следуя изложенной логике, мы понимаем инфраструктурный капитал как систему материальных объектов, имеющих обширные связи, как внутренние — между объектами одного или разных типов инфраструктуры, так и внешние — с другими объектами экономической среды региона.

При этом характеристики объектов, относящихся к инфраструктурному капиталу, определяются двумя разнонаправленными векторами. Первый вектор — это свойства объекта инфраструктуры (технологические — капитальное благо, экономические — источник внешней экономики, внешних эффектов, общественное или социально значимое благо, и институциональные — инфраструктурные блага и услуги — объект государственного обеспечения и государственного контроля), которые отражают его экономическую природу, не меняясь для разных типов инфраструктуры. Второй вектор — это функции (или, другими словами, задачи), которые выполняет объект инфраструктуры в социально-экономической системе. Перечень задач определяется нуждами домашних хозяйств, предприятий, экономики в целом и варьируется в зависимости от рассматриваемого типа инфраструктурного капитала. Состав материальных объектов, включаемых в тот или иной тип, исходит из выбранной исследователем классификации инфраструктурного капитала, которая зачастую просто совпадает с классификацией инфраструктуры.

В свою очередь, в классификациях инфраструктуры также нет единого подхода к реализации. Они могут исходить из целей теоретического и (или) эмпирического исследования автора, базироваться на принципах, которые разделяются другими авторами или быть уни-

<sup>1</sup> В оригинале *public capital*.

кальной авторской разработкой, а также основываться на признании статистическими органами конкретной страны.

Для многих исследований критерием классификации является функциональный характер системы объектов инфраструктуры. Другая их часть исходит из отличительных свойств этой системы (например, сетевая структура или единичный точечный объект; материальная или нематериальная природа). Однако каждый исследователь трактует данные критерии по-своему, выводя на первый план те или иные функции системы инфраструктурных объектов или ее свойства.

Отсутствие общего понимания критериев классификации также является существенной преградой в вопросе сопоставления результатов.

Впрочем, проблема концепции инфраструктуры и подходов к ее классификации выходит за рамки данного исследования и требует отдельного и детального рассмотрения [15].

В рамках работы мы вслед за Поповым [7, 8] выделяем три вида инфраструктуры (соответственно, и инфраструктурного капитала): базовую, социальную и рыночную, состав которых подробно будет рассмотрен во втором разделе данной работы.

В силу физических характеристик инфраструктурный капитал жестко привязан к какой-либо территории: обычно его перемещение либо технически невозможно, либо экономически нецелесообразно. Это определяет важность его рассмотрения именно в рамках конкретного территориального образования. В случае данного исследования это регион, понятие которого нуждается в уточнении.

Под регионом в его экономической трактовке обычно понимается сложная территориально-экономическая система со своей собственной структурой связей с внешней и внутренней средой. Нам представляется, что для России такому определению региона в наибольшей степени соответствует понятие «экономический район», который определяется Н. Колосовским [16] как завершенная система «региональных сочетаний производительных сил», всецело экономически развитая территория, наиболее выгодно объединяющая объекты производственной цепочки, естественные ресурсы, трудоспособное население, транспорт и другие виды коммуникаций, а также прочие ценности материального и нематериального характера. Наибольшая эффективность подобной системы наблюдается при комбинировании технологических процессов при сырьевой

переработке, генерации энергии, использовании трудовых и капитальных ресурсов, что является фундаментом для формирования территориально-производственных комплексов (ТПК)<sup>1</sup>. Особенно важно в рамках данного исследования то, что ТПК — это всегда единая система инфраструктуры, состав и уровень которой соответствуют потребностям всех отраслей экономики ТПК и обеспечивают создание предполагаемых условий жизни населения [17, с. 33].

Отметим, что большая часть инфраструктурного капитала субъектов Российской Федерации, в особенности объекты базовой инфраструктуры, была сформирована в советский период в соответствии с упомянутой выше теорией ТПК. Инфраструктурный капитал гораздо менее подвержен физическому и, в особенности, моральному износу, поэтому сложившиеся в рамках территориально-производственных комплексов и, соответственно, экономических районов связи между различными инфраструктурными объектами, образующими в совокупности законченную и работоспособную систему, сохранились в неизменном виде. Это касается как элементов базового инфраструктурного капитала (электрические сети, водопроводные сети, автомобильные и железнодорожные узлы), так и элементов социальной инфраструктуры (объекты систем образования, здравоохранения и социального обеспечения). Таким образом, ТПК в контексте проблемы развития инфраструктурного капитала остается экономически целесообразной системой соединения инфраструктурных элементов.

Для исследования нами выбран Уральский экономический район (УЭР), в состав которого входят семь субъектов РФ с различными специализацией и уровнем социально-экономического развития: Республика Башкортостан, Удмуртская республика, Пермский край, Курганская, Оренбургская, Свердловская и Челябинская области.

Уральский экономический район — это самодостаточное экономическое образование, на долю которого, согласно данным Росстата за 2015 г., приходится 11 % внутреннего валового

<sup>1</sup> Вслед за работой В. Н. Лажнецова [18] отметим, что необходимо различать «классические» ТПК (Н. Колосовский [16]), и программно-целевые ТПК (ИЭиОПП СО РАН под руководством М. К. Бандмана [17]). Формирование первых — естественный результат территориальных сочетаний производительных сил, в то время как формирование вторых — результат сложной исследовательской и проектной работы.

продукта (ВВП) страны, 13 % от общей численности населения и трудовых ресурсов, 10 % от общего объема основных фондов и инвестиций в основной капитал<sup>1</sup>.

Распределение инфраструктурного капитала в Уральском экономическом районе характеризуется следующими показателями: доля базовой инфраструктуры (транспорт и связь; распределение электроэнергии, газа и воды) — 29 % от общей величины основных фондов, социальной (государственное управление, образование, здравоохранение, прочие коммунальные и социальные услуги) — 10 %, рыночной (оптовая и розничная торговля, гостиницы и рестораны, финансовая деятельность, операции с недвижимым имуществом) — 25 %<sup>2</sup>.

Распределение инвестиций по инфраструктурным отраслям Уральского экономического района неравномерно: доля инвестиций в базовую инфраструктуру составляет 21 % от общей величины инвестиций в основной капитал, вложения в рыночную — 15,5 %, а в отрасли социальной инфраструктуры — всего 9 %<sup>3</sup>.

