

# Экономический вклад широкополосной связи, цифровизации и регулирования в сфере ИКТ: эконометрическое моделирование для региона Содружества Независимых Государств (СНГ) МСЭ





Экономический вклад  
широкополосной связи,  
цифровизации и регулирования  
в сфере ИКТ: эконометрическое  
моделирование для региона  
Содружества Независимых  
Государств (СНГ) МСЭ

## Выражение признательности

Настоящий отчет подготовлен экспертами Международного союза электросвязи (МСЭ) Раулем Катцем и Фернандо Каллордой под руководством Бюро развития электросвязи (БРЭ) МСЭ и Отдела регуляторной и рыночной среды (RME).

## Авторы

**Рауль Катц** (доктор философии в области теории управления и политологии Массачусетского технологического института) в настоящее время является руководителем отдела изучения стратегий бизнеса Колумбийского института телеинформации и президентом Telecom Advisory Services, LLC (url: [www.teleadvs.com](http://www.teleadvs.com)). До создания Telecom Advisory Services он на протяжении двадцати лет работал в консалтинговой компании Booz Allen Hamilton, где руководил отделом практических мероприятий в области электросвязи в Северной и Латинской Америке и являлся членом руководящей группы компании.

**Фернандо Каллорда** (бакалавр и магистр в области экономики университета Сан Андрес, Аргентина) является руководителем проектов компании Telecom Advisory Services LLC, старшим преподавателем университета UNLAM (Аргентина) и научным сотрудником Национальной сети государственных университетов. До прихода в Telecom Advisory Services являлся консультантом компании Deloitte и штатным аналитиком конгресса Аргентины.

ISBN

978-92-61-29914-9 (бумажная версия)

978-92-61-29924-8 (электронная версия)

978-92-61-29934-7 (версия EPUB)

978-92-61-29944-6 (версия Mobi)



**Просьба подумать об окружающей среде, прежде чем печатать этот отчет**

© ITU 2020

Некоторые права защищены. Настоящая работа лицензирована для широкого применения на основе использования лицензии международной организации Creative Commons Attribution-Non-Commercial-Share Alike 3.0 IGO (CC BY-NC-SA 3.0 IGO).

По условиям этой лицензии допускается копирование, перераспределение и адаптация настоящей работы в некоммерческих целях, при условии наличия надлежащих ссылок на настоящую работу. При любом использовании настоящей работы не следует предполагать, что МСЭ поддерживает какую-либо конкретную организацию, продукты или услуги. Не разрешается несанкционированное использование наименований и логотипов МСЭ. При адаптации работы необходимо в качестве лицензии на работу применять ту же или эквивалентную лицензию Creative Commons. При создании перевода настоящей работы следует добавить следующую правовую оговорку наряду с предлагаемой ссылкой: "Настоящий перевод не был выполнен Международным союзом электросвязи (МСЭ). МСЭ не несет ответственности за содержание или точность настоящего перевода. Оригинальный английский текст должен являться имеющим обязательную силу и аутентичным текстом". С дополнительной информацией можно ознакомиться по адресу: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/igo/>.

Преобразующий потенциал цифровых технологий и соединений расширяет права и возможности людей, создает благоприятную среду для внедрения инноваций и дает импульс положительным изменениям в сфере бизнеса и мировой экономике.

В проведенном недавно глобальном исследовании МСЭ об экономическом вкладе широкополосной связи, цифровизации и регулирования в сфере информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) представлен глобальный эконометрический анализ надежных и достоверных источников информации с целью оценки экономического воздействия фиксированной и подвижной широкополосной связи, а также цифровизации. В нем также подробно изучено влияние институциональной и регуляторной переменных на развитие цифровой экосистемы.

Исходя из полученных данных и на основе анализа с целью оценки экономического воздействия этих технологий во всемирном масштабе была выявлена потребность в проведении дополнительных исследований, для того чтобы глубже понять эти эффекты, с акцентом на отдельных регионах мира. Применяя те же методики и эконометрические модели, которые были использованы для оценки глобальных эффектов, авторы отчета уделили основное внимание влиянию широкополосной связи, цифровой трансформации, политики и нормативно-правовой базы на рост рынков цифровых услуг в регионе Содружества Независимых Государств (СНГ) МСЭ. В этом отчете также приводятся дополнительные факты, свидетельствующие о важном значении регуляторной и институциональной переменных для стимулирования роста цифровой экономики. Отчет показывает, что технологии широкополосной связи и эффективное регулирование в области ИКТ могут оказывать положительное влияние на экономический рост и процветание страны.

В качестве примера в настоящем отчете МСЭ подчеркивается, что увеличение проникновения подвижной широкополосной связи в регионе СНГ на 10% привело бы к росту ВВП на душу населения на 1,25%; кроме того, увеличение проникновения фиксированной широкополосной связи на 10% привело бы к росту ВВП на душу населения на 0,63%. Важно отметить, что для стран региона СНГ было проверено также влияние политики и нормативно-правовой базы на развитие цифровизации. Кроме того, в отчете подтверждается позитивное влияние политической и регуляторной составляющих в странах региона СНГ, при этом делается вывод о том, что увеличение индекса, приведенного в Инструменте отслеживания нормативно-правовой базы в области ИКТ МСЭ, на 10% обеспечило бы положительный рост индекса развития цифровой экосистемы CAF на 1,58%.

Я рада представить это постоянно расширяющееся исследование для региона Содружества Независимых Государств, которое должно помочь Членам в формировании ими "умных" устойчивых политик и стратегий, для того чтобы воспользоваться преимуществами этой перспективной динамично развивающейся экосистемы широкополосной связи и цифровой трансформации.

Дорин Богдан-Мартин  
Директор Бюро развития электросвязи МСЭ



Предисловие .....	iii
1 Введение.....	1
2 Эффекты, выявленные в ходе глобального исследования МСЭ 2018 года .....	2
2.1 Экономическое воздействие фиксированной широкополосной связи.....	2
2.2 Экономическое воздействие подвижной широкополосной связи .....	2
2.3 Экономическое воздействие цифровизации.....	3
2.4 Воздействие политики и нормативно-правовой базы на развитие цифровизации.....	3
3 Экономический вклад широкополосной связи, цифровизации и воздействие политики на цифровизацию в регионе Содружества Независимых Государств .....	4
3.1 Обзор научной литературы.....	4
3.2 Гипотезы.....	4
3.3 Экономический вклад фиксированной широкополосной связи в регионе СНГ .....	5
3.4 Экономический вклад подвижной широкополосной связи в регионе СНГ .....	8
3.5 Экономический вклад цифровизации в регионе СНГ .....	11
3.6 Воздействие политики и нормативно-правовой базы на цифровизацию в регионе СНГ .....	12
4 Вывод .....	16
Приложение А: Перечень источников данных для моделей, осуществляющих проверку экономического воздействия фиксированной и подвижной широкополосной связи.....	18
Приложение В: Показатели, включенные в индекс развития цифровой экосистемы, и источники данных.....	19
Приложение С: Методика эконометрического моделирования .....	23
Список использованной литературы .....	28

## Перечень таблиц и рисунков

### Таблицы

#### Таблицы

Таблица 1: Экономическое воздействие фиксированной широкополосной связи, 2004–2018 гг. (регион СНГ) .....	5
Таблица 2: Экономическое воздействие фиксированной широкополосной связи для стран с низким уровнем дохода (регион СНГ в сравнении с результатами глобальной модели) .....	7
Таблица 3: Экономическое воздействие подвижной широкополосной связи .....	9
Таблица 4: Экономическое воздействие подвижной широкополосной связи (регион СНГ в сравнении с результатами глобальной модели) .....	10
Таблица 5: Экономическое воздействие цифровизации, 2010–2018 годы .....	11
Таблица 6: Экономическое воздействие цифровизации, 2017 год (страны региона СНГ в сравнении со странами, не входящими в ОЭСР) .....	12
Таблица 7: Корреляция между индексом Инструмента отслеживания нормативно-правовой базы в области ИКТ МСЭ и индексом развития цифровой экосистемы САФ (регион СНГ) .....	13
Таблица 8: Воздействие инструмента отслеживания нормативно-правовой базы в области ИКТ МСЭ с лагом на индекс развития цифровой экосистемы САФ (регион СНГ) .....	13
Таблица 9: Воздействие индекса Инструмента отслеживания нормативно-правовой базы в области ИКТ МСЭ с лагом на индекс развития цифровой экосистемы САФ (регион СНГ) .....	14
Таблица 10: Регрессия между основными составляющими индекса Инструмента отслеживания нормативно-правовой базы в области ИКТ МСЭ и индекса развития цифровой экосистемы САФ (регион СНГ) .....	14
Таблица 11: Воздействие компонентов, входящих в индекс Инструмента отслеживания нормативно-правовой базы в области ИКТ МСЭ, на основные составляющие индекса развития цифровой экосистемы САФ (регион СНГ) .....	15
Таблица 12: Сводная таблица результатов эконометрических моделей (регион СНГ, в сравнении со странами с низким уровнем дохода) .....	16
Индекс Инструмента отслеживания нормативно-правовой базы в области ИКТ и составляющие индекса развития цифровой экосистемы САФ .....	27

### Рисунки

#### Рисунки

Рисунок 1: Корреляция между ростом ВВП и ростом контингента учащихся (2004–2018 гг.) .....	7
Рисунок 2: Основные выводы, касающиеся региона СНГ .....	17
Рисунок С1: Концептуальная структура индекса развития цифровой экосистемы САФ .....	25

## 1 Введение

Отчет *Экономический вклад широкополосной связи, цифровизации и регулирования в сфере ИКТ: эконометрическое моделирование для региона Содружества Независимых Государств (СНГ) МСЭ* представляет собой совокупность эконометрических исследований, в которых дается оценка экономического вклада широкополосной связи и цифровизации, а также влияния политики в области ИКТ на развитие цифровой экономики в следующих странах: в Армении, Азербайджане, Беларуси, Казахстане, Кыргызской Республике, Российской Федерации, Туркменистане, Узбекистане и Таджикистане. В приложении С представлено краткое описание использованной методики эконометрического моделирования.

В отчете приводятся важные доказательства влияния широкополосной связи и цифровой трансформации на экономику стран, а также влияния институциональной и регуляторной переменных на развитие цифровой экосистемы региона СНГ.

В этом отчете отражены также результаты глобального исследования МСЭ 2018 года<sup>1</sup> об экономическом вкладе широкополосной связи, цифровизации и регулирования в сфере ИКТ, подготовленного на основе большой выборки стран, в котором представлены четыре эффекта для стран в зависимости от уровня их развития:

- 1 Экономическое воздействие фиксированной широкополосной связи определяется эффектом *прибыли за счет роста масштабов*<sup>2</sup>, согласно которому экономическое воздействие фиксированной широкополосной связи выше в странах с высоким уровнем дохода, чем в странах с низким уровнем.
- 2 Экономическое воздействие подвижной широкополосной связи отражает эффект *насыщения*, согласно которому вклад подвижной широкополосной связи в экономику выше в странах с низким уровнем дохода, чем в странах с высоким и средним уровнями дохода, где подвижной связью охвачено практически все население.
- 3 Воздействие цифровизации выше в развитых странах, чем в развивающихся.
- 4 Политика и нормативно-правовая база оказывают устойчивое воздействие на развитие цифровой экосистемы, независимо от уровня развития или дохода данной страны.

Было признано, что эти доказательства имеют важное значение для директивных и регуляторных органов, в частности, в том, что касается двух принципиальных вопросов:

- 1 Какие технологии должны стать приоритетным направлением политики с точки зрения их внедрения?
- 2 Как обеспечить, чтобы помимо внедрения широкополосной связи политика способствовала развитию цифровой экосистемы?

Выводы по результатам этого глобального исследования навели на мысль о необходимости проведения новых исследований, чтобы глубже понять эти эффекты, сконцентрировав внимание на отдельных регионах мира<sup>3</sup>. В настоящем отчете применяются те же методики и модели, которые были использованы для оценки глобальных эффектов, при этом основное внимание уделяется странам СНГ. Настоящий отчет дополняется исследованиями, в которых дается оценка этих эффектов в других регионах мира<sup>4</sup>.

