

Экономика связи**ЕДИНЫЙ ОПЕРАТОР ИНФРАСТРУКТУРЫ 5G:
КОЛИЧЕСТВЕННАЯ ОЦЕНКА
ВЛИЯНИЯ НА РЫНКИ****Светлана ГОЛОВАНОВА, Дина КОРНЕЕВА, Елена СИДОРОВА, Гюзель ЮСУПОВА**

Светлана Викторовна Голованова — доктор экономических наук, ведущий научный сотрудник Института анализа предприятий и рынков, Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики» (РФ, 119049, Москва, ул. Шаболовка, 28/11, стр. 2); профессор, Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики» (РФ, 603155, Нижний Новгород, Б. Печерская ул., 25/12). E-mail: svgolovanova@hse.ru

Дина Владиславовна Корнеева — кандидат экономических наук, научный сотрудник Института анализа предприятий и рынков, Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики» (РФ, 119049, Москва, ул. Шаболовка, 28/11, стр. 2); старший преподаватель кафедры экономической теории и эконометрики, Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики» (РФ, 603155, Нижний Новгород, Б. Печерская ул., 25/12). E-mail: dkorneeva@hse.ru

Елена Евгеньевна Сидорова — аспирант, младший научный сотрудник Института анализа предприятий и рынков, Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики» (РФ, 119049, Москва, ул. Шаболовка, 28/11, стр. 2). E-mail: esidorova@hse.ru

Гюзель Фатеховна Юсупова — кандидат экономических наук, доцент, научный сотрудник Института анализа предприятий и рынков, Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики» (РФ, 119049, Москва, ул. Шаболовка, 28/11, стр. 2). E-mail: GYusupova@hse.ru

Аннотация

Статья посвящена количественному анализу издержек и возможных выигрышей в результате формирования инфраструктуры сетей 5G с применением двух обсуждаемых альтернативных форм — создание единого инфраструктурного оператора (ЕИО) и конкуренция сетей. Описываются количественные оценки факторов, определяющих преимущество конкуренции сетей по сравнению с моделью ЕИО, уделено внимание оценке выгод от модели ЕИО. В основе проведенных расчетов лежит принцип дисконтирования, благодаря которому возможно сопоставить оценки проигрышей/выигрышей в разные моменты, приводя их к единому периоду с помощью ставки дисконтирования. Эти расчеты позволяют установить, возможна ли экономия в модели ЕИО. Предел экономии инвестиций благодаря использованию ЕИО оценивается в 160–220 млрд руб. на пятилетнем интервале — при 360–480 млрд руб. инвестиций, необходимых четырем телекоммуникационным операторам. Эта оценка представляется оптимистичной. Она основана на предположении, что ЕИО проектирует инфраструктуру не хуже, чем каждый из четырех действующих на рынке операторов, а его расходы на развитие этой инфраструктуры при прочих равных условиях не выше расходов действующих операторов. Показано, что добровольное соглашение операторов о совместном использовании инфраструктуры (шеринге) позволяет достичь сопоставимой экономии в 145–200 млрд руб. в течение пяти лет. Принимая во внимание оценки дополнительных потерь в модели ЕИО от запаздывания, распространения рыночной власти и издержек регулирования, авторы делают вывод об экономической неэффективности ЕИО. Все приведенные оценки являются прогнозными, однако сценарии, лежащие в их основе, весьма правдоподобны и подтверждаются международным опытом: в мире нет примеров, когда бы оправдались надежды, возлагаемые на такую форму централизации инвестиционных решений, как ЕИО.

Ключевые слова: конкуренция, единый инфраструктурный оператор, телекоммуникации, 5G, инвестиции.

JEL: L12, L96.

Работа подготовлена в рамках Программы фундаментальных исследований НИУ «Высшая школа экономики». Авторы благодарят С. Б. Авдашеву, Ю. А. Орлову и рецензента журнала «Экономическая политика» за ценные замечания и комментарии.

Введение

В начале декабря 2018 года Министерство связи РФ одобрило концепцию создания единого инфраструктурного оператора (ЕИО). Мотив создания ЕИО — экономия инвестиционных расходов. Исследование ФГУП НИИ радио утверждает, что ЕИО позволяет сэкономить около половины необходимых на развертывание сетей связи 5G средств, израсходовав за десять лет 72 млрд руб. вместо 163¹. Задача экономии всегда актуальна, в сегодняшней России в особенности. Однако важно ответить на вопросы, действительно ли создание ЕИО позволит снизить расходы на разворачивание сетей, насколько будет велика эта экономия и, наконец, не существует ли альтернативного пути, позволяющего достичь этой экономии? Важно при этом помнить, что создание ЕИО — типичный пример вертикальной промышленной политики со всеми вытекающими изъятиями [Кузнецов, Симачев, 2014; Симачев и др., 2018].

Выбор между вариантами осуществления проекта влияет на общую сумму выигрышей, которые получают участники рынка, и распределение выигрышей между ними. Сегодня количественные оценки, позволяющие сопоставлять выигрыши и издержки модели ЕИО, отсутствуют.

Количественные оценки необходимы хотя бы для того, чтобы сформировать рамки честной дискуссии. Никто не отрицает, что создание ЕИО сопряжено и с выигрышами, и с издержками. Однако чтобы по итогам дискуссии открылась возможность принять обоснованное решение, ее участники должны использовать стандарты доказательства.

Если одна сторона показывает, что выигрыши от ЕИО меньше сопутствующих издержек, оппоненты должны доказать, что либо выигрыши от ЕИО занижены, либо связанные с ЕИО издержки завышены. Экономический подход к проблеме в конечном итоге состоит именно в сравнении сумм. При оценке регулирующего воздействия (ОРВ) встают те же вопросы количественного отражения издержек и выигрышей [Крючкова, Шаститко, 2006; Радченко, Паршина, 2014; Сорокин, Цыганков, 2013]. Оценка двух обсуждаемых альтернативных форм создания 5G в России может рассматриваться как разновидность ОРВ.

Цель настоящей статьи — сопоставить выигрыши и издержки двух альтернативных форм создания инфраструктуры сетей 5G в России.

В основе расчетов лежит принцип дисконтирования, позволяющий сопоставлять оценки финансовых результатов за разные от-

¹ Минкомсвязи скорректировало концепцию развития сетей 5G в России. 15.03.2019. <https://niir.ru/2019/03/15/minkomsvyazi-skorrektirovala-koncepciyu-razvitiya-setej-5g-v-rossii-obzor-smi/>.

резки времени, приводя их к единому периоду с помощью ставки дисконтирования. В рамках ОРВ активно используется дисконтирование стоимости будущих денежных потоков [Simonelli, 2013]. Ставку дисконтирования исследователь или аналитик выбирает самостоятельно [Kossova, Sheluntcova, 2016]. В настоящем исследовании мы абстрагируемся от сложностей и используем ставку процента в качестве показателя нормального уровня доходности (при среднем уровне риска) в реальном выражении — в размере 6%.

Первая часть работы раскрывает принцип анализа с точки зрения алгоритма оценки выигрышей. При этом в качестве предположений выступают утверждения, что изменение выигрышей положительно зависит от изменения выручки (выпуска), а также что несовершенная конкуренция способствует несовершенной трансляции эффекта снижения издержек в цену.

Во второй части представлены количественные оценки факторов, определяющих преимущество конкуренции сетей по сравнению с моделью ЕИО. Предполагается, что при едином инфраструктурном операторе по сравнению с конкуренцией сетей внедрение технологии 5G будет, во-первых, запаздывать, а во-вторых, происходить более медленными темпами.

Третья часть посвящена оценке выгод от модели ЕИО. В заключении проводится сопоставление полученных оценок и формулируется вывод. Подчеркнем, что это сопоставление — предполагающее при прочих равных условиях одинаковый спрос, одинаковые технологические решения и, следовательно, одинаковые продукты, произведенные с одинаковыми издержками.

1. Принципы анализа: компоненты количественных оценок общественного выигрыша и подходы к их оценке

При анализе альтернатив организации рынка можно количественно оценивать прямые выигрыши его участников (покупателей и продавцов), а также внешние эффекты, действующие на прочих лиц.

Выигрыш потребителя определяется как разница между максимальной готовностью платить за товар и фактически уплаченной ценой. Максимальная готовность платить за товар не наблюдаема. Однако гипотезы о том, как меняется совокупный выигрыш потребителей, можно строить на основе данных о ценах, объемах спроса и его эластичности. При заданном изменении цены (рис. 1) и известном показателе эластичности спроса определяется изменение величины спроса. Аналогично заданное изменение величины спроса при известном показателе его эластичности дает возможность определить изменение цены. Подобный анализ под-

разумеает предпосылку, что эластичность спроса относительно постоянна во времени и при разных уровнях цен.

Покупатель может приобретать товар для конечного потребления или как ресурс для создания собственных продуктов, чтобы затем с выгодой продать их. Во втором случае выигрыш покупателя от более низкой цены приобретаемого ресурса равнозначен снижению издержек и дополнительной прибыли. Если дешевеет ресурс, далее используемый в производстве, логично предположить, что это скажется и на цене конечной продукции. Ее потребители получают выигрыши, которые гипотетически можно оценить. Однако в большинстве случаев подобный анализ является слишком трудоемким.

Выигрыш продавца от продажи одной единицы товара — это разность между рыночной ценой и минимальной ценой, по которой продавец готов продавать. Эта цена в соответствии с принципами выбора продавца в краткосрочном периоде равна предельным затратам. Совокупный выигрыш продавцов измеряется как разность между выручкой и понесенными переменными затратами, поскольку постоянные затраты в краткосрочном анализе не учитываются.