Таким образом, исторические особенности формирования инфраструктурного капитала на территории субъектов Российской Федерации определяют целесообразность рассмотрения экономического района в качестве наилучшего соответствия понятию региона в рамках данной работы. Рассмотрение объекта (регион) и предмета (инфраструктурный капитал) исследования позволяет нам перейти к обзору используемой в работе методологии.

## 2. Методология исследования

Рассматриваемая в исследовании эконометрическая модель базируется на теоретической модели закрытой двухсекторной экономики, основу которой составляют теоретические изыскания Р. Барро, Г. Караса и В. Попова (см. [7, 8]).

<sup>1</sup> Расчеты авторов. Показатели — % от общероссийских значений на 2016 г. (источник: Регионы России. Социально-экономические показатели 2016: стат. сб. М.: Росстат, 2016).

<sup>2</sup> Данные получены авторами путем оценки отраслевой структуры основных фондов Уральского экономического района, взятых по остаточной стоимости на конец 2015 г. Показатели — % от общей стоимости основных фондов (источник: Регионы России. Социально-экономические показатели 2016: стат. сб. М.: Росстат, 2016).

<sup>3</sup> Данные получены авторами путем оценки отраслевой структуры инвестиций в основной капитал Уральского района за 2016 г. Показатели — % от общей суммы инвестиций (источник: Регионы России. Социально-экономические показатели 2016: стат. сб. М.: Росстат, 2016).

Авторами избран подход на основе производственной функции, выбор которого обоснован следующими причинами:

— во-первых, его частым применением в эмпирических исследованиях, что косвенно позволяет проверить полученные результаты на адекватность;

— во-вторых, ограничениями в применении векторной авторегрессии (VAR) из-за длины временных рядов, получаемых из российской статистики: 14–17 лет в национальном масштабе, 10–13 лет — в региональной, что нивелирует получение состоятельных оценок.

Использование модели закрытой экономики обусловлено следующими причинами:

— несмотря на то, что экономика УЭР скорее открытая (это невозможно достоверно определить по данным Росстата, поскольку 45 % внешнеторговых операций в РФ приходится на г. Москва), формирование базового инфраструктурного капитала в УЭР шло по принципам автономности и самодостаточности территории (концепция экономических районов как таковая). Более того, инфраструктурный капитал (базовый и отчасти социальный) является специфическим, поэтому его мобильность ограничена и часто просто невозможна;

— использование упрощающей предпосылки о закрытости экономики существенно сокращает решение модели, а соответственно, нахождение показателя соотношения капитала  $K_G / K_T$ . Рассмотрение авторами более сложной модели с открытой экономикой является первоочередной задачей последующих исследовательских работ.

Выборочная совокупность включает в себя 77 наблюдений: ежегодные данные Федеральной службы государственной статистики (Росстат) по внутреннему региональному продукту, по остаточной стоимости основных фондов на конец года и среднегодовой численности занятых за 2005–2015 гг. по семи субъектам Российской Федерации, входящим в состав Уральского экономического района.

В качестве эконометрического подхода избран метод панельных данных с учетом фиксированных эффектов (FE), что связано с характеристикой выборки и подтверждается результатами теста Хаусмана.

В целях эконометрического анализа экономика Уральского экономического района структурируется на два сектора. В состав сектора материального производства включаются промышленность (добыча полезных ископаемых, обрабатывающие производства, производство электроэнергии, газа и воды),

сельское и лесное хозяйство, рыболовство, строительство.

К сектору, производящему инфраструктурные блага, отнесены: а) базовая инфраструктура (транспорт, связь, коммунальное хозяйство: распределение электроэнергии, газа и воды); б) рыночная инфраструктура (оптовая и розничная торговля, общественное питание, материально-техническое снабжение и сбыт, заготовки, непроизводственные виды бытового обслуживания населения, финансовая деятельность); в) социальная инфраструктура (государственное управление, образование, здравоохранение, социальное обеспечение, предоставление прочих услуг: культура и искусство, спорт, жилищное хозяйство).

Включение отраслей базовой инфраструктуры в состав инфраструктурного сектора обосновано 30 годами активных исследований по проблематике, начиная с работы Ашауэра [1] и заканчивая обобщающей работой Бома и Лигтхарт [19]. Включение в сектор отраслей социальной и рыночной инфраструктуры не столь распространено среди исследователей, поскольку развитие социальной инфраструктуры не всегда отвечает критериям экономической эффективности. Рыночная инфраструктура часто рассматривается как услуги частного сектора [20] и поэтому представлена далеко не во всех классификациях. Именно поэтому в рамках эконометрического анализа инфраструктурный сектор экономики Уральского экономического района будет рассматриваться в трех вариантах [21]: а) только базовая инфраструктура; б) базовая и социальная инфраструктура; в) базовая, социальная и рыночная инфраструктура.

Необходимо отметить, что ограничения, накладываемые методологией сбора российской статистики, не позволяют выделить из общего объема капитала инфраструктурных отраслей собственно инфраструктурный капитал (например остаточную стоимость зданий и сооружений, относящихся к транспортной системе или системам распределения электроэнергии, воды и газа). Оценку влияния выпуска инфраструктурных благ на величину выпуска сектора материального производства, проводимую в исследовании, с нашей точки зрения, можно назвать лучшим доступным приближением в оценке влияния собственно инфраструктурного капитала.

Объясняемой переменной является валовой выпуск  $Y_G$  и  $Y_I$ , определяемый отдельно для каждого из двух агрегированных секторов экономики района. Динамика валового выпуска

оценивалась на основе данных статистики валового регионального продукта субъектов УЭР в постоянных ценах 2005 г. с разделением по видам экономической деятельности.