В разделе 2 приводится краткое описание результатов глобального исследования МСЭ 2018 года, а в разделе 3 содержатся результаты анализа для стран региона СНГ.

<sup>1</sup> *Экономический вклад широкополосной связи, цифровизации и регулирования в сфере ИКТ*. [https://www.itu.int/en/ITU-D/Regulatory-Market/Documents/FINAL\\_1d\\_18-00513\\_Broadband-and-Digital-Transformation-E.pdf](https://www.itu.int/en/ITU-D/Regulatory-Market/Documents/FINAL_1d_18-00513_Broadband-and-Digital-Transformation-E.pdf)

<sup>2</sup> Согласно общим правилам, эффект *прибыли за счет роста масштабов* подразумевает снижение себестоимости единицы продукции по мере постепенного нарастания масштабов производства, когда такие факторы, как использование физического капитала, являются переменными. В отчете МСЭ о воздействии широкополосной связи на экономику за 2012 год отмечается, что, согласно теории роста *прибыли за счет масштабов*, с проникновением этой технологии экономическое воздействие широкополосной связи возрастает экспоненциально. [https://www.itu.int/ITU-D/treg/broadband/ITU-BB-Reports\\_Impact-of-Broadband-on-the-Economy.pdf](https://www.itu.int/ITU-D/treg/broadband/ITU-BB-Reports_Impact-of-Broadband-on-the-Economy.pdf)

<sup>3</sup> Региональные исследования об экономическом вкладе широкополосной связи, цифровизации и ИКТ: Эконометрическое моделирование для стран Африки, Северной и Южной Америки, арабских государств, Азиатско-Тихоокеанского региона и Европы. См. <https://www.itu.int/pub/D-PREF-EF/en>.

<sup>4</sup> См. <https://www.itu.int/pub/D-PREF-EF>.

## 2 Эффекты, выявленные в ходе глобального исследования МСЭ 2018 года

В настоящем разделе представлены типы анализа и методик, а также результаты, содержащиеся в глобальном исследовании МСЭ 2018 года.

В глобальном исследовании МСЭ 2018 года были проверены три эффекта:

- Экономический вклад фиксированной и подвижной широкополосной связи.
- Экономический вклад цифровизации (переменная, которая относит широкополосную технологию к той или иной категории в рамках широкого набора компонентов цифровой экосистемы)<sup>5</sup>.
- Влияние политики и нормативно-правовой базы на рост рынков цифровых услуг и приложений.

Результаты для каждого анализа представлены для того, чтобы сформулировать контекст, в рамках которого описаны модели для стран региона СНГ.

### 2.1 Экономическое воздействие фиксированной широкополосной связи

Структурная эконометрическая модель, состоящая из четырех уравнений<sup>6</sup>, которая была разработана для упомянутого глобального исследования МСЭ, позволила предоставить убедительные доказательства воздействия широкополосной связи на экономику в период с 2010 по 2017 год. Во-первых, использование модели (общей модели для фиксированной широкополосной связи) для 139 стран показало, что увеличение проникновения фиксированной широкополосной связи на 10% приводит к росту валового внутреннего продукта (ВВП) на душу населения на 0,8%. Во-вторых, выборка была поделена между странами с высоким, средним и низким уровнями дохода, чтобы выяснить, увеличивается или, напротив, уменьшается воздействие фиксированной широкополосной связи в зависимости от уровня экономического развития. Полученные результаты подкрепили гипотезу о том, что экономический вклад фиксированной широкополосной связи увеличивается вместе с ростом экономики:

- Страны с высоким уровнем дохода (страны, в которых ВВП на душу населения превышает 22 000 долл. США): увеличение проникновения широкополосной связи на 10% приводит к росту ВВП на душу населения на 1,4%.
- Страны со средним уровнем дохода (страны, в которых ВВП на душу населения находится в промежутке между 12 000 долл. США и 22 000 долл. США): увеличение проникновения широкополосной связи на 10% приводит к росту ВВП на душу населения на 0,5%.
- Страны с низким уровнем дохода (страны, в которых ВВП на душу населения составляет менее 12 000 долл. США): хотя коэффициент воздействия фиксированной широкополосной связи оказался таким же, как и в странах со средним уровнем дохода, он не был статистически значимым.

### 2.2 Экономическое воздействие подвижной широкополосной связи

Глобальное исследование МСЭ 2018 года показало также, что подвижная широкополосная связь оказывает большее воздействие на мировую экономику, чем фиксированная широкополосная связь. Использование структурной модели (общей модели для подвижной широкополосной связи) для выборки из 139 стран показало, что увеличение проникновения подвижной широкополосной связи в среднем на 10% приводит к росту ВВП на 1,5%. Вместе с тем использование этих же трех наборов данных (страны с высоким, средним и низким уровнями дохода) для проверки экономического воздействия подвижной широкополосной связи показало, что уровень экономического вклада подвижной широкополосной связи выше в странах с низким уровнем дохода, чем в странах с высоким уровнем дохода, где эта связь не имела какого бы то ни было воздействия:

<sup>5</sup> Развитие цифровизации измеряется с помощью индекса развития цифровой экосистемы CAF (см. показатели, являющиеся частью этого индекса, в Дополнении В) и метода расчета, предложенного Катцем и Каллордой, 2018а.

<sup>6</sup> С подробным описанием моделей и методик можно ознакомиться в глобальном исследовании МСЭ 2018 года, упомянутом в сноске 1.

- страны с высоким уровнем дохода: экономическое воздействие обнаружено не было;
- страны со средним уровнем дохода: увеличение проникновения подвижной широкополосной связи в среднем на 10% приводило к росту ВВП на 1,8%;
- страны с низким уровнем дохода: увеличение проникновения подвижной широкополосной связи в среднем на 10% приводило к росту ВВП на 2%.

Это различие отражает высокие уровни доступа к фиксированной широкополосной связи в странах с высоким уровнем дохода, тогда как в странах с низким уровнем дохода большинство потребителей могут получить доступ к широкополосной связи только с использованием сетей подвижной связи. Поэтому, вклад подвижной широкополосной связи в экономику стран с высоким уровнем дохода является минимальным, а воздействие подвижной широкополосной связи в странах с низким уровнем дохода – весьма существенным.

### 2.3 Экономическое воздействие цифровизации

В глобальном исследовании МСЭ 2018 года проверено также экономическое воздействие цифровизации с использованием модели эндогенного роста, устанавливающей связь между ростом ВВП, вложениями в основной капитал, рабочей силой и индексом развития цифровой экосистемы CAF<sup>7</sup> (см. раздел 3.5). Подход, использованный в этом случае, предусматривал исследование экономического вклада для выборки из 73 стран мира (общая модель для цифровизации) с последующей разбивкой полученных результатов по двум группам стран: страны, входящие в Организацию экономического сотрудничества и развития (ОЭСР)<sup>8</sup> и страны, не входящие в ОЭСР. Согласно общей модели для цифровизации, увеличение индекса развития цифровой экосистемы CAF на 10% приводило к росту ВВП на душу населения на 1,3%. После того, как выборка была поделена между странами, входящими и не входящими в ОЭСР, оказалось, что экономическое воздействие в странах ОЭСР выше, чем в странах, не входящих в ОЭСР:

- страны ОЭСР: увеличение индекса развития цифровой экосистемы CAF на 10% приводило к росту ВВП на душу населения на 1,4%.
- страны, не входящие в ОЭСР: увеличение индекса развития цифровой экосистемы CAF на 10% приводило к росту ВВП на душу населения на 1,0%.

Кроме того, модель с одной переменной и фиксированными эффектами для страны и периода показала, что цифровизация также оказывает влияние на производительность труда и совокупную факторную производительность. Увеличение индекса цифровизации на 10% приводило к росту производительности труда на 2,6%, а совокупной факторной производительности – на 2,3%.

### 2.4 Воздействие политики и нормативно-правовой базы на развитие цифровизации

В глобальном исследовании МСЭ 2018 года вклад в развитие цифровизации был проверен с использованием многофакторной регрессионной модели с фиксированными эффектами на основе двух независимых переменных: индекса Инструмента отслеживания нормативно-правовой базы в области ИКТ МСЭ<sup>9</sup> и годового лага этой же переменной для целей контроля<sup>10</sup>. Эта модель предоставила дополнительные факты, свидетельствующие о важном значении регуляторной и институциональной переменных для стимулирования роста в цифровой экосистеме. Увеличение индекса Инструмента отслеживания нормативно-правовой базы в области ИКТ МСЭ на 10% привело в последующем к положительному росту индекса развития цифровой экосистемы CAF на 0,348%.

<sup>7</sup> Индекс развития цифровой экосистемы, разработан CAF (Corporación Andina de Fomento) – Латиноамериканским банком развития

<sup>8</sup> Австралия, Австрия, Бельгия, Канада, Чили, Чешская Республика, Дания, Эстония, Финляндия, Франция, Германия, Греция, Венгрия, Исландия, Ирландия, Израиль, Италия, Япония, Латвия, Литва, Люксембург, Мексика, Нидерланды, Новая Зеландия, Норвегия, Польша, Португалия, Республика Корея, Словацкая Республика, Словения, Испания, Швеция, Швейцария, Турция, Соединенное Королевство, Соединенные Штаты Америки.

<sup>9</sup> Инструмент отслеживания нормативно-правовой базы в области ИКТ МСЭ доступен по адресу: <https://www.itu.int/net4/itu-d/irt/#/tracker-by-country/regulatory-tracker/2017>.

<sup>10</sup> Годовой временной лаг – это такая же переменная (индекс Инструмента отслеживания нормативно-правовой базы в области ИКТ), однако включенная за предыдущий год ( $t-1$ ); это сделано для того, чтобы исключить эффект регулирования в прошлые годы.

В этом разделе были представлены типы анализа и методики, использованные в глобальном исследовании МСЭ 2018 года, а также полученные результаты. Ниже, в разделе 3, основное внимание сосредоточено на проверке результатов для региона СНГ, при этом вначале дан краткий обзор научной литературы, касающейся экономического вклада широкополосной связи в регионе.

### 3 Экономический вклад широкополосной связи, цифровизации и воздействие политики на цифровизацию в регионе Содружества Независимых Государств

В этом разделе анализируется экономический вклад широкополосной связи и цифровизации для девяти стран региона СНГ: Армении, Азербайджана, Беларуси, Казахстана, Кыргызской Республики, Российской Федерации, Таджикистана, Туркменистана и Узбекистана.

#### 3.1 Обзор научной литературы

Исследования о влиянии широкополосной связи на экономику в регионе СНГ носят, как правило, описательный и корреляционный характер. Так, например, Росотто и соавторы (2015 г.) представили углубленную оценку состояния развития широкополосной связи в Российской Федерации и на основе корреляции между проникновением фиксированной широкополосной связи и конкурентоспособностью разработали ряд рекомендаций с целью ускорения развертывания в стране этой технологии. Этот вывод поддержал также Труников (2019 г.), хотя основной акцент он делал скорее на условиях, при которых можно достичь максимального воздействия на экономику, а не на оценке экономического воздействия. Подтверждая важное значение развития широкополосной связи для стимулирования экономического роста, Петухова и соавторы (2012 г.), подчеркнули необходимость устранения неравномерностей в развитии электросвязи на уровне регионов в Российской Федерации.

В том же духе Катц (2017 г.) провел оценку развития широкополосной связи в Казахстане. Вместе с тем, в этом исследовании не представлена оценка воздействия широкополосной связи на экономику этой страны. С другой стороны, в исследовании подтверждена, на основе качественных признаков, важность регуляторной переменной (в частности, модель конкуренции в сфере электросвязи Казахстана) для обеспечения более широкой доступности широкополосной связи и создания благоприятных условий для развертывания инфраструктуры. В техническом документе, разработанном ЭСКАТО (2016 г.) также содержится основанное на корреляции подтверждение важности качественного регулирования для стимулирования внедрения фиксированной широкополосной связи в Азии, при этом в анализ включен регион СНГ. Аналогичным образом, в своем исследовании ситуации в Афганистане, Армении, Грузии, Казахстане, Кыргызской Республике, Пакистане, Таджикистане, Туркменистане и Узбекистане Лавлок (2015 г.) подчеркнул, что государственная политика может играть важную роль в стимулировании спроса и предложения в отношении широкополосного доступа к интернету.

