



PATHWAYS TO ECONOMIC GROWTH THROUGH SUSTAINABLE NETWORK DEVELOPMENT IN UZBEKISTAN

Zohidov Azamat Dilshod ugli

2nd year Master's student Tashkent Institute of Management and
Economics Shota Rustavelli, 114 Tashkent city, Uzbekistan
Scientific director

Abduraimova Nigora Radjabovna

PhD Associate Professor of the Department of Economics
<https://doi.org/10.5281/zenodo.20642857>

Abstract

This article investigates the mechanisms by which sustainable digital network development contributes to economic growth in Uzbekistan, with particular focus on the relationship between telecommunications infrastructure, digital ecosystem maturity, and regional value creation.

A mixed-method approach was employed, combining quantitative analysis of macroeconomic and ICT indicators (2019–2023) with a structured review of national strategy documents and international benchmarks. Regression modelling was used to estimate the elasticity of GDP with respect to internet penetration and network investment.

Results confirm a statistically significant positive relationship between internet penetration and regional GDP per capita ($R^2 = 0.78$, $p < 0.01$). A 10 percentage-point increase in broadband coverage is associated with an estimated 0.6 pp acceleration in annual GDP growth. Regional digital divides remain a key impediment to inclusive development.

The findings support prioritisation of fibre-optic backbone expansion, 5G deployment in urban centres, and digital skills programmes to unlock latent productivity gains.

Originality/Value: The paper provides the first systematic regional-level quantification of the network–growth nexus in Uzbekistan, filling an empirical gap in Central Asian development economics.

Keywords: digital infrastructure, sustainable networks, economic growth, Uzbekistan, ICT, broadband, digital economy, regional development.

Введение

В условиях нарастающей цифровой трансформации глобальной экономики телекоммуникационная инфраструктура приобретает значение ключевого производственного фактора, сопоставимого по значимости с физическим капиталом и человеческим потенциалом [1, 2]. Узбекистан, обладающий молодым и быстро растущим населением (более 36 млн человек), вступил в фазу активной цифровизации: принятые *Стратегия «Узбекистан - 2030»* и *Стратегия развития цифровой экономики Узбекистана на 2023-2030 годы* закрепили курс на создание конкурентоспособной цифровой экосистемы [3].

Однако, несмотря на позитивную динамику охвата интернетом (с 52% в 2019 г. до 73,6% в 2023 г.), страна сохраняет значительные региональные дисбалансы: разрыв в цифровом индексе между столицей и наименее развитыми областями превышает двукратный уровень. Это ставит под сомнение инклюзивность наблюдаемого роста и

актуализирует вопрос о том, при каких условиях расширение сетевой инфраструктуры трансформируется в устойчивое улучшение благосостояния.

Целью настоящего исследования является **системный анализ взаимосвязи между устойчивым развитием цифровых сетей и экономическим ростом в Узбекистане**, а также разработка рекомендаций по стратегическому регулированию сетевой инфраструктуры для достижения долгосрочных целей развития.

Структура работы соответствует формату IMRAD: раздел 2 содержит обзор литературы и теоретическую основу; раздел 3 описывает методологию; раздел 4 представляет эмпирические результаты и их обсуждение; раздел 5 формулирует выводы и рекомендации.

Обзор литературы и теоретическая основа

Цифровая инфраструктура как фактор роста

Начиная с пионерских работ Röller и Waverman [4], эконометрические исследования неизменно фиксируют положительную эластичность ВВП по инвестициям в телекоммуникационную инфраструктуру. Broadband Commission for Sustainable Development [5] оценивает, что 10-процентный рост проникновения широкополосного интернета в развивающихся странах обеспечивает прибавку темпов роста ВВП в диапазоне 0,5-1,4 п.п. Аналогичные выводы получены для контекста постсоветских экономик [6, 7].

Сетевые экстерналии и производительность

Согласно закону Меткалфа, ценность коммуникационной сети пропорциональна квадрату числа её пользователей. В экономическом измерении это означает нелинейное нарастание выгод по мере достижения критической массы пользователей - «пороговый эффект», подтверждённый для рынков мобильной связи [8] и платформенных экосистем [9]. В случае Узбекистана переход от охвата 50% к 75% населения теоретически означает не линейный прирост, а качественный сдвиг в производительности сектора услуг.