На рис. 1 представлены дополнительные выигрыши от снижения предельных издержек при одновременном снижении цены. Площадь фигуры 1 означает дополнительную прибыль продавцов от снижения цены, площадь фигуры 2 — дополнительную прибыль продавцов от расширения объема продаж, площадь фигуры 3 — перераспределение выигрышей от продавцов к по-

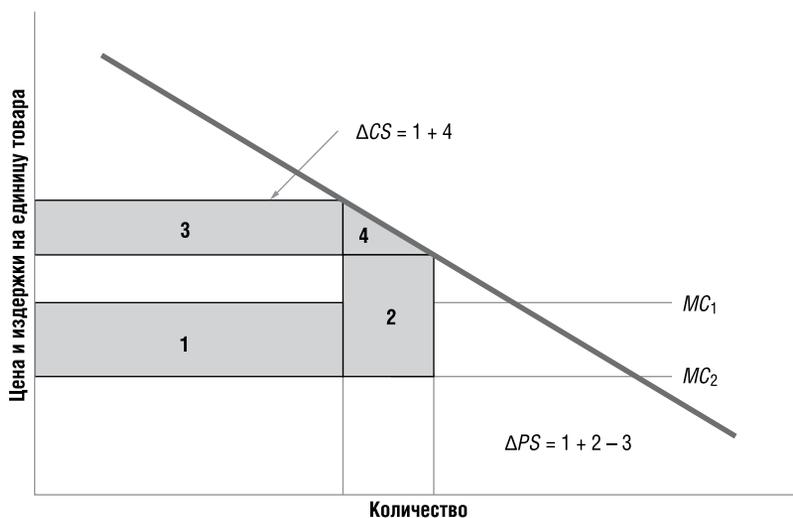


Рис. 1. Дополнительные выигрыши от снижения предельных издержек при одновременном снижении цены (предполагается несовершенная конкуренция с несовершенной трансляцией эффекта снижения издержек в цену)

купателям (снижение выигрышей продавцов с одновременным повышением выигрыша покупателей), а площадь фигуры 4 — выигрыши потребителей благодаря увеличению объема. Чистые общественные выигрыши представляют собой сумму выигрышей площадей фигур 1, 2 и 4.

При расчете выигрышей продавцов следует опираться на предполагаемые показатели их затрат. При этом предельные затраты отождествляются со средними переменными затратами, эквивалентом которых являются операционные затраты. В свою очередь постоянные затраты при долгосрочном анализе отождествляются с некоторой частью инвестиционных расходов, определяемых исходя из расчетного срока окупаемости затрат, необходимых для создания активов, которые используются для производства соответствующего товара.

Если количественная оценка прямого совокупного выигрыша потребителей и продавцов в определенном секторе проведена верно, нет необходимости рассматривать, как этот выигрыш далее перераспределяется в пользу связанных с ними конкретных стейкхолдеров. В частности, избыточны специальные оценки выигрышей следующих категорий:

- продавцов и потребителей других благ, дополнительные расходы на которые стали возможны в результате снижения цен на анализируемый товар;
- акционеров компаний — участников сектора, поскольку выигрыши акционеров производны от выигрышей продавцов;
- государственного бюджета, поскольку его доходы производны от финансовых результатов компаний-налогоплательщиков, действующих в секторе.

В то же время внешние эффекты являются самостоятельным компонентом оценки общественных выигрышей. Например, по итогам внедрения технологий стандарта 5G ожидается, что увеличится пропускная способность дорожной сети и сократятся транспортные расходы экономических агентов, что выходит за пределы непосредственно рынка телекоммуникационных услуг. Оценка внешних эффектов затруднена их многочисленностью и разнообразием. В качестве общего принципа можно использовать тот факт, что дополнительные выигрыши участников отдельно взятых рынков — без деления их на выигрыши покупателей и продавцов — функционально положительно связаны с дополнительным выпуском (выручкой) участников рынка.

Количественная оценка выгод общества в альтернативных сценариях трансформации рынка должна принимать во внима-

ние проблему изменений благосостояния в противоположном направлении (рис. 1). Например, в случае снижения цен под воздействием снижения затрат возникает эффект перераспределения благосостояния (на рисунке — от продавцов к покупателям). С одной стороны, продавцы теряют часть выручки, поскольку продают товар по более низкой цене. Благосостояние перераспределяется в пользу потребителей. С другой стороны, продавцы теперь продают больше единиц товара, а также повышают прибыль на единицу продукции за счет снижения издержек, в случае если цена превышает предельные издержки. Для покупателей возникает два положительных эффекта: от снижения цен на ранее приобретаемый объем товара (это перераспределение благосостояния от продавцов) и от возможности приобретать дополнительный объем. При сопоставлении сценариев эффекты перераспределения не должны приниматься во внимание.

2. Запоздывание выигрышей в результате замедления развертывания сетей

Теория инноваций [Balcer, Lippman, 1984; Bhattacharya et al., 1986; Doraszelski, 2004; Fudenberg, Tirole, 1985; McCardle, 1985; Reinganum, 1981; Riordan, 1992; Thijssen et al., 2000; Weiss, 1994] предсказывает, что стратегическое взаимодействие между компаниями является важнейшим фактором скорости внедрения новых технологий. Результаты моделирования можно обобщить следующим образом.

1. Стимулы к внедрению новой технологии зависят от разницы в прибылях до и после внедрения.
2. Стимулы компании к внедрению новой технологии в конкретный момент критически зависят от решения ее конкурентов относительно аналогичных инвестиций (опасение уступить новый потенциально высокоприбыльный рынок конкурентам).
3. Потенциальный выигрыш от первого хода создает стимулы для обгона конкурентов при внедрении новой технологии (эффект снятия сливок).
4. Стимулы к откладыванию инвестиций в новую технологию возникают в случае непрерывного совершенствования технологии (решение может быть принято в пользу будущей обновленной версии продукта).

Эмпирические данные подтверждают, что предсказания теории верны и для телекоммуникаций: независимое развитие инфраструктуры сетей повышает скорость внедрения новых технологий [Assessing..., 2014. P. 36]. Соответственно, потребители

получают выигрыш от введения услуг стандарта 5G раньше, что повышает их чистую приведенную стоимость.

Сегодня доступны прогнозные данные об объемах инвестиций, необходимых для запуска технологий 5G в России, а также о возможном уровне цен и эластичности спроса на услуги². На их основе можно рассчитать сравнительные выигрыши потребителей и общества в рамках сценария конкуренции сетей по сравнению со случаем ЕИО. Для этого требуется оценить скорость внедрения новой технологии в разных сценариях.

Сначала, однако, сделаем оговорку об используемых нами значениях эластичности спроса на услуги мобильной связи. Их выбор основан на анализе эмпирических исследований, проведенных в ряде стран в разные периоды. Рынок мобильной связи динамичен (рост количества пользователей, появление новых операторов и дифференцированность услуг мобильной связи), что со временем меняет показатель эластичности спроса на рынке телекоммуникационных услуг. С одной стороны, традиционные услуги голосовой связи и SMS активно заменяются услугами мобильного и интернет-доступа, что повышает продуктовую дифференцированность и снижает значение эластичности спроса. С другой стороны, появление новых операторов обеспечивает соответствующий эффект ценовой конкуренции, что может повышать показатель эластичности в разные периоды.

Российский рынок услуг мобильной связи, который занимает, по разным оценкам³, от 1,5 до 2,5% мирового рынка по выручке и четвертое место в мире по числу абонентов с 254 млн активных SIM-карт [International Communications., 2017], не является исключением. Российский телекоммуникационный сектор динамично развивается с середины 1990-х годов. По многим количественным и качественным показателям он не уступает рынкам развитых стран, а иногда и превосходит их⁴. Вот почему выбранный интервал значений эластичности спроса на услуги мобильной связи может быть использован в настоящем исследовании.

Перейдем к вопросу о замедленном внедрении технологии 5G при ЕИО по сравнению с ситуацией независимого развития сетей.

² Существует ряд эмпирических исследований, оценивающих показатели эластичности для отрасли телекоммуникаций. На основе данных по Австрии за период с января 1998 года по март 2002-го в работе [Dewenter, Naucap, 2008] получены оценки эластичности спроса в интервале от -0,47 до -1,1. Исследование рынка телекоммуникаций в Японии [Iimi, 2005] установило значения эластичности на услуги мобильной телефонии от -1,3 до -2,43. В работе [Karacuka et al., 2011] приведены оценки эластичности спроса на мобильную связь в условиях предоплаты и постоплаты в долгосрочном периоде (для рассматриваемого рынка один год может представлять долгосрочный период), которые лежат в границах от -0,33 до -0,72. Исходя из результатов зарубежных исследований в проводимых расчетах мы используем значение показателя эластичности спроса в интервале от -0,33 до -2,43.

³ В зависимости от изменения валютного курса.

⁴ International Communications Market Report, 2017. https://www.ofcom.org.uk/_data/assets/pdf_file/0032/108896/icmr-2017.pdf.

Влияние этого эффекта на потребительский излишек и общественное благосостояние определяется следующим образом. На основе прогноза цены, величины спроса на услуги, предоставляемые в стандарте 5G, и эластичности спроса на них (ARPU) определяются параметры функции спроса. Из-за наличия альтернативных оценок эти параметры являются граничными. Далее определяются сценарии сроков внедрения инфраструктуры 5G (при конкуренции и в условиях единого оператора) на некотором временном интервале⁵.

Далее для рассматриваемых функций спроса оценивается, насколько изменится величина выигрыша потребителей в случае запаздывания внедрения 5G, которое произойдет в модели ЕИО. Здесь важно отметить, что запаздывание технологии связано с более высоким уровнем цен до того момента, пока не будет обеспечено полное покрытие.

