


Трассировка транзитной инфраструктуры коммунальных сетей: подход теории общественного благосостояния

О. О. Смирнов  , С. Б. Сиваев 

Национальный исследовательский университет
«Высшая школа экономики»,
г. Москва, Россия

 olegsmirnov54@gmail.com

Аннотация. Строительство объектов недвижимости самого широкого назначения вызывает необходимость создания новой инфраструктуры. Экстенсивное развитие коммунальной инфраструктуры обеспечивается в том числе за счет средств застройщиков в рамках модели платы за подключение. В данной работе показано, что существующая методология платы за подключение к системам водоснабжения и водоотведения содержит существенный недостаток в виде создания множества дублирующих друг друга сетей вместо строительства одной общей транзитной сети. Такой подход приводит к потерям благосостояния как у общества, так и у застройщиков. Цель исследования — обосновать неэффективность подхода в части трассировки сетей, который применяется в методологии платы за подключение к системам водоснабжения и водоотведения с позиций теории общественного благосостояния. Научная гипотеза состоит в том, что создание транзитной сети большого диаметра на перспективу оказывается менее затратным, чем множества отдельных участков распределительных сетей меньшего диаметра. С целью доказательства данного положения оценивается стоимость строительства и обслуживания сетей в данных двух подходах, с этой целью проанализировано 118 тарифных решений по 85 региональным столицам. Данные для оценки взяты как средняя значений размера тарифов на подключение за единицу длины сети соответствующего диаметра за 2022 г. Дополнительно оценен потенциал повышения эффективности использования земельных участков в каждом из двух подходов. По результатам исследования продемонстрировано, что сбор с застройщика, предполагающий создание общих транзитных сетей, оказывается более предпочтителен для всех участников подключения. Это означает, что совокупность издержек в рамках локальных оптимумов (для каждого объекта капитального строительства) будет выше, чем в случае одного глобального оптимума по территории в целом, то есть второй случай можно назвать наиболее подчиненным общественным интересам. Теоретическая значимость проведенной работы состоит в графическом обосновании необходимости применения сборов с застройщиков при развитии инфраструктуры. Практическая значимость работы заключается в обосновании строительства морфологически правильной структуры сетевого хозяйства.

Ключевые слова: тарифное регулирование; инженерная инфраструктура; технологическое присоединение; общественное благосостояние; водоснабжение; водоотведение.

1. Введение

Плата за подключение (технологическое присоединение) — это платеж, который вносят застройщики на этапе

создания объекта капитального строительства для его присоединения к коммунальным системам. Данный платеж позволяет профинансировать развитие

инженерной инфраструктуры, связанной с вводимым объектом застройщика.

На примере подключения к основным городским коммунальным системам у нас в стране, а именно к системам теплоснабжения, водоснабжения и водоотведения, уже было показано [1], что существует большое число нерешенных проблем с тарифным регулированием этой платы.

Проблемы эти можно разделить на стоимостные, относящиеся к ценовой доступности подключений для застройщиков, и процедурные, связанные с прозрачностью данного процесса.

Например, в случае ценовой доступности зачастую застройщик при принятии решения о вхождении в проект не имеет информации о конечной стоимости подключения, то есть прогнозируемость стоимости технологического присоединения у нас в стране является низкой.

Что касается прозрачности, то одной из ключевых проблем в этой части является отсутствие унификации нормативной базы [2] — в теплоснабжении тарифная ставка одна, и она зависит только от подключаемой нагрузки объекта капитального строительства, тогда как в водоснабжении и водоотведении, помимо ставки за нагрузку, применяется ставка за протяженность создаваемой сети. В рамках данного исследования утверждается, что отсутствие такой унификации напрямую влияет на планирование и развитие инженерной инфраструктуры российских городов.

Когда в 2004 г. был принят Федеральный закон № 210, регулирующий тарифы организаций коммунального комплекса. Плата за подключение там¹ определялась как произведение тарифа

¹ См. ч. 2 ст. 12 ФЗ от 30.12.2004 № 210 «Об основах регулирования тарифов организаций коммунального комплекса» (первоначальная редакция).

на подключение к соответствующей системе коммунальной инфраструктуры и размера заявленной потребляемой нагрузки, то есть соответствовала текущей практике в теплоснабжении, но тогда она также применялась и к системам водоснабжения и водоотведения.

Данный подход в водоснабжении и водоотведении сохранялся до появления в 2011 г. отраслевого Федерального закона. В нем плата за подключение стала определяться иначе², а именно с учетом как величины подключаемой нагрузки, так и расстояния от точки подключения объекта капитального строительства заявителя до точки подключения к существующей сети. Федеральный закон № 210 же был вскоре отменен³, в том числе ввиду наличия противоречия с отраслевым законом.

Такой пересмотр методологии связан, в первую очередь, с отсутствием в тот период системности освоения тех или иных городских территорий, что не позволяло определять совокупную нагрузку таких территорий строительства на коммунальную инфраструктуру и планировать ее комплексное развитие. Далека от совершенства была и нормативная база. Отраслевые схемы развития систем теплоснабжения, водоснабжения и водоотведения, а также программы комплексного развития систем коммунальной инфраструктуры в целом, на основании которых должно осуществляться планирование развития инженерной инфраструктуры, часто не учитывали фактическую ситуацию с жилищным строительством.

В результате было решено в секторе водоснабжения и водоотведения перейти

² См. ч. 13 ст. 18 ФЗ от 07.12.2011 № 416 «О водоснабжении и водоотведении».

³ См. ч. 12 ст. 11 ФЗ от 30.12.2012 № 289 «О внесении изменений в Градостроительный кодекс Российской Федерации и отдельные законодательные акты Российской Федерации» (первоначальная редакция).

ти к более простой и очевидной схеме, когда каждый застройщик платит только за свой участок вновь создаваемой сети. И стоимость подключения зависит от длины распределительной сети, которая бы относилась только к его объекту капитального строительства.

Однако изменение методологии привело к появлению существенного недостатка — теперь никто не платит за строительство сетей, которые нужны не одному, а нескольким объектам капитального строительства, возводимым разными застройщиками. Иными словами, нет плательщика за строительство общих транзитных сетей. В результате стала возможной ситуация дублирования трассировки создаваемых распределительных сетей — новые сети могут теперь прокладываться, выходя из одной точки подключения или создаваться параллельно друг другу, поскольку каждый платит только за свою сеть, причем с требуемой именно ему нагрузкой.

В рамках данного исследования на эмпирических данных доказываемся, что существующая методология платы за подключение к системам водоснабжения и водоотведения является неэффективной, поскольку оптимальная трассировка для конкретного объекта застройщика не означает оптимальную трассировку для города в целом. Применение данной методологии приводит к тому, что жители российских городов, несут потери общественного благосостояния от ее реализации.

Цель исследования — обосновать с позиций теории общественного благосостояния неэффективность подхода в части трассировки сетей, который применяется в методологии платы за подключение к системам водоснабжения и водоотведения.

Для этой цели в работе проводится сравнительный анализ по предлагаемой авторами методологии, которая позволяет

определить оптимальный подход по созданию инженерных сетей с точки зрения затрат как застройщиков, так и общества по их строительству и обслуживанию.

Гипотеза исследования состоит в том, что создание транзитной сети большого диаметра на перспективу оказывается менее затратным, чем множества отдельных участков распределительных сетей меньшего диаметра.

Структура работы. Исследование состоит из шести разделов. Во введении раскрыта актуальность, проблематика, сформулированы цель и гипотеза. В разделе «Обзор литературы» содержится обоснование взимания платы с застройщиков на развитие инфраструктуры с точки зрения теории общественного благосостояния. В разделе «Методология исследования» описываются предпосылки расчетов, которые позволят обосновать наименее затратный подход по строительству инженерных сетей, учитывающий общегородские интересы. Раздел «Результаты» содержит итоговые расчеты. В разделе «Обсуждение» предлагается ряд положений, которые позволят реализовать в российском опыте подход, который был выявлен как наименее затратный. В конце работы приводятся выводы по работе, а также что следует изучить в будущих исследованиях.

2. Обзор литературы

Строительство объектов недвижимости вызывает необходимость создания новой инфраструктуры — появляется потребность в расширении дорог, школ, инженерных и иных объектов. И это развитие кто-то должен оплачивать.

Xu et al. [3] указывают, что за рост инфраструктуры обязаны платить его инициаторы, то есть в случае строительства — застройщики.

Как правило, речь идет о перекладывании необходимости оплаты обще-

ственных улучшений с местного бюджета на застройщиков. Так, Troy [4] описывает случаи, когда застройщики оплачивают строительство дорог, бордюров и открытых пространств.

Nicholas et al. [5] говорит о возможности финансирования развития социальной инфраструктуры, например школ. Kellett & Nunnington [6] утверждают, что существуют случаи строительства застройщиками отдельных общественных объектов, таких как библиотеки.