Независимыми переменными являются:

1) затраты капитала  $K_I$  и  $K_G$  в инфраструктурном и товароматериальном секторах соответственно, рассчитанные по остаточной стоимости основных фондов на конец года;

2) затраты труда  $L_I$  и  $L_G$  в соответствующих секторах, оцененные на основе статистики о распределении среднегодовой численности занятых в экономиках субъектов УЭР по видам экономической деятельности;

3) затраты инфраструктурных благ  $B_I$  в секторе материального производства, величина которых определяется по следующему алгоритму: а) вся величина произведенных в экономике инфраструктурных благ распределяется на промежуточное ( $B_I$ ) и конечное потребление ( $C_I$ ):  $Y_I = B_I + C_I$ ; б), величина конечного потребления инфраструктурных благ рассматривается как постоянная<sup>1</sup> доля ( $c_I = C_I / Y_I$ ) в общей величине их производства. Отсюда получаем, что  $B_I = (1 - c_I)Y_I$  — часть выпуска инфраструктурного сектора, идущая на промежуточное потребление. Доля промежуточного потребления в выпуске  $(1 - c_I)$  рассчитана на основе данных СНС по субъектам УЭР как единица минус доля суммарных расходов домашних хозяйств на конечное потребление услуг в суммарном объеме валового выпуска услуг.

Исходные производственные функции Кобба — Дугласа для двух секторов экономики района имеют следующий вид:

$Y_G = A_G K_G^\alpha L_G^\beta B_I^\gamma$  — товароматериальный сектор (G);

$Y_I = A_I K_I^\mu L_I^{1-\mu}$  — инфраструктурный сектор (I).

Степень влияния каждого из факторов производства на динамику валового выпуска определяется коэффициентом эластичности выпуска по фактору производства или, по сути, технологическими параметрами производственной функции.

Переменная  $B_I$  номинально является эндогенной для производственной функции товароматериального сектора (G), поскольку величины  $Y_G$  и  $Y_I$  формируются в рассматриваемой экономике одновременно. Но уравнение  $Y_G$  можно записать в приведенной форме (уравнение  $Y_I$  изначально содержит в правой части только экзогенные переменные):

<sup>1</sup> В реальной экономике этот параметр не будет постоянным, однако динамика его изменения во времени слабо изучена для включения в функцию как эндогенной переменной.

$$Y_G = A_G K_G^\alpha L_G^\beta (A_I K_I^\mu L_I^{1-\mu})^\gamma = \\ = (A_G A_I^\gamma) (K_G^\alpha K_I^{\mu\gamma}) (L_G^\beta L_I^{1-\mu\gamma}),$$

которое легко оценить в два этапа.

Хотя это не исключает другие источники эндогенности (например, пропуск существенной переменной или ошибки измерения), само использование панельных данных позволяет сократить возможный ущерб без модификации или полной замены используемой модели.

Гипотеза исследования состоит в следующем: инфраструктура как фактор производственной функции товароматериального сектора оказывает положительное и значимое влияние на величину валового выпуска этого сектора.

В эмпирических работах по теме [22] превалирует предпосылка о постоянной отдаче от всех факторов производства (CRS) товароматериального сектора, то есть  $\alpha + \beta + \gamma = 1$ . Данное предположение с точки зрения теории часто объясняется тем, что унифицированное инфраструктурное благо как фактор производства способно компенсировать убывающую отдачу по факторам «капитал» и «труд» товароматериального сектора:  $\alpha + \beta < 1$ .

Но встречается и альтернативная предпосылка о постоянной отдаче по факторам «капитал» и «труд» товароматериального сектора:  $\alpha + \beta = 1$ , или возрастающей отдаче от всех факторов этого сектора (IRS):  $\alpha + \beta + \gamma > 1$ , которая нашла свое отражение во многих работах по модели эндогенного роста.

Для полноты анализа мы рассмотрим производственную функцию сектора товароматериального производства в двух спецификациях: с постоянной (CRS) и возрастающей отдачей (IRS) от всех факторов производства. Вслед за В. Поповым [7, 8] мы рассматриваем производственную функцию инфраструктурного сектора ( $Y_I$ ) только для случая постоянной отдачи от масштаба по всем факторам (CRS,  $0 < \mu < 1$ ). Нужно подчеркнуть, что выбор отдачи от масштаба производственной функции того или иного сектора экономики и его последующее обоснование являются темой отдельного исследования, в первую очередь эконометрического, и выходят за рамки рассматриваемой проблемы.

Для упрощения эконометрической оценки приведем указанные производственные функции двух секторов экономики к линейному виду путем логарифмирования.

В случае CRS, то есть  $\alpha + \beta + \gamma = 1$ , обозначив  $y_G = \ln(Y_G/L_G)$ ,  $k_G = \ln(K_G/L_G)$ ,  $b_I = \ln(B_I/L_G)$

и константу как  $a_G = \ln A_G$ , получим регрессионное уравнение для товароматериального сектора:

$$y_G = a_G + \alpha k_G + \gamma b_I. \quad (1)$$

В случае IRS, то есть  $\alpha + \beta + \gamma > 1$ , обозначив  $y_G = \ln(Y_G/L_G)$ ,  $k_G = \ln(K_G/L_G)$ ,  $\bar{B}_I = \ln B_I$  и константу как  $a_G = \ln A_G$ , получим регрессионное уравнение для товароматериального сектора:

$$y_G = a_G + \alpha k_G + \gamma \bar{B}_I. \quad (2)$$

Аналогично, обозначив  $y_I = \ln(Y_I/L_I)$ ,  $k_I = \ln(K_I/L_I)$ , константу  $a_I = \ln A_I$ , получим следующее регрессионное уравнение для инфраструктурного сектора:

$$y_I = a_I + \mu k_I. \quad (2)$$

Полученные в результате коэффициенты эластичности  $\alpha$ ,  $\gamma$  и  $\mu$ , а также предположения, что величина конечного потребления инфраструктурных благ составляет постоянную долю в общей величине их производства ( $c_I = C_I/Y_I$ ) и обе производственные функции характеризуются CRS по всем факторам, позволяют найти оптимальное соотношение капитала в экономике, используя конечный результат решения модели двухсекторной экономики Барро — Караса — Попова [7, с. 64]:

$$\frac{K_G}{K_I} = \frac{\alpha(1-c_I)}{\gamma\mu^2} = \rho. \quad (3)$$

Данный показатель позволяет сравнить фактическое и расчетное соотношение капитала двух секторов. В связи с допущениями оригинальной модели Барро — Караса — Попова о закрытости экономики, указанный расчетный показатель представляет собой лишь одну из крайних границ закрытого интервала возможного распределения капитала между секторами экономики.

