Электронный научный журнал «Век качества» ISSN 2500-1841 http://www.agequal.ru

2020, №2 http://www.agequal.ru/pdf/2020/AGE_QUALITY_2_2020.pdf

Ссылка для цитирования этой статьи:

Кузовкова Т.А., Ткаченко Д.Н., Кузовков А.Д. Информационно-аналитические основы регулирования цифрового развития на основе моделирования и измерения эффективности ИКТ // Электронный научный журнал «Век качества». 2020. №2. С. 176-197. Режим доступа: http://www.agequal.ru/pdf/2020/220012.pdf (доступ свободный). Загл. с экрана. Яз. рус., англ.

УДК 30+33. 338 (470+571)

Информационно-аналитические основы регулирования цифрового развития на основе моделирования и измерения эффективности ИКТ

Кузовкова Татьяна Алексеевна,
профессор, доктор экономических наук, профессор кафедры «Цифровая экономика, управление и бизнес–технологии» Московского технического университета связи и информатики
111024, Россия, г. Москва, Авиамоторная ул., дом 8А
e–mail: t.a.kuzovkova@mtuci.ru

Ткаченко Дмитрий Николаевич,
аспирант кафедры «Цифровая экономика, управление и бизнес-технологии» Московского технического университета связи и информатики,
111024, Россия, г. Москва, Авиамоторная ул., дом 8А
e–mail: chiker17@yandex.ua

Кузовков Александр Дмитриевич,
эксперт ПАО «Сбербанк»,
117997, г. Москва, ул. Вавилова, 19
e–mail: alexkuzovkov@mail.ru

Аннотация. Активизация процессов цифровой трансформации экономики и общества, многогранность экономических и социальных последствий внедрения и развития ИКТ диктуют необходимость совершенствования способов и средств регулирования данных процессов. В качестве информационно-аналитической базы принятия конструктивных управленческих решений на основе выявления региональных диспропорций цифрового развития, причин отставания в процессах цифровизации экономики и общества предлагается комплексный подход к измерению эффективности ИКТ на основе моделирования конечных результатов национальной и региональных экономик от факторов развития ИКТ и качественных методов интегрирования различных проявлений эффективности проектов ИКТ. В статье раскрываются основные положения разработки многофакторных моделей

Online scientific journal «Age of Quality»
ISSN 2500-1841
info@agequal.ru

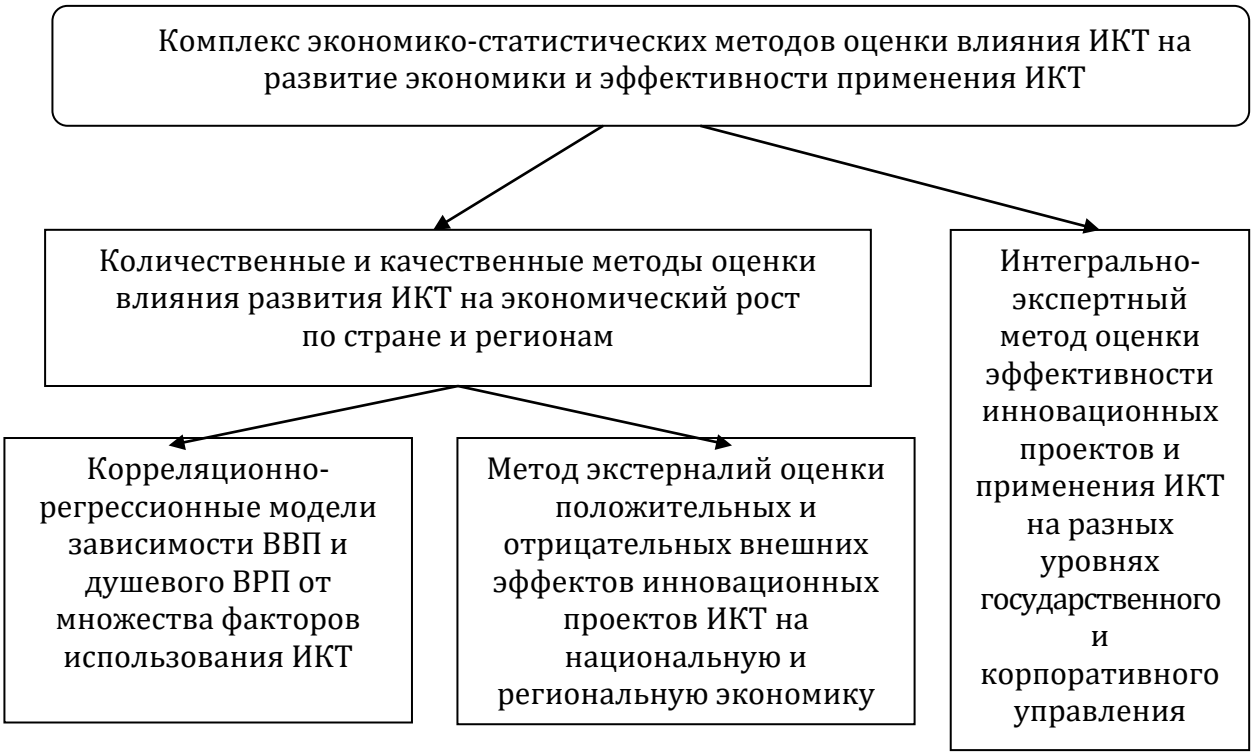
зависимости ВВП и ВРП от степени развития ИКТ по стране и субъектам РФ, обосновываются положительные и отрицательные экстерналии и частные показатели интегрально-экспертной оценки эффективности проектов ИКТ. Приводятся результаты моделирования и интегрирования параметров эффективности ИКТ, на основании которых определены конкретные управленческие решения по повышению эффективности применения ИКТ и цифрового развития.