Peterson [7] отмечает, что такими улучшениями могут выступать в том числе объекты коммунальной инфраструктуры. Mathur [8] обращает внимание, что при всем этом сохраняется обязательство застройщиков по-прежнему отдельно покрывать расходы на необходимую инфраструктуру своих проектов. Slack [9] отмечает, что новая инфраструктура перестает быть бременем для существующих налогоплательщиков.

Brueckner [10] пишет, что, вводя подобное обязательство для застройщиков, жители могут облегчить бремя обеспечения города новой инфраструктурой, переложив эти затраты на будущих потребителей жилья. Sjoquist [11] подтверждает, что такие решения как раз зачастую принимаются под давлением общественности.

Мнение о необходимости введения обязательств по финансированию развития инфраструктуры исходит из положения, что новое строительство без необходимого государственного регулирования можно рассматривать как отрицательный внешний эффект, поскольку оно увеличивает нагрузку на существующую инфраструктуру и тем самым вызывает необходимость строительства новой инфраструктуры. В результате общество несет потери равные стоимости ее создания. Радыгин и др. [12] обосновывают, что такие случаи в экономике общественного сектора именуют провалами рынка.

Способы минимизации провалов рынка можно проследить на примере загрязнения окружающей среды, подробно рассматриваемой в рамках теории общественного благосостояния. Hanley et al. [13] указывают, что провалы рынка, связанные с экологией, зачастую являются отражением неспособности адекватно распределить права собственности.

Vaumol & Oates [14] замечают, что в экологической политике стандартным рыночным подходом к решению проблемы провалов рынка выступает применение экологических сборов для тех, кто производит чрезмерное загрязнение. Oates et al. [15] поясняют, что тем самым удастся уменьшить его до оптимального уровня. Pigou [16] впервые подробно описал такой сбор, за что его часто называют налогом Пигу.

В отличие от экологии, потенциальное применение таких сборов для решения проблем городского планирования менее известно — рассматривают сборы с застройщиков как налог Пигу лишь небольшое количество исследователей. Так, Webster [17] исследует теорию применения данного сбора с точки зрения различных экономических подходов. Clinch & O'Neill [18] систематизируют имеющуюся информацию по указанной теме.

Downing & Frank [19] обосновывают, что с точки зрения теории общественного благосостояния ресурсы распределяются эффективно, когда цены равны предельной стоимости товара. В случае рынков земли и недвижимости без регулирования они становятся неэффективными — предельные внешние издержки превышают предельные выгоды, которые дает новое строительство.

Так, очевидно, что новое развитие влечет за собой внешние издержки, которые без государственного регулирования не оплачиваются его инициатором. Anderson [20] называет такие из них, как

увеличение пробок на дорогах, социальные проблемы из-за плотности жилой среды, недостаток общественной инфраструктуры. Такая ситуация может также приводить к увеличению затрат на потребление определенных ресурсов, например предполагать увеличение тарифов на коммунальные услуги для населения при условии включения в них стоимости новой инженерной инфраструктуры.

Эффективное развитие же требует, чтобы стоимость инфраструктуры (внешние издержки) была включена в стоимость строительства (частные издержки), хотя, как справедливо замечают Snyder & Stegman [21], полное возмещение затрат на практике достичь сложно. Включение внешних издержек в частные возможно в рамках политических процессов — только власть (регулятор) обычно имеет право заставить бизнес как-либо ограничить свою деятельность. Другими словами, способ решения рассматриваемой проблемы заключается во введении «суррогатной цены», которая позволит возместить общественные потери посредством платы за единицу продукции, равной предельным внешним издержкам — принцип «загрязнитель платит».

Musgrave et al. [22] называют такую регулируемую цену определенной разновидностью налога, однако она может принимать и «неденежную» форму. Например, Saxer [23] указывает, что они могут выступать в качестве условия выдачи разрешения на строительство. Morgan et al. [24] отмечают, что речь также может идти о предоставлении самой земли под застройку.

Поскольку издержки от нового строительства могут отличаться не просто от города к городу, но и быть разными в различных его частях, то такие сборы с застройщиков взимаются, как правило, в зависимости от районов города.

Как обосновывают Merk et al. [25], желательнее, чтобы взимание сбора было ограничено только инфраструктурой, которая должна быть построена в том же районе планирования, что и объекты застройщика.

Blais [26] замечает, что плата также может различаться в зависимости от плотности и типа застройки, чтобы не допустить субсидирования недорогими районами районов с высокими затратами на развитие инфраструктуры. Tomalty & Skaburskis [27] утверждает, что такой подход позволяет регулировать разрастание городов, направляя полученные средства на более приоритетные территории. В результате, как резюмируют Crawford et al. [28], сборы с девелоперов играют центральную роль в государственном регулировании застройки земель.

Конечно, любой такой сбор имеет ряд как достоинств, так и недостатков, которые уже были отмечены исследователями данной темы (табл. 1). Так, в части достоинств Nelson & Moody [29] указывают, что эти сборы не приводят к недовольству населения, поскольку сбор платят застройщики. Yinger [30] уточняет, что это связано с тем, что за счет его применения обеспечивается снижение налогового бремени с граждан. Altshuler & Gomez-Ibanez [31] объясняют, что тем самым удается избежать роста налогов на недвижимость. Наконец, Nelson et al. [32] пишут, что применение таких сборов позволяет финансировать развитие инфраструктуры опережающими темпами.

Что касается недостатков, то, как отмечают Rubin & Seneca [33], применение сбора увеличивает стоимость строительства и тем самым ведет к повышению продажной стоимости жилья.

Wyatt [34] указывает на другую проблему, связанную со сложностью в обосновании размера платы за развитие

перед застройщиком. Возможность минимизировать такие случаи Burge [35] видит в повышении профессионально-

го уровня местных органов власти, которые отвечают за установление данных сборов.

Таблица 1. Достоинства и недостатки применения сборов с застройщиков
Table 1. Advantages and disadvantages of the development fee mechanism

№	Достоинства	Недостатки
1	Является единственным реальным средством финансирования развития новой инфраструктуры, который не ведет при этом к недовольству населения	Увеличивает затраты застройщиков на строительство, заставляя покупателей «голосовать ногами» в ответ на более высокие цены на жилье и в результате ведет к отказу от строительства в муниципалитетах с такими сборами
2	Обеспечивает снижение бремени налога на недвижимость для жителей	Затруднительно спрогнозировать затраты на инфраструктуру, вызванных новым строительством, оттого сложно обосновать тот или иной размер платы за развитие
3	Приносит доход заранее, тем самым снижая зависимость от долга и бюджетные риски, которые создает долговое финансирование	Требует от местных органов власти более профессионального и сложного планирования строительства капитальных объектов, что вызывает необходимость в дополнительном кадровом персонале с соответствующими навыками

Таким образом, тема сборов с застройщиков является достаточно проработанной. В то же время в специальной литературе не содержится информации о подходах к развитию транзитных сетей за счет данных сборов, сравнение этих подходов. В результате проработанность темы исследования в научной литературе следует считать недостаточной.

3. Методология исследования

3.1. Теоретическое обоснование двух подходов к трассировке сетей

Для цели исследования рассмотрим различные ситуации применения сбора с застройщика на примере отдельного города (рис. 1).

Обозначим жителей города (общество) за A , а застройщика отдельной территории в нем — за B . За каждую едини-

цу объема застройки (Development) Dev по оси X , создается величина внешних затрат EC (External Costs) по оси Y , которые характерны как для жителей, так и для застройщика. Внешние затраты для жителей ECA возрастают, что представлено кривой предельных внешних издержек $MECA$ с положительным наклоном. Внешние затраты для застройщика ECB связаны с последствиями от введения регуляторных механизмов. С ростом объема строительства предельная прибыль (Marginal Profit) застройщика уменьшается, что отражено кривой MPB .

На нерегулируемом рынке застройщик максимизирует свою чистую выгоду на уровне объема застройки Dev_{max} . Это означает, что общество несет максимально возможные внешние затраты EC_{max} . В таком случае оно заинтересовано в их снижении для чего и применяются регуляторные сборы.