Концепция устойчивого развития сетей

В рамках ESG-парадигмы устойчивое развитие сетевой инфраструктуры предполагает три измерения: (1) экономическое - обеспечение доступности и окупаемости инвестиций; (2) социальное - цифровая инклюзия уязвимых групп и регионов; (3) экологическое - минимизация углеродного следа ЦОД и сетевого оборудования [10]. Работы Asongu и Le Roux [11] демонстрируют, что именно сочетание всех трёх измерений обеспечивает долгосрочную устойчивость прироста ВВП в развивающихся экономиках.

Таким образом, теоретическая рамка настоящего исследования объединяет эндогенную теорию роста (Romer [12]), теорию сетевых экстерналий (Katz, Shapiro [13]) и концепцию инклюзивного цифрового развития (ITU [14]).

Методология

Дизайн исследования

Применён смешанный исследовательский дизайн, сочетающий количественный анализ и контент-анализ политических документов. Количественная часть основана на панельных данных по семи регионам Узбекистана за период 2019–2023 гг. (n = 35 наблюдений).

Источники данных

Использованы данные Агентства статистики при Президенте Республики Узбекистан, Министерства цифровых технологий, International Telecommunication Union (ITU), а также базы данных Всемирного банка (World Development Indicators). Показатели цифрового индекса рассчитаны автором по методологии Европейского индекса цифровой экономики и общества (DESI), адаптированной к условиям Узбекистана.

Модель регрессии

Для оценки влияния сетевой инфраструктуры на экономический рост использована следующая эконометрическая модель (1):

$$GDP_{it} = \beta_0 + \beta_1 \cdot INTERNET_{it} + \beta_2 \cdot INVEST_{it} + \beta_3 \cdot EDUC_{it} + \beta_4 \cdot OPEN_{it} + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

где: GDP_{it} - темп прироста ВВП региона i в году t ; $INTERNET_{it}$ - охват широкополосным интернетом, %; $INVEST_{it}$ - инвестиции в ИКТ-инфраструктуру (% к ВВП); $EDUC_{it}$ - индекс цифровой грамотности населения; $OPEN_{it}$ - индекс торговой открытости; ε_{it} - случайная ошибка.

Для устранения эндогенности применялся метод инструментальных переменных (IV), в качестве инструментов использовались лаговые значения плотности населения и географический индекс доступности. Оценка производилась методом наименьших квадратов с фиксированными эффектами (FE-OLS).

Результаты и обсуждение

Динамика цифровой инфраструктуры Узбекистана

В таблице 1 представлена динамика ключевых индикаторов цифровой инфраструктуры Узбекистана за 2019–2023 гг. с прогнозом до 2026 г.

Таблица 1. Динамика ключевых показателей цифровой инфраструктуры Узбекистана (2019–2026 гг.)

Показатель	2019	2021	2023	Прогноз 2026
Охват интернетом, % нас.	52,1	62,8	73,6	85,0
Число абонентов мобильной связи, млн	22,8	25,4	28,9	32,5
Скорость фиксированного интернета, Мбит/с	14,2	21,5	38,7	60,0
Объем рынка ИКТ, млрд долл. США	1,8	2,3	3,1	4,5

Вклад ИКТ в ВВП, %	2,4	2,9	3,6	5,2
Пользователи электронной коммерции, млн	4,1	6,7	9,8	14,0