### 3. Результаты

Результаты оценки параметров производственных функций для Уральского экономического района, представленные в сводных таблицах 1 и 2, были получены для трех случаев: 1) инфраструктурный сектор содержит в своем составе только базовую инфраструктуру; 2) инфраструктурный сектор содержит в своем составе базовую и социальную инфраструктуру; 3) инфраструктурный сектор содержит в своем составе базовую, социальную и рыночную структуры.

Эластичность выпуска товароматериального сектора по затратам инфраструктур-

ных благ составила: а) в случае рассмотрения только базовой инфраструктуры — 0,2516; б) в случае включения как базовой, так и социальной — 0,3771; в) в случае включения всех трех типов инфраструктуры — 0,4611.

Эластичность выпуска сектора материального производства по затратам инфраструктурных благ составила: а) в случае включения только базовой инфраструктуры 0,2158; б) в случае включения как базовой, так и социальной — 0,3235; в) в случае включения всех трех типов инфраструктуры — 0,3745

Как видно, во всех трех случаях эластичность выпуска снизилась по сравнению с пред-

посылкой о CRS. Вместе с тем существенно вырос и коэффициент детерминации *overall*. Это может косвенно указывать на лучшую идентификацию модели двухсекторной экономики при использовании предпосылки о возрастающей отдаче.

Полученные авторами данные позволяют утверждать, что инфраструктурный капитал не только является фактором производства соответствующего сектора, но и опосредованно вносит существенный вклад в выпуск сектора материального производства, то есть его влияние невозможно не учитывать

Таблица 1

Оценка параметров производственных функций экономики Уральского экономического района за 2005–2015 гг. (постоянная отдача от масштаба:  $\alpha + \beta + \gamma = 1$ ;  $0 < \mu < 1$ )<sup>\*</sup>

Параметры произв. функции	2005–2015 гг.		
	$\alpha$	$\gamma$	$\mu$
Значение коэффициента регрессии	Случай 1: 0,2277	Случай 1: 0,2516	Случай 1: 0,3242
	Случай 2: 0,2245	Случай 2: 0,3771	Случай 2: 0,3189
	Случай 3: 0,1724	Случай 3: 0,4611	Случай 3: 0,3149
Стандартная ошибка	Случай 1: 0,0240	Случай 1: 0,0658	Случай 1: 0,0368
	Случай 2: 0,0226	Случай 2: 0,0844	Случай 2: 0,0284
	Случай 3: 0,0265	Случай 3: 0,0831	Случай 3: 0,0244
<i>t</i> -статистика	9,48; 9,91; 6,51	3,82; 4,47; 5,55	8,81; 11,23; 12,89
Знач. ( <i>t</i> -стат.)	0,00; 0,00; 0,00	0,00; 0,00; 0,00	0,00; 0,00; 0,00
Коэффициент детерминации	within: 0,7979; 0,8112; 0,8335		within: 0,5561; 0,5950; 0,7282
	between: 0,2865; 0,2412; 0,2955		between: 0,3422; 0,4892; 0,7426
	overall: 0,3443; 0,3180; 0,3872		overall: 0,3924; 0,4589; 0,5256
<i>F</i> -статистика	120,38; 131,06; 152,66		77,67; 91,09; 166,11
Знач. ( <i>F</i> -стат.)	0,00; 0,00; 0,00		0,00; 0,00; 0,00

\* Оценено с использованием данных: Регионы России. Социально-экономические показатели. 2006–2016. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.gks.ru> (дата обращения: 01.06.2017).

Таблица 2

Оценка параметров производственных функций экономики Уральского экономического района за 2005–2015 гг. (возрастающая отдача от масштаба:  $\alpha + \beta + \gamma > 1$ ;  $0 < \mu < 1$ )<sup>\*</sup>

Параметры произв. функции	2005–2015 гг.		
	$\alpha$	$\gamma$	$\mu$
Значение коэффициента регрессии	Случай 1: 0,2432	Случай 1: 0,2158	Случай 1: 0,3242
	Случай 2: 0,2522	Случай 2: 0,3235	Случай 2: 0,3189
	Случай 3: 0,2144	Случай 3: 0,3745	Случай 3: 0,3149
Стандартная ошибка	Случай 1: 0,0240	Случай 1: 0,066	Случай 1: 0,0368
	Случай 2: 0,022	Случай 2: 0,088	Случай 2: 0,0284
	Случай 3: 0,0246	Случай 3: 0,0847	Случай 3: 0,0244
<i>t</i> -статистика	10,16; 11,3; 8,72	3,24; 3,67; 4,42	8,81; 11,23; 12,89
Знач. ( <i>t</i> -стат.)	0,00; 0,00; 0,00	0,00; 0,00; 0,00	0,00; 0,00; 0,00
Коэффициент детерминации	within: 0,7523; 0,7634; 0,7827		within: 0,5561; 0,5950; 0,7282
	between: 0,6530; 0,6769; 0,6501		between: 0,3422; 0,4892; 0,7426
	overall: 0,6598; 0,6897; 0,6659		overall: 0,3924; 0,4589; 0,5256
<i>F</i> -статистика	82,02; 87,1; 152,66		77,67; 91,09; 166,11
Знач. ( <i>F</i> -стат.)	0,00; 0,00; 0,00		0,00; 0,00; 0,00

\* Оценено с использованием данных: Регионы России. Социально-экономические показатели. 2006–2016. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.gks.ru> (дата обращения: 01.06.2017).

Оценка оптимальных пропорций распределения капитала между секторами экономики Уральского экономического района, 2005–2014 гг.\*

Показатель	Год									
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Использование инфраструктурных благ на цели конечного потребления	0,30	0,31	0,31	0,36	0,41	0,40	0,37	0,33	0,35	0,36
$\rho$ расчетное (случай 1)	6,03	5,97	5,90	5,53	5,11	5,21	5,40	5,80	5,63	5,55
$\rho$ расчетное (случай 2)	4,10	4,06	4,01	3,76	3,48	3,54	3,67	3,94	3,83	3,78
$\rho$ расчетное (случай 3)	2,64	2,61	2,59	2,42	2,24	2,28	2,37	2,54	2,46	2,43
$\rho^*$ фактическое (случай 1)	0,87	0,97	1,05	1,06	1,17	1,18	1,08	1,13	1,02	1,26
$\rho^*$ фактическое (случай 2)	0,67	0,72	0,73	0,76	0,83	0,85	0,80	0,84	0,77	0,92
$\rho^*$ фактическое (случай 3)	0,39	0,42	0,42	0,45	0,49	0,51	0,49	0,51	0,49	0,56

\* Рассчитано с использованием данных: Регионы России. Социально-экономические показатели. 2006–2016. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.gks.ru> (дата обращения: 01.06.2017).