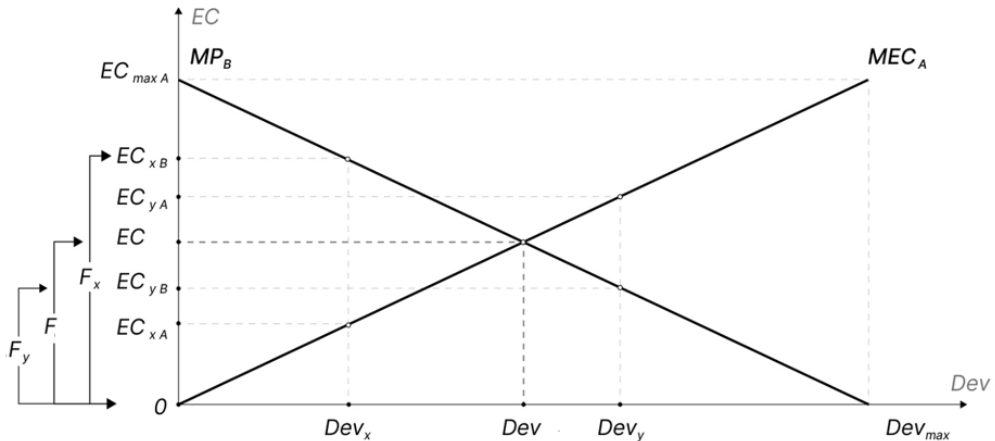


Рис. 1. Различные ситуации применения сборов с застройщиков
 Fig. 1. Various situations of application of development fee

Предположим, что введен сбор (Fee) F_x на развитие инфраструктуры, что уменьшает внешние затраты общества на ее развитие с EC_{maxA} до EC_{xA} и увеличивают их у застройщика с 0 до. При этом увеличение издержек застройщика сократит объем застройки до величины Dev_x , поскольку строительство станет дороже. Такой подход может отпугнуть застройщика от девелопмента, ведь его внешние затраты будут заметно выше общественных, а значит, обосновать перед ним такую плату будет затруднительно.

В ситуации, когда регулятор готов пожертвовать внешними издержками общества ради ряда экономических выгод, он может установить сбор на меньшем уровне, например в размере F_y . В этом случае застройщик возьмет на себя меньшую часть внешних затрат EC_{yB} , чем общество, что позволит ему ввести объем жилья Dev_y . Эта ситуация, наоборот, может привлечь застройщика к строительству, если размер F_y в городе окажется существенно меньше, чем в среднем по другим похожим городам, где вводится такая плата.

Данные случаи показывают, что если сбор на развитие инфраструктуры

взиматься не будет, то это приведет к социальным потерям. С другой стороны, оплата создания инфраструктуры только за счет застройщика может ориентировать его к отказу от реализации проектов в городе.

Однако потери благосостояния выражаются не только величиной внешних издержек от непосредственного строительства жилья, но также и от создаваемой за счет сбора инфраструктуры. Это особенно актуально в случае коммунальной инфраструктуры, когда величина потеря для общества может зависеть, например, от конфигурации прокладываемых инженерных сетей.

Этот момент зачастую уходит от внимания исследователей данной темы и потому системной проработки он до настоящего времени не получил.

Рассмотрим два подхода к трассировке создаваемых сетей за счет сбора с застройщика (рис. 2). Первый подход, который применяется в методологии платы за подключение к системам водоснабжения и водоотведения, предполагает то, что можно назвать множеством «локальных оптимумов».

Застройщику выгодно в этом случае создание минимально возможной

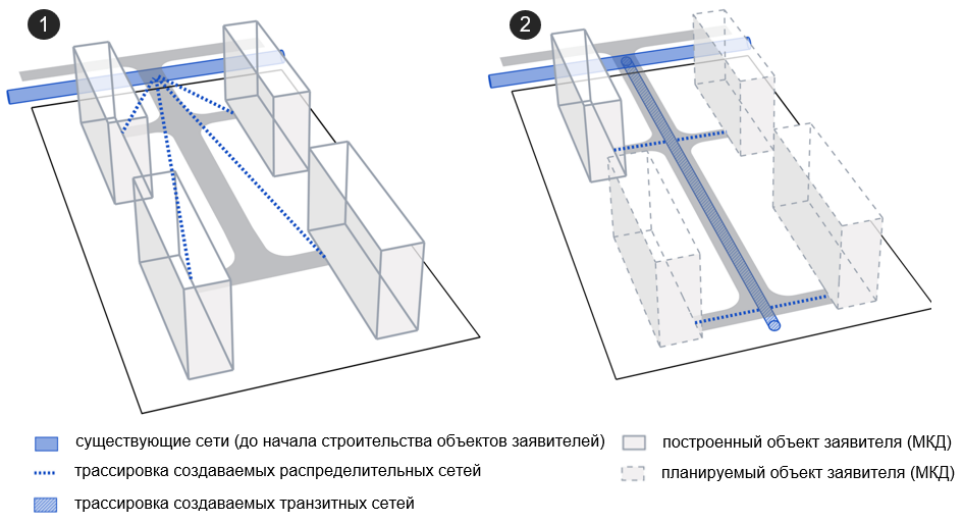


Рис. 2. Различные подходы к трассировке сетей за счет сбора с застройщика

Fig. 2. Tracing of distribution networks in existing connection fee methodology

длины и диаметра распределительной сети, которая обеспечит достаточную с технической точки зрения мощность (пропускную способность) для нагрузки, формируемой подключаемым объектом, и оптимизацию параметров сети под его конкретные объекты капитального строительства. Однако тем самым создаются дублирующие друг друга распределительные сети, тогда как общие транзитные сети, которыми бы пользовались все застройщики, и уже от них бы создавали свои распределительные сети, методологией не предполагаются.

Иными словами, планирование развития сетей в этом случае исходит из интересов каждого конкретного застройщика, который стремится решить задачу поиска оптимальной трассировки самостоятельно (локально).

В основе второго подхода задача, наоборот, сначала оплатить развитие транзитной сети, к которой в дальнейшем уже каждый последующий застройщик сможет подключиться. В силу необходимости обеспечения доступа новых объектов к такой сети для их последующего подключения, ее целесообразно

прокладывать под публичными пространствами (дорогами).

Разумеется, поскольку строительство транзитной сети в индивидуальном случае будет дороже, чем распределительной, то такой подход будет не выгоден каждому застройщику по отдельности. В то же время с точки зрения общественного благосостояния такой подход может оказаться наиболее оптимальным для городского развития — при оплате создания транзитных сетей множеством застройщиков от их появления выиграло бы как общество, так и они сами. Иными словами, его можно было бы назвать глобальным оптимумом для всех участников процесса подключения.

В рамках данного исследования это положение предлагается доказать через стоимостную оценку — наиболее предпочтительным подходом из двух окажется наименее затратный из них и для общества, и для застройщиков.

3.2. Методы

Для определения наименее затратного подхода моделируется случай присоединения объектов застройщиков к существующей сети водоснабжения

в двух ситуациях — локальных оптимумов (подход № 1) и глобального оптимума (подход № 2). Итогом является оценка изменения стоимости строительства сети в зависимости от количества подключаемых объектов в данных двух рассматриваемых случаях.

Стоимость строительства сети определяется по формуле (1):

$$CC = T_d \cdot L_d, \quad (1)$$

где CC — стоимость строительства сети в рамках модели (млн руб.);

T_d — среднее значение (по выборке) ставок тарифа за протяженность сети диаметром d (млн руб./км);

L_d — протяженность сети от текущих сетей к объекту застройщика (км).

Для расчета стоимости задаются общие параметры, изменяющиеся в зависимости от каждого из подходов (табл. 2). К изначальным параметрам относятся расстояние от существующей сети до объекта застройщика для будущего подключения (100 м), а также диаметр создаваемой трубы (150 мм).

Однако итоговые параметры расстояния (длины) и диаметра сети в данных подходах будут различны. Так, если в рамках подхода № 1 эти условия совпадают с изначальными, поскольку отражают существующую методоло-

гию подключения, то в рамках подхода № 2, который направлен на ее изменение, предполагается строительство того же метража сети как при подходе № 1 (100 м), но транзитной, которая будет большего диаметра (300 мм), чтобы иметь возможность подключить более одного объекта (в данном случае два). Затем уже от этой транзитной сети к объекту нужно проложить сеть распределительную, которая соединит его с коммунальной инфраструктурой и будет гораздо меньшей длины (10 м).

Учет этих параметров позволяет определить стоимость строительства сети в двух указанных подходах. Однако, помимо строительства, в работе также предлагается учитывать два дополнительных параметра — стоимость обслуживания построенных сетей и площадь полезной земли, которую эти сети занимают на земельных участках.

Так, в части обслуживания основные затраты, как правило, связаны с получением доступа к объекту сетевого хозяйства (для ликвидации протечки, проведении инвентаризации и прочего) и возмещением стоимости нарушенного благоустройства. Потому стоимость обслуживания возможно определить через стоимость раскопок для цели получения доступа к сети.