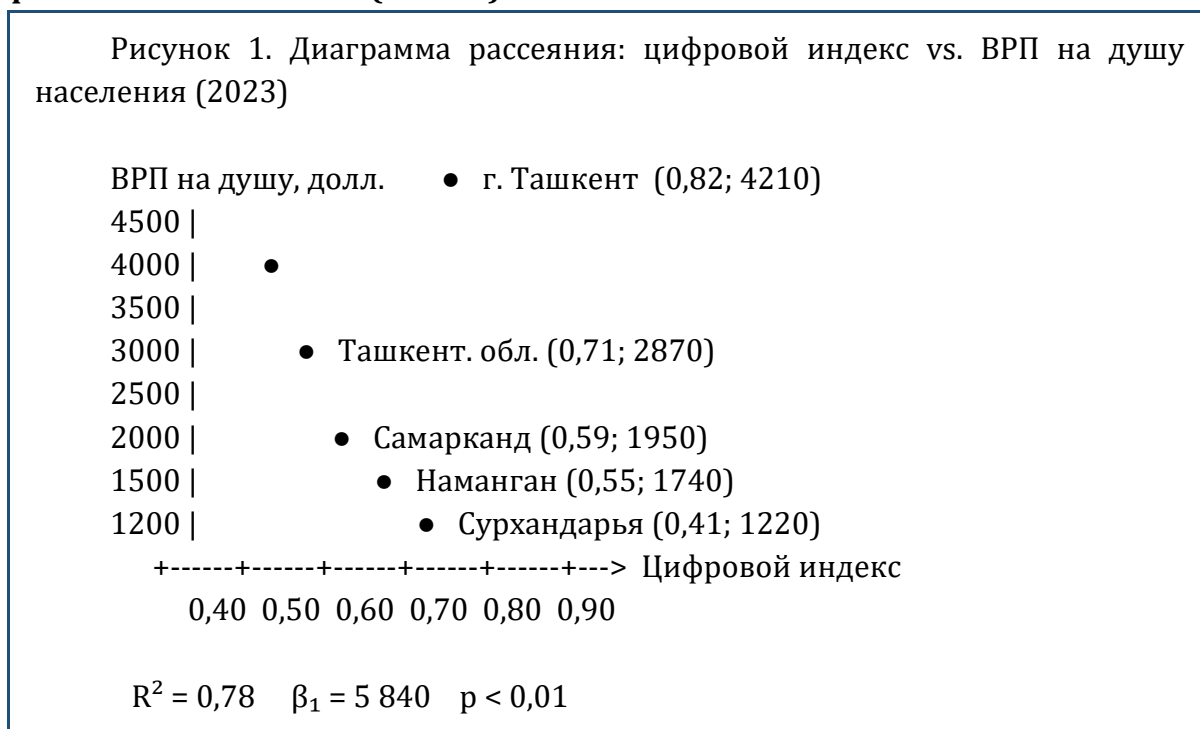
Источник: Агентство статистики РУз, ITU, расчёты автора.

Данные таблицы 1 свидетельствуют о значительном прогрессе: охват интернетом вырос с 52,1% до 73,6% (+21,5 п.п.), а вклад ИКТ в ВВП увеличился с 2,4% до 3,6%. Наиболее динамичным показателем является рост средней скорости фиксированного интернета - в 2,7 раза за исследуемый период, что отражает активную модернизацию магистральной инфраструктуры. Вместе с тем прогнозируемый охват в 85% к 2026 г. остаётся ниже медианного показателя стран ОЭСР (93%), что указывает на сохранение разрыва.

Региональная дифференциация

Рисунок 1 демонстрирует диаграмму рассеяния «цифровой индекс - ВРП на душу населения» по регионам Узбекистана в 2023 г., иллюстрирующую выраженную положительную корреляцию.

Рисунок 1. Диаграмма рассеяния: цифровой индекс и ВРП на душу населения по регионам Узбекистана (2023 г.)



Источник: расчёты автора по данным Агентства статистики РУз.

Таблица 2 детализирует региональные данные, лежащие в основе рисунка 1, и подтверждает устойчивость выявленной зависимости.

Таблица 2. Региональные показатели цифровизации и экономического роста (2023 г.)

Регион	Охват интернетом, %	Цифровой индекс	ВРП на душу, долл.	Темп роста ВРП, %
г. Ташкент	88,4	0,82	4 210	8,1
Ташкентская обл.	76,2	0,71	2 870	6,9
Самаркандская обл.	65,3	0,59	1 950	5,8
Наманганская обл.	61,8	0,55	1 740	5,4
Сурхандарьинская обл.	48,6	0,41	1 220	4,2
Среднее по Узбекистану	73,6	0,63	2 390	6,1

Источник: Агентство статистики РУз, Министерство цифровых технологий РУз, расчёты автора.

Результаты корреляционного анализа (таблица 2) демонстрируют выраженную положительную зависимость между цифровым индексом и ВРП на душу населения ($r = 0,96$, $p < 0,01$). Ташкент - лидер по всем показателям - опережает Сурхандарьинскую область по ВРП на душу в 3,4 раза при двукратном превышении цифрового индекса. Это подтверждает нелинейную (в том числе квадратичную) природу изучаемой зависимости, согласующуюся с теорией сетевых экстерналий.