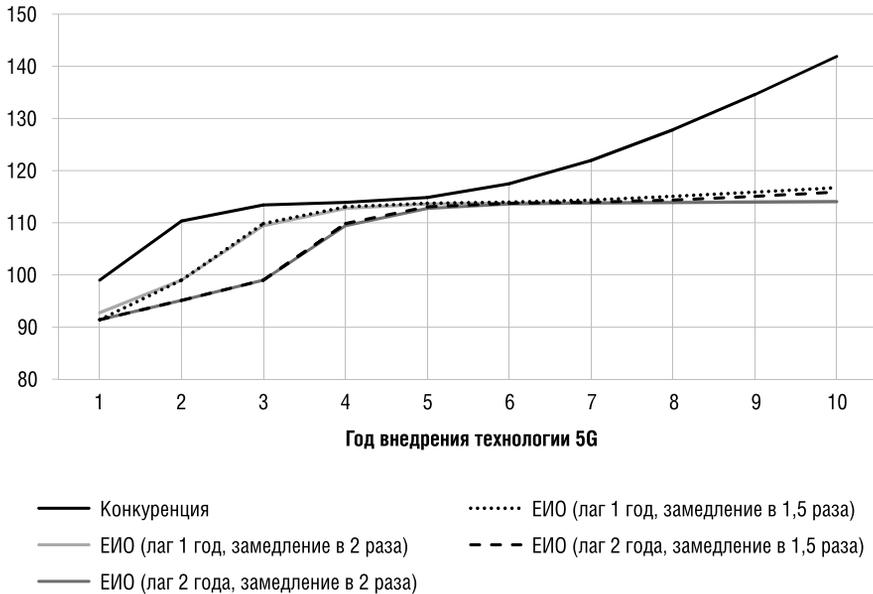
Для конечных потребителей определяется разность между выигрышем потребителей при конкуренции инфраструктур независимых операторов и при едином инфраструктурном операторе, затем вычисляется текущая ценность этой разности. Расчет проводится на основе следующих параметров: (1) прогнозов потребления услуг стандартов 5G в условиях независимых инвестиций телекоммуникационных операторов; (2) среднего значения ARPU, определяемого как цена телекоммуникационных услуг⁶; (3) оценки ожидаемого запаздывания внедрения 5G, в случае когда инвестиции осуществляются в режиме ЕИО, и оценки того, насколько объемы приобретения ниже и, следовательно, цены выше; (4) существующих оценок эластичности спроса на телекоммуникационные услуги. Графически вычисляемая величина соответствует сумме текущей ценности площадей 3 и 4 на рис. 1.

Если выбор между моделями инвестиций в инфраструктуру 5G оценивать с точки зрения благосостояния потребителей⁷, то вопрос о сравнительных преимуществах альтернативных моделей инвестирования в инфраструктуру можно считать решенным. Однако в случае, если оценка делается на основе критерия Калдора — Хикса, из потерянных выигрышей потребителей необходимо вычесть выигрыши продавцов для определения чистых потерь общественного благосостояния, соответствующих площади 4 на рис. 1.

⁵ Традиционно рассматривается временной интервал в десять лет, соответствующий сроку реализации инвестиционных проектов.

⁶ В расчетах используется величина ARPU в среднем за 2018 год в размере 2,3 тыс. руб., см. [Российский рынок телекоммуникаций., 2017].

⁷ Стандарт выигрыша потребителей может считаться адекватным критерием для принятия политических решений, обоснованных микроэкономическим анализом, в частности при применении антимонопольного законодательства. В основе этого лежит соображение, что в политике во главу угла должны ставиться интересы граждан, которые обладают меньшими возможностями, чем консолидированные группы производителей. Такая точка зрения не рассматривается как единственно верная, однако она весьма распространена.



Примечание. Год 1 на графике соответствует 2019 году.

Рис. 2. Прогноз числа абонентов при разных сценариях (млн чел.)

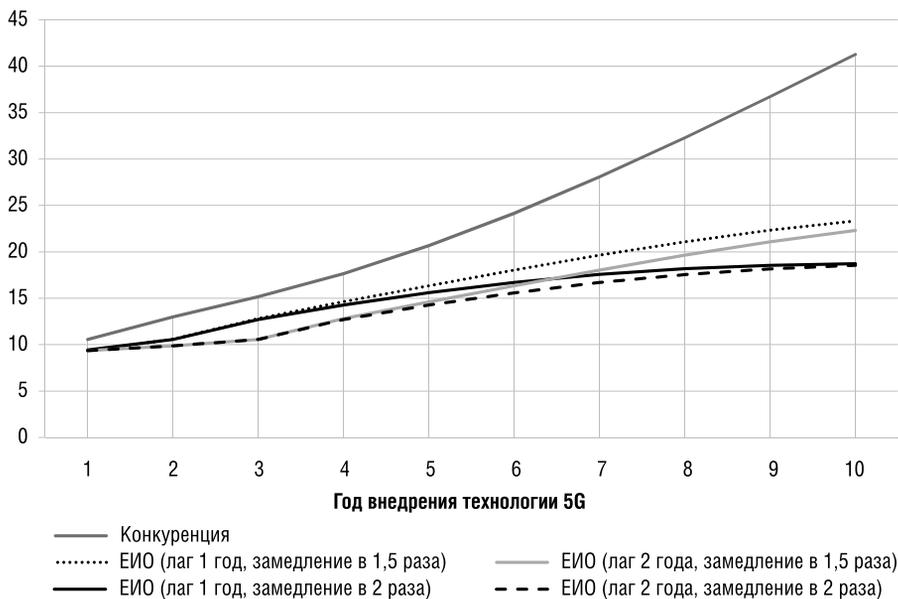
На рис. 2 представлен прогноз международной ассоциации GSMA о темпах расширения общей абонентской базы для России для сценариев с конкуренцией между операторами и с единым оператором.

В соответствии с результатами зарубежных исследований [Assessing., 2014] принимается предпосылка, что при создании ЕИО внедрение новой технологии запаздывает на один-два года. Принимается также консервативная оценка, что на пятилетнем интервале темп роста подключений 5G при едином операторе в полтора-два раза ниже⁸, чем при конкуренции (напомним, что в зарубежных исследованиях выявлено трехкратное замедление темпа внедрения инноваций в телекоммуникационном секторе при едином операторе по сравнению с конкуренцией).

Отметим, что оценки прогноза расширения общей абонентской базы существенно различаются и в количественном, и во временном отношении. Однако, поскольку расчеты основаны на дисконтировании, для нас важно соотношение, а не конкретная количественная величина.

Все указанные выше предпосылки количественных оценок вариантов создания сетей 5G и их источники подробно описаны в Приложении.

⁸ Консервативную оценку результатов, полученных для зарубежных стран, см. [Assessing., 2014. P. 36].



Примечание. Год 1 на графике соответствует 2019 году.

Рис. 3. Прогноз трафика при разных сценариях (экзобайты)

В случае конкуренции между операторами связи к пятому году внедрения технологии 5G общее число абонентов мобильного интернета в России составит 115 млн, к десятому году внедрения технологии — 142 млн. При ЕИО в зависимости от сценария моделирования — 113–114 млн и 114–117 млн соответственно. Оценка выглядит реалистичной.

Исходя из среднего трафика в расчете на одно соединение в разрезе разных стандартов связи (3G/4G/5G прогноз) можно оценить общий годовой трафик при разных сценариях развития отрасли (рис. 3). Рассматриваемые сценарии различаются не только скоростью прироста абонентской базы, но и структурой трафика в разрезе стандартов связи. Более интенсивное внедрение формата 5G, обеспечивающего значительно больший трафик в расчете на одно соединение, в условиях конкуренции обеспечивает дополнительный рост годового объема передаваемых данных. Расчеты консервативны: они не учитывают, что средний трафик в расчете на соединение увеличивается от года к году. Разница между сценариями должна быть еще больше.

При конкуренции среди операторов чистая дисконтированная стоимость выигрышей потребителей за пять лет с момента начала внедрения технологии 5G оказывается на 19–250 млрд рублей выше, чем при едином операторе сети, в зависимости от сценарных предпосылок моделирования (табл. 1). Чем позднее ЕИО начнет инвестировать в инфраструктуру 5G и чем больше замедлится

скорость инвестирования монополии по сравнению с вариантом конкуренции, тем сильнее пострадают потребители. За вычетом потерь производителя чистое общественное благосостояние при варианте конкуренции операторов связи по сравнению с ЕИО возрастает на 1–14 млрд руб.

Если же вместо пятилетней берется десятилетняя перспектива, расчеты показывают, что при конкуренции чистая дисконтированная стоимость выигрышей потребителей выше на 55–540 млрд руб., а выигрыши общественного благосостояния выше на 3–36 млрд руб. в зависимости от принятого сценария.

Т а б л и ц а 1

Повышение чистой дисконтированной стоимости выигрышей потребителей и общественного благосостояния от конкуренции среди операторов связи 5G по сравнению со случаем ЕИО (млрд руб.)