Совсем недавно Ассоциация GSM (2019 г.) опубликовала документ, в котором излагается точка зрения относительно воздействия на экономику не только беспроводной широкополосной связи, но и всей отрасли подвижной связи в Российской Федерации и других странах региона СНГ. Авторы представили экономический вклад отрасли в ВВП с точки зрения его прямого воздействия (то есть, доходов операторов подвижной связи), экосистемы, косвенного воздействия (которое включает предприятия, которые либо оказывают содействие операторам подвижной связи, либо предлагают продукты, которые зависят от сетей подвижной связи, например, приложения), а также выгоды от роста производительности (которая, строго говоря, выходит за рамки отрасли подвижной связи, распространяясь на остальную часть экономики). К сожалению, в документе не представлена методика, послужившая основой для оценки общего вклада в ВВП на уровне 101 миллиарда долл. США и создание 620 000 рабочих мест.

#### 3.2 Гипотезы

При формулировании гипотез в исследовании важно учитывать в первую очередь тот факт, что группа стран, входящая в категорию стран региона СНГ, включает государства, расположенные в разных географических

районах, имеющие разные уровни экономического развития, разные социально-экономические условия и разные механизмы работы рынка:

- страны с уровнем дохода выше среднего, такие как, Азербайджан, Беларусь, Казахстан, Российская Федерация и Туркменистан;
- страна с уровнем дохода ниже среднего, такие как, Армения, Кыргызская Республика, Таджикистан и Узбекистан.

На основе этого и с учетом фактических данных, полученных в ходе глобального исследования МСЭ, предшествовавшего этому анализу, были установлены следующие эффекты от внедрения широкополосной связи и цифровизации для этой группы стран:

- Воздействие фиксированной широкополосной связи в регионе СНГ, по-видимому, должно располагаться в промежутке между ее вкладом в экономики стран с низким и высоким уровнями дохода, измеренным в рамках глобальной выборки.
- Воздействие подвижной широкополосной связи в этом же регионе, по-видимому, должно располагаться в промежутке между ее вкладом в экономики стран с низким и высоким уровнями дохода, рассчитанным в рамках глобальной выборки.
- Аналогичный пропорциональный эффект должен наблюдаться в отношении экономического вклада цифровизации.

### 3.3 Экономический вклад фиксированной широкополосной связи в регионе СНГ

Оценка экономического вклада фиксированной широкополосной связи в регионе СНГ подготовлена на основе той же структурной модели, которая была использована в глобальном исследовании МСЭ 2018 года и при оценке эффектов в других регионах. Эта модель состоит из четырех уравнений: совокупной производственной функции, моделирующей экономику, и трех функций – спроса, предложения и выхода.

#### Данные

Чтобы проверить гипотезу экономического воздействия фиксированной широкополосной связи, представленную выше, была создана база данных упомянутых стран, включающая временные ряды для всех необходимых переменных с 2004 по 2018 год. Источниками данных являются Международный союз электросвязи, Всемирный банк, Международный валютный фонд (МВФ) и консалтинговая фирма Ovum (источники данных см. в приложении А).

#### Результаты проверки с использованием модели и обсуждение

Модель, использованная для проверки эффекта фиксированной широкополосной связи, была аналогична той, которая использовалась для глобального исследования, за исключением того, что в нее для целей контроля была добавлена переменная, отображающая изменение цен на нефть. Ниже представлены результаты, полученные в отношении восьми стран региона СНГ<sup>11</sup> (см. Таблицу 1).

Таблица 1: Экономическое воздействие фиксированной широкополосной связи, 2004–2018 гг. (регион СНГ)

ВВП на душу населения	
Проникновение абонентов услуг фиксированной широкополосной связи	0,06281 ***
Капитал	0,14401 ***
Образование	-0,88024 ***
Нефть	-0,03771

<sup>11</sup> Армения, Азербайджан, Беларусь, Казахстан, Кыргызская Республика, Российская Федерация, Туркменистан и Узбекистан. Таджикистан не был включен из-за отсутствия информации об уровне интенсивности конкуренции (необходимой для расчета индекса НИИ) в отношении фиксированной широкополосной связи.

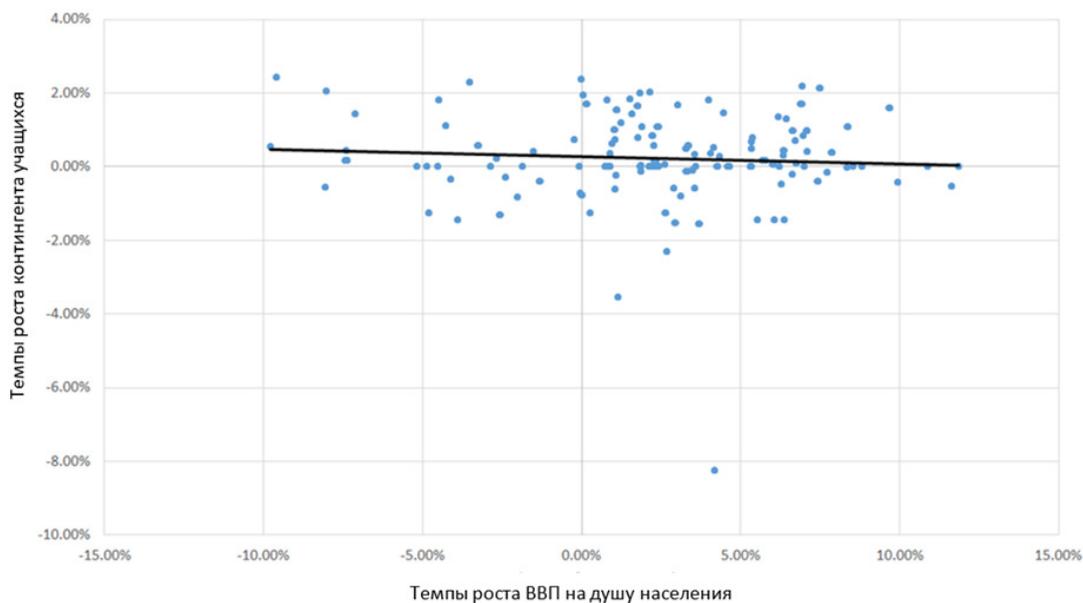
<b>Проникновение абонентов услуг фиксированной широкополосной связи</b>	
Количество контрактов на фиксированную телефонную связь	2,62383 ***
Сельское население	2,44438 ***
ВВП на душу населения	0,23633 **
Цена на фиксированную широкополосную связь	-1,42759 ***
ННИ фиксированной широкополосной связи	-0,76650 ***
<b>Доход от услуг фиксированной широкополосной связи</b>	
ВВП на душу населения	1,08311 ***
Цена на фиксированную широкополосную связь	-0,76246 ***
ННИ фиксированной широкополосной связи	-0,86594 ***
<b>Рост внедрения фиксированной широкополосной связи</b>	
Доход от услуг фиксированной широкополосной связи	-2,32242***
Наблюдения	413
Количество стран	8
Фиксированные эффекты по странам	Да
Годовые и квартальные фиксированные эффекты	Да
Годы	2004–2018
Коэффициент детерминации ( $R^2$ ) первой модели	0,9875

\*\*\*, \*\*, \* значимый при критическом значении, равном 1%, 5% и 10%, соответственно.

Как подробно изложено в гипотезах, выше, фиксированная широкополосная связь внесла скромный вклад в экономику стран региона СНГ за последние четырнадцать лет (2004–2018 гг.). Увеличение проникновения фиксированной широкополосной связи на 10% приводит к росту ВВП на душу населения всего на 0,63%. Кроме того, как показано в первом уравнении, процесс создания и роста капитала оказывает положительное и статистически значимое воздействие на рост ВВП.

Отрицательный и статистически значимый коэффициент для переменной образования, подразумевающий, что образование отрицательным образом связано с ВВП, требует дополнительного анализа. Этот вопрос, судя по всему, является специфическим для региона СНГ. На Рисунке 1 показана связь между темпами роста ВВП на душу населения и темпами роста контингента учащихся.

Рисунок 1: Корреляция между ростом ВВП и ростом контингента учащихся (2004–2018 гг.)



Источник: Анализ Telecom Advisory Services

Одно из объяснений этому могло бы заключаться в том, что, поскольку эффект от воздействия образования на ВВП сохраняется на протяжении длительного периода времени, то модель, в которой используются данные 2004–2018 годов, не отражает этот эффект. К тому же, можно утверждать, что в периоды экономического спада, характеризующегося низким или отрицательным ростом ВВП, население делает основной упор на получение доступа к дополнительному образованию, чтобы иметь больше возможностей для трудоустройства.

Согласуясь с результатами глобальной модели и отражая состав стран региона СНГ, результаты вклада фиксированной широкополосной связи в экономику этих стран оказываются выше, чем результаты воздействия этой технологии на экономику стран с низким уровнем дохода в глобальной выборке (0,63 против 0,54) см. Таблицу 2).

Таблица 2: Экономическое воздействие фиксированной широкополосной связи для стран с низким уровнем дохода (регион СНГ в сравнении с результатами глобальной модели)

	Глобальное исследование Страны с низким уровнем дохода	Регион СНГ
<b>ВВП на душу населения</b>		
Проникновение абонентов услуг фиксированной широкополосной связи	0,05461	0,06281 ***
Капитал	0,21024 ***	0,14401 ***
Образование	0,15569 ***	-0,88024 ***
Нефть		-0,03771
<b>Проникновение абонентов услуг фиксированной широкополосной связи</b>		
Количество контрактов на фиксированную телефонную связь	0,49262 ***	2,62383 ***
Сельское население	-0,81927 ***	2,44438 ***
ВВП на душу населения	0,53821 ***	0,23633 **

	Глобальное исследование Страны с низким уровнем дохода	Регион СНГ
Цена на фиксированную широкополосную связь	-0,30159 ***	-1,42759 ***
ННН фиксированной широкополосной связи	-0,38882 ***	-0,76650 ***
<b>Доход от услуг фиксированной широкополосной связи</b>		
ВВП на душу населения	1,24272***	1,08311 ***
Цена на фиксированную широкополосную связь	0,14314 ***	-0,76246 ***
ННН фиксированной широкополосной связи	-0,71760 ***	-0,86594 ***
<b>Рост внедрения фиксированной широкополосной связи</b>		
Доход от услуг фиксированной широкополосной связи	-0,74656 ***	-2,32242***
Наблюдения	1,724	413
Количество стран	63	8
Фиксированные эффекты по странам	Да	Да
Годовые и квартальные фиксированные эффекты	Да	Да
Годы	2010–2017	2004–2018
Коэффициент детерминации (R <sup>2</sup> ) первой модели	0,9831	0,9875

\*\*\*, \*\*, \* значимый при критическом значении, равном 1%, 5% и 10%, соответственно.

Примечание. – В глобальной модели рассматривается период с 2010 года, поскольку к тому времени большинство стран уже превысили пороговый уровень внедрения в 5%.

### 3.4 Экономический вклад подвижной широкополосной связи в регионе СНГ

Структурная модель, использованная для проверки экономического вклада подвижной широкополосной связи, включает четыре уравнения: совокупную производственную функцию, моделирующую экономику, и три функции – спроса, предложения и выхода.