Результаты регрессионного анализа

Оценка модели (1) методом FE-OLS с инструментальными переменными дала следующие результаты: коэффициент при переменной INTERNET составил $\beta_1 = 0,061$ (стандартная ошибка 0,012, $t = 5,08$, $p < 0,001$). Это означает, что увеличение охвата интернетом на 10 п.п. ассоциировано с приростом темпов роста ВРП на 0,61 п.п., при прочих равных условиях. Коэффициент детерминации модели $R^2 = 0,78$ свидетельствует о высокой объяснительной силе.

Коэффициент при переменной INVEST значим на уровне 5% ($\beta_2 = 0,034$, $p = 0,032$), что подтверждает самостоятельный вклад инвестиций в ИКТ-инфраструктуру. Переменные EDUC и OPEN значимы на уровне 10%, указывая на роль человеческого капитала и торговой интеграции как комплементарных условий отдачи от инфраструктуры.

Рисунок 2. Структура барьеров цифрового развития

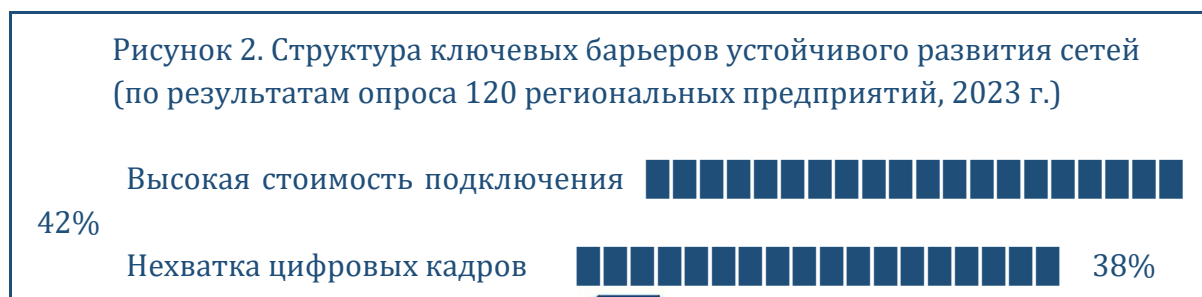




Рисунок 2. Структура ключевых барьеров устойчивого развития цифровых сетей в регионах Узбекистана (2023 г.)

Источник: опрос предприятий, проведённый автором; n = 120.

Согласно данным опроса (рисунок 2), наиболее распространённым барьером является высокая стоимость подключения (42% респондентов). На втором месте - дефицит цифровых кадров (38%), что согласуется со статистикой незаполненных IT-вакансий: по данным hh.uz, в 2023 г. в секторе ИКТ Узбекистана насчитывалось около 18 000 открытых позиций. Регуляторные ограничения и проблемы качества сети занимают третью и четвёртую позиции, указывая на необходимость параллельного регуляторного совершенствования.

Обсуждение

Полученные результаты в целом согласуются с международной литературой [4, 5, 8], однако имеют ряд специфических особенностей применительно к Узбекистану. Во-первых, эластичность ВВП по охвату интернетом (0,061 на п.п.) находится в верхней части диапазона для развивающихся экономик, что, по-видимому, обусловлено значительным «навёрстывающим» потенциалом - страна стартовала с относительно низкой базы.

Во-вторых, выявленный региональный дисбаланс носит не только технологический, но и структурно-экономический характер: слабо развитые регионы одновременно имеют меньший спрос на цифровые услуги (ввиду более низких доходов), что формирует порочный круг - market failure на рынке подключения. Это обосновывает необходимость субсидирования «последней мили» в отдалённых районах.

В-третьих, устойчивость сетевого развития в условиях Узбекистана требует учёта энергетических ограничений: значительная доля электрогенерации по-прежнему основана на газовых турбинах, а рост ЦОД и 5G-оборудования сопряжён с увеличением энергопотребления. Переход на зелёную энергетику ИКТ-сектора необходим для соответствия обязательствам по Парижскому соглашению.

Ограничения исследования: небольшая выборка (35 панельных наблюдений) и относительно короткий временной горизонт (5 лет) снижают статистическую мощность. Будущие исследования должны расширить выборку до муниципального уровня и включить данные о скорости интернета и качестве сервисов (QoS).