Таблица 2. Параметры для определения наименее затратного подхода

Table 2. Parameters for determine the optimal approach for created networks

Параметры	Множество локальных оптимумов (подход № 1)	Один глобальный оптимум (подход № 2)
Общие	– длина от объекта до существующей сети составляет 100 м – поставка ресурсов в объект возможна при диаметре трубы в 150 мм – стоимость сетей определяется по фактическим значениям тарифов	
Длина	100 м распределительной сети	– 100 м транзитной сети – 10 м распределительной сети
Диаметр	150 мм распределительной сети	– 300 мм транзитной сети на 2 объекта – 150 мм распределительной сети

Кроме того, любая сеть занимает место на земельном участке, которое можно определить исходя из предположения, что минимальный сервитут на инженерные сети составляет около 3 м в ширину и равняется длине создаваемой сети. В результате площадь занимаемой новыми сетями поверхности можно рассчитать по следующей формуле (2):

$$S = b \cdot l, \quad (2)$$

где S — площадь поверхности, которую занимает создаваемая сеть (кв. м);

b — ширина сервитута (м);

l — длина создаваемой сети или сервитута (м).

Полученная площадь затем выражается в стоимостной оценке затрат. В таком случае речь будет идти о потенциале повышения эффективности использования земельных участков.

В результате расчетов всех трех показателей становится возможным определение наименее затратной методологии подключения.

3.3. Данные

Для апробации указанного подхода проанализировано 118 тарифных решений по 85 региональным столицам. Данные взяты как средняя размеров тарифов на подключение к системе водоснабжения за протяженность сети за 2022 г.

Поскольку тарифы на прокладку сетей диаметром более 300 мм в подавляющей части городов не устанавливаются, то, как допущение, для определения их размера берется увеличенная в 1,5 раза стоимость диаметра 150 мм. Это допустимо, поскольку по мере повышения диаметра, размер тарифа в расчете на единицу диаметра уменьшается. Например, разница тарифов между сетями диаметром 150 мм и 40 мм в среднем по России составляет 1,4 раза, несмотря

на то что первый диаметр больше второго в 3,75 раза. Это также можно доказать на отдельных примерах¹.

Общая средняя стоимость строительства в случае подхода № 1 равна 10,6 млн руб. за км, тогда как в случае подхода № 2 она составляет 15,9 млн руб. за км транзитной сети и 10,6 млн руб. за км распределительной сети.

Дополнительно нами рассчитывается стоимость обслуживания созданной сети и потенциал повышения эффективности использования земельных участков. В первом случае получение доступа к созданной сети или стоимость раскопок в среднем составляет около 2 млн руб. за км,² во втором расчет исходит из кадастровой стоимости 1 кв. м земли равной 6,8 тыс. руб.³ и площади земельных участков, которые выводятся из хозяйственного оборота в связи с размещением на них сетей.

4. Результаты

На рис. 3 представлен расчет затрат на строительство сетей по двум указанным подходам в зависимости от количества подключений по ним.

Так, в случае подхода № 1 каждый застройщик платит одинаковую стоимость за подключение однотипных объ-

¹ Например, как изменяется величина тарифа за единицу длины сети «Оренбург Водоканал» в 2022 г.: диаметр от 40 мм до 70 мм — 22,7 млн руб. за км; диаметр от 70 мм до 100 мм — 27,5 млн руб. за км (стоимость больше предыдущей на 21,1 %); диаметр от 100 мм до 150 мм — 32,2 млн руб. за км (стоимость больше предыдущей на 17,1 %); диаметр от 150 мм до 200 мм — 35,4 млн руб. за км (стоимость больше предыдущей на 9,9 %). То есть по мере увеличения диаметра рост тарифа замедляется.

² Взяты данные по профильным организациям Московской области.

³ Взято как средняя значений удельных показателей кадастровой стоимости земельных участков в разрезе городских округов Московской области по сегменту «2. Жилая застройка (среднеэтажная и многоэтажная)».

ектов, а потому величина затрат на создание сетей растет равномерно и линейно и не зависит от числа объектов.

В то же время в подходе № 2 сначала нужно оплатить строительство того же метража сети как при подходе № 1, но транзитной, которая будет большего диаметра и потому окажется дороже. Затем уже от этой транзитной сети к объекту нужно проложить сеть распределительную, которая соединит его с коммунальной инфраструктурой. Поскольку в этом случае расстояние до созданной транзитной сети будет короче, то распределительная сеть будет заметно меньшей длины (10 м), чем в подходе № 1 (100 м).

Однако длины транзитной сети хватит только для подключения определенного числа объектов. Это означает, что неизбежно придется нести затраты на расширение системы — продлевать эту транзитную сеть к новым объектам капитального строительства. Так, в рассматриваемом случае расширение системы потребует на каждое нечетное подключение — подключиться к участ-

ку транзитной сети в 100 м смогут только два объекта.

Из-за этих причин, на первый взгляд, подход № 2 оказывается более затратным — необходимо построить большей длины сеть с большим диаметром и каждый раз вести ее к новым объектам.

Однако при достижении определенного порога по количеству подключаемых объектов (в моделируемом случае оно наступает после порога в чем пять подключений), подход № 2 оказывается выгоднее.

Так, с каждым новым подключением величина затрат все больше отдалается от затрат по подходу № 1: чем больше подключится объектов, тем меньше будут общие затраты на создаваемую инфраструктуру. Это означает, что застройщикам становится выгоднее согласиться на создание транзитных сетей при условии строительства более чем пяти объектов. Разумеется, на практике количество подключений к участку транзитной сети может быть больше, чем пять, а потому издержки в случае подхода № 2 стать еще меньше.

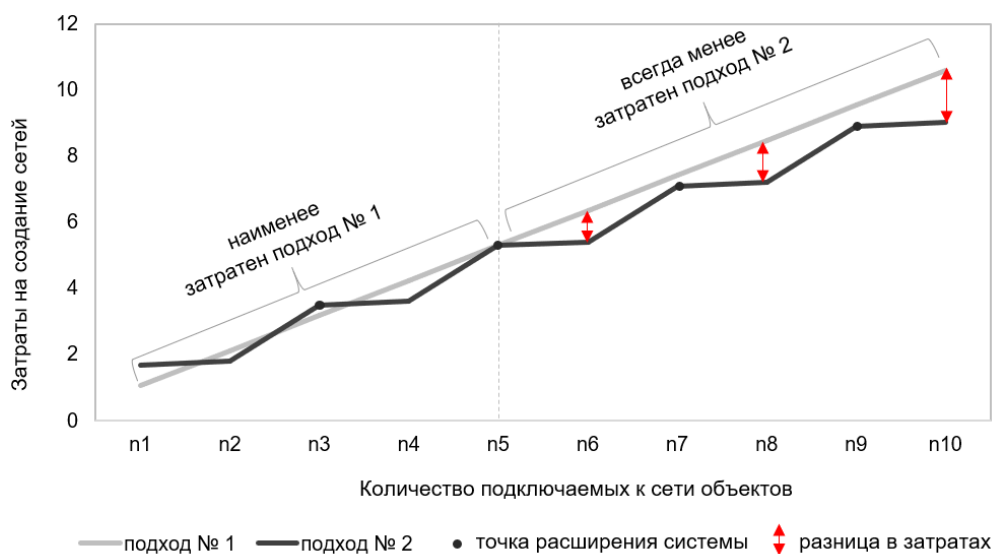


Рис. 3. Сравнение стоимости строительства в различных подходах, млн рублей

Fig. 3. Comparison of construction costs in different approaches, million rubles

В результате подход № 2 оказывается менее затратным и более выгодным для застройщиков по крайней мере по двум причинам.

Во-первых, по мере повышения диаметра трубы, размер тарифа в расчете на единицу диаметра уменьшается и потому создание транзитной сети большого диаметра на перспективу становится менее затратным. Можно назвать это особым случаем эффекта масштаба.

Во-вторых, поскольку транзитная сеть строится не для одного, а для множества объектов, то получается, что чем больше объектов застройщиков к ней подключаются, тем большую часть затрат на ее строительство они делят между собой.

Подход № 2 оказывается выгодным и для общества тоже.

Во-первых, построенные за счет сборов с застройщиков сети требуется обслуживать, расходы в этой части несут потребители через тарифы на коммунальные услуги. В таком случае общество оказывается заинтересовано в подходе с наименьшими затратами

на обслуживание. На рис. 4 показано, что в рамках подхода № 1 длина распределительной сети для одного дома составляет 100 м, то есть для обслуживания этой трубы ресурсоснабжающей организации будет необходимо, при прочих равных, раскопать 100 м наземного покрытия. В случае подхода № 2 метраж будет составлять 110 м (10 м распределительной сети и 100 м транзитной).

Однако, в отличие от подхода только с распределительными сетями, транзитной сетью в данной модели будут пользоваться не один, а два застройщика. Это означает, что для обслуживания уже двух домов в подходе № 1 общая протяженность раскопок составит 200 м против 120 м подходе № 2. При подключении третьего и четвертого застройщика данное соотношение будет составлять уже 400 м против 240 м и так далее. В результате издержки на обслуживание в случае подхода № 2 окажутся значительно меньше.