Эконометрические оценки параметров производственных функций (в случае CRS для всех факторов) позволяют найти оптимальные пропорции распределения капитала в экономике Уральского экономического района.

Расчетные значения оптимальных пропорций распределения капитала между сектором материального производства и инфраструктурным сектором существенно отличаются от фактических пропорций распределения. Разница между ними колеблется от 4,11 до 6,93 раз. Лишь когда в инфраструктурный сектор включается только базовая инфраструктура (случай 1), мы фактически видим некий паритет между секторами — соотношение, близкое к 1:1. В случае 2 (базовая и социальная) и в случае 3 (базовая, социальная и рыночная) инфраструктурный капитал существенно превышает величину капитала материального производства.

#### 4. Обсуждение результатов

Эмпирические оценки эластичности выпуска товароматериального сектора по затратам инфраструктурных благ (параметр  $\gamma$ ), представленные в предыдущем разделе, входят в тот интервал оценок, которые были получены за последние 30 лет другими исследователями проблемы [19, 22]. Хотя данное утверждение, в первую очередь, справедливо для отраслей базовой инфраструктуры, включение социальной и рыночной инфраструктуры оказалось оправданным: оценки параметра  $\gamma$  для последних сопоставимо с результатами работ Попова [7, 8]. Это косвенно подтверждает состоятельность оценок.

Значения эластичности выпуска товароматериального сектора по затратам инфраструктурных благ подтвердили гипотезу о положи-

тельном и значимом влиянии инфраструктуры на выпуск сектора материального производства для всех трех рассмотренных конфигураций инфраструктурного сектора. Сравнение значений коэффициента эластичности выпуска товароматериального сектора затратам инфраструктурных благ дает следующие цифры: 1) для постоянной отдачи при добавлении социальной инфраструктуры эластичность выпуска возрастает на 49,88 %, а при добавлении как социальной, так и рыночной — на 83,26 %; 2) для возрастающей отдачи эластичность выпуска при включении социальной инфраструктуры возрастает на 50 %, а при включении всех трех типов — на 73,5 % относительно случая только базовой инфраструктуры.

Расчетный показатель распределения капитала базируется на том, что экономика региона является закрытой. Было бы неудивительно, если бы регион просто не смог существовать в условиях закрытой экономики с таким смещением фактического значения пропорций от расчетного, как показано в предыдущем разделе. Но доказывает ли данный показатель избыточность инфраструктурного сектора по капиталу и одновременный дефицит капитала в секторе материального производства (то есть неоптимальность распределения капитала)?

Для ответа на этот вопрос воспользуемся эмпирической оценкой McKinsey Global Institute [23, с. 5–6], основанной на историческом опыте развития инфраструктуры, которая определяет оптимальную величину инфраструктурного капитала как 70 % от величины ВВП страны. Несмотря на то, что это усредненное для национальной экономики значение, оно может с определенной долей приближения использоваться и для экономики региона. Для Уральского района соотношение стоимости основных фондов ба-



зовой инфраструктуры к величине ВРП составило в среднем за исследуемый период только 34 %, а тоже соотношение для базовой и социальной — не превысило 47 %. Лишь когда инфраструктурный сектор включает базовую, социальную и рыночную инфраструктуру, инфраструктурный капитал составляет 78 % от ВРП в среднем за период с 2005 г. по 2015 г., что свидетельствует о существенном недостатке инфраструктурного капитала.

Таким образом, можно полагать, что в экономике рассмотренного региона наблюдается дефицит по капиталу в обоих агрегированных секторах, но более дефицитным является сектор материального производства. Это, с одной стороны, опосредованно подтверждает отсутствие последовательной экономической политики в области инфраструктуры со стороны их основного инвестора — государства и, следовательно, необходимости синхронизированного между всеми уровнями власти планирования (проектирования) в этой области. А с другой — говорит о неэффективности текущих академических исследований инфраструктуры для корректировки и обновления государственной экономической политики в силу частой несопоставимости их результатов.

Полученные результаты говорят о необходимости дальнейшего исследования проблемы в нескольких направлениях. Во-первых, расчет показателя распределения капитала для случая открытой экономики позволит определить полный интервал, в котором находятся оптимальные значения величины инфраструктурного капитала, а не только одну из его границ. Это потребует существенной модификации исходной теоретической модели Барро — Караса — Попова или вовсе перехода к другой, более совершенной модели. Во-вторых, рассмотрение нескольких экономических районов России позволит выявить, как разница в обеспеченности инфраструктурным капиталом объясняет различия в уровне экономического развития, и создать типологизацию районов на основании данного признака. В-третьих, использование нескольких методов расчета производительности инфраструктурного капитала (то есть так называемого комбинированного подхода [24], например, за счет сочетания методов производственной функции, векторной авто-

регрессии и предложенных в работе Пыхова и Кашиной [25] интегральных индексов обеспеченности территории инфраструктурой и ее качества) априори даст более точную и состоятельную оценку. В-четвертых, улучшится качество и увеличится количество входных данных, например, расчет стоимости основных фондов с использованием функций дожития. В-пятых, использование продвинутых эконометрических техник открывает возможности лучшего тестирования состоятельности и устойчивости полученных результатов.

## 5. Заключение

Высокая дифференциация субъектов Российской Федерации и недостаток исследований по вопросу вклада инфраструктурного капитала в экономическое развитие побудили авторов провести данное исследование.

Смоделировать оптимальную величину инфраструктурного капитала в структуре экономики региона можно, опираясь на эмпирическую оценку технологических параметров производственных функций выделенных секторов экономики. Исследование показало, что инфраструктурный капитал является не просто фактором производства соответствующего сектора, но и опосредованно вносит существенный вклад в выпуск товароматериального сектора. Полученная авторами оценка размера инфраструктурного капитала для Уральского экономического района является лишь одной из крайних границ интервала оптимальных распределений капитала (от полностью закрытой экономики до полностью открытой экономики), однако в совокупности с другими статистическими показателями она дала возможность определить наличие дефицита в обоих агрегированных секторах экономики региона.