		Повышение выигрышей потребителей от конкуренции среди операторов связи 5G	Повышение выигрышей общественного благосостояния в случае конкуренции операторов связи
<i>Горизонт прогнозирования — пять лет</i>			
Лаг 1 год	Замедление в 1,5 раза	19,7–145,4	0,8–5,9
	Замедление в 2 раза	19,3–142,1	0,7–5,4
Лаг 2 года	Замедление в 1,5 раза	33,4–246,0	1,9–14,3
	Замедление в 2 раза	33,9–249,7	2,0–14,4
<i>Горизонт прогнозирования — десять лет</i>			
Лаг 1 год	Замедление в 1,5 раза	55,8–410,7	3,3–24,1
	Замедление в 2 раза	58,3–429,5	3,7–27,3
Лаг 2 года	Замедление в 1,5 раза	70,9–522,4	4,6–34,0
	Замедление в 2 раза	74,2–539,1	4,9–36,4

При оценке влияния 5G на смежные секторы важно учитывать воздействие и на спрос, и на предложение. С одной стороны, внедрение 5G создает принципиально новые услуги как источник дополнительной полезности. С другой — внедрение 5G позволяет поставщикам в смежных секторах предлагать товары и услуги с меньшими издержками.

Одни профессиональные оценки выигрышей построены с учетом дополнительных выгод в смежных секторах, другие ограничиваются прогнозами изменения выручки или добавленной стоимости в секторе мобильной связи. Эти два подхода к оценке выигрышей не противоречат друг другу ни качественно, ни количественно. Первый подход можно рассматривать как источник оптимистичной оценки выигрышей, второй — консервативной.

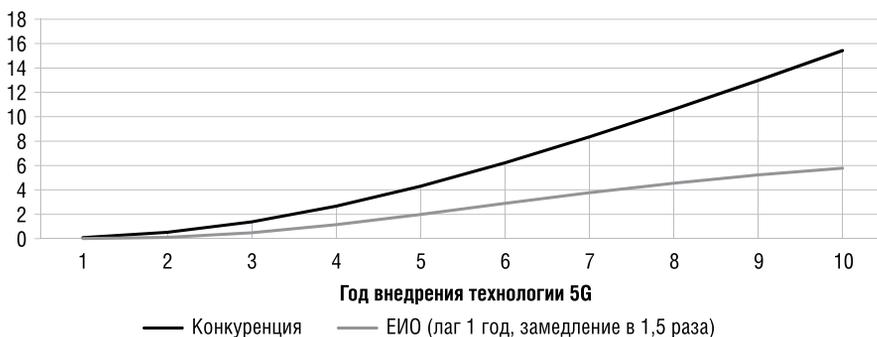
В качестве источника оптимистичной оценки использовались данные доклада [The 5G Economy., 2017], где оценивается дополнительная выручка в смежных секторах. Консервативная оценка выполнена на основе расчетов, сделанных для Европейского Сою-

за, с поправкой на масштабы соответствующих отраслей в России. Вне зависимости от подхода к расчету количественных выигрышей в их отношении наблюдается та же закономерность — отставание в сроках внедрения снижает общественные выигрыши за счет дисконтирования.

Оптимистичная оценка дополнительной выручки экономики России от реализации сценария конкуренции сетей по сравнению с ЕИО

В качестве исходной точки для количественной оценки общеэкономических эффектов внедрения технологии 5G в России используется оценка, полученная в исследовании [The 5G Economy., 2017] и описывающая выгоды мировой экономики от внедрения этой технологии к 2035 году (12 трлн долл.). Эта оценка корректируется на долю России в мировом ВВП, которая рассчитывается на основе данных Всемирного банка за 2016 год и составляет 1,7%.

Результаты количественной оценки эффектов для экономики России (включая как прямые эффекты, так и эффекты на смежные отрасли) от внедрения технологии 5G представлены на рис. 4.



Примечание. Год 1 на графике соответствует 2019 году.

Рис. 4. Чистая дисконтированная стоимость выигрыша экономики России от внедрения 5G (млрд долл.)

Чистая дисконтированная стоимость выигрыша экономики от внедрения технологии 5G за пять лет оценивается в 7,1 млрд долл. (около 460 млрд руб.)⁹ в условиях конкуренции операторов и 2,8 млрд долл. (около 185 млрд руб.) — в случае единого оператора сети.

Чистая дисконтированная стоимость выигрыша экономики от внедрения технологии 5G за десять лет оценивается в 40 млрд долл. (около 2,6 трлн руб.) в условиях конкуренции операторов и 16,5 млрд долл. (чуть более 1 трлн руб.) — в случае единого оператора сети.

⁹ На момент подготовки статьи обменный курс составлял около 65 руб./долл.

Консервативная оценка дополнительной выручки экономики России от реализации сценария конкуренции сетей по сравнению с ЕИО

Для получения альтернативной оценки эффектов от внедрения технологии 5G в России при разных сценариях развития сети предположим, что распределение выгод по годам пропорционально числу абонентов согласно оценкам, полученным ранее. Чтобы оценка была сопоставимой с ранее полученными результатами моделирования, мы принимаем предпосылку, что инвестиционная активность ЕИО по сравнению с конкурентным сценарием начнется на один год позже и будет идти в 1,5 раза медленнее. Оценки чистой дисконтированной стоимости выигрыша вертикальных смежных отраслей и внешних эффектов от внедрения технологии 5G обобщены в табл. 2.

Т а б л и ц а 2

Прогноз выигрыша российской экономики от внедрения технологии 5G (млрд руб.)

	Конкуренция сетей	ЕИО	Разница
<i>Горизонт прогнозирования — пять лет</i>			
Выигрыш вертикальных смежных отраслей	35–36	14	21–22
Внешние эффекты	19	8	11
Итого	54–55	22	32–33
<i>Горизонт прогнозирования — десять лет</i>			
Выигрыш вертикальных смежных отраслей	198–204	82–84	114–122
Внешние эффекты	110	45–46	64–65
Итого	308–314	127–130	178–187

Сопоставляя данные табл. 1 и 2, можно сделать вывод, что оценка потерь экономики, связанных с запаздыванием внедрения технологии 5G при ЕИО по сравнению со случаем конкуренции сетей, на интервале пяти лет составляет 32–33 млрд руб., на интервале десяти лет — 178–187 млрд руб.

3. Распространение рыночной власти ЕИО на смежные рынки

Одним из ключевых аргументов в пользу ЕИО выступает предполагаемый положительный эффект масштаба, когда один продавец может выпускать товар или услугу с меньшими затратами на единицу продукции. При этом интенсивность конкуренции и цены на конечные услуги в телекоммуникационном секторе зависят от стоимости услуг ключевых мощностей. Использование монопольной власти единым оператором инфраструктуры приведет к завышению этой стоимости. Как следствие, это может не только ослабить конкуренцию в потенциально конкурентном сегменте, но и привести к существенному завышению цен. А это от-

разится не только на рынке телекоммуникационных услуг, но и на ряде смежных отраслей.

Альтернативная оценка компромисса между исключением избыточных инвестиций и снижением конкуренции на телекоммуникационных рынках в рамках модели ЕИО может быть сделана для ценового эффекта рыночной власти, отделенного от эффекта запаздывания инвестиций.

Такие оценки основаны на выводах исследования закономерностей развития телекоммуникаций в 35 странах ОЭСР в 2002–2014 годах [Genakos et al., 2018]. В докладе выявлена зависимость цен на телекоммуникационные услуги от числа операторов. В отличие от многих исследований, где рассматривается зависимость цены от числа операторов без объяснения разницы цен входом или выходом участников рынка, в данной работе обращается внимание на асимметрию эмпирических результатов. Вход нового участника на рынок приводит к большему (в абсолютном выражении) снижению цены, чем ее повышение при выходе участника с рынка.

Представляется, что полученные оценки результатов выхода участников с рынка (повышение цены с выходом каждого оператора на 4,3%) могут рассматриваться как эталонные значения.

На российском рынке телекоммуникационных услуг конкурируют четыре продавца с сопоставимыми рыночными долями. Обоснованные опасения в отношении выбора модели ЕИО состоят в том, что монополия на использование инфраструктуры будет рассматриваться как инструмент ограничения конкуренции на рынках телекоммуникационных услуг в целом¹⁰.

Предположим, ограничения конкуренции со стороны ЕИО на телекоммуникационных рынках эквивалентны выходу двух операторов с рынка. Последствием этого выхода будет повышение цены на телекоммуникационные услуги на 8,8%. В соответствии с описанной методикой потери выигрышей потребителей рассчитываются без привлечения предпосылки о запаздывании внедрения инфраструктуры 5G.

Расчеты показывают, что чистая дисконтированная стоимость выигрышей потребителей за пять лет с момента начала внедрения технологии 5G при конкуренции среди операторов связи по сравнению со сценарием единого оператора сети больше на

¹⁰ Подробное описание инструментов ограничения конкуренции со стороны компании, обладающей монопольными правами на использование ключевых мощностей, не входит в задачи отчета. Обзор практики применения законодательства, нацеленного на предотвращение ограничений конкуренции со стороны владельца ключевых мощностей, показывает весьма скромные возможности государственной политики. Нет ни одной страны, где эта проблема экономической политики решена удовлетворительно. Именно поэтому неперменной составной частью политики поддержки и развития конкуренции на регулируемых рынках является вертикальное разделение компаний, объединяющих в своей структуре *ключевые мощности* и деятельность на конкурентных (или по крайней мере потенциально конкурентных) рынках.

Т а б л и ц а 3

Потери потребителей вследствие эффекта рыночной власти (млрд руб.)

Оценка эластичности спроса	Повышение выигрышей потребителей от конкуренции среди операторов связи 5G по сравнению со случаем ЕИО	Повышение выигрышей общественного благосостояния в случае конкуренции операторов связи по сравнению с ЕИО
<i>Горизонт прогнозирования — пять лет</i>		
-0,33	92	1
-2,43	84	10
<i>Горизонт прогнозирования — десять лет</i>		
-0,33	173	3
-2,43	157	19

84–92 млрд руб. в зависимости от сценарных предпосылок (табл. 3). Прирост общественного благосостояния при конкуренции операторов связи по сравнению с ЕИО больше на 1–10 млрд руб.