#### Данные

Чтобы проверить гипотезы экономического воздействия подвижной широкополосной связи, представленные выше, была создана база данных для следующих стран: для Армении, Азербайджана, Беларуси, Казахстана, Кыргызской Республики, Российской Федерации, Таджикистана, Туркменистана и Узбекистана. Как указано выше, эта база данных содержит временные ряды для всех необходимых переменных с 2004 по 2018 год. Источниками данных являются Международный союз электросвязи, Всемирный банк, МВФ и Ассоциация GSM (источники данных см. в Приложении А).

#### Результаты проверки с использованием модели и обсуждение

Использованная модель была аналогична той, которая использовалась для глобального исследования, за исключением того, что в нее для целей контроля была добавлена переменная, отображающая изменение цен на нефть. Эта модель была использована для всех девяти стран и дала статистически значимые результаты, подтверждающие эффекты, выявленные в глобальном исследовании МСЭ 2019 года (см. Таблицу 3).

Таблица 3: Экономическое воздействие подвижной широкополосной связи

<b>ВВП на душу населения</b>	
Проникновение абонентов услуг подвижной широкополосной связи, имеющих один контракт	0,12504 **
Капитал	0,08872
Образование	-0,61427 ***
Нефть	0,02888
<b>Проникновение абонентов услуг подвижной широкополосной связи, имеющих один контракт</b>	
Проникновение абонентов услуг подвижной связи, имеющих один контракт	1,76983 ***
Сельское население	-0,31325 ***
ВВП на душу населения	-0,16062 ***
Цена на подвижную широкополосную связь	0,54283 ***
ННИ подвижной широкополосной связи	-0,81111 ***
<b>Доход от услуг подвижной широкополосной связи</b>	
ВВП на душу населения	0,74983 ***
Цена на подвижную широкополосную связь	1,10378 ***
ННИ подвижной широкополосной связи	-3,98438 ***
<b>Рост внедрения подвижной широкополосной связи</b>	
Доход от услуг подвижной широкополосной связи	-0,24348
Наблюдения	309
Количество стран	9
Фиксированные эффекты по странам	Да
Годовые и квартальные фиксированные эффекты	Да
Годы	2010–2018
Коэффициент детерминации (R <sup>2</sup> ) первой модели	0,9856

\*\*\*, \*\*, \* значимый при критическом значении, равном 1%, 5% и 10%, соответственно.

Согласно данным модели подвижной широкополосной связи, приведенным в Таблице 3, увеличение проникновения подвижной широкополосной связи на 10% приводит к увеличению ВВП на душу населения на 1,25%, что означает тот факт, что эта технология оказывала существенное воздействие на экономику стран в регионе СНГ на протяжении последних девяти лет (2010–2018 гг.). Однако соответствующий коэффициент ниже, по сравнению с коэффициентом, оцененным для стран с низким уровнем дохода в глобальном исследовании (см. Таблицу 4).

Таблица 4: Экономическое воздействие подвижной широкополосной связи (регион СНГ в сравнении с результатами глобальной модели)

	Глобальное исследование Страны с низким уровнем дохода	Регион СНГ
<b>ВВП на душу населения</b>		
Проникновение абонентов услуг подвижной широкополосной связи, имеющих один контракт	0,19752 ***	0,12504 **
Капитал	0,23190 ***	0,08872
Образование	0,12406 ***	-0,61427 ***
Нефть		0,02888
<b>Проникновение абонентов услуг подвижной широкополосной связи, имеющих один контракт</b>		
Проникновение абонентов услуг подвижной связи, имеющих один контракт	1,63963 ***	1,76983 ***
Сельское население	-0,08433 ***	-0,31325 ***
ВВП на душу населения	0,04384 **	-0,16062 ***
Цена на подвижную широкополосную связь	-0,13139 ***	0,54283 ***
ННИ подвижной широкополосной связи	-0,27510 ***	-0,81111 ***
<b>Доход от услуг подвижной широкополосной связи</b>		
ВВП на душу населения	0,97739 ***	0,74983 ***
Цена на подвижную широкополосную связь	-0,47023 ***	1,10378 ***
ННИ подвижной широкополосной связи	-1,65927 ***	-3,98438 ***
<b>Рост внедрения подвижной широкополосной связи</b>		
Доход от услуг подвижной широкополосной связи	-1,11108 ***	-0,24348
Наблюдения	1,689	309
Количество стран	63	9
Фиксированные эффекты по странам	Да	Да
Годовые и квартальные фиксированные эффекты	Да	Да
Годы	2010–2017	2010–2018
Коэффициент детерминации (R <sup>2</sup> ) первой модели	0,9799	0,9856

\*\*\*, \*\*, \* значимый при критическом значении, равном 1%, 5% и 10%, соответственно.

Результаты моделей фиксированной и подвижной широкополосной связи показывают, что регион СНГ находится, как и предполагалось в гипотезах, в промежутке между странами с высоким и низким уровнями дохода. Вот почему обе технологии оказывают положительное, хотя и умеренное, влияние на рост ВВП в странах СНГ.

### 3.5 Экономический вклад цифровизации в регионе СНГ

Экономический вклад цифровизации в регионе СНГ был исследован на основе индекса развития цифровой экосистемы САФ. Этот индекс может быть применен для оценки ситуации во всех странах мира с точки зрения развития их цифровой экономики. По аналогии с тем, что уже было сказано в разделе 3.3, необходимо также проверить гипотезу роста прибыли за счет роста масштабов, чтобы выяснить, является ли более существенным вклад цифровизации в экономику стран региона СНГ, чем в экономику менее развитых стран.

#### Данные

Индекс развития цифровой экосистемы САФ был рассчитан для Армении, Азербайджана, Беларуси, Казахстана, Кыргызской Республики, Российской Федерации, Таджикистана, Туркменистана и Узбекистана.

#### Результаты проверки с использованием модели и обсуждение

Сначала модель была проверена для девяти стран<sup>12</sup> в период 2010–2018 годов, при этом было получено 81 наблюдение, и включала фиксированные эффекты по годам. Важно подчеркнуть, что эта модель включала независимые переменные для капитальных вложений, ВВП на душу населения, цены на нефть и индекса образования (источник: Программа развития Организации Объединенных Наций), представляющего качество рабочей силы (см. Таблицу 5).

Таблица 5: Экономическое воздействие цифровизации, 2010–2018 годы

Переменная	Коэффициенты
Предыдущий ВВП	0,6132 *** (0,0571)
Цифровизация	0,2074 ** (0,0967)
Капитал	-0,0925 (0,0943)
Рабочая сила	-1,2687 (0,8525)
Цена на нефть	0,2795 *** (0,0437)
Постоянная	1,2168 (0,7672)
Наблюдения	81
Фиксированные эффекты по годам	Да

\*\*\*, \*\*, \* значимый при критическом значении, равном 1%, 5% и 10%, соответственно.

Согласно этой модели, увеличение результатов индекса развития цифровой экосистемы САФ на 10% приводит к росту ВВП на душу населения на 2,07%. Поэтому рост индекса развития цифровой экосистемы с 50 до 51 приведет к росту ВВП на душу населения на уровне 0,41% (учет как прямого, так и косвенного воздействия на выход).

Результаты оценки воздействия с использованием модели для региона СНГ оказались выше, чем результаты модели, разработанной в рамках глобального исследования МСЭ 2018 года, для стран, не входящих в ОЭСР (см. Таблицу 6).

<sup>12</sup> Армения, Азербайджан, Беларусь, Казахстан, Кыргызстан, Российская Федерация, Таджикистан, Туркменистан и Узбекистан.

Таблица 6: Экономическое воздействие цифровизации, 2017 год (страны региона СНГ в сравнении со странами, не входящими в ОЭСР)

Переменная	Регион СНГ	Страны, не входящие в ОЭСР
Предыдущий ВВП	0,6132 *** (0,0571)	0,7279 *** (0,0294)
Цифровизация	0,2074 ** (0,0967)	0,1044 * (0,0592)
Капитал	-0,0925 (0,0943)	0,0471 * (0,0279)
Рабочая сила	-1,2687 (0,8525)	0,0581 (0,0544)
Цена на нефть	0,2795 *** (0,0437)	-
Постоянная	1,2168 (0,7672)	1,6827 *** (0,2821)
Наблюдения	81	429
Фиксированные эффекты по годам	Да	Да

\*\*\*, \*\*, \* значимый при критическом значении, равном 1%, 5% и 10%, соответственно.

Следует отметить, что этот результат не такой надежный, как тот, который был получен для выборки глобального исследования МСЭ 2018 года, вследствие сократившегося числа наблюдений.

### 3.6 Воздействие политики и нормативно-правовой базы на цифровизацию в регионе СНГ

Следующий анализ основывался на модели, аналогичной той, которая использовалась в глобальном исследовании МСЭ 2018 года для изучения воздействия индекса Инструмента отслеживания нормативно-правовой базы в области ИКТ МСЭ на индекс развития цифровой экосистемы САФ.

#### Данные

В этом случае в моделях использовались индекс Инструмента отслеживания нормативно-правовой базы в области ИКТ МСЭ и индекс развития цифровой экосистемы САФ в период с 2007 по 2018 год для Армении, Азербайджана, Беларуси, Казахстана, Кыргызской Республики, Российской Федерации, Таджикистана, Туркменистана и Узбекистана. Как указано в глобальном исследовании МСЭ 2018 года, индекс развития цифровой экосистемы САФ включает институциональную и регуляторную составляющие, которые должны были быть исключены, чтобы избежать коллинеарности<sup>13</sup>. После того, как это было сделано, а индекс рассчитан заново, появилась возможность проверить воздействие индекса Инструмента отслеживания нормативно-правовой базы в области ИКТ МСЭ на цифровизацию.

#### Результаты проверки с использованием модели и обсуждение

Как и в предыдущем разделе, сначала был проведен анализ корреляции между обоими индексами, результаты которого представлены в Таблице 7.

<sup>13</sup> Индекс развития цифровой экосистемы САФ включает восемь составляющих, одна из которых измеряет развитие институциональной и нормативно-правовой базы в данной стране (см. Катц и Каллорда, 2018а). Если бы эта составляющая была включена в измерение этого индекса, то было бы невозможно измерить воздействие индекса Инструмента отслеживания нормативно-правовой базы в области ИКТ МСЭ на цифровизацию вследствие высокого уровня корреляции между двумя переменными, которые измеряют приблизительно одно и то же явление (условие, называемое "коллинеарностью").

Таблица 7: Корреляция между индексом Инструмента отслеживания нормативно-правовой базы в области ИКТ МСЭ и индексом развития цифровой экосистемы CAF (регион СНГ)

Индекс развития цифровой экосистемы CAF (без регуляторной составляющей)	Коэффициент (стандартное отклонение) Регион СНГ
Индекс Инструмента отслеживания нормативно-правовой базы в области ИКТ МСЭ	0,72845 (0,05002) ***
Постоянная	2,21834 (1,79873)
Коэффициент детерминации (R <sup>2</sup> )	0,6839
Фиксированные эффекты для конкретного года и страны	Да
Страны	9
Наблюдения	108
Годы	2007–2018

\*\*\*, \*\*, \* значимый при критическом значении, равном 1%, 5% и 10%, соответственно.

Чтобы проверить причинно-следственную связь, был добавлен также контроль годового лага для индекса Инструмента отслеживания нормативно-правовой базы в области ИКТ МСЭ (см. Таблицу 8).

Таблица 8: Воздействие инструмента отслеживания нормативно-правовой базы в области ИКТ МСЭ с лагом на индекс развития цифровой экосистемы CAF (регион СНГ)

Индекс развития цифровой экосистемы CAF (без регуляторного субиндекса)	Коэффициент (стандартное отклонение) Регион СНГ
Индекс Инструмента отслеживания нормативно-правовой базы в области ИКТ (t)	0,37315 (0,10664) ***
Индекс Инструмента отслеживания нормативно-правовой базы в области ИКТ (t-1)	0,38166 (0,11059) ***
Постоянная	2,38742 (1,83932)
Коэффициент детерминации (R <sup>2</sup> )	0,7090
Фиксированные эффекты для конкретного года и страны	Да
Группы	9
Наблюдения	99
Годы	2008–2018

\*\*\*, \*\*, \* значимый при критическом значении, равном 1%, 5% и 10%, соответственно.