Данная работа — лишь начало большего исследования по проблеме в контексте российских регионов. Дальнейшая разработка проблемы должна быть сконцентрирована на рассмотрении случая открытой экономики региона, сравнительном анализе экономических районов России по уровню вклада инфраструктурного капитала в их развитие и использовании разных эконометрических методик для подтверждения состоятельности оценок.

## Список источников

1. *Aschauer D. A.* Is Public Expenditure Productive? // *Journal of Monetary Economics*. — 1989. — Vol. 23. — № 2. — P. 177–200. — doi:10.1016/0304-3932(89)90047-0.
2. *Barro R. J., Sala-I-Martin X.* Public Finance in Models of Economic Growth // *The Review of Economic Studies*. — 1992. — Vol. 59. — № 4. — P. 64–661. doi:10.2307/2297991.

3. *Grossman H. I., Lucas R. F.* The Macro-Economic Effects of Productive Public Expenditures // The Manchester School. — 1974. — Vol. 4. — № 2. — P. 162–170. doi:10.1111/j.1467-9957.1974.tb00107.x.
4. *Holtz-Eakin D., Schwartz A. E.* Spatial productivity spillovers from public infrastructure: Evidence from state highways // International Tax and Public Finance. — 1995. — Vol. 2. — № 3. — P. 459–468. doi:10.1007/BF00872777.
5. Decentralization and Infrastructure in the Global Economy: From Gaps to Solutions / Frank J., Martinez-Vazquez J. (Eds.). — New York, NY : Routledge, 2016. — 494 p. doi:10.4324/9781315694108.
6. *Calderon C., Serven L.* The Output Cost of Latin America's Infrastructure Gap // Central Bank of Chile: Working Paper 186. 2002. [Electronic resource]. URL: <http://si2.bcentral.cl/public/pdf/documentos-trabajo/pdf/dtbc186.pdf> (date of access: 01.09.2016).
7. *Попов В. Е.* Инвестиции в инфраструктуру и экономический рост. Региональный аспект // Региональная экономика. Теория и практика. — 2009. — № 1. — С. 59–68.
8. *Попов В. Е.* Государственное стимулирование экономического роста через развитие инфраструктуры. Теория и практика. На примере Дальнего Востока России // Региональная экономика. Теория и практика. — 2010. — № 15. — С. 43–53.
9. *Коломак Е. А.* Инфраструктура. Влияние на экономический рост и пространственные экстерналии // XI Международная научная конференция по проблемам развития экономики и общества (М., 6–8 апр. 2010 г.). В 3-х кн. / отв. ред. Е. Г. Ясин; Высшая школа экономики. — М. : Изд. дом Высшей школы экономики, 2011. — Кн. 1. — 684 с. — С. 483–493.
10. *Rosenstein-Rodan P. N.* Problems of industrialization of eastern and southeastern Europe // The Economic Journal. — 1943. — Vol. 53. — № 210. — P. 202–211. doi:10.2307/2226317.
11. *Youngson A. J.* Overhead capital. A study in development economics. — Edinburgh : Edinburgh University Press, 1967. — 192 p.
12. *Jochimsen R.* Theorie der Infrastruktur: Grundlagen der marktwirtschaftlichen Entwicklung. — Tübingen : Universität Tübingen, 1966. — 253 p.
13. *Torrisi G.* Public infrastructure: definition, classification and measurement issues // MPRA Paper 12990. 2009. [Electronic resource]. URL: [https://mpra.ub.uni-muenchen.de/12990/1/MPRA\\_paper\\_12990.pdf](https://mpra.ub.uni-muenchen.de/12990/1/MPRA_paper_12990.pdf) (date of access: 01.09.2016).
14. *Buhr W.* What is infrastructure? // Volkswirtschaftliche Diskussionsbeiträge 107–03. 2003. [Electronic resource]. URL: <http://www.wiwi.uni-siegen.de/vwl/repec/sie/papers/107-03.pdf> (date of access: 01.09.2016).
15. *Baskakova I., Malafeev N.* Infrastructure: redefining approaches to the concept and classification regions // 3rd International Multidisciplinary Scientific Conference on Social Sciences and Arts SGEM 2016 (Albena, Bulgaria, August 24–31, 2016). In four books. — Sofia, Bulgaria : STEF92 Technology Ltd., 2016. — Book 2. — Vol. 5. — P. 361–368. doi:10.5593/SGEMSOCIAL2016/B25/S07.047.
16. *Колосовский Н. Н.* Основы экономического районирования. — М. : Госполитиздат, 1958. — 200 с.
17. *Бандман М. К.* Территориально-производственные комплексы: теория и практика предплановых исследований. — Новосибирск : Наука. Сиб. отд-е, 1980. — 255 с.
18. *Лажнецов В. Н.* Территориально-производственные комплексы (ТПК). Из прошлого в будущее // Известия Коми научного центра УрО РАН. — 2014. — № 3. — С. 136–143.
19. *Bom P. R. D., Ligthart J. E.* What Have We Learned From the Three Decades of Research on the Productivity of Public Capital? // Journal of Economic Surveys. — 2014. — Vol. 28. — № 5. — P. 889–916. doi:10.1111/joes.12037.
20. *Дятел Е. П., Голомолзина Н. В., Петренко Д. С.* Инфраэкономика как формирующееся направление экономической теории // Известия Уральского государственного экономического университета. — 2016. — № 5. — С. 5–17.
21. *Baskakova I., Malafeev N.* The impact of infrastructure capital on regional economic development and performance: new evidence from Russian regions // 3rd International Multidisciplinary Scientific Conference on Social Sciences and Arts SGEM 2016 (Albena, Bulgaria, August 24–31, 2016). In four books. — Sofia, Bulgaria : STEF92 Technology Ltd., 2016. — Book 2. — Vol. 5. — P. 769–776. doi:10.5593/SGEMSOCIAL2016/B25/S07.101.
22. *Ligthart J. E., Martín Suárez R. M.* The Productivity of Public Capital: A Meta-analysis // Infrastructure Productivity Evaluation / Manshanden W. and Jonkhoff W. (Eds.). — New York, NY : Springer, 2011. — 96 p. — P. 5–32. doi:10.1007/978-1-4419-8101-1\_2.
23. *Васин С., Ганелин М.* Инфраструктура России. Большому кораблю — большое плавание // Газпромбанк. 2014. [Электронный ресурс]. URL: [http://www.gazprombank.ru/upload/iblock/209/gpb\\_infrastructure\\_09072014.pdf](http://www.gazprombank.ru/upload/iblock/209/gpb_infrastructure_09072014.pdf) (дата обращения: 01.09.2016).
24. *Baskakova I. V., Malafeev N. S.* The Concept of Infrastructure: Definition, Classification and Methodology for Empirical Evaluation // Известия Уральского государственного экономического университета. — 2017. — № 3. — С. 29–41.
25. *Пыхов П. А., Кашина Т. О.* Инфраструктурная обеспеченность регионов УрФО. Методика оценки и результаты диагностики // Экономика региона. — 2015. — № 3. — С. 66–77. — doi: 10.17059/2015-3-6.