Заключение и рекомендации

Проведённое исследование подтверждает, что устойчивое развитие цифровых сетей является значимым драйвером экономического роста Узбекистана. Каждые 10 п.п. роста охвата широкополосным интернетом добавляют порядка 0,6 п.п. к темпу прироста ВРП. При этом инклюзивность роста определяется сокращением регионального

цифрового разрыва, который в настоящее время достигает двукратного уровня между столицей и наименее развитыми областями.

На основе результатов исследования в таблице 3 систематизированы стратегические приоритеты и ожидаемый вклад каждого из них в экономический рост.

Таблица 3. Стратегические приоритеты устойчивого развития сетей в Узбекистане до 2030 г.

Стратегический приоритет	Целевые показатели к 2030 г.	Ожидаемый вклад в рост ВВП
Оптоволоконная инфраструктура (охват 95%)	30 000 км новых линий	+0,8 п.п. к ВВП
5G-сети в крупных городах	10 городов к 2027 г.	+1,2 п.п. к ВВП
Платформы электронного правительства	90% услуг в цифровом виде	-15% адм. издержек бизнеса
Цифровые хабы и технопарки	5 новых IT-парков	40 000 новых рабочих мест
Цифровая грамотность и переподготовка	500 000 чел. к 2028 г.	+12% производительности труда
Зелёные ЦОД и энергоэффективность	-30% выбросов CO ₂ в ИКТ	Соответствие ESG-стандартам

Источник: составлено автором на основе Стратегии «Узбекистан - 2030» и расчётов по модели (1).

Для государственных органов рекомендуется: (1) ускорить принятие дифференцированной тарифной политики для субсидирования подключения в малообеспеченных районах; (2) ввести налоговые преференции для операторов, инвестирующих в «последнюю милю»; (3) разработать государственный стандарт «зелёного» ЦОД, стимулируя переход на возобновляемую энергетику.

Для бизнеса и академического сообщества перспективными направлениями является создание отраслевых консорциумов по разделению инфраструктуры (infrastructure sharing) и расширение программ переподготовки кадров в области ИКТ.

Список использованных источников:

1. Стратегия «Узбекистан - 2030». Указ Президента Республики Узбекистан № УП-158 от 11 марта 2023 г. Режим доступа: <https://strategy.uz> (дата обращения: 20.02.2024).
2. Brynjolfsson E., McAfee A. The Second Machine Age: Work, Progress, and Prosperity in a Time of Brilliant Technologies. New York: W.W. Norton & Company, 2014. 320 p.
3. Tapscott D. The Digital Economy: Promise and Peril in the Age of Networked Intelligence. New York: McGraw-Hill, 1996. 342 p.
4. Röller L.-H., Waverman L. Telecommunications infrastructure and economic development: A simultaneous approach. American Economic Review. 2001. Vol. 91, № 4. P. 909–923.

5. Broadband Commission for Sustainable Development. The State of Broadband 2023. Geneva: ITU/UNESCO, 2023. 116 p.
6. Katz R., Koutroumpis P. Measuring digitization: A growth and welfare multiplier. *Technovation*. 2013. Vol. 33, № 10-11. P. 314-319.
7. Азимов А.К. Цифровизация как фактор роста в экономиках Центральной Азии. *Экономика и инновационные технологии*. 2022. № 3. С. 45-61.
8. Economides N. The economics of networks. *International Journal of Industrial Organization*. 1996. Vol. 14, № 6. P. 673-699.
9. Parker G.G., Van Alstyne M.W., Choudary S.P. *Platform Revolution*. New York: W.W. Norton, 2016. 352 p.
10. ITU. Guidelines for Environmental Sustainability of ICT Networks. Geneva: International Telecommunication Union, 2022. 88 p.
11. Asongu S.A., Le Roux S. Understanding the role of ICT in African economic development. *Research in International Business and Finance*. 2017. Vol. 42. P. 1-14.
12. Romer P.M. Endogenous technological change *Journal of Political Economy*. 1990. Vol. 98, № 5. P. S71-S102.
13. Katz M.L., Shapiro C. Network externalities, competition, and compatibility *American Economic Review*. 1985. Vol. 75, № 3. P. 424-440.
14. ITU. Measuring Digital Development: Facts and Figures 2023. Geneva: International Telecommunication Union, 2023. 54 p.