В этой модели было установлено, что дополнительный балл в индексе Инструмента отслеживания нормативно-правовой базы в области ИКТ МСЭ приводит к увеличению индекса развития цифровой экосистемы CAF на 0,37315 балла (без регуляторного субиндекса) за тот же период и на 0,38166 балла в последующий период, который после суммирования обоих эффектов дает полный коэффициент, равный 0,75481.

С учетом того, что в двух предыдущих моделях проверялась корреляция между двумя индексами, данная модель также была проверена протестирована с использованием логарифмов всех переменных, чтобы оценить скорость изменения. Как и прежде, индекс развития цифровой экосистемы CAF был рассчитан заново без регуляторной составляющей и составляющей конкуренции (поскольку, как показано выше,

потенциальная коллинеарность с индексом Инструмента отслеживания нормативно-правовой базы в области ИКТ МСЭ является высокой) (см. Таблицу 9).

Таблица 9: Воздействие индекса Инструмента отслеживания нормативно-правовой базы в области ИКТ МСЭ с лагом на индекс развития цифровой экосистемы CAF (регион СНГ)

Логарифмический индекс развития цифровой экосистемы CAF (без регуляторной составляющей и составляющей конкуренции)	Коэффициент (стандартное отклонение) Регион СНГ
Логарифмический индекс развития цифровой экосистемы CAF (без регуляторной составляющей и составляющей конкуренции) (t-1)	2,33198 (0,07462) ***
Логарифмический индекс Инструмента отслеживания нормативно-правовой базы в области ИКТ (t-1)	0,15835 (0,03577) ***
Постоянная	0,10743 (0,08867)
Коэффициент детерминации (R <sup>2</sup> )	0,9593
Фиксированные эффекты для конкретного года и страны	Да
Группы	9
Наблюдения	99
Годы	2008–2018

\*\*\*, \*\*, \* значимый при критическом значении, равном 1%, 5% и 10%, соответственно.

В этом случае можно подтвердить гипотезу, согласно которой увеличение индекса Инструмента отслеживания нормативно-правовой базы в области ИКТ МСЭ на 10% дает положительный рост индекса развития цифровой экосистемы CAF на 1,58% в последующий период времени. Результаты сравнения показывают, что влияние политики на цифровизацию, описанное в представленной выше модели, в этом регионе существеннее, чем влияние, которое было выявлено в других регионах. Возможно, что это связано с тем, что индексы Инструмента отслеживания нормативно-правовой базы в области ИКТ МСЭ для Казахстана, Российской Федерации, Таджикистана, Туркменистана и Узбекистана охватывают не все составляющие из-за отсутствия некоторых данных.

Чтобы дополнительно проверить связь между индексом Инструмента отслеживания нормативно-правовой базы и индексом развития цифровой экосистемы, был исследован набор альтернативных регрессий между основными составляющими обоих индексов (см. Таблицу 10).

Таблица 10: Регрессия между основными составляющими индекса Инструмента отслеживания нормативно-правовой базы в области ИКТ МСЭ и индекса развития цифровой экосистемы CAF (регион СНГ)

Основные составляющие	Индекс Инструмента отслеживания нормативно-правовой базы в области ИКТ	Индекс Инструмента отслеживания нормативно-правовой базы в области ИКТ (без конкуренции)	Компонент регуляторного органа	Компонент мандата регуляторного органа	Компонент режима регулирования	Компонент системы конкуренции
Индекс развития цифровой экосистемы CAF	0,8954 (0,2208) ***	0,9291 (0,1000) ***	0,3188 (0,1300) ***	1,2908 (0,1480) ***	0,5684 (0,0545) ***	0,5687 (0,1270) ***
Инфраструктура цифровых услуг	1,2278 (0,1134) ***	1,2826 (0,1186) ***	0,5744 (0,1683) ***	1,7667 (0,1789) ***	0,6940 (0,0709) ***	0,8619 (0,1558) ***
Возможность установления соединений для получения цифровых услуг	1,0449 (0,1176) ***	1,0806 (0,1240) ***	0,3228 (0,1534) **	1,4916 (0,1838) ***	0,6606 (0,0666) ***	0,6527 (0,1544) ***

Основные составляющие	Индекс Инструмента отслеживания нормативно-правовой базы в области ИКТ	Индекс Инструмента отслеживания нормативно-правовой базы в области ИКТ (без конкуренции)	Компонент регуляторного органа	Компонент мандата регуляторного органа	Компонент режима регулирования	Компонент системы конкуренции
Цифровизация домохозяйств	<b>1,2396</b> (0,1416) ***	<b>1,2763</b> (0,1498) ***	0,4596 (0,1877) **	<b>1,6167</b> (0,2327) ***	<b>0,7869</b> (0,0792) ***	<b>0,8079</b> (0,1835) ***
Цифровизация производства	0,5708 (0,0903) ***	0,5405 (0,0978) ***	0,0690 (0,0767)	<b>0,9014</b> (0,1330) ***	0,4244 (0,0563) ***	0,2567 (0,1109) **
Интенсивность конкуренции в сфере цифровых услуг	<b>0,6189</b> (0,0749) ***	<b>0,6611</b> (0,0771) ***	0,2062 (0,1003) **	<b>1,0050</b> (0,1060) ***	0,3140 (0,0491) ***	0,3785 (0,0964) ***
Развитие цифровых отраслей	<b>1,0340</b> (0,1285) ***	<b>1,0534</b> (0,1365) ***	0,5354 (0,1700) ***	<b>1,4229</b> (0,2033) ***	<b>0,6904</b> (0,0748) ***	<b>0,7284</b> (0,1598) ***
Цифровые факторы производства	<b>0,9146</b> (0,1320) ***	<b>0,9727</b> (0,1368) ***	0,2050 (0,1633)	<b>1,3841</b> (0,1979) ***	0,5864 (0,0750) ***	0,5532 (0,1618) ***

\*\*\*, \*\*, \* значимый при критическом значении, равном 1%, 5% и 10%, соответственно

Примечание. – Значения, выделенные жирным шрифтом, имеют связь, превышающую 0,60. Все регрессионные модели включают фиксированные эффекты по странам и годам.

Второй набор регрессий показывает, что компонент режима регулирования, входящий в индекс Инструмента отслеживания нормативно-правовой базы в области ИКТ МСЭ, является, по-видимому, главным направлением воздействия на индекс развития цифровой экосистемы CAF (см. Таблицу 11).

Таблица 11: Воздействие компонентов, входящих в индекс Инструмента отслеживания нормативно-правовой базы в области ИКТ МСЭ, на основные составляющие индекса развития цифровой экосистемы CAF (регион СНГ)

	Индекс развития цифровой экосистемы CAF	Инфраструктура цифровых услуг	Возможность установления соединений для получения цифровых услуг	Цифровизация домохозяйств	Цифровизация производства	Интенсивность конкуренции в сфере цифровых услуг	Развитие цифровых отраслей	Цифровые факторы производства
Компонент регуляторного органа	-0,1092 (0,0907)	0,0451 (0,1239)	-0,1771 (0,1072)	-0,1580 (0,1307)	-0,0940 (0,0719)	-0,0588 (0,0843)	0,0718 (0,1388)	-0,3089 (0,1238) **
Компонент мандата регуляторного органа	0,5783 (0,1851) ***	0,9712 (0,2527) ***	0,5742 (0,2188) **	0,6793 (0,2666) **	0,2285 (0,1466)	0,5466 (0,1720) ***	0,7872 (0,2833) ***	0,4756 (0,2525) *
Компонент режима регулирования	0,4484 (0,0718) ***	0,4507 (0,0980) ***	0,5372 (0,0849) ***	0,6892 (0,1034) ***	0,2274 (0,0569) ***	0,1455 (0,0667) **	0,5370 (0,1099) ***	0,5495 (0,0980) ***
Постоянная	1,2960 (0,3914) ***	-0,0231 (0,5343)	1,8622 (0,4626) ***	0,5282 (0,5638)	2,2550 (0,3100) ***	2,1954 (0,3637) ***	-0,4016 (0,5990)	1,5541 (0,5339) ***
Коэффициент детерминации (R <sup>2</sup> )	0,6227	0,5890	0,5993	0,6214	0,3619	0,3382	0,5551	0,5047

\*\*\*, \*\*, \* значимый при критическом значении, равном 1%, 5% и 10%, соответственно.

Таблица 11 показывает, что компонент режима регулирования и компонент мандата регуляторного органа всегда<sup>14</sup> оказывают существенное положительное воздействие на каждую отдельную составляющую

<sup>14</sup> Единственным исключением является интенсивность конкуренции в сфере цифровых услуг для компонента режима регулирования и развитие цифровых отраслей для компонента мандата регуляторного органа.

индекса развития цифровой экосистемы<sup>15</sup>. Возможно, это свидетельствует о том, что режим регулирования и мандат регуляторного органа могут являться компонентами, оказывающими большое воздействие на цифровое развитие<sup>16</sup> в регионе СНГ.

## 4 Вывод

Цель этого исследования состояла в том, чтобы проверить результаты глобального исследования МСЭ 2018 года об экономическом вкладе широкополосной связи и цифровизации и о влиянии политики и регулирования на развитие цифровой экономики стран в регионе СНГ.

Оценка научной литературы о вкладе широкополосной связи в экономику стран в регионе СНГ, как указано в разделе 3.1, позволила в какой-то степени получить подтверждение результатов глобального исследования МСЭ 2018 года. Принимая во внимание фактические данные, полученные в ходе глобального исследования, предшествовавшего настоящему анализу, были установлены три различных типа эффектов для региона СНГ:

- Воздействие фиксированной широкополосной связи в регионе СНГ должно располагаться где-то посередине между ее вкладом в экономики стран с низким и высоким уровнями дохода, измеренным в глобальной выборке.
- Аналогичным образом, воздействие подвижной широкополосной связи в регионе СНГ должно располагаться где-то посередине между ее вкладом в экономики стран с низким и высоким уровнями дохода, оцененным в глобальной выборке.
- Сравнимый пропорциональный эффект будет наблюдаться в случае цифровизации в регионе СНГ.

Фактические данные, полученные в результате эконометрического анализа, подтверждают эти гипотезы, хотя сократившееся число наблюдений в экономической модели цифровизации уменьшает ее надежность (см. Таблицу 12).

Таблица 12: Сводная таблица результатов эконометрических моделей (регион СНГ, в сравнении со странами с низким уровнем дохода)

Гипотезы	Воздействие 10% увеличения на рост ВВП на душу населения	
	Регион СНГ	Глобальное исследование Страны с низким уровнем дохода
Экономическое воздействие фиксированной широкополосной связи в странах региона СНГ выше, чем воздействие, оцененное для стран с низким уровнем дохода в глобальной выборке ( <b>эффект роста прибыли за счет роста масштабов</b> )	0,6	0,5 (незначимое)
Экономическое воздействие подвижной широкополосной связи в странах региона СНГ ниже, чем воздействие, оцененное для стран с низким уровнем дохода в глобальной выборке ( <b>эффект насыщения</b> )	1,3	2,0
Экономическое воздействие цифровизации в странах региона СНГ выше, чем воздействие, рассчитанное для глобальной выборки ( <b>эффект роста прибыли за счет роста масштабов</b> )	2,1	1,0 (страны, не входящие в ОЭСР)

<sup>15</sup> Компонент режима регулирования включает такие показатели, как типы предоставляемых лицензий для оказания услуг электросвязи, обязанность операторов публиковать предложения о присоединении, мониторинг качества обслуживания, разрешение/предписание операторам подвижной связи совместно использовать инфраструктуру, развязанный доступ к местным абонентским линиям связи, разрешение на осуществление вторичной торговли частотным спектром и переносимость номеров.

<sup>16</sup> Хотя первый компонент, входящий в индекс Инструмента отслеживания нормативно-правовой базы в области ИКТ МСЭ, имеет иногда отрицательный знак, коэффициенты режима регулирования и мандата регуляторного органа всегда выше и всегда положительны.