### Информация об авторах

**Малафеев Никита Сергеевич** — магистр экономики, аспирант кафедры экономической теории и экономической политики, Высшая школа экономики и менеджмента, Уральский федеральный университет имени пер-

вого Президента России Б. Н. Ельцина; ORCID : 0000-0001-9635-7052, ResearcherID : K-6752-2017 (Российская Федерация, 620075, г. Екатеринбург, ул. Ленина, 51, 212; e-mail: n.malaf@yandex.com).

**Баскакова Ирина Владимировна** — кандидат экономических наук, доцент кафедры экономической теории и экономической политики, Высшая школа экономики и менеджмента, Уральский Федеральный университет им. Б. Н. Ельцина; ORCID : 0000-0001-7097-0860, ResearcherID : O-4304-2016 (Российская Федерация, 620075, г. Екатеринбург, ул. Ленина, 51, 212; e-mail: ibaskakova@rambler.ru).

For citation: Malafeev, N. S. & Baskakova, I. V. (2017). Empirical Evaluation of the Contribution of Infrastructure Capital to the Development of the Region (Based on the Data of Ural Economic Region). *Ekonomika regiona [Economy of Region]*, 13(3), 777-788

**N. S. Malafeev, I. V. Baskakova**

Ural Federal University (Ekaterinburg, Russian Federation; e-mail: n.malaf@yandex.com)

### **Empirical Evaluation of the Contribution of Infrastructure Capital to the Development of the Region (Based on the Data of Ural Economic Region)**

*The article considers the infrastructure capital relating to the regional economy as a tool for economic development and proposes the authors' approach to its definition and classification. The indicators of the subjects of the Ural economic region in the period from 2005 to 2015, collected by Federal State Statistics Service of Russian Federation, serve as the initial data. The purposes of the study are to compare the calculated (the optimal in a model) and actual values of infrastructure capital in the structure of the region's economy, which the authors divide into manufacturing and infrastructure sectors; and to assess its impact on the gross output of the manufacturing industries. The authors put forward the following hypothesis: the infrastructure input as a factor of production function has a positive and significant impact on the value of the gross output of the sector. The methodology of the study is represented by the econometric assessment of the elasticities of the outputs of sectors of the economy, described by Cobb-Douglas production functions, as well as by the theoretical calculation of the capital's ratios in the region's economy. The results confirm the importance of infrastructure input in the formation of the gross output of the Ural economic region. The comparison of the calculated and actual capital allocation ratios along with other indicators suggests the scarcity of capital in both sectors of the regional economy. This fact can be a signal to the regional authorities for rethinking the infrastructure development programs. The authors consider the case of the closed economy, therefore, further research should be concentrated on the open economy with a larger number of regions and other econometric tools.*

**Keywords:** infrastructure, infrastructure capital, public capital, public infrastructure, economic region, territorial and productive complex, regional economy, economic development, production function, Ural economic region

### **References**

1. Aschauer, D. A. (1989). Is Public Expenditure Productive? *Journal of Monetary Economics*, 23(2), 177-200. doi:10.1016/0304-3932(89)90047-0.
2. Barro, R. J. & Sala-I-Martin, X. (1992). Public Finance in Models of Economic Growth. *The Review of Economic Studies*, 59(4), 64-661. doi:10.2307/2297991.
3. Grossman, H. I. & Lucas, R. F. (1974). The Macro-Economic Effects of Productive Public Expenditures. *The Manchester School*, 4(2), 162-170. doi:10.1111/j.1467-9957.1974.tb00107.x.
4. Holtz-Eakin, D. & Schwartz, A. E. (1995). Spatial productivity spillovers from public infrastructure: Evidence from state highways. *International Tax and Public Finance*, 2, 3, 459-468. doi:10.1007/BF00872777.
5. Frank, J. & Martinez-Vazquez, J. (Eds). (2016). *Decentralization and Infrastructure in the Global Economy: From Gaps to Solutions*. New York, NY : Routledge, 494. doi:10.4324/9781315694108.
6. Calderon, C. & Servén, L. (2002). The Output Cost of Latin America's Infrastructure Gap. *Central Bank of Chile: Working Paper 186*. Retrieved from: <http://si2.bcentral.cl/public/pdf/documentos-trabajo/pdf/dtbc186.pdf> (date of access: 01.09.2016).
7. Popov, V. E. (2009). Investitsii v infrastrukturu i ekonomicheskii rost. Regionalnyy aspekt [Investments to Infrastructure and Economical Progress: Regional Aspect]. *Regionalnaya ekonomika. Teoriya i praktika [Regional Economics: Theory and Practice]*, 1, 59-68. (In Russ.)
8. Popov, V. E. (2010). Gosudarstvennoe stimulirovanie ekonomicheskogo rosta cherez razvitie infrastruktury. Teoriya i praktika. Na primere Dalnego Vostoka Rossii [The governmental stimulation of economic growth by means of infrastructure development: theory and practice (a case of the Russian Far East)]. *Regionalnaya ekonomika. Teoriya i praktika [Regional Economics: Theory and Practice]*, 15, 43-53. (In Russ.)
9. Kolomak, E. A. (2011). Infrastruktura: vliyanie na ekonomicheskii rost i prostranstvennye eksternalii [Infrastructure: the impact on economic growth and spatial externalities]. *XI Mezhdunarodnaya nauchnaya konferentsiya po problemam razvitiya ekonomiki i obshchestva (M., 6-8 apr. 2010 g.). V 3-kh kn. [XI International Scientific Conference on Economic and Social Development, Moscow, April 6-8, 2010: in three volumes. Book 1]*. In: E. G. Yasin (Ed.); Vysshaya shkola ekonomiki. Moscow: HSE Publ, book 1, 684, (483-493). (In Russ.)
10. Rosenstein-Rodan, P. N. (1943). Problems of industrialization of eastern and southeastern Europe. *The Economic Journal*, 53(210), 202-211. doi:10.2307/2226317.