На десятилетнюю перспективу результаты расчетов свидетельствуют о том, что по сравнению со сценарием ЕИО при конкуренции чистая дисконтированная стоимость выигрышей потребителей выше на 157–173 млрд руб., выигрыши общественного благосостояния — на 3–19 млрд руб. в зависимости от сценарных предпосылок.

Выигрыши от 5G: проекция мировых прогнозов для России

В статье для оценки выигрышей от внедрения 5G в России использовался подход Европейской комиссии¹¹. Методология расчетов основана на экспертных оценках Европейской комиссии относительно выигрышей четырех крупнейших отраслей, которые будут преимущественно затронуты введением 5G, в стоимостном выражении. Консервативность этого подхода проявляется в том, что охарактеризована не вся экономика, а только некоторые рынки. В докладе оцениваются выигрыши смежных отраслей, приведенные к 2022 году, при условии начального этапа развертывания сети в 2020-м, а также к 2025 и 2030 годам, с целью учета долгосрочных эффектов.

В рамках конкретных отраслей выигрыши участников разделяют на следующие группы.

1. Стратегические выигрыши: улучшение качества доступа к информации о цепочках поставок, внутренних операциях, характеристиках рынка и потреблении товаров и услуг.

¹¹ European Commission. Identification and Quantification of Key Socio-Economic Data to Support Strategic Planning for the Introduction of 5G in Europe. Luxembourg: European Commission, 2016. https://connectcentre.ie/wp-content/uploads/2016/10/EC-Study_5G-in-Europe.pdf.

2. Операционные выигрыши и рост производительности: увеличение доступа к информации о бизнес-процессах в реальном времени.
3. Выигрыши потребителей: доступ к улучшенным товарам и услугам. Улучшение подразумевает рост качества, снижение стоимости, удобство использования и т. д.
4. Выигрыши администрирования и третьих сторон: более эффективное предоставление доступа к услугам (в частном и государственном секторах), включая управление дорожным трафиком, обеспечение безопасности и здравоохранение.

Европейский и российский рынки сравнимы по планируемым срокам тестирования и внедрения технологии [5G в России, 2018], уровню проникновения телекоммуникационных услуг [The Mobile Economy., 2018]. Аналогично сопоставим и перечень отраслей, для которых эффект от внедрения технологии будет наиболее существенным, не только в границах европейского и российского рынков, но и для всего мира. Принципиально важное различие, которое необходимо учитывать в этом случае, — масштаб воздействия 5G на смежные индустрии, что определяется прежде всего объемами рынка в абсолютных величинах.

В настоящей статье применяется методология расчета выигрышей смежных отраслей, представленная Европейской комиссией, поскольку ожидаемый эффект от 5G на экономику охватывает

Т а б л и ц а 4

**Рост совокупных выигрышей крупнейших отраслей-бенефициаров,
2022, 2025 и 2030 годы (млрд руб.)**

Выигрыши	Год	Автомобилестроение	Здравоохранение	Транспорт	ЖКХ	Итого (округленные величины)
Стратегические	2022	10	30	0,6	0,6–2	40
	2025	10	30	0,7	0,6–2	40
	2030	15	35	0,8	0,6–2	50
Операционные	2022	40	//	190,0	2–7	230
	2025	45	3	210,0	2–7	260
	2030	50	3	240,0	2–7	300
Потребителей	2022	10	3	//	3–8	20
	2025	10	5	//	3–8	20
	2030	15	15	//	3–8	30
Административных органов и третьих сторон	2022	15	2	//	//	20
	2025	15	2	//	//	20
	2030	20	2	//	//	20
Итого общественный выигрыш (округленные величины)	2022	75	35	190,0	5–15	310
	2025	80	40	210,0	5–15	340
	2030	100	55	240,0	5–15	400

Примечание. // — сумма незначительна.

единый перечень отраслей, а масштабы воздействия 5G определяются прежде всего прогнозируемым объемом целевых рынков воздействия и объемом рынка телекоммуникационных услуг, в том числе услуг 5G. Поэтому проекция этих оценок на Россию осуществлялась за счет корректировки используемых показателей на российские данные; подход Еврокомиссии представляет основу для бенчмарка ожидаемых эффектов.

Результаты приведены в табл. 4. Наибольшие выигрыши ожидаются в транспортном секторе, автомобилестроении и здравоохранении. Структура и ожидаемый объем внешних эффектов представлены в табл. 5.

Т а б л и ц а 5

Динамика внешних эффектов от использования 5G, 2022, 2025 и 2030 годы (млрд руб.)

	Год	Городские агломерации	Трудовые ресурсы	Итого
Экономическая сфера	2022	20	150	170
	2025	20	170	190
	2030	20	190	210
Социальная сфера	2022	10	//	10
	2025	10	//	10
	2030	10	//	10
Экология	2022	0,2–1,0	//	0,2–1,0
	2025	0,1–0,9	//	0,1–0,9
	2030	0,1–0,8	//	0,1–0,8
Итого общественный выигрыш	2022	30	150	180
	2025	30	170	200
	2030	30	190	220

Примечание. // — сумма незначительна.

Проекция консервативных оценок выигрышей от внедрения 5G на экономику России дает ежегодно примерно 490 млрд руб. через два года после внедрения и 660 млрд руб. — через десять лет.

Дублирование инвестиций

Наиболее обоснованная оценка связи между числом операторов и величиной инвестиций при прочих равных условиях — результаты исследования телекоммуникационных рынков в странах ОЭСР в течение последних полутора десятилетий [Genakos et al., 2018]. В соответствии с полученными оценками вход на рынок еще одного оператора телекоммуникаций приводит к снижению суммы инвестиционных расходов каждого оператора приблизительно на 10%.

На основе этих данных рассчитывается оценка величины дублирования инвестиций.

Пусть X — инвестиции одного оператора, тогда суммарные инвестиции двух операторов составят $2X$. Учитывая приведенную оценку снижения инвестиций в среднем на 18%, в случае функционирования на рынке четырех операторов суммарные инвестиции составят $4 \cdot (1 - 0,18) X = 2,8X$.

Тогда в масштабах рынка экономия составит от $(2,8 - 2) / 2,8 \cdot 100\% = 29\%$ до $(2,8 - 1) / 2,8 \cdot 100\% = 64\%$.

Эти оценки дают возможность предположить, что суммарные инвестиции ЕИО по сравнению с суммарными инвестициями четырех независимых операторов должны быть ниже примерно на 50%.

Таким образом, потери экономики, связанные с частичным дублированием инвестиций в инфраструктуру при реализации сценария конкуренции операторов сетей, оцениваются исходя из следующих значений ключевых параметров.

1. Объем инвестиций в инфраструктуру сетей 5G за пять лет составит 360–480 млрд руб., за десять лет — 840–1200 млрд руб. При этом распределение инвестиций по годам для целей моделирования считается равномерным.
2. Модель ЕИО может позволить сэкономить около 50% суммы, требуемой для строительства сетей 5G в условиях конкуренции, в результате отсутствия дублирования инвестиций.
3. В отличие от выигрышей рынка, которые для целей дисконтирования относятся к концу периода, инвестиции рассматриваются как совершаемые в начале периода.

С учетом сделанных предпосылок чистая дисконтированная стоимость потерь при 50-процентном дублировании инвестиций в инфраструктуру 5G за пять лет составляет 161–214 млрд руб., за десять лет — 328–468 млрд руб.

Альтернативная сценарная предпосылка относительно инвестирования состоит в следующем. Вся сумма инвестиций осуществляется за пять лет, причем смещена в сторону первых лет реализации (в первый год осуществляется 30% инвестиций, во второй — 25%, в третий — 20%, в четвертый — 15%, в пятый — 10%). В этом случае эффекты дублирования инвестиций составляют 165–221 млрд руб. при 50-процентном дублировании на пятилетнем интервале.

Следовательно, вариант инвестирования за пять лет со смещением затрат на первые годы существенно повышает эффект дублирования инвестиций.

Подчеркнем, однако, что наши оценки предельно консервативны. По мнению представителя оператора мобильной связи, высказанному на обсуждении в фокус-группе, «с нуля построить <сеть> единого инфраструктурного оператора нереально. Цель

дешево развернуть сеть 5G по всей стране однозначно недостижима. При строительстве ЕИО на основе уже существующего часть вопросов снимается. Но даже при этом сценарии ЕИО не достигнет существенной экономии при разворачивании сети по сравнению с самостоятельным строительством операторов или в ситуации, когда операторы имеют возможность вступать в шеринг на добровольной основе»¹².

Централизация конверсии спектра

Дефицит свободного радиочастотного спектра порождает необходимость его перераспределения в рамках конверсии — действий, направленных на расширение использования спектра радиоэлектронными средствами гражданского назначения.

В настоящее время вопрос, на каких диапазонах будет развиваться 5G в России, окончательно не решен. Спектр и частотные диапазоны будут определены по результатам исследований, которые проводит Государственная комиссия по радиочастотам (ГКРЧ) с привлечением телекоммуникационных операторов, военных ведомств и космической промышленности. Мобильные операторы также проводят тестирования на различных диапазонах частот с целью определить их пригодность для коммерческого использования. Результаты исследований будут рассмотрены ГКРЧ в конце 2019 года, тогда же будет решен вопрос об использовании частот.