Таким образом, коэффициент экономического воздействия фиксированной широкополосной связи для стран региона СНГ (0,6) выше, чем для стран с низким уровнем дохода (0,5), но ниже, чем для стран с высоким уровнем дохода (1,4). Коэффициент экономического воздействия подвижной широкополосной связи для этой же геополитической единицы (1,3) ниже, чем для стран с низким уровнем дохода (2,0), однако является положительным и статистически значимым в сравнении со странами с высоким уровнем дохода. Аналогичным образом, воздействие цифровизации для стран региона СНГ выше, чем для стран, не входящих в ОЭСР.

Основные выводы по результатам анализа региона СНГ представлены на Рисунке 2.

Рисунок 2: Основные выводы, касающиеся региона СНГ

**Содружество Независимых Государств: Экономическое воздействие фиксированной и подвижной широкополосной связи, а также цифровизации, 2019 год**



Источник: МСЭ

Также было проверено влияние политики и нормативно-правовой базы на развитие цифровизации. В случае стран региона СНГ полученные результаты также подтвердили положительное влияние политической и регуляторной переменных. Как уже было отмечено выше, в регионе СНГ увеличение индекса Инструмента отслеживания нормативно-правовой базы в области ИКТ МСЭ дает положительный рост индекса развития цифровой экосистемы САФ на 1,58%. Второй набор регрессий также показывает, что из всех компонентов, входящих в индекс Инструмента отслеживания нормативно-правовой базы в области ИКТ, компонент режима регулирования является, по-видимому, главным направлением воздействия на индекс развития цифровой экосистемы САФ. Настоящий анализ предоставил еще одно доказательство важного значения регуляторной и институциональной переменных для стимулирования роста цифровой экосистемы.

## Приложение А: Перечень источников данных для моделей, осуществляющих проверку экономического воздействия фиксированной и подвижной широкополосной связи

Показатель	Источник
ВВП на душу населения	МВФ
Проникновение абонентов услуг фиксированной широкополосной связи	МСЭ – OVUM
Капитал: валовые вложения капитала (в процентном отношении к ВВП)	Всемирный банк
Цена барреля нефти	Oil price.com
Образование: количество учащихся высших учебных заведений (общее в процентах)	Всемирный банк
Абоненты сетей фиксированной телефонной связи	МСЭ
Сельское население (в процентах от общего населения)	Всемирный банк
Стоимость фиксированной широкополосной связи	МСЭ
ННІ фиксированной широкополосной связи	OVUM
Доход от услуг фиксированной широкополосной связи	МСЭ – OVUM
Проникновение абонентов услуг подвижной широкополосной связи, имеющих один контракт	Ассоциация GSM
Проникновение абонентов услуг подвижной связи, имеющих один контракт	Ассоциация GSM
Цена на услуги подвижной широкополосной связи/ARPU	МСЭ – Ассоциация GSM
ННІ подвижной широкополосной связи	Ассоциация GSM
Доход от услуг подвижной широкополосной связи	Ассоциация GSM

## Приложение В: Показатели, включенные в индекс развития цифровой экосистемы, и источники данных

Составляющая	Субсоставляющая	Показатель	Источник
Инфраструктура	Вложение капитала	Инвестирование в электросвязь из расчета на душу населения, в текущих ценах – в среднем за пять лет (в долл. США по ППС)	Всемирный банк; МСЭ
Инфраструктура	Качество обслуживания	Средняя скорость загрузки данных в сети фиксированной широкополосной связи (Мбит/с)	Akamai
Инфраструктура	Качество обслуживания	Средняя скорость загрузки данных в сети подвижной широкополосной связи (средняя в Мбит/с)	Akamai
Инфраструктура	Качество обслуживания	Фиксированные широкополосные соединения со скоростью загрузки выше 4 Мбит/с (процентное отношение)	Akamai
Инфраструктура	Качество обслуживания	Фиксированные широкополосные соединения со скоростью загрузки выше 10 Мбит/с (процентное отношение)	Akamai
Инфраструктура	Качество обслуживания	Фиксированные широкополосные соединения со скоростью загрузки выше 15 Мбит/с (процентное отношение)	Akamai
Инфраструктура	Качество обслуживания	Волоконно-оптические широкополосные соединения в процентах от общего числа фиксированных широкополосных соединений	МСЭ; FTTH; ОЭСР
Инфраструктура	Качество обслуживания	Международная широкополосная пропускная способность в расчете на одного пользователя интернета (бит/с)	МСЭ
Инфраструктура	Покрытие	Покрытие фиксированной широкополосной связью (% домохозяйств)	Eurostat, Ideal CAF; ОЭСР
Инфраструктура	Покрытие	Покрытие 2G	МСЭ
Инфраструктура	Покрытие	Покрытие 3G	МСЭ
Инфраструктура	Покрытие	Покрытие 4G	МСЭ
Инфраструктура	Инфраструктура услуг	Пункты обмена трафиком интернета (IXP) на 1 000 000 жителей	Packet Clearing House; ЮНКТАД
Инфраструктура	Инфраструктура услуг	Количество защищенных серверов (на 1 000 000 жителей)	Всемирный банк
Инфраструктура	Инфраструктура услуг	Количество спутников (на 1 000 000 жителей)	N2yo.com
Возможность установления соединений	Доступность в ценовом отношении	Ежемесячная абонентская плата за пользование фиксированной широкополосной связью в процентном отношении к ВВП на душу населения	МСЭ
Возможность установления соединений	Доступность в ценовом отношении	Ежемесячная абонентская плата за пользование подвижной широкополосной связью с помощью смартфонов (предельный объем 500 МБ, с предоплатой) в процентном отношении к ВВП на душу населения	МСЭ
Возможность установления соединений	Доступность в ценовом отношении	Ежемесячная абонентская плата за пользование подвижной широкополосной связью на основе ПК (предельный объем 1 ГБ, с последующей оплатой) в процентном отношении к ВВП на душу населения	МСЭ

Составляющая	Субсоставляющая	Показатель	Источник
Возможность установления соединений	Доступность в ценовом отношении	Ежемесячная абонентская плата за пользование платным телевидением в процентном отношении к ВВП на душу населения	Business Bureau; CAF; PwC; TAS
Возможность установления соединений	Проникновение	Проникновение фиксированной широкополосной связи (количество подключений на 100 домохозяйств)	МСЭ
Возможность установления соединений	Проникновение	Проникновение подвижной широкополосной связи (количество подключений на 100 жителей)	МСЭ
Возможность установления соединений	Проникновение	Численность уникальных пользователей подвижной широкополосной связи (на 100 жителей)	Ассоциация GSM
Возможность установления соединений	Проникновение	Проникновение платного телевидения (количество подключений на 100 домохозяйств)	Business Bureau; CAF; PwC; TAS; МСЭ; Convergencia
Возможность установления соединений	Собственность	Проникновение компьютеров (% домохозяйств)	МСЭ
Возможность установления соединений	Собственность	Пользователи смартфонов (на 100 жителей)	Ассоциация GSM
Возможность установления соединений	Собственность	Процентная доля населения, имеющего доступ к электроэнергии	Всемирный банк
Цифровизация домохозяйств	Использование интернета	Процентная доля населения, использующего интернет	МСЭ
Цифровизация домохозяйств	Использование интернета	Проникновение преобладающей социальной сети (количество пользователей на 100 жителей)	OWLOO
Цифровизация домохозяйств	Использование интернета	ARPU мобильными данными в процентном отношении к общему ARPU	Ассоциация GSM
Цифровизация домохозяйств	Электронное правительство	Индекс развития электронного правительства	ООН
Цифровизация домохозяйств	Электронное правительство	Коммерция через интернет в процентах от общего объема розничной торговли	Euromonitor
Цифровизация домохозяйств	Телемедицина	Национальная политика в области здравоохранения (двоичные переменные)	ВОЗ
Цифровизация домохозяйств	OTT	Проникновение услуг доставки видео по запросу (процентная доля домохозяйств)	PwC
Цифровизация производства	Цифровая инфраструктура	Процентная доля предприятий, имеющих доступ в интернет	UNCTADstat; TAS; Евростат
Цифровизация производства	Цифровая цепочка поставок	Процентная доля предприятий, использующих интернет для совершения электронных банковских операций	UNCTADstat; TAS; Евростат
Цифровизация производства	Цифровая цепочка поставок	Процентная доля предприятий, использующих интернет для закупки необходимых ресурсов	UNCTADstat; TAS; Евростат
Цифровизация производства	Цифровое распространение	Процентная доля предприятий, продающих свои продукты через интернет	UNCTADstat; TAS; Евростат
Цифровизация производства	Цифровая обработка	Процентная доля работников, использующих интернет	UNCTADstat; TAS; Евростат

Составляющая	Субсоставляющая	Показатель	Источник
Цифровизация производства	Цифровая обработка	Процентная доля работников, использующих компьютеры	UNCTADstat; TAS; Евростат
Интенсивность конкуренции	Уровень конкуренции	ННН фиксированной широкополосной связи	Convergencia; регуляторные органы; TAS
Интенсивность конкуренции	Уровень конкуренции	ННН подвижной широкополосной связи	Ассоциация GSM; регуляторные органы
Интенсивность конкуренции	Уровень конкуренции	ННН платного телевидения	Convergencia; Dataxis; Ofcom; TAS; регуляторные органы
Интенсивность конкуренции	Уровень конкуренции	ННН подвижной телефонной связи	Ассоциация GSM; регуляторные органы
Цифровые отрасли	Экспорт	Экспорт продукции на базе высоких технологий (в долл. США на душу населения в текущих ценах)	Всемирный банк
Цифровые отрасли	Экспорт	Экспорт услуг ИКТ (в долл. США на душу населения в текущих ценах)	Всемирный банк
Цифровые отрасли	Авторитет цифровых отраслей	Продажи продуктов цифровой экосистемы в процентном отношении к ВВП	PWC; TAS; МСЭ
Цифровые отрасли	Авторитет цифровых отраслей	Доходы операторов электросвязи из расчета на душу населения (в долл. США в текущих ценах)	МСЭ
Цифровые отрасли	Авторитет цифровых отраслей	Расходы на приобретение компьютерного программного обеспечения (в процентах к ВВП)	INSEAD
Цифровые отрасли	Интернет вещей	Межмашинные (M2M) соединения (на 100 жителей)	МСЭ; ОЭСР
Цифровые отрасли	Публикация контента	Количество редактируемых в месяц страниц Википедии (на миллион жителей в возрасте от 15 до 69 лет)	INSEAD
Факторы цифрового производства	Человеческий капитал	Средняя продолжительность обучения (в годах)	Всемирный банк; ЮНЕСКО
Факторы цифрового производства	Человеческий капитал	Количество учащихся высших учебных заведений (процентов населения)	Всемирный банк; ЮНЕСКО
Факторы цифрового производства	Школы	Процентное отношение учебных заведений, имеющих доступ в интернет	ЮНЕСКО; ЭКЛАК
Факторы цифрового производства	Школы	Количество компьютеров на одного учащегося	ЮНЕСКО; ЭКЛАК
Факторы цифрового производства	Инновации	Количество патентов USPTO на страну (на 1 000 000 жителей)	USPTO
Факторы цифрового производства	Инновации	Доходы от интеллектуальной собственности (в долл. США на душу населения по ППС в текущих ценах)	Всемирный банк
Факторы цифрового производства	Инвестирование в инновации	Расходы на НИОКР (в процентах к ВВП)	Всемирный банк ; ЮНЕСКО
Факторы цифрового производства	Экономическое развитие	ВВП на душу населения (в текущих ценах в долл. США)	МВФ
Факторы цифрового производства	Экономическое развитие	Потребление электроэнергии (кВтч на душу населения)	Всемирный банк
Институциональная и регуляторная переменные	Кибербезопасность и пиратство	Процентное отношение установленного нелегального программного обеспечения	BSA, The software alliance

Составляющая	Субсоставляющая	Показатель	Источник
Институциональная и регуляторная переменные	Кибербезопасность и пиратство	Рыночная стоимость нелегального программного обеспечения (в процентах от ВВП)	BSA, The software alliance
Институциональная и регуляторная переменные	Роль правительства	Процентное отношение атрибуций регуляторных органов на основе Инструмента отслеживания нормативно-правовой базы МСЭ	МСЭ; TAS
Институциональная и регуляторная переменные	Роль правительства	Процентное отношение функций регуляторных органов на основе Инструмента отслеживания нормативно-правовой базы МСЭ	МСЭ; TAS
–	–	Население	Всемирный банк
–	–	Курс обмена по ППС	МВФ
–	–	Количество домохозяйств	МСЭ
–	–	ВВП на душу населения для первой квантили (в текущих ценах в долл. США)	МВФ; World Mundial

## Приложение С: Методика эконометрического моделирования<sup>17</sup>

### Экономический вклад фиксированной и подвижной широкополосной связи

Современные эконометрические модели, используемые в настоящее время, состоят из четырех уравнений: совокупной производственной функции, моделирующей экономику, и трех функций – спроса, предложения и выхода<sup>18</sup>.