Во-вторых, подход № 2 предполагает правильную морфологию сетей — транзитные сети прокладываются строго

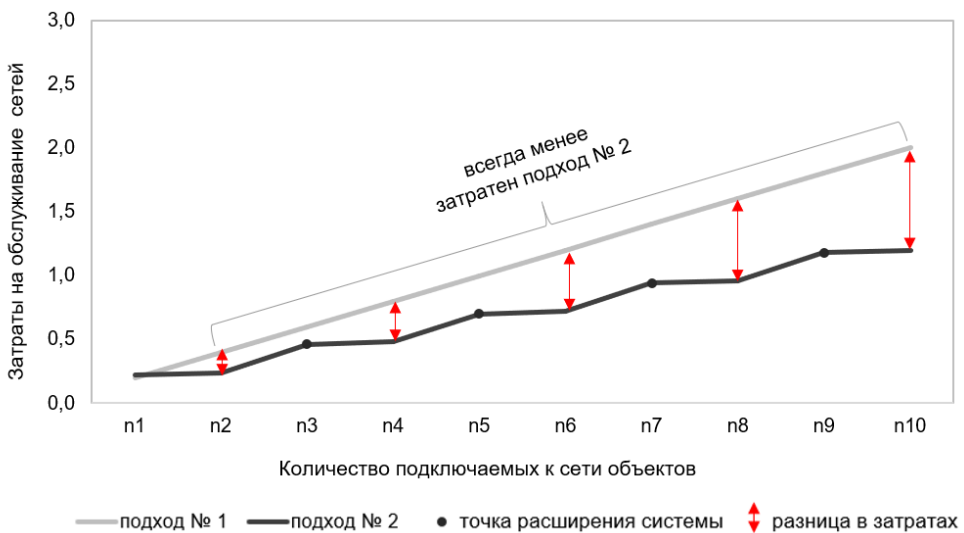


Рис. 4. Сравнение стоимости обслуживания в различных подходах, млн рублей

Fig. 4. Comparison of maintenance costs in different approaches, million rubles

под дорогами. Это означает, что не будет проблем с их поиском для последующего обслуживания ведь трассировка не зависит от конкретного объекта застройщика, а всегда пролегает в понятных местах.

Кроме того, отсутствуют риск того, что сети придется выносить в будущем из-за неверной трассировки и тем самым нести издержки на такие мероприятия. Так, подход № 1 предполагает вывод из экономического оборота существенно большей, чем при подходе № 2, площади земельных участков, находящихся в частной собственности — главного и лимитированного городского ресурса. Тем самым издержки общества при подходе № 1 оказываются больше.

Так, исходя из практики, в подходе № 1 речь идет о 198 кв. м земли

за один подключаемый объект, поскольку не все 100 м распределительной сети находятся под землей хозяйственного освоения, а только 2/3 — остальное располагается под публичными пространствами. В это же время в подходе № 2 лишь 10 м распределительной сети заходит на границы частных земельных участков, что составляет лишь 30 кв. м земли — остальные 100 м транзитной сети находятся в границах территории общего пользования. В результате уже при первом подключении стоимость вовлекаемой в оборот земли в случае подхода № 2 будет существенно меньше, чем при подходе № 1 (рис. 5).

Общие сводные результаты по каждому из подходов в части стоимости строительства, обслуживания и объема вывода земель представлены в табл. 3.

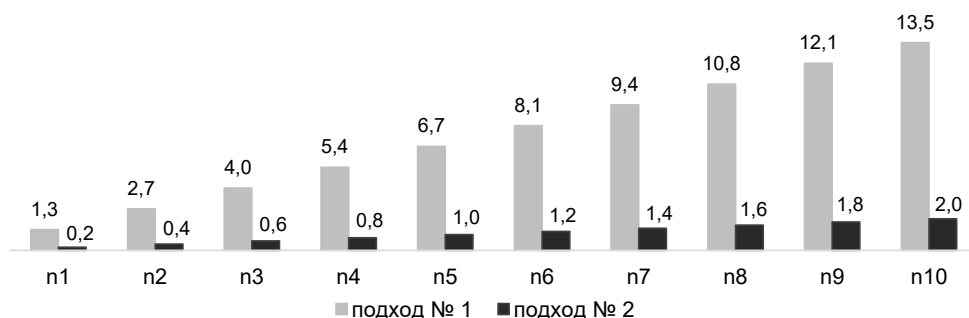


Рис. 5. Потенциал повышения эффективности использования земельных участков (выражен в стоимости земли, выводимой из хозяйственного оборота), млн рублей

Fig. 5. Comparison of the potential for removal of networks in different approaches (expressed in the cost of land plots), million rubles

Таблица 3. Общий свод сравнения рассматриваемых подходов, млн руб.
Table 3. Summary of comparison of the approaches, million rubles

Показатели стоимостей	Подход № 1	Подход № 2
Строительство		
Строительство распределительной сети за км	10,6	
Строительство транзитной сети за км	0,0	15,9
Строительство сети для одного объекта	1,1	1,7
Строительство сети для шести объектов	6,4	5,4

Окончание табл. 3

Показатели стоимостей	Подход № 1	Подход № 2
Обслуживание		
Получение доступа (раскопки) к км сети	2,0	
Проведение раскопок для одного объекта	0,2	0,2
Проведение раскопок для шести объектов	1,2	0,7
Стоимость выведенной из оборота земли		
Кадастровая стоимость 1 кв. м земли	0,007	
Вывод из оборота земли по одному объекту	1,3	0,2
Вывод из оборота земли по шести объектам	8,1	1,2

В итоге результаты показывают, что сбор с застройщика, предполагающий создание транзитных сетей, будет в итоге более предпочтителен как для самих застройщиков (на этапе строительства), так и для общества (на этапе обслуживания).

Кроме того, выведенная из оборота земля в этом случае оказывается гораздо меньшей стоимости. Все это означает, что совокупность издержек в рамках локальных оптимумов будет выше, чем в случае одного глобального оптимума по территории в целом, а потому второй случай можно назвать наиболее подчиненным общественным интересам.

5. Обсуждение

Исследование позволило обосновать необходимость изменения методологии платы за подключение к системам водоснабжения и водоотведения. Результаты показывают, что сбор с застройщиков в рамках платы за подключение к данным системам оказывается более затратным как для застройщиков, так и для общества, в том числе на стадии обслуживания построенных сетей. В свою очередь подход со строительством общих транзитных сетей в городах следует считать наиболее оптимальным.

Данный вывод обуславливает целесообразность обсуждения измене-

ний существующей методологии платы за подключение (рис. 6). В частности, видится обоснованным разделение текущего платежа на подключение на два этапа. На первом этапе застройщик вносит плату за строительство сетей и объектов под публичными пространствами, которые будут подведены к земельному участку застройщика, на втором — на создание сетей и объектов, которые позволят присоединить его застройку к этой общей транзитной сети.

В рамках первого этапа стоимость создания общей транзитной сети распределяется между несколькими застройщиками, которые планируют осуществлять мероприятия по строительству и дальнейшему подключению своих объектов к данной сети. Это позволит достигнуть эффекта, о котором говорилось в исследовании, — такое подключение окажется менее затратным и более выгодным для застройщиков нежели строительство отдельных участков сетей. На втором же этапе каждый застройщик лишь внесет минимальный платеж за подключение своего объекта к созданной транзитной сети.

В случае водоснабжения застройщик на первом этапе оплатит транзитные водопроводные сети и необходимые для дальнейшего подключения водопроводные

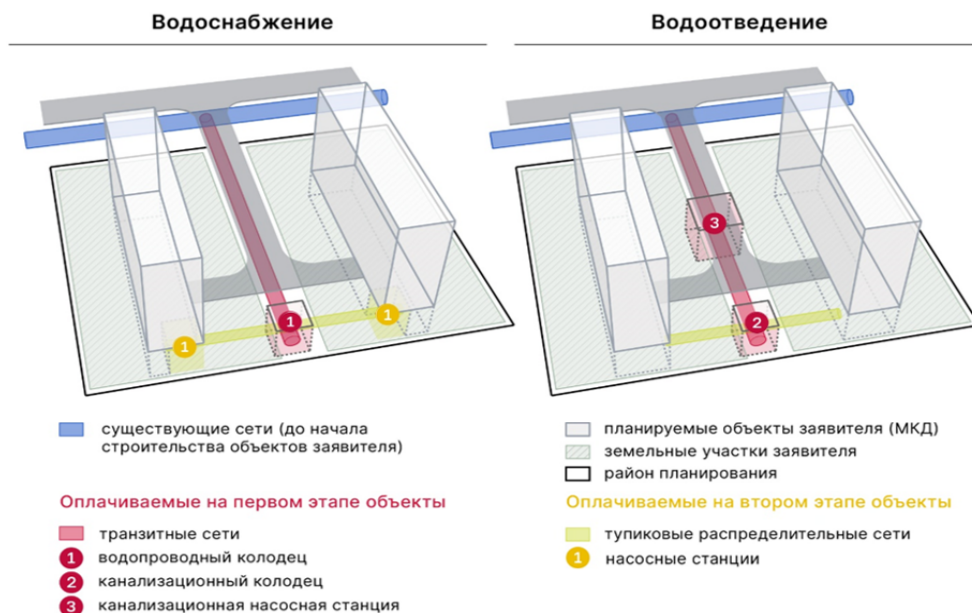


Рис. 6. Схематическое представление поэтапного финансирования объектов инженерных систем водоснабжения и водоотведения

Fig. 6. Scheme for phased financing of engineering infrastructure

колодцы на них. На втором же этапе понадобятся, помимо распределительных сетей, также насосные станции в объектах капитального строительства. При развитии системы водоотведения на транзитных канализационных сетях будут необходимы несколько инженерных объектов, таких, например, как канализационные колодцы и насосные станции. В то же время на втором этапе будут оплачены только распределительные сети до объектов капитального строительства.