Можно было бы предположить, что ЕИО располагает большими возможностями для оптимизации проведения конверсии спектра. Однако заявления участников рынка свидетельствуют об обратном. На встрече фокус-группы один из представителей операторов связи заявил: «Остро стоит проблема конверсии. Поскольку в России нет эффективного государственно-частного партнерства <в области конверсии радиочастот>, неизбежно возникнут проблемы с такими пользователями спектра, как Роскосмос и Минобороны»¹³. При этом передача ограниченного спектра

¹² Здесь и далее приводятся высказывания участников на встречах фокус-групп, проведенных Институтом анализа предприятий и рынков НИУ ВШЭ в рамках исследования, посвященного экономическому анализу альтернативных проектов развития сетей 5G. Встречи фокус-групп прошли в августе — сентябре 2018 года. Все высказывания участников фокус-групп сделаны на условиях анонимности.

¹³ 15 августа 2019 года издание «Ведомости» сообщило о том, что президент РФ В. В. Путин «наложил резолюцию “Согласен” на письмо Совета безопасности с отрицательной позицией по выделению частот 3,4–3,8 ГГц для развития сетей пятого поколения (5G) в России». Отмечается, что в настоящий момент главные пользователи диапазона — Минобороны и Роскосмос, при этом Минобороны указало, что пока выдавать указанный диапазон частот операторам рано. См. подробнее: Путин не отдает операторам популярные частоты для 5G // Ведомости. 2019. 15 августа. https://www.vedomosti.ru/technology/articles/2019/08/14/808820-putin-ne-otdaet?fbclid=IwAR3FWw72jrhB_SceLBRJsrX7hJPXfuLZcoFORwlnMdXie_IX8PH9Ea3TXI.

ЕИО вряд ли решит проблему дефицита частот, так как от такого распределения сам спектр не увеличится».

Совместное использование сетей как альтернативный путь снижения капитальных затрат

Совместное использование инфраструктуры является общемировой тенденцией для мобильных операторов. За последние пять лет число соглашений между операторами мобильной связи выросло более чем в два раза, при этом активный шеринг также пропорционально вырос¹⁴. Российские операторы интенсивно совместно использовали пассивное оборудование (антенные сооружения, площадки и т. п.). В качестве прецедента активного шеринга можно рассмотреть объединение частот МТС и «Вымпелком» в диапазоне 2,5–2,6 ГГц, нацеленное на увеличение скорости мобильного интернета и снижение затрат на развертывание сети¹⁵.

Обозначенные тенденции в развитии организации рынка позволяют существенно снизить инвестиционные затраты в отрасли, прежде всего за счет уменьшения дублирующих инвестиций (табл. 6).

Несмотря на привлекательность идеи совместного использования оборудования, позволяющего уменьшить объем дублирующих инвестиций, эта практика может иметь ограничения:

- оборудование должно быть более мощным, что не всегда может быть обеспечено вендорами по приемлемой цене;
- шеринг требует дополнительных затрат на программное обеспечение, предоставляемое вендорами;
- шеринг может требовать больших инвестиций и операционных расходов на инфраструктуру (например, в части подключения к электрическим сетям).

Перечисленные аргументы еще более значимы в условиях строительства сетей пятого поколения единым инфраструктурным оператором: требования к мощности базовых станций и обеспечивающей инфраструктуры должны быть еще выше.

В расчетах используется оценка [Assessing.., 2014], предполагающая, что совместное использование инфраструктуры позволяет экономить на капитальных издержках до 46%.

С учетом сделанных предпосылок чистая дисконтированная стоимость выигрышей, связанных с совместным использованием

¹⁴ Mobile Network Sharing. Prepared by Coleago Consulting, 2018. <http://coleago.com/mobile-network-sharing-managed-services/mobile-network-sharing/>.

¹⁵ Афонский А. Дружба против «Мегафона» // Профиль. 2016. 28 ноября. <https://profile.ru/economy/mts-i-vympelkom-8541/>.

Т а б л и ц а 6

**Экономия от совместного использования инфраструктуры сотовых операторов:
обобщение опыта зарубежных и российских компаний**

Совместное использование	Оценка влияния на затраты	
Места для размещения оборудования (site sharing)	До 60% инвестиций в АМС и до 15–30% общих инвестиций*	Экономия общих инвестиций до 10%**
Мачты (mast sharing)		Экономия общих инвестиций до 15%***
Ретрансляторы (backhaul sharing)	Экономия общих инвестиций до 15%***	
Радиооборудование: антенны, базовые станции, node B (RAN sharing)	Экономия общих инвестиций до 30% (если в совместном использовании всё, кроме спектра и опорной сети) До 25% капитальных затрат****	
Опорная сеть (core network sharing)	На развитых рынках не дает значимой экономии****	

* [BEREC/RSPG, 2011].

** [Assessing.., 2014].

*** [The Mobile Economy.., 2018].

**** [Минкомсвязь России, 2015].

оборудования, при 50-процентном дублировании за пять лет составляет 148–197 млрд руб., за десять лет — 301–431 млрд руб.

Мнение представителя мобильного оператора, высказанное при проведении фокус-группы, подтверждает высокую вероятность получения выгод от совместного использования инфраструктуры: «Есть задачи экономии CAPEX за счет шеринга, то есть за счет объединения ресурсов. Операторы будут так или иначе искать точки соприкосновения и точки, где можно сэкономить. Банальный пример — новую оптику строить вместе, строить по очереди, делиться волокнами. Это стандартный подход, который уже используется. Экономия CAPEX за счет возможного шеринга ресурсов — реальная задача».

Заключение

Главный вопрос, который волнует всех на заре внедрения 5G, заключается в том, как можно ограничить предстоящие затраты. Сети конкурирующих мобильных операторов дублируют друг друга, предоставляя при этом объем услуг, который мог бы быть обеспечен меньшим количеством сот. Есть мнение, что именно возможность уйти от избыточных инвестиций, связанных с дублированием инфраструктуры, — основной путь к экономии средств и основной аргумент в пользу развития мобильных сетей ЕИО.

Самое оптимистичное предсказание в области экономии инвестиций, которое можно сделать на основе имеющихся эмпирических исследований, предполагает экономию в размере 50% общей суммы затрат в рамках модели для одного оператора. Это меньше снижения затрат в прогнозе ФГУП НИИ радио.

Однако обобщение международного опыта и отраслевых оценок показывает, что существуют по крайней мере три причины, в силу которых такое снижение затрат достигнуто не будет.

Во-первых, в условиях, когда экономика всё больше зависит от качества услуг связи, будут расти требования к надежности и бесперебойности услуг, предоставляемых в стандарте 5G. Потребуется *резервирование мощностей*. Опираясь на опыт электроэнергетики, мы считаем 20% резерва в мобильных сетях в модели ЕИО в долгосрочной перспективе правдоподобной оценкой.

Во-вторых, в условиях монополии (а ЕИО является ею по определению) характерно *завышение инвестиционных расходов и лоббирование мягких бюджетных ограничений*. Этого не удастся избежать ни при условии, что ЕИО является государственной компанией, ни в том случае, когда ЕИО создается на базе консорциума действующих операторов.

В-третьих, в модели ЕИО *устанавливаемое оборудование должно быть более мощным*, чтобы обеспечивать недискриминационный доступ к строящейся сети операторов мобильной связи. В результате оптимистичный прогноз экономии инвестиций в модели ЕИО в России остается в пределах 30%.

Потенциальную экономию инвестиций от создания ЕИО необходимо сравнивать с дополнительными издержками и корректировать на риски, которые возникнут при переходе от конкурентного развития отрасли к монополии на ключевые мощности.

Выделим основные источники рисков в модели ЕИО на примере развития 5G в России.

1. Теория инноваций предсказывает, что стратегическое взаимодействие между компаниями является важнейшим фактором скорости внедрения новых технологий. Эмпирические данные подтверждают верность этого вывода и для телекоммуникаций: внедрение ЕИО новой технологии и новых продуктов запаздывает на один-два года по сравнению с конкурентным рынком. Среди основных причин запаздывания — сложность создания ЕИО и формирования договорных отношений ЕИО с телекоммуникационными операторами, снижение стимулов к выявлению и удовлетворению спроса на новые продукты и т. п.

Время реализации проектов ЕИО зависит в том числе от решений органов исполнительной власти. Однако уже сейчас есть отставание в реализации мероприятий программы «Цифровая экономика». В результате запаздывания инвестиций в развертывание сети 5G в рамках модели ЕИО правдоподобна оценка, в соответствии с которой темп роста подключений 5G на пятилетнем интервале будет в полтора-два раза ниже, чем при конкуренции.

Чем позднее ЕИО начнет инвестирование в инфраструктуру 5G и чем более выраженным будет замедление скорости инвести-

рования монополии по сравнению со случаем конкуренции, тем сильнее пострадают потребители. Мы оцениваем их потери при реализации модели ЕИО в интервале от 20 до 250 млрд руб. на пятилетнем интервале. Оцениваемый интервал потерь смежных отраслей на пятилетнем интервале чрезвычайно широк — от 30 до более чем 270 млрд руб.

2. Результаты исследования телекоммуникационных рынков стран ОЭСР позволяют предположить, что ограничение конкуренции в связи с реализацией модели ЕИО в России приведет к ожидаемому повышению цен на телекоммуникационные услуги на 8,8%. Дополнительные потери потребителей от повышения рыночной власти, весьма вероятной при создании ЕИО с особым правовым статусом и полномочиями, составят 84–92 млрд руб. за пять лет с момента начала внедрения технологии 5G.