В случае подвижной электросвязи, например, последние три функции моделируют функционирование рынка подвижной связи, а также, учитывая обратные эффекты, фактическое влияние инфраструктуры, как изложено ниже:

- 1 В производственной функции устанавливается связь ВВП с основным капиталом, рабочей силой и инфраструктурой подвижной связи, выраженной через проникновение подвижной связи.
- 2 В функции спроса устанавливается связь проникновения подвижной связи со средней склонностью физических лиц к потреблению, выраженной через ВВП на душу населения, ценой на услуги подвижной связи, выраженной через средний доход в расчете на одного абонента (ARPU), процентной долей сельского населения и уровнем интенсивности конкуренции на рынке подвижной связи, измеренным с использованием индекса Херфиндаля — Хиршмана (ННН).
- 3 В функции предложения устанавливается связь доходов отрасли подвижной связи с уровнями цен на услуги подвижной связи, выраженными через ARPU, индексом ННН для концентрации рынка подвижной связи и ВВП на душу населения.

В уравнении выхода устанавливается связь ежегодных изменений в проникновении подвижной связи с доходами отрасли подвижной связи, выраженными через капитал, инвестированный в той или иной стране в одном и том же году. Ниже представлено эконометрическое описание этой модели:

Совокупная производственная функция: (1)

$$GDP_{it} = a_1 K_{it} + a_2 L_{it} + a_3 Mob\_Pen_{it} + e_{it}$$

Функция спроса: (2)

$$Mob\_Pen_{it} = b_1 Rural_{it} + b_2 Mob\_Price_{it} + b_3 GDPC_{it} + b_4 NHI_{it} + e_{it}$$

Функция предложения: (3)

$$Mob\_Rev_{it} = c_1 MobPr_{it} + c_2 GDPC_{it} + c_3 NHI_{it} +$$

Функция выхода: (4)

$$\Delta Mob\_Pen_{it} = d_1 Mob\_Rev_{it} + \epsilon_{it}$$

Чтобы проверить экономическое воздействие технологии электросвязи, были построены две модели (одна – для фиксированной широкополосной связи, а другая – для подвижной широкополосной связи) для двух межсекторальных выборок стран. Эта методика позволила бы проверить три упомянутые выше гипотезы при одновременном учете эффектов эндогенности<sup>19</sup>.

<sup>17</sup> Взята из Глобального исследования МСЭ "Экономический вклад широкополосной связи, цифровизации и регулирования в сфере ИКТ" ([https://www.itu.int/en/ITU-D/Regulatory-Market/Documents/FINAL\\_1d\\_18-00513\\_Broadband-and-Digital-Transformation-E.pdf](https://www.itu.int/en/ITU-D/Regulatory-Market/Documents/FINAL_1d_18-00513_Broadband-and-Digital-Transformation-E.pdf)).

<sup>18</sup> В первоначальном виде разработаны Роллером и Вейверманом (2001 г.) и реализованы Кутрумписом (2009 г.), Катцем и Кутрумписом (2012а; 2012b), а также Катцем и Каллордой (2014 г.; 2016 г.; 2018 г.)

<sup>19</sup> Согласно разъяснению, представленному Роллером и Вейверманом, "при данном подходе все экзогенные переменные, входящие в систему уравнений (то есть такие переменные, которые, по всей вероятности, не определяются другими переменными этой системы, например затраты труда и величина совокупного капитала), используются в качестве "инструментов" для эндогенных переменных (выход, уровень проникновения и цены). Инструментирование эндогенных переменных заключается, в основном, в изолировании того компонента данной эндогенной переменной, который объясняется экзогенными переменными, входящими в систему ("инструментами"), и последующим использованием этого компонента в качестве регрессора."

## Экономическое воздействие цифровизации

Цифровизация, как социальный процесс, подразумевает преобразование технико-экономической среды и социально-институциональных операций путем внедрения цифровых средств связи и приложений. В отличие от других технических инноваций цифровизация обусловлена развитием технологий доступа к сетям (сетям фиксированной и подвижной широкополосной связи), полупроводниковых технологий (компьютеров/ноутбуков, беспроводных устройств/планшетов), проектирования программного обеспечения (возросшими функциональными возможностями операционных систем), а также сопутствующими эффектами, являющимися результатом их использования (общие платформы для разработки приложений, электронная доставка государственных услуг, электронная коммерция, социальные сети и доступность онлайн-информации на различных форумах, в интернет-дневниках и на порталах). Чтобы измерить экономическое воздействие цифровизации, необходимо разработать показатели, определяющие уровень развития цифровой экосистемы страны.

## Теоретические основы и обзор научной литературы

Изучение этапа развития страны или региона при внедрении ИКТ (информационно-коммуникационных технологий) постоянно совершенствуется на протяжении последних 20 лет. Притом что первоначально основное внимание уделялось оценке развертывания и внедрения инфраструктуры электросвязи и информационных технологий (широкополосной связи, подвижной телефонной связи, компьютеров), впоследствии сфера охвата исследований постепенно расширилась и теперь включает такие аспекты, как использование цифровых технологий (электронная коммерция, электронное правительство, социальные сети), а также развитие отраслей в рамках всей цифровой цепочки создания стоимости (интернет-платформы, коллективные интернет-услуги и т. д.). Попутно в ходе этого процесса был разработан целый ряд индексов, в том числе индекс развития ИКТ Международного союза электросвязи, индекс экономики знаний Всемирного банка, индекс сетевой готовности Всемирного экономического форума и индекс развития широкополосной связи Межамериканского банка развития. Вместе с тем большинство разработанных до настоящего времени индексов, как правило, либо ориентированы на тот или иной конкретный аспект цифровой экосистемы, например на проникновение широкополосной связи, либо включают ограниченное число показателей.

Для применения настоящей методики была использована модель эндогенного роста, устанавливающая связь ВВП с основным капиталом, рабочей силой и индексом цифровизации, представляющим технологический прогресс. Эта модель для производительности экономики вытекает из простой формулы Кобба-Дугласа:

$$Y = A_{(t)} K^{1-b} L^b,$$

где:

$A_{(t)}$  – уровень технического прогресса (в нашем случае индекс цифровизации);

$K$  – соответствует вложениям в основной капитал; и

$L$  – рабочая сила.

Выполнив логарифмическое преобразование всех членов, можно вычислить соответствующие коэффициенты с помощью эконометрической модели.

$$\log(\text{GDP}_{it}) = a_1 \log(k_{it}) + a_2 \log(L_{it}) + a_3 \log(D_{it}) + \varepsilon_{it}.$$

За период с момента разработки первоначального индекса цифровизации в этом явлении произошел целый ряд изменений, добавивших неучтенную в первоначальном индексе сложность.

Так, например, развитие **инфраструктуры цифровых услуг** позволяет отдельным лицам, предприятиям и государственным организациям получать доступ к цифровому контенту и цифровым услугам. Кроме того, это предоставляет участникам цепочки создания стоимости (например, разработчикам цифрового контента, интернет-платформам и т. д.) возможность взаимодействия, с тем чтобы они могли делать ценностные предложения пользователям<sup>20</sup>.

<sup>20</sup> Услуги электросвязи приносят ценность, так как они позволяют потребителям получать доступ к интернету.

**Возможность установления цифровых соединений** оценивает уровень внедрения терминалов (компьютеров, смартфонов) и услуг (широкополосной связи, беспроводной телефонной связи) в целях предоставления отдельным лицам и организациям возможности доступа к сетям. Доступ к сетям позволяет использовать цифровые продукты и услуги, что получило определение цифровизации. Этот термин применяется для оценки не только использования цифровых услуг отдельными потребителями (**цифровизация домохозяйств**), но и освоения их предприятиями (**цифровизация производства**).

Спрос на цифровые продукты и услуги со стороны отдельных потребителей, предприятий и государственных органов удовлетворяется за счет предложений, поступающих от **цифровых отраслей** (которые включают, среди прочего, интернет-платформы, средства массовой информации, операторов электросвязи и производителей оборудования). Эти фирмы могут находиться в стране, где рождается этот спрос, или, используя модели виртуального ведения хозяйственной деятельности, быть расположенными за пределами ее границ. Для развития цифровых отраслей в рамках отдельной страны им потребуются обычные **факторы производства**, начиная от человеческого до инвестиционного капитала.

И, наконец, чтобы цифровые отрасли могли приносить статические и динамические выгоды потребителям, им необходимо функционировать в устойчивой **конкурентной среде** и получать соответствующие стимулы и регулирование в рамках **нормативно-правовой базы и государственной политики**.

Таким образом, цифровая экосистема может быть определена как набор взаимосвязанных компонентов (или важных составляющих), функционирующих в тех или иных социально-экономических условиях. На Рисунке С1 наглядно представлена связь между восемью основными составляющими первоначального индекса развития цифровой экосистемы САФ, указывающая на наличие прочной взаимосвязи между ними

Рисунок С1: Концептуальная структура индекса развития цифровой экосистемы САФ



Источник: Катц и Каллорда (2017 г.)

Рисунок С1: Концептуальная структура индекса развития цифровой экосистемы САФ

Примечание. – Соединительными линиями на Рисунке С1 изображены только относительно прочные причинно-следственные связи (см. анализ, представленный ниже).

Чтобы оценить наличие и прочность причинно-следственной связи между развитием цифровой экосистемы и экономическим развитием, была определена модель эндогенного роста на основе производственной функции Кобба-Дугласа, устанавливающая связь между основным капиталом, рабочей силой и индексом развития цифровой экосистемы САФ. Эта модель включает также ВВП на душу населения за предыдущий год, чтобы учесть инерционное влияние:

$$Y_{(t)} = A_{(t)} K_{(t)}^{1-b} L_{(t)}^b.$$

Логарифмическое преобразование всех членов позволяет оценить уровень воздействия каждой независимой переменной роста цифровой экосистемы:

$$\log(\text{GDP}_{it}) = a_1 \log(K_{it}) + a_2 \log(L_{it}) + a_3 \log(A_{it}) + \varepsilon_{it},$$

где:

$K_{(t)}$  – измеряет уровень вложений в основной капитал;

$L_{(t)}$  – измеряет рабочую силу;

$A_{(t)}$  – измеряет индекс развития цифровой экосистемы САФ.

В этой модели, поскольку зависимая и независимая переменные – индексы, анализ является по сути корреляционным. В этом смысле, с точки зрения политики, если регулирование в той или иной стране улучшается, то цифровая экосистема потенциально также должна развиваться. Препятствие обратной причинности частично преодолевается путем оценки того, как скорость изменения индекса Инструмента отслеживания нормативно-правовой базы в области ИКТ влияет на скорость развития цифровой экосистемы.