Ключевые слова: инфокоммуникационные технологии (ИКТ); цифровое развитие; управленческие решения; эффективность ИКТ; корреляционно-регрессионный метод; экстерналии; интегрально- экспертный метод.

Введение

При глобальных масштабах воздействия инфокоммуникационных технологий (ИКТ) на общество и экономику возникает необходимость измерения их влияния на структуру и темпы экономического роста национальной и региональной экономик, а также оценки эффективности инновационных проектов ИКТ [1, 3–4, 7–9]. Для решения поставленных задач авторами предложен комплекс экономико-статистических методов оценки влияния ИКТ на развитие национальной и региональных экономик и эффективности инновационных проектов внедрения и применения ИКТ, представленный на рис. 1.

Online scientific journal «Age of Quality»
ISSN 2500-1841
info@agequal.ru



*Составлено авторами

Рис. 1. Комплекс экономико-статистических методов оценки влияния ИКТ на развития национальной и региональных экономик и эффективности инновационных проектов внедрения и применения ИКТ*

Построение модели множественной регрессии зависимости показателей экономического роста от наиболее значимых факторов цифрового развития позволяет выявить и задействовать резервы более эффективного использования ИКТ для устойчивого развития страны, регионов и видов деятельности [11, 12]. Анализ всевозможных частных показателей экстерналий и интегрально-экспертной оценки эффективности внедрения ИКТ на начало и завершение проектов позволяет конкретизировать направления регулирования цифрового развития в различных организационно-технологических и социально-экономических аспектах с учетом различных рисков цифровизации и формирования информационного общества на Земле [5–7, 9, 17].