3. Создание ЕИО как компании, занимающей монопольное положение, сопряжено с дополнительными затратами на государственное регулирование. Для предотвращения злоупотребления рыночной властью потребуются установление тарифов на услуги ЕИО, разработка и контроль исполнения правил недискриминационного доступа к мощностям ЕИО и т. п. По расчетам авторов настоящей статьи, минимальная оценка дополнительных расходов бюджета из-за издержек регулирования, неизбежных при создании ЕИО с особым правовым статусом, составит около 1,5 млрд руб. в течение пяти лет.

Существуют ли альтернативные способы достичь необходимой экономии без рисков, связанных с моделью ЕИО? Основным способом являются добровольные соглашения операторов о совместном использовании активной и пассивной инфраструктуры — шеринге. Число подобных соглашений и в мире, и в России неуклонно растет. Механизм экономии инвестиционных расходов тот же, что и в модели ЕИО, — избежание дублирования инвестиций. Но стратегическим преимуществом шеринга является отсутствие необходимости создавать новое юридическое лицо с особым правовым статусом, которое будет доминировать на рынках и требовать специального регулирования, впрочем, вряд ли способного нейтрализовать потери от монопольной власти.

Так есть ли экономия от реализации модели ЕИО? Стратегически — нет. Предел экономии инвестиций благодаря использованию организационной формы ЕИО составит от 160 до 220 млрд руб. на пятилетнем интервале при 360–480 млрд руб. инвестиций, необходимых четырем телекоммуникационным операторам.

Шеринг инфраструктуры независимыми мобильными операторами при развертывании 5G позволяет достичь экономии 150–200 млрд руб. в течение пяти лет — всего на 10% меньше, чем в мо-

дели ЕИО. Разницу между возможной экономией в условиях ЕИО и шеринга достаточно сопоставить с дополнительными потерями в модели ЕИО от запаздывания, распространения рыночной власти и издержками регулирования, чтобы сделать вывод об экономической неэффективности ЕИО.

Безусловно, все приведенные оценки являются прогнозными. Но сценарии, лежащие в их основе, весьма правдоподобны. К тому же они подтверждаются и международным опытом. В мире нет примеров, когда бы оправдались надежды, возлагаемые на такую форму централизации инвестиционных решений, как ЕИО.

Приложение

Предпосылки количественных оценок организационных альтернатив создания сетей 5G

Показатель	Значение	Комментарий, источник данных
Среднее число подключений в расчете на одного абонента	2,0	Среднее отношение количества подключений к числу абонентов на основе данных базы данных Russian Federation от GSMA Intelligence
Показатель эластичности спроса потребителей на услуги мобильного интернета	От -0,33 до -2,42	См. обоснование во второй главе статьи
ARPU в среднем за год, 2018 год (оценка соответствует отношению доходов сектора к числу абонентов) (руб.)	2300	[Российский рынок телекоммуникаций., 2017]
Коэффициент снижения скорости внедрения технологии 5G при едином операторе по сравнению с конкуренцией (консервативная оценка ниже результатов, полученных для зарубежных стран)	1,5–2,0 (на интервале в пять лет)	[Assessing., 2014. P. 36]
Запаздывание внедрения технологии 5G при едином операторе по сравнению с конкуренцией (годы)	1–2	[Assessing., 2014. P. 41]
Мировой экономический эффект от внедрения технологии 5G к 2035 году (трлн долл.)	12	[The 5G Economy., 2017]
Коэффициент дисконтирования	1,06	Стандартная ставка процента, используемая для российских финансовых расчетов в качестве показателя нормального уровня доходности (при среднем уровне риска), в реальном выражении

Примечание. Цитируемые данные GSMA Intelligence: <https://www.gsmainelligence.com/data/>.

Литература

1. 5G в России: перспективы, подходы к развитию стандарта и сетей. PWC, 2018. <https://www.pwc.ru/ru/assets/5g-research.pdf>.
2. Крючкова П., Шаститко А. Оценка регулирующего воздействия и модернизация системы государственного регулирования // Общественные науки и современность. 2006. № 4. С. 21–31.

3. Кузнецов Б. В., Симачев Ю. В. Эволюция государственной промышленной политики в России // Журнал Новой экономической ассоциации. 2014. № 22. С. 152–179.
4. Минкомсвязь России. Книга участника Ежегодной расширенной коллегии Министерства связи и массовых коммуникаций РФ. Годовая расширенная коллегия Министерства связи и массовых коммуникаций РФ. М., 2015. <https://digital.gov.ru/uploaded/files/bookletmks2016s.pdf>.
5. Радченко Т., Паршина Е. Оценка регулирующего воздействия в России: практика применения и выводы из теории // Экономическая политика. 2014. № 3. С. 36–60.
6. Российский рынок телекоммуникаций-2017. ТМТ Консалтинг, 2017. <http://tmt-consulting.ru/napravleniya/telekommunikacii/issledovanie-rossijskij-rynok-telekommunikacij-2017/>.
7. Симачев Ю. В., Кузык М. Г., Погребняк Е. В. Промышленная политика федерального уровня: базовые модели и российская практика // Журнал Новой экономической ассоциации. 2018. № 3(39). С. 146–154.
8. Сорокин М. Ю., Цыганков Д. Б. Роль оценки регулирующего воздействия в подготовке законодательных инициатив // Материалы семинара с участием руководителей аналитических служб законодательных (представительных) и исполнительных органов государственной власти субъектов Российской Федерации на тему «Роль экспертно-аналитического сообщества в развитии институтов парламентской демократии». М.: Государственная Дума, 2013. С. 10–19.
9. Assessing the Case for Single Wholesale Networks in Mobile Communications. A Report Prepared for the GSMA. L.: Frontier Economics Ltd, 2014.
10. Balcer Y., Lippman S. A. Technological Expectations and Adoption of Improved Technology // Journal of Economic Theory. 1984. Vol. 34. P. 292–318.
11. BEREC-RSPG Report on Infrastructure and Spectrum Sharing in Mobile/Wireless Networks. 13.06.2011. https://berec.europa.eu/eng/document_register/subject_matter/berec/reports/224-berec-rspg-report-on-infrastructure-and-spectrum-sharing-in-mobilewireless-networks.
12. Bhattacharya S., Chatterjee K., Samuelson L. Sequential Research and the Adoption of Innovations // Oxford Economic Papers. 1986. Vol. 38 (suppl.). P. 219–243.
13. Dewenter R., Haucap J. Demand Elasticities for Mobile Telecommunications in Austria // Jahrbücher für Nationalökonomie und Statistik. 2008. Vol. 228. No 1. P. 49–63.
14. Doraszelski U. Innovations, Improvements, and the Optimal Adoption of New Technologies // Journal of Economic Dynamics and Control. 2004. Vol. 28. No 7. P. 1461–1480.
15. Fudenberg D., Tirole J. Preemption and Rent Equalization in the Adoption of New Technology // Review of Economic Studies. 1985. Vol. 52. No 3. P. 383–401.
16. Genakos C., Valletti T., Verboven F. Evaluating Market Consolidation in Mobile Communications // Economic Policy. 2018. Vol. 33. No 93. P. 45–100.
17. Iimi A. Estimating Demand for Cellular Phone Services in Japan // Telecommunications Policy. 2005. Vol. 29. No 1. P. 3–23.
18. International Communications Market Report. Ofcom, 2017. https://www.ofcom.org.uk/_data/assets/pdf_file/0032/108896/icmr-2017.pdf.
19. Karacuka M., Haucap J., Heimeshoff U. Competition in Turkish Mobile Telecommunications Markets: Price Elasticities and Network Substitution // Telecommunications Policy. 2011. Vol. 35. No 2. P. 202–210.
20. Kossova T. V., Sheluntcova M. Evaluating Performance of Public Sector Projects in Russia: The Choice of a Social Discount Rate // International Journal of Project Management. 2016. Vol. 34. No 3. P. 403–411.
21. McCardle K. F. Information Acquisition and the Adoption of New Technology // Management Science. 1985. Vol. 31. No 11. P. 1372–1389.
22. Reinganum J. Market Structure and the Diffusion of New Technology // Bell Journal of Economics. 1981. Vol. 12. No 2. P. 618–624.
23. Riordan M. H. Regulation and Preemptive Technology Adoption // RAND Journal of Economics. 1992. Vol. 23. No 3. P. 334–349.

24. *Simonelli F.* The Role of the Discount Rate in Cost–Benefit Analysis Between Theory and Practice: A Comparative Survey // *European Journal of Risk Regulation*. 2013. Vol. 4. No 1. P. 59–71.
25. The 5G Economy: How 5G Technology Will Contribute to the Global Economy. IHS Report, 2017. <https://cdn.ihs.com/www/pdf/IHS-Technology-5G-Economic-Impact-Study.pdf>.
26. The Mobile Economy 2018. GSM Association, 2018. <https://www.gsma.com/northamerica/wp-content/uploads/2018/08/The-Mobile-Economy-2018.pdf>.
27. *Thijssen J. J., van Damme E. E. C., Huisman K. J. M., Kort P. M.* Investment Under Vanishing Uncertainty due to Information Arriving over Time. Tilburg University. CentER Discussion Paper. Vol. 14. 2001.
28. *Weiss A. M.* The Effects of Expectations on Technology Adoption: Some Empirical Evidence // *Journal of Industrial Economics*. 1994. Vol. 42. No 4. P. 314–360.