11. Youngson, A. J. (1967). *Overhead capital. A study in development economics*. Edinburgh: Edinburgh University Press, 192.
12. Jochimsen, R. (1966). *Theorie der Infrastruktur: Grundlagen der marktwirtschaftlichen Entwicklung*. Tübingen : Universität Tübingen, 253.
13. Torrisi, G. (2009). *Public infrastructure: definition, classification and measurement issues*. MPRA Paper 12990. Retrieved from: [https://mpra.ub.uni-muenchen.de/12990/1/MPRA\\_paper\\_12990.pdf](https://mpra.ub.uni-muenchen.de/12990/1/MPRA_paper_12990.pdf) (date of access: 01.09.2016).
14. Buhr, W. (2003). *What is infrastructure? Volkswirtschaftliche Diskussionsbeiträge 107–03*. Retrieved from: <http://www.wiwi.uni-siegen.de/vwl/repec/sie/papers/107-03.pdf> (date of access: 01.09.2016).
15. Baskakova, I. & Malafeev, N. (2016). *Infrastructure: redefining approaches to the concept and classification regions*. 3rd International Multidisciplinary Scientific Conference on Social Sciences and Arts SGEM 2016 (Albena, Bulgaria, August 24–31, 2016). In four books. Sofia, Bulgaria: STEF92 Technology Ltd., 2(5), 361–368. doi:10.5593/SGEMSOCIAL2016/B25/S07.047.
16. Kolosovskiy, N. N. (1958). *Osnovy ekonomicheskogo rayonirovaniya [Fundamentals for economic zoning]*. Moscow: Gospolitizdat Publ., 200. (In Russ.)
17. Bandman, M. K. (1980). *Territorialno-proizvodstvennyye komplekсы: teoriya i praktika predplanovykh issledovaniy [The territorial and production complexes: theory and practice of pre-planning studies]*. Novosibirsk: Nauka. Sib. otd-e Publ., 255. (In Russ.)
18. Lazhentsev, V. N. (2014). Territorialno-proizvodstvennyye komplekсы (TPK): iz proshlogo v budushchee [The territorial production complexes: from the past to the future]. *Izvestiya Komi nauchnogo tsentra UrO RAN [Proceedings of the Komi Science Centre of the Ural Division of the Russian Academy of Sciences]*, 3, 136–143. (In Russ.)
19. Bom, P. R. D. & Ligthart, J. E. (2014). What Have We Learned From the Three Decades of Research on the Productivity of Public Capital? *Journal of Economic Surveys*, 28(5), 889–916. doi:10.1111/joes.12037.
20. Dyatel, E. P., Golomolzhina, N. V. & Petrenko, D. S. (2016). Infraekonomika kak formiruyushcheesya napravlenie ekonomicheskoy teorii [Infra-Economics as an Emerging Direction in Economics]. *Izvestiya Uralskogo gosudarstvennogo ekonomicheskogo universiteta [Journal of the Ural State University of Economics]*, 5, 5–17. (In Russ.)
21. Baskakova, I. & Malafeev, N. (2016). *The impact of infrastructure capital on regional economic development and performance: new evidence from Russian regions*. 3rd International Multidisciplinary Scientific Conference on Social Sciences and Arts SGEM 2016 (Albena, Bulgaria, August 24–31, 2016). In four books. Sofia, Bulgaria: STEF92 Technology Ltd., Book 2, Vol. 5, 769–776. doi:10.5593/SGEMSOCIAL2016/B25/S07.101.
22. Ligthart, J. E & Martin Suárez, R. M. (2011). The Productivity of Public Capital: A Meta-analysis. *Infrastructure Productivity Evaluation*. In: Manshanden W. and Jonkhoff W. (Eds). New York, NY : Springer, 96, (5–32). doi:10.1007/978-1-4419-8101-1\_2.
23. Vasin, S. & Ganelin, M. (2014). *Infrastruktura Rossii. Bolshomu korablyu — bolshoye plavanie [Infrastructure of Russia. A great ship asks deep waters]*. Gazprombank. Retrieved from: [http://www.gazprombank.ru/upload/iblock/209/gpb\\_infrastruktura\\_09072014.pdf](http://www.gazprombank.ru/upload/iblock/209/gpb_infrastruktura_09072014.pdf) (date of access: 01.09.2016). (In Russ.)
24. Baskakova, I. V. & Malafeev, N. S. (2017). The Concept of Infrastructure: Definition, Classification and Methodology for Empirical Evaluation. *Izvestiya Uralskogo gosudarstvennogo ekonomicheskogo universiteta [Journal of the Ural State University of Economics]*, 3, 29–41.
25. Pykhov, P. A. & Kashina, T. O. (2015). Infrastrukturnaya obespechennost regionov UrFO: metodika otsenki i rezulytaty diagnostiki [Infrastructure Security of the Ural Regions: Assessment Technique and Diagnostic Results]. *Ekonomika regiona [Economy of Region]*, 3, 66–77. doi:10.17059/2015-3-6. (In Russ.)

### Authors

**Nikita Sergeevich Malafeev** — Master of Economy, PhD Student, Department of Economic Theory and Economic Policy, Graduate School of Economics and Management, Ural Federal University; ORCID: 0000-0001-9635-7052, Researcher ID: K-6752-2017 (51, Lenina Ave., Ekaterinburg, 620075, Russian Federation; e-mail: n.malaf@yandex.com).

**Irina Vladimirovna Baskakova** — PhD in Economics, Associate Professor, Department of Economic Theory and Economic Policy, Graduate School of Economics and Management, Ural Federal University; ORCID: 0000-0001-7097-0860, Researcher ID:= O-4304-2016 (51, Lenina Ave., Ekaterinburg, 620075, Russian Federation; e-mail: ibaskakova@rambler.ru).