Одним из наиболее важных следствий введения такой методологии должен явиться факт отсутствия ситуаций, когда построенные дома не могут быть заселены в силу их неприсоединения к сетям на момент окончания строительства. В новой методологии наиболее затратные по времени и дорогостоящие мероприятия по проектированию сетей и объектов начинают проводиться еще до начала строительства объектов застройщика, а их создание всегда идет параллельно друг другу. Такой подход ни-

велирует риски увеличения сроков ввода новой застройки в эксплуатацию в целом. Он также соответствует опережающему характеру развития инфраструктуры.

Методология создания транзитных сетей только под публичными пространствами также положительно повлияет на планирование развития сетевого хозяйства городов — если транзитные сети будут создаваться только под публичными пространствами, то это позволит в будущем существенно сократить случаи выноса сетей на площадках нового строительства.

Однако полученные в рамках исследования результаты имеют свои ограничения. Так, соотношение $2/3$ длины распределительных сетей, заходящих на земельные участки, в реальности может быть как меньше, так и больше, что, однако, существенно не должно повлиять на итоги расчета.

Более значим тот факт, что на практике количество подключений может быть недостаточным для признания

наиболее эффективным именно подхода с созданием общей транзитной сети — выявленный порог в более чем пять подключений для части городов может быть недостижим в силу неразвитости рынка жилищного строительства либо практики точечной застройки в них. Потому наиболее оптимальный в исследовании подход следует считать релевантным только на территориях городов с активным рынком жилищного строительства. То есть, например, в малых городах способ с созданием множества отдельных участков распределительных сетей небольшого диаметра окажется дешевле. В результате гипотеза исследования подтвердилась лишь частично.

6. Заключение

В процессе работы достигнута цель по обоснованию неэффективности подхода в части трассировки сетей, который применяется в методологии платы за подключение к системам водоснабжения и водоотведения, а также апробирована модель определения оптимального подхода по созданию сетей.

Частично подтвердилась гипотеза, согласно которой создание транзитной сети большого диаметра на перспективу оказывается менее затратным, чем множества отдельных участков распределительных сетей меньшего диаметра.

Так, при достижении определенного порога по числу подключаемых объек-

тов, создание общих транзитных сетей оказывается выгоднее, чем строительство множества распределительных. В то же время в малых городах со слабо развитым рынком жилищного строительства количество таких подключений может оказаться недостаточным, чтобы называть подход с созданием транзитных сетей наиболее оптимальным.

В ходе исследования предложен подход, который обеспечивает пользование общими сетями как для первого застройщика на территории строительства, так и для всех последующих. В итоге решается проблема, когда в существующей методологии платы за подключение застройщик заказывает развитие инфраструктуры для своего объекта капитального строительства отдельно.

В будущих исследованиях важно посмотреть, насколько рост стоимости подключения в новой методологии мог бы повлиять на конечную стоимость строительства и продажную цену жилья. Также приветствуется обсуждение самой возможности разделения платежа на подключение на два этапа.

Теоретическая значимость проведенной работы состоит в графическом обосновании необходимости применения сборов с застройщиков при развитии инфраструктуры. Практическая значимость заключается в обосновании строительства морфологически правильной структуры сетевого хозяйства.

Список использованных источников

1. *Смирнов О. О.* Оценка влияния прозрачности и доступности технологического присоединения на решение застройщика о новом строительстве в городах России // *Journal of Applied Economic Research*. 2023. Т. 22, № 2. С. 355–380. <https://doi.org/10.15826/vestnik.2023.22.2.015>
2. *Сиваев С. Б., Смирнов О. О.* Подходы к регулированию тарифов на подключение объектов капитального строительства к коммунальной инфраструктуре // *Вопросы государственного и муниципального управления*. 2023. № 1. С. 150–175. <https://doi.org/10.17323/1999-5431-2023-0-1-150-175>
3. *Xu J., Ru X., Song P.* Can a new model of infrastructure financing mitigate credit rationing in poorly governed countries? // *Economic Modelling*. 2021. Vol. 95. Pp. 111–120. <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2020.12.001>

4. Troy P. *Australian Cities: Issues, Strategies and Policies for Urban Australia in the 1990s*. New York: Cambridge University Press, 1995. 310 p. URL: <https://archive.org/details/australi-ancities0000unse/page/n335/mode/2up>
5. Nicholas J. C., Nelson A. C., Julian C. J. *A Practitioner's Guide to development Impact Fees*. Chicago, Illinois and Washington, DC: Planners Press, 1991. 294 p. URL: <https://archive.org/details/practitionersgui0000nich>
6. Kellett J., Nunnington N. *Infrastructure for new Australian housing: Who pays and how?* // *Cities*. 2019. Vol. 92. Pp. 10–17. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2019.03.007>
7. Peterson G. E. *Unlocking Land Values to Finance Urban Infrastructure*. Washington, DC: World Bank, 2008. 128 p. <https://doi.org/10.1596/978-0-8213-7709-3>
8. Mathur S. *Designing an Impact Fee Program to Meet Rational Nexus Principle and Reduce Vertical Inequity: Key Insights for Developing Countries* // *Public Works Management & Policy*. 2016. Vol. 21, Issue 4. Pp. 324–345. <https://doi.org/10.1177/1087724X15624692>
9. Slack E. *Financing Large Cities and Metropolitan Areas* // *IMFG Papers on Municipal Finance and Governance*. No. 3. University of Toronto, Institute on Municipal Finance and Governance, 2021. Pp. 1–16. URL: <https://ideas.repec.org/p/mfg/wpaper/03.html>
10. Bruekner J. K. *Infrastructure Financing in Urban Development: The Economics of Impact Fees* // *Journal of Public Economics*. 1997. Vol. 66, Issue 3. Pp. 383–407. [https://doi.org/10.1016/S0047-2727\(97\)00036-4](https://doi.org/10.1016/S0047-2727(97)00036-4)
11. *State and Local Finances Under Pressure. Studies in Fiscal Federalism and State-local Finance Series* / edited by D. L. Sjoquist. Cheltenham: Edward Elgar Publishing Limited, 2003. 360 p. <https://doi.org/10.4337/9781781008522>
12. Радыгин А., Симачев Ю., Энтов Р. *Государственная компания: сфера проявления «провалов государства» или «провалов рынка»? // Вопросы экономики*. 2015. № 1. С. 45–79. <https://doi.org/10.32609/0042-8736-2015-1-45-79>
13. Hanley N., Shogren J. F., White B. *Environmental Economics in Theory and Practice*. New York: Oxford University Press, 1997. 464 p. <https://doi.org/10.1007/978-1-349-24851-3>
14. Baumol W. J., Oates W. E. *The Theory of Environmental Policy*. Cambridge University Press, 1988. 299 p. <https://doi.org/10.1017/CBO9781139173513>
15. Oates W. E., Portney P. R., McGartland A. M. *The Net Benefits of Incentive Based Regulation: A Case Study of Environmental Standard Setting* // *American Economic Review*. 1989. Vol. 79, No. 5. Pp. 1233–1242. <https://doi.org/10.4324/9781315197296-12>
16. Pigou A. C. *The Economic of Welfare*. London: Macmillan and Co., Limited, St. Martin's Street, 1920. 876 p. <https://doi.org/10.4324/9781351304368>
17. Webster C. J. *Public Choice, Pigouvian and Coasian Planning Theory* // *Urban Studies*. 1998. Vol. 35, Issue 1. Pp. 53–75. <https://doi.org/10.1080/0042098985078>
18. Clinch J. P., O'Neill E. *Designing Development Planning Charges: Settlement Patterns, Cost Recovery and Public Facilities* // *Urban Studies*. 2010. Vol. 47, Issue 10. Pp. 2149–2171. <https://doi.org/10.1177/0042098009357968>
19. Downing P., Frank J. E. *Recreational Impact Fees: Characteristics and Current Usage* // *National Tax Journal*. 1983. Vol. 36, No. 4. Pp. 477–490. <https://doi.org/10.1086/NJT41862541>
20. Anderson J. E. *Land Development, Externalities, and Pigouvian Taxes* // *Journal of Urban Economics*. 1993. Vol. 33, Issue 1. Pp. 1–9. <https://doi.org/10.1006/juec.1993.1001>
21. Snyder T. P., Stegman M. A. *Paying for Growth: Using Development Fees to Finance Infrastructure*. Washington: Urban Land Institute, 1986. 133 p. URL: <https://archive.org/details/payingforgrowthu0000snyd/page/136/mode/2up>
22. Musgrave R. A., Musgrave P. B., Bird R. M. *Public Finance in Theory and Practice*. Toronto: McGraw-Hill Ryerson, 1987. 769 p. URL: https://archive.org/details/publicfinanceint0001musg_o6d9/page/n4/mode/1up