Ekonomicheskaya Politika, 2019, vol. 14, no. 4, pp. 166-193

Svetlana V. GOLOVANOVA, Dr. Sci. (Econ.), Professor. Institute for Industrial and Market Studies, National Research University Higher School of Economics (28/11, Shabolovka ul., 119049, Moscow, Russian Federation); National Research University Higher School of Economics — Nizhny Novgorod (25/12, Bol'shaya Pecherskaya ul., Nizhny Novgorod, 603155, Russian Federation).
E-mail: svgolovanova@hse.ru

Dina V. KORNEEVA, Cand. Sci. (Econ.). Institute for Industrial and Market Studies, National Research University Higher School of Economics (28/11, Shabolovka ul., 119049, Moscow, Russian Federation); National Research University Higher School of Economics — Nizhny Novgorod (25/12, Bol'shaya Pecherskaya ul., Nizhny Novgorod, 603155, Russian Federation).
E-mail: dkorneeva@hse.ru

Elena E. SIDOROVA. Institute for Industrial and Market Studies, National Research University Higher School of Economics (28/11, Shabolovka ul., Moscow, 119049, Russian Federation).
E-mail: esidorova@hse.ru

Gyuzel F. YUSUPOVA, Cand. Sci. (Econ.), Associate Professor. Institute for Industrial and Market Studies, National Research University Higher School of Economics (28/11, Shabolovka ul., Moscow, 119049, Russian Federation).
E-mail: gyusupova@hse.ru

Single Wholesale Network for 5G: Quantitative Assessment of Market Impact

Abstract

This article is devoted to quantitative analysis of the costs and benefits of 5G network infrastructure creation using two alternative forms, namely a single wholesale network or competing mobile networks. Calculations based on the discounting principle allowed us to establish whether savings are possible in the single

wholesale network model. The limit of investment savings due to the use of a single wholesale network is estimated at 160–220 billion rubles covering a five-year period, given 360–480 billion rubles of investments required by four mobile operators. This estimation is optimistic and based on the assumption that a single wholesale network creates infrastructure none the worse than each of the four competing mobile networks, the expenditures of infrastructure development being not higher than those of the active mobile networks. We show that an infrastructure sharing agreements between mobile operators on a voluntary basis makes it possible to achieve a comparable amount of savings of 148–197 billion rubles for a five-year period. Taking into account the estimates of additional costs in the single wholesale network model caused by delay in implementation, an increase of market power, and regulatory costs, we conclude that the model of single wholesale network is economically inefficient.

Keywords: competition, single wholesale network, telecommunications, 5G, investment.

JEL: L12, L96.

References

1. 5G v Rossii. Perspektivy, podhody k razvitiyu standarta i setey [5G in Russia. Prospects, Approaches to the Development of the Standard and Networks]. PWC, 2018. <https://www.pwc.ru/ru/assets/5g-research.pdf>.
2. Kryuchkova P., Shastitko A. Otsenka reguliruyushchego vozdeystviya i modernizatsiya sistemy gosudarstvennogo regulirovaniya [Evaluation of Regulatory Impact and Modernization of the State Regulation System]. *Obshchestvennye nauki i sovremennost' [Social Sciences and Contemporary World]*, 2006, no. 4, pp. 21-31.
3. Kuznetsov B. V., Simachev Yu. V. Evolyutsiya gosudarstvennoy promyshlennoy politiki v Rossii [Evolution of State Industrial Policy in Russia]. *Zhurnal Novoy ekonomicheskoy assotsiatsii [Journal of the New Economic Association]*, 2014, no. 2, pp. 152-179.
4. *Minkomsvyaz' Rossii. Kniga uchastnika Ezhegodnoy rasshirennoy kollegii Ministerstva svyazi i massovykh kommunikatsiy RF [Ministry of Digital Development, Communications and Mass Media of the Russian Federation. Participant's Book of the Annual Extended Board of the Ministry of Digital Development, Communications and Mass Media of the Russian Federation]*. Godovaya rasshirennaya kollegiya Ministerstva svyazi i massovykh kommunikatsiy RF [Annual Extended Board of the Ministry of Digital Development, Communications and Mass Media of the Russian Federation]. Moscow, 2015. <https://digital.gov.ru/uploaded/files/bookletmks2016s.pdf>.
5. Radchenko T., Parshina E. Otsenka reguliruyushchego vozdeystviya v Rossii: praktika primeneniya i vyvody iz teorii [Regulatory Impact Assessment in Russia: Application and Lessons from Economic Theory]. *Ekonomicheskaya politika [Economic Policy]*, 2014, no. 3, pp. 36-60.
6. *Rossiyskiy rynek telekommunikatsiy-2017 [Russian Telecom Market-2017]*. TMT Consulting, 2017. <http://tmt-consulting.ru/napravleniya/telekommunikatsii/issledovanie-rossijskij-rynok-telekommunikatsij-2017/>.
7. Simachev Y. V., Kuzyk M. G., Pogrebnyak E. V. Promyshlennaya politika federal'nogo urovnya: bazovye modeli i rossiyskaya praktika [Federal Industrial Policy: Basic Models and Russian Practice]. *Zhurnal Novoy ekonomicheskoy assotsiatsii [Journal of the New Economic Association]*, 2018, no. 3(39), pp. 146-154.
8. Sorokin M. Y., Tsygankov D. B. Rol' otsenki reguliruyushchego vozdeystviya v podgotovke zakonodatel'nykh initsiativ [The Role of Regulatory Impact Assessment in the Preparation of Legislative Initiatives]. Materialy seminar s uchastiem rukovoditeley analiticheskikh sluzhzb zakonodatel'nykh (predstavitel'nykh) i ispolnitel'nykh organov gosudarstvennoy vlasti sub'ektov Rossiyskoy Federatsii na temu "Rol' ekspertno-analiticheskogo soobshchestva v razvitiy institutov parlamentskoy demokratii" [Proceedings of the Seminar with

- the Participation of the Heads of Analytical Services of Legislative (Representative) and Executive Bodies of the Constituent Entities of the Russian Federation on “The Role of the Expert-Analytical Community in the Development of Parliamentary Democracy Institutions”]. Moscow, Gosudarstvennaya Duma, 2013, pp. 10-19.
9. *Assessing the Case for Single Wholesale Networks in Mobile Communications*. A Report Prepared for the GSMA. L., Frontier Economics Ltd, 2014.
 10. Balcer Y., Lippman S. A. Technological Expectations and Adoption of Improved Technology. *Journal of Economic Theory*, 1984, no. 34, pp. 292-318.
 11. *BEREC-RSPG Report on Infrastructure and Spectrum Sharing in Mobile/Wireless Networks*, 13.06.2011. https://berec.europa.eu/eng/document_register/subject_matter/berec/reports/224-berec-rspg-report-on-infrastructure-and-spectrum-sharing-in-mobile-wireless-networks.
 12. Bhattacharya S., Chatterjee K., Samuelson L. Sequential Research and the Adoption of Innovations. *Oxford Economic Papers*, 1986, no. 38 (suppl.), pp. 219-243.
 13. Dewenter R., Haucap J. Demand Elasticities for Mobile Telecommunications in Austria. *Jahrbücher für Nationalökonomie und Statistik*, 2008, vol. 228, no. 1, pp. 49-63.
 14. Doraszelski U. Innovations, Improvements, and the Optimal Adoption of New Technologies. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 2004, vol. 28, no. 7, pp. 1461-1480.
 15. Fudenberg D., Tirole J. Preemption and Rent Equalization in the Adoption of New Technology. *Review of Economic Studies*, vol. 52, no. 3, pp. 383-401.
 16. Genakos C., Valletti T., Verboven F. Evaluating Market Consolidation in Mobile Communications. *Economic Policy*, vol. 33, no. 93, pp. 45-100.
 17. Iimi A. Estimating Demand for Cellular Phone Services in Japan. *Telecommunications Policy*, 2005, vol. 29, no. 1, pp. 3-23.
 18. International Communications Market Report. Ofcom, 2017. https://www.ofcom.org.uk/__data/assets/pdf_file/0032/108896/icmr-2017.pdf.
 19. Karacuka M., Haucap J., Heimeshoff U. Competition in Turkish Mobile Telecommunications Markets: Price Elasticities and Network Substitution. *Telecommunications Policy*, 2011, vol. 35, no. 2, pp. 202-210.
 20. Kossova T., Sheluntcova M. Evaluating Performance of Public Sector Projects in Russia: The Choice of a Social Discount Rate. *International Journal of Project Management*, 2016, vol. 34, no. 3, pp. 403-411.
 21. McCardle K. F. Information Acquisition and the Adoption of New Technology. *Management Science*, 1985, vol. 31, no. 11, pp. 1372-1389.
 22. Reinganum J. Market Structure and the Diffusion of New Technology. *Bell Journal of Economics*, 1981, vol. 12, no. 2, pp. 618-624.
 23. Riordan M. H. Regulation and Preemptive Technology Adoption. *RAND Journal of Economics*, 1992, vol. 23, no. 3, pp. 334-349.
 24. Simonelli F. The Role of the Discount Rate in Cost-Benefit Analysis Between Theory and Practice: A Comparative Survey. *European Journal of Risk Regulation*, 2013, vol. 4, no. 1, pp. 59-71.
 25. *The 5G Economy: How 5G Technology Will Contribute to the Global Economy*. IHS Report, 2017. <https://cdn.ihs.com/www/pdf/IHS-Technology-5G-Economic-Impact-Study.pdf>.
 26. *The Mobile Economy 2018*. GSM Association, 2018. <https://www.gsma.com/northamerica/wp-content/uploads/2018/08/The-Mobile-Economy-2018.pdf>.
 27. Thijssen J. J., van Damme E. E. C., Huisman K. J. M., Kort P. M. Investment Under Vanishing Uncertainty due to Information Arriving over Time. Tilburg University, *Center Discussion Paper*, vol. 14, 2001.
 28. Weiss A. M. The Effects of Expectations on Technology Adoption: Some Empirical Evidence. *Journal of Industrial Economics*, 1994, vol. 42, no. 4, pp. 314-360.