### Экономическое воздействие политики и нормативно-правовой базы на рост рынков цифровых услуг

Анализ экономического воздействия политики и нормативно-правовой базы на рост рынков цифровых услуг основывается на использовании индекса Инструмента отслеживания нормативно-правовой базы в области ИКТ как независимой переменной для проверки ее воздействия на индекс развития цифровой экосистемы САФ. Для этой цели вначале были разработаны две модели: первая модель проверяет корреляцию между индексом Инструмента отслеживания нормативно-правовой базы в области ИКТ и индексом развития цифровой экосистемы САФ. Основопологающая предпосылка состоит в том, что высокое качество регулирования напрямую связано с развитием цифровой экономики:

$$\text{Dig.Index}_{it} = \beta_1 \text{Reg.Index}_{it} + \text{Year F.E.} + \text{Country F.E.} + e_{it}.$$

Помимо измерения корреляции между обеими переменными, была разработана модель с лагированными переменными. В этом случае данная модель выглядит следующим образом:

$$\text{Dig.Index}_{it} = \beta_1 \text{Reg.Index}_{it} + \beta_2 \text{Reg.Index}_{it-1} + \text{Year F.E.} + \text{Country F.E.} + e_{it}.$$

И, наконец, эти переменные были преобразованы в логарифмы, чтобы проверить причинно-следственную связь применительно к изменению значений обоих индексов:

$$\ln(\text{Dig.Index}_{it}) = \beta_1 \ln(\text{Dig.Index}_{it}) + \beta_2 \ln(\text{Dig.Index}_{it-1}) + \text{Year F.E.} + \text{Country F.E.} + e_{it}.$$

Кроме того, в этом анализе невозможно определить компонент, входящий в индекс Инструмента отслеживания нормативно-правовой базы в области ИКТ, который имеет большее значение, чем остальные, при расчете корреляции с индексом развития цифровой экосистемы САФ и его составляющими. Очевидно, что рост компонентов, входящих в индекс Инструмента отслеживания нормативно-правовой базы в области ИКТ, идет параллельно с улучшением во всех составляющих цифровой экосистемы. Второй набор регрессий показал, что компонент режима регулирования, входящий в индекс Инструмента отслеживания нормативно-правовой базы в области ИКТ, является, по-видимому, главным направлением воздействия на индекс развития цифровой экосистемы САФ.

### Индекс Инструмента отслеживания нормативно-правовой базы в области ИКТ и составляющие индекса развития цифровой экосистемы САФ

Индекс Инструмента отслеживания нормативно-правовой базы в области ИКТ	Индекс Инструмента отслеживания нормативно-правовой базы в области ИКТ (без компонента конкуренции)	Компонент регуляторного органа	Компонент мандата регуляторного органа	Компонент режима регулирования	Компонент системы конкуренции		
Индекс развития цифровой экосистемы САФ	Инфраструктура цифровых услуг	Возможность установления соединений для получения цифровых услуг	Цифровизация домохозяйств	Цифровизация производства	Интенсивность конкуренции в сфере цифровых услуг	Развитие цифровых отраслей	Цифровые факторы производства

## Список использованной литературы

ITU (2012). "The impact of broadband on the economy: research to date and policy issues", *Trends in Telecommunication reform 2010-11*. Katz, R.

ITU (2018b). *The economic contribution of broadband, digitization and ICT regulation*. Katz, R. and Callorda, F. [www.itu.int/en/ITU-D/Regulatory-Market/Documents/FINAL\\_1d\\_18-00513\\_Broadband-and-Digital-Transformation-E.pdf](http://www.itu.int/en/ITU-D/Regulatory-Market/Documents/FINAL_1d_18-00513_Broadband-and-Digital-Transformation-E.pdf)

Katz, R. and Callorda, F (2018a). "Accelerating the development of Latin American digital ecosystem and implications for broadband policy". *Telecommunications Policy* 42 (2018) 661-681.

Lovelock, P. (2015). *Regional: Digital Economy Study in Central and West Asia (Unleashing the Potential of the Internet in Central Asia, South Asia, the Caucasus and Beyond)*. Asian Development Bank.

Petukhova, S., and Streptova, M. (2012). *Broadband Internet access availability in Russia: Regional aspects*. Paper submitted to the 23rd European Regional Conference of the International Telecommunication Society, Vienna, Austria, 1-4 July 2012.

Rosotto, C. M., Gelvanovska, N., Hohlov, Y., Mačiulė, V. and Shaposhnik, S. (2015). *A sector assessment: Broadband in Russia*. Washington, DC: World bank Group (January).

Thompson, H., & Garbacz, C. (2008). *Broadband Impacts on State GDP: Direct and Indirect Impacts*. Paper presented at the International Telecommunications Society 17th Biennial Conference, Canada.

Trubnikov, D. (2019). "The Russian Telecommunications experience: a positive outcome of the competitive order in the industry", *Journal of Industry. Competition and Trade*, <https://doi.org/10.1007/s10842-019-00304-5>.

United Nations Economic and Social Commission for Asia and the Pacific (2016). *State of ICT in Asia and the Pacific 2016: Uncovering the widening broadband divide*. Technical paper by the Information and Communications Technology and Disaster Risk Reduction Division. Bangkok.

**Канцелярия Директора  
Международный союз электросвязи (МСЭ)  
Бюро развития электросвязи (БРЭ)**  
Place des Nations  
CH-1211 Geneva 20 – Switzerland

Эл. почта: [bdtdirector@itu.int](mailto:bdtdirector@itu.int)  
Тел.: +41 22 730 5035/5435  
Факс: +41 22 730 5484

**Департамент цифровых сетей и  
цифрового общества (DNS)**

Эл. почта: [bdt-dns@itu.int](mailto:bdt-dns@itu.int)  
Тел.: +41 22 730 5421  
Факс: +41 22 730 5484

**Департамент центра цифровых  
знаний (DKH)**

Эл. почта: [bdt-dkh@itu.int](mailto:bdt-dkh@itu.int)  
Тел.: +41 22 730 5900  
Факс: +41 22 730 5484

**Канцелярия заместителя Директора и региональное присутствие  
Департамент координации операций на местах (DDR)**  
Place des Nations  
CH-1211 Geneva 20 – Switzerland

Эл. почта: [bdtdeputydir@itu.int](mailto:bdtdeputydir@itu.int)  
Тел.: +41 22 730 5131  
Факс: +41 22 730 5484

**Департамент партнерских отношений  
в интересах цифрового развития (PDD)**

Эл. почта: [bdt-pdd@itu.int](mailto:bdt-pdd@itu.int)  
Тел.: +41 22 730 5447  
Факс: +41 22 730 5484

## Африка

### Эфиопия

**Региональное отделение МСЭ**  
Gambia Road  
Leghar Ethio Telecom Bldg., 3<sup>rd</sup> floor  
P.O. Box 60 005  
Addis Ababa – Ethiopia

Эл. почта: [itu-ro-africa@itu.int](mailto:itu-ro-africa@itu.int)  
Тел.: +251 11 551 4977  
Тел.: +251 11 551 4855  
Тел.: +251 11 551 8328  
Факс: +251 11 551 7299

### Камерун

**Зональное отделение МСЭ**  
Immeuble CAMPOST, 3<sup>e</sup> étage  
Boulevard du 20 mai  
Boîte postale 11017  
Yaoundé – Cameroun

Эл. почта: [itu-yaounde@itu.int](mailto:itu-yaounde@itu.int)  
Тел.: + 237 22 22 9292  
Тел.: + 237 22 22 9291  
Факс: + 237 22 22 9297

### Сенегал

**Зональное отделение МСЭ**  
8, Route des Almadies  
Immeuble Rokhaya, 3<sup>e</sup> étage  
Boîte postale 29471  
Dakar – Yoff – Senegal

Эл. почта: [itu-dakar@itu.int](mailto:itu-dakar@itu.int)  
Тел.: +221 33 859 7010  
Тел.: +221 33 859 7021  
Факс: +221 33 868 6386

### Зимбабве

**Зональное отделение МСЭ**  
TelOne Centre for Learning  
Corner Samora Machel and  
Hampton Road  
P.O. Box BE 792  
Belvedere Harare – Zimbabwe

Эл. почта: [itu-harare@itu.int](mailto:itu-harare@itu.int)  
Тел.: +263 4 77 5939  
Тел.: +263 4 77 5941  
Факс: +263 4 77 1257

## Северная и Южная Америка

### Бразилия

**Региональное отделение МСЭ**  
SAUS Quadra 6 Ed. Luis Eduardo  
Magalhães  
Bloco E, 10<sup>o</sup> andar, Ala Sul  
(Anatel)  
CEP 70070-940 Brasilia – DF – Brazil

Эл. почта: [itubrasilia@itu.int](mailto:itubrasilia@itu.int)  
Тел.: +55 61 2312 2730-1  
Тел.: +55 61 2312 2733-5  
Факс: +55 61 2312 2738

### Барбадос

**Зональное отделение МСЭ**  
United Nations House  
Marine Gardens  
Hastings, Christ Church  
P.O. Box 1047  
Bridgetown – Barbados

Эл. почта: [itubridgetown@itu.int](mailto:itubridgetown@itu.int)  
Тел.: +1 246 431 0343  
Факс: +1 246 437 7403

### Чили

**Зональное отделение МСЭ**  
Merced 753, Piso 4  
Santiago de Chile – Chile

Эл. почта: [itusantiago@itu.int](mailto:itusantiago@itu.int)  
Тел.: +56 2 632 6134/6147  
Факс: +56 2 632 6154

### Гондурас

**Зональное отделение МСЭ**  
Colonia Altos de Miramontes  
Calle principal, Edificio No. 1583  
Frente a Santos y Cía  
Apartado Postal 976  
Tegucigalpa – Honduras

Эл. почта: [itutegucigalpa@itu.int](mailto:itutegucigalpa@itu.int)  
Тел.: +504 2235 5470  
Факс: +504 2235 5471

## Арабские государства

### Египет

**Региональное отделение МСЭ**  
Smart Village, Building B 147  
3<sup>rd</sup> floor  
Km 28 Cairo  
Alexandria Desert Road  
Giza Governorate  
Cairo – Egypt

Эл. почта: [itu-ro-arabstates@itu.int](mailto:itu-ro-arabstates@itu.int)  
Тел.: +202 3537 1777  
Факс: +202 3537 1888

## Азиатско-Тихоокеанский регион

### Таиланд

**Региональное отделение МСЭ**  
Thailand Post Training Center  
5<sup>th</sup> floor  
111, Chaengwattana Road, Laksi  
Bangkok 10210 – Thailand

*Mailing address:*  
P.O. Box 178, Laksi Post Office  
Laksi, Bangkok 10210 – Thailand

Эл. почта: [ituasiapacificregion@itu.int](mailto:ituasiapacificregion@itu.int)  
Тел.: +66 2 575 0055  
Факс: +66 2 575 3507

### Индонезия

**Зональное отделение МСЭ**  
Sapta Pesona Building  
13<sup>th</sup> floor  
Jl. Merdan Merdeka Barat No. 17  
Jakarta 10110 – Indonesia

*Mailing address:*  
c/o UNDP – P.O. Box 2338  
Jakarta 10110 – Indonesia

Эл. почта: [ituasiapacificregion@itu.int](mailto:ituasiapacificregion@itu.int)  
Тел.: +62 21 381 3572  
Тел.: +62 21 380 2322/2324  
Факс: +62 21 389 5521

## СНГ

### Российская Федерация

**Региональное отделение МСЭ**  
4, Building 1  
Sergiy Radonezhsky Str.  
Moscow 105120  
Russian Federation

Эл. почта: [itumoscov@itu.int](mailto:itumoscov@itu.int)  
Тел.: +7 495 926 6070

## Европа

### Швейцария

**Отделение для Европы МСЭ**  
Place des Nations  
CH-1211 Geneva 20 – Switzerland

Эл. почта: [euregion@itu.int](mailto:euregion@itu.int)

---

Международный союз  
электросвязи  
Place des Nations  
CH-1211 Geneva 20  
Switzerland

ISBN: 978-92-61-29924-8



Опубликовано в Швейцарии  
Женева, 2020 г.  
Фотографии представлены: Shutterstock