23. *Saxer S. R.* Planning Gain, Exactions, and Impact Fees: A Comparative Study of Planning Law in England, Wales and the United States // *The Urban Lawyer*. 2000. Vol. 32, No. 1. Pp. 21–71. <https://ssrn.com/abstract=1690731>
24. *Morgan T. D., Strauss E. J., Leitner M. L.* State Impact Fee Legislation // *Land Use Law & Zoning Digest*. 1988. Vol. 40, Issue 1. Pp. 3–9. <https://doi.org/10.1080/00947598.1988.10395115>
25. *Merk O., Saussier S., Staropoli C., Slack E., Kim J.-H.* Financing Green Urban Infrastructure // *OECD Regional Development Working Papers*. No. 2012/10. OECD, 2012. 65 p. <https://doi.org/10.1787/5k92p0c6j6r0-en>
26. *Blais P.* *Perverse Cities: Hidden Subsidies, Wonky Policy, and Urban Sprawl*. Vancouver: UBC Press, 2010. 278 p. URL: <https://archive.org/details/perversecitieshi0000blai>
27. *Tomalty R., Skaburskis A.* Negotiating Development Charges in Ontario: Average Cost versus Marginal Cost Pricing of Services // *Urban Studies*. 1997. Vol. 34, Issue 12. Pp. 1987–2003. <https://doi.org/10.1080/0042098975187>
28. *Crawford C., Juergensmeyer J. C., Sześciło D.* Social Function and Value Capture: Do They or Should They Have a Role to Play in Polish Land Development Regulation // *Studia Iuridica*. 2016. No. 63. Pp. 97–113. <https://ssrn.com/abstract=2872201>
29. *Nelson A. C., Moody M.* *Paying for Prosperity: Impact Fees and Job Growth*. The Brookings Institution, 2003. 27 p. URL: https://www.impactfees.com/publications%20pdf/paying_for_prosperity.pdf
30. *Yinger J.* The Incidence of Development Fees and Special Assessments // *National Tax Journal*. 1998. Vol. 51, No. 1. Pp. 23–41. <https://doi.org/10.1086/NTJ41789309>
31. *Altshuler A. A., Gomez-Ibanez J. A.* *Regulation for Revenue: The Political Economy of Land Use Exactions*. Washington: The Brookings Institution; Cambridge: The Lincoln Institute of Land Policy, 1993. 175 p. URL: <https://archive.org/details/regulationforrev0000alts/page/n9/mode/2up>
32. *Nelson A. C., Nicholas J. C., Juergensmeyer J. C., Mullen C.* *Proportionate Share Impact Fees and Development Mitigation*. New York: Routledge, 2022. 562 p. <https://doi.org/10.4324/9781003336075>
33. *Rubin J. I., Seneca J. J.* Density bonuses, exactions, and the supply of affordable housing // *Journal of Urban Economics*. 1991. Vol. 30, Issue 2. Pp. 208–223. [https://doi.org/10.1016/0094-1190\(91\)90037-8](https://doi.org/10.1016/0094-1190(91)90037-8)
34. *Wyatt P. J.* Experiences of running negotiable and non-negotiable developer contributions side-by-side // *Planning Practice & Research*. 2016. Vol. 32, Issue 2. Pp. 152–170. <https://doi.org/10.1080/02697459.2016.1222148>
35. *Burge G. S.* The capitalization effects of school, residential, and commercial impact fees on undeveloped land values // *Regional Science and Urban Economics*. 2014. Vol. 44. Pp. 1–13. <https://doi.org/10.1016/j.regsciurbeco.2013.10.003>

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Смирнов Олег Олегович

Аспирант Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики», г. Москва, Россия (101000, г. Москва, ул. Мясницкая, д. 20); ORCID <https://orcid.org/0000-0003-2684-2217> email: olegsmirnov54@gmail.com

Сиваев Сергей Борисович

Кандидат технических наук, профессор Высшей школы урбанистики имени А. А. Высоковского факультета городского и регионального развития Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики», г. Москва, Россия (101000, г. Москва, ул. Мясницкая, д. 20); ORCID <https://orcid.org/0000-0001-6196-9040> email: sergei.sivaev@gmail.com

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ

Смирнов О. О., Сиваев С. Б. Трассировка транзитной инфраструктуры коммунальных сетей: подход теории общественного благосостояния // *Journal of Applied Economic Research*. 2024. Т. 23, № 2. С. 341–363. <https://doi.org/10.15826/vestnik.2024.23.2.014>


ИНФОРМАЦИЯ О СТАТЬЕ

Дата поступления 8 апреля 2024 г.; дата поступления после рецензирования 3 мая 2024 г.; дата принятия к печати 14 мая 2024 г.

Routing Utility Transit Infrastructure: A Social Welfare Theory Approach

Oleg O. Smirnov  , Sergey B. Sivaev 

National Research University Higher School of Economics,
Moscow, Russia

 olegsmirnov54@gmail.com

Abstract. The construction of real estate for a wide range of purposes necessitates the creation of new infrastructure. This paper shows that the existing methodology for paying for connection to water supply and sanitation systems contains a significant drawback in the form of the creation of many overlapping networks instead of the construction of one common transit network. This approach leads to welfare losses for both society and developers. The purpose of the study is to substantiate the ineffectiveness of the network routing approach, which is used in the methodology of payment for connection to water supply and sewerage systems from the standpoint of the theory of social welfare. The scientific hypothesis is that the creation of a large-diameter transit network in the future turns out to be less expensive than many separate sections of distribution networks of smaller diameter. In order to prove this point, the cost of construction and maintenance of networks is estimated in these two approaches, for which 118 tariff decisions for 85 regional capitals were analyzed. The data for the assessment is taken as the average of connection tariffs per unit length of a network of the corresponding diameter for 2022. Additionally, the potential for increasing the efficiency of land use in each of the two approaches was assessed. According to the results of the study, it was demonstrated that a fee from the developer, which involves the creation of common transit networks, is more preferable for all participants in the connection. This means that the sum total of costs within the local optimum will be higher than in the case of one global optimum for the territory as a whole, that is, the second case can be called the most subordinate to public interests. The theoretical significance of the work carried out lies in the graphic justification of the need to apply fees from developers when developing infrastructure. The practical significance of the work lies in the substantiation of the construction of a morphologically correct structure of the network economy.

Key words: tariff regulation; engineering infrastructure; utility connection; public welfare; water supply; sanitation.

JEL L90, L97, L99

References

1. Smirnov, O.O. (2023). Assessment of the Impact of Transparency and Affordability of Technological Connection on the Developer's Decision on New Construction in Russian Cities. *Journal of Applied Economic Research*, Vol. 22, No. 2, 355–380. (In Russ.). <https://doi.org/10.15826/vestnik.2023.22.2.015>
2. Sivaev, S.B., Smirnov, O.O. (2023). Approaches to regulation of tariffs for connecting capital construction objects to public utilities infrastructure. *Public Administration Issues*, No. 1, 150–175. (In Russ.). <https://doi.org/10.17323/1999-5431-2023-0-1-150-175>
3. Xu, J., Ru, X., Song, P. (2021). Can a new model of infrastructure financing mitigate credit rationing in poorly governed countries? *Economic Modelling*, Vol. 95, 111–120. <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2020.12.001>

4. Troy, P. (1995). *Australian Cities: Issues, Strategies and Policies for Urban Australia in the 1990s*. New York, Cambridge University Press, 310 p. Available at: <https://archive.org/details/australiancities0000unse/page/n335/mode/2up>
5. Nicholas, J.C., Nelson, A.C., Julian, C.J. (1991). *A Practitioner's Guide to development Impact Fees*. Chicago, Illinois and Washington, DC, Planners Press, 294 p. Available at: <https://archive.org/details/practitionersgui0000nich>
6. Kellett, J., Nunnington, N. (2019). Infrastructure for new Australian housing: Who pays and how? *Cities*, Vol. 92, 10–17. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2019.03.007>
7. Peterson, G.E. (2008). *Unlocking Land Values to Finance Urban Infrastructure*. Washington, DC, World Bank. <https://doi.org/10.1596/978-0-8213-7709-3>
8. Mathur, S. (2016). Designing an Impact Fee Program to Meet Rational Nexus Principle and Reduce Vertical Inequity: Key Insights for Developing Countries. *Public Works Management & Policy*, Vol. 21, Issue 4, 324–345. <https://doi.org/10.1177/1087724X15624692>
9. Slack, E. (2011). Financing Large Cities and Metropolitan Areas. *IMFG Papers on Municipal Finance and Governance*, No. 3. IMFG Papers on Municipal Finance and Governance. No. 3. University of Toronto, Institute on Municipal Finance and Governance, 1–16. Available at: <https://ideas.repec.org/p/mfg/wpaper/03.html>
10. Bruekner, J.K. (1997). Infrastructure Financing in Urban Development: The Economics of Impact Fess. *Journal of Public Economics*, Vol. 66, Issue 3, 383–407. [https://doi.org/10.1016/S0047-2727\(97\)00036-4](https://doi.org/10.1016/S0047-2727(97)00036-4)
11. *State and Local Finances Under Pressure. Studies in Fiscal Federalism and State-local Finance Series*. Edited by D. L. Sjoquist (2003). Cheltenham, Edward Elgar Publishing Limited, 360 p. <https://doi.org/10.4337/9781781008522>
12. Radygin, A., Simachev, Y., Entov, R. (2015). State-Owned Company: Detection Zone of Government Failure or Market Failure. *Voprosy Ekonomiki*, No. 1, 45–79. (In Russ.). <https://doi.org/10.32609/0042-8736-2015-1-45-79>
13. Hanley, N., Shogren, J.F., White, B. (1997). *Environmental Economics in Theory and Practice*. New York, Oxford University Press, 464 p. <https://doi.org/10.1007/978-1-349-24851-3>
14. Baumol, W.J., Oates, W.E. (1988). *The Theory of Environmental Policy*. Cambridge University Press, 299 p. <https://doi.org/10.1017/CBO9781139173513>
15. Oates, W.E., Portney, P.R., McGartland, A.M. (1989). The Net Benefits of Incentive Based Regulation: A Case Study of Environmental Standard Setting. *American Economic Review*, Vol. 79, No. 5, 1233–1242. <https://doi.org/10.4324/9781315197296-12>
16. Pigou, A.C. (1920). *The Economic of Welfare*. London, Macmillan and Co., Limited, St. Martin's Street, 876 p. <https://doi.org/10.4324/9781351304368>
17. Webster, C.J. (1998). Public Choice, Pigouvian and Coasian Planning Theory. *Urban Studies*, Vol. 35, Issue 1, 53–75. <https://doi.org/10.1080/0042098985078>
18. Clinch, J.P., O'Neill, E. (2010). Designing Development Planning Charges: Settlement Patterns, Cost Recovery and Public Facilities. *Urban Studies*, Vol. 47, Issue 10, 2149–2171. <https://doi.org/10.1177/0042098009357968>
19. Downing, P., Frank, J.E. (1983). Recreational Impact Fees: Characteristics and Current Usage. *National Tax Journal*, Vol. 36, No. 4, 477–490. <https://doi.org/10.1086/NTJ41862541>
20. Anderson, J.E. (1993). Land Development, Externalities, and Pigouvian Taxes. *Journal of Urban Economics*, Vol. 33, Issue 1, 1–9. <https://doi.org/10.1006/juec.1993.1001>
21. Snyder, T.P., Stegman, M.A. (1986). *Paying for Growth: Using Development Fees to Finance Infrastructure*. Washington, Urban Land Institute, 133 p. Available at: <https://archive.org/details/payingforgrowthu0000snyd/page/136/mode/2up>
22. Musgrave, R.A., Musgrave, P.B., Bird, R.M. (1987). *Public Finance in Theory and Practice*. Toronto, McGraw-Hill Ryerson, 769 p. Available at: https://archive.org/details/publicfinanceint-0001musg_o6d9/page/n4/mode/1up

23. Saxer, S.R. (2000). Planning Gain, Exactions, and Impact Fees: A Comparative Study of Planning Law in England, Wales and the United States. *The Urban Lawyer*, Vol. 32, No. 1, 21–71. <https://ssrn.com/abstract-1690731>
24. Morgan, T.D., Strauss, E.J., Leitner, M.L. (1988). State Impact Fee Legislation. *Land Use Law & Zoning Digest*, Vol. 40, Issue 1, 3–9. <https://doi.org/10.1080/00947598.1988.10395115>
25. Merk, O., Saussier, S., Staropoli, C., Slack, E., Kim, J.-H. (2012). Financing Green Urban Infrastructure. *OECD Regional Development Working Papers*, No. 2012/10. OECD, 2012. 65 p. <https://doi.org/10.1787/5k92p0c6j6r0-en>
26. Blais, P. (2010). *Perverse Cities: Hidden Subsidies, Wonky Policy, and Urban Sprawl*. Vancouver, UBC Press. 278 p. Available at: <https://archive.org/details/perversecitieshi0000blai>
27. Tomalty, R., Skaburskis, A. (1997). Negotiating Development Charges in Ontario: Average Cost versus Marginal Cost Pricing of Services. *Urban Studies*, Vol. 34, Issue 12, 1987–2003. <https://doi.org/10.1080/0042098975187>
28. Crawford, C., Juergensmeyer, J.C., Sześciło, D. (2016). Social Function and Value Capture: Do They or Should They Have a Role to Play in Polish Land Development Regulation. *Studia Iuridica*, No. 63, 97–113. <https://ssrn.com/abstract=2872201>
29. Nelson, A.C., Moody, M. (2003). *Paying for Prosperity: Impact Fees and Job Growth*. The Brookings Institution, 27 p. Available at: https://www.impactfees.com/publications%20pdf/paying_for_prosperity.pdf
30. Yinger, J. (1998). The Incidence of Development Fees and Special Assessments. *National Tax Journal*, Vol. 51, No. 1, 23–41. <https://doi.org/10.1086/NTJ41789309>
31. Altshuler, A.A., Gomez-Ibanez, J.A. (1993). *Regulation for Revenue: The Political Economy of Land Use Exactions*. Washington, The Brookings Institution; Cambridge, The Lincoln Institute of Land Policy. 175 p. Available at: <https://archive.org/details/regulationforre-v0000alts/page/n9/mode/2up>
32. Nelson, A.C., Nicholas, J.C., Juergensmeyer, J.C., Mullen C. (2022). *Proportionate Share Impact Fees and Development Mitigation*. New York, Routledge, 562 p. <https://doi.org/10.4324/9781003336075>
33. Rubin, J.I., Seneca, J.J. (1991). Density bonuses, exactions, and the supply of affordable housing. *Journal of Urban Economics*, Vol. 30, Issue 2, 208–223. [https://doi.org/10.1016/0094-1190\(91\)90037-8](https://doi.org/10.1016/0094-1190(91)90037-8)
34. Wyatt, P.J. (2016). Experiences of running negotiable and non-negotiable developer contributions side-by-side. *Planning Practice and Research*, Vol. 32, Issue 2, 152–170. <https://doi.org/10.1080/02697459.2016.1222148>
35. Burge, G.S. (2014). The capitalization effects of school, residential, and commercial impact fees on undeveloped land values. *Regional Science and Urban Economics*, Vol. 44, 1–13. <https://doi.org/10.1016/j.regsciurbeco.2013.10.003>

INFORMATION ABOUT AUTHORS

Oleg O. Smirnov

Post-Graduate Student, National Research University Higher School of Economics, Moscow, Russia (101000, Moscow, Myasnitskaya street, 20); ORCID <https://orcid.org/0000-0003-2684-2217> email: olegsmirnov54@gmail.com

Sergey B. Sivaev

Candidate of Technical Sciences, Professor, Vysokovsky Graduate School of Urbanism, Faculty of Urban and Regional Development, National Research University Higher School of Economics, Moscow, Russia (101000, Moscow, Myasnitskaya street, 20); ORCID <https://orcid.org/0000-0001-6196-9040> email: sergei.sivaev@gmail.com

FOR CITATION

Smirnov, O.O., Sivaev, S.B. (2024). Routing Utility Transit Infrastructure: A Social Welfare Theory Approach. *Journal of Applied Economic Research*, Vol. 23, No. 2, 341–363. <https://doi.org/10.15826/vestnik.2024.23.2.014>

ARTICLE INFO

Received April 8, 2024; Revised May 3, 2024; Accepted May 14, 2024.