Online scientific journal «Age of Quality»
ISSN 2500-1841
info@agequal.ru

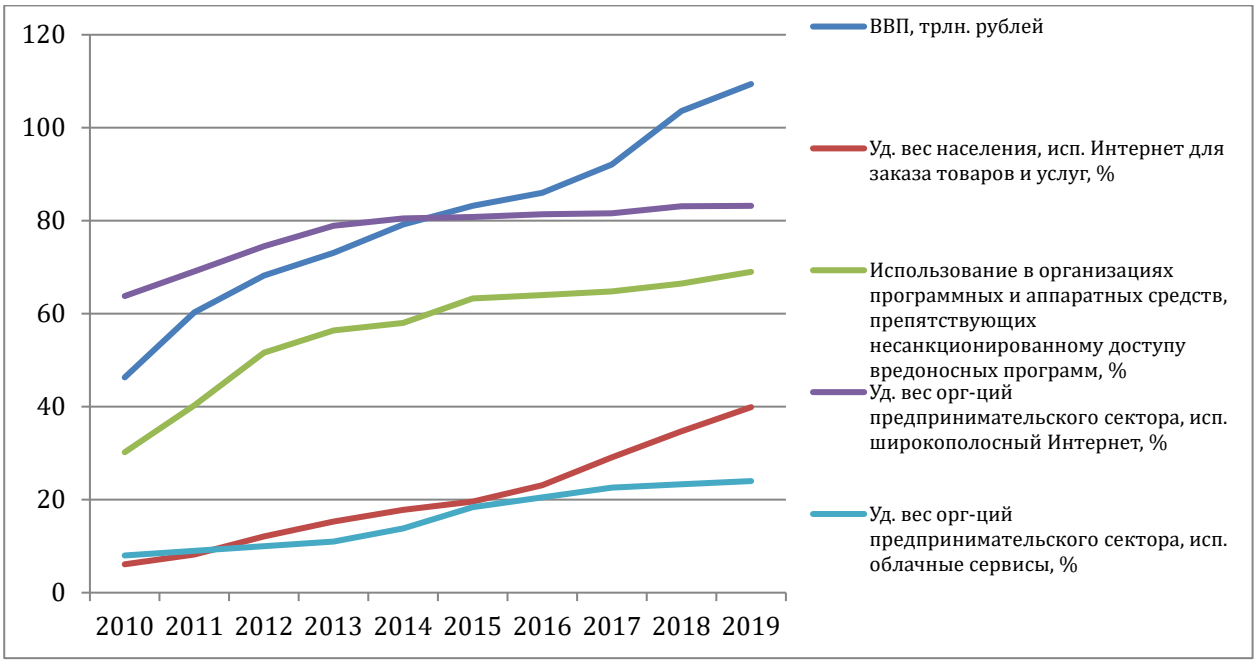
Анализ влияния факторов развития ИКТ на экономический рост национальной и региональных экономик РФ

Измерение масштабов и векторов цифровизации экономики и общества, интенсивности применения ИКТ в управлении и предпринимательстве имеет решающее значение для определения стратегии движения к информационному обществу, мониторинга мирового развития и «цифрового разрыва» между странами и регионами, поэтому необходимо совершенствование системы показателей, методов сбора и обработки данных в направлении полноты охвата сторон цифрового развития и комплексности оценок эффективности применения ИКТ [1, 8–10, 19].

Для характеристики процессов цифровизации и взаимосвязи индикаторов цифрового развития с конечными результатами экономической деятельности Российской Федерации (валовым внутренним продуктом – ВВП), а также результатами регионального развития нашей страны была собрана информация на основе официальной статистики и данных единовременного обследования по применению ИКТ в динамике в разрезе регионов страны (по субъектам РФ) за последнее десятилетие [2, 13, 15].

Корреляционному анализу тесноты связи по матрице линейных коэффициентов корреляции были подвергнуты 20 параметров развития ИКТ, из которых были отобраны 4 наиболее значимых показателя, отражающие степень использования населением Интернета для заказа товаров и услуг, организацию широкополосного Интернета и облачных сервисов, а также программных и аппаратных средств обеспечения информационной безопасности. Анализ характера изменения ВВП и ряда основных показателей степени использования ИКТ в экономической деятельности и населением в условиях цифровизации показал весьма четкую прямую корреляционную связь между интенсивностью применения ИКТ и результатами экономической деятельности (рис. 2).

Online scientific journal «Age of Quality»
ISSN 2500-1841
info@agequal.ru



*Составлено авторами

Рис. 2. Динамика ВВП России и показателей применения ИКТ за период 2010-2019 гг.

В результате моделирования зависимости ВВП от факторов применения ИКТ было получено уравнение множественной регрессии:

$$Y = 21,574 + 1,251X_1 + 0,585X_2 + 0,0605X_3 – 0,306X_4,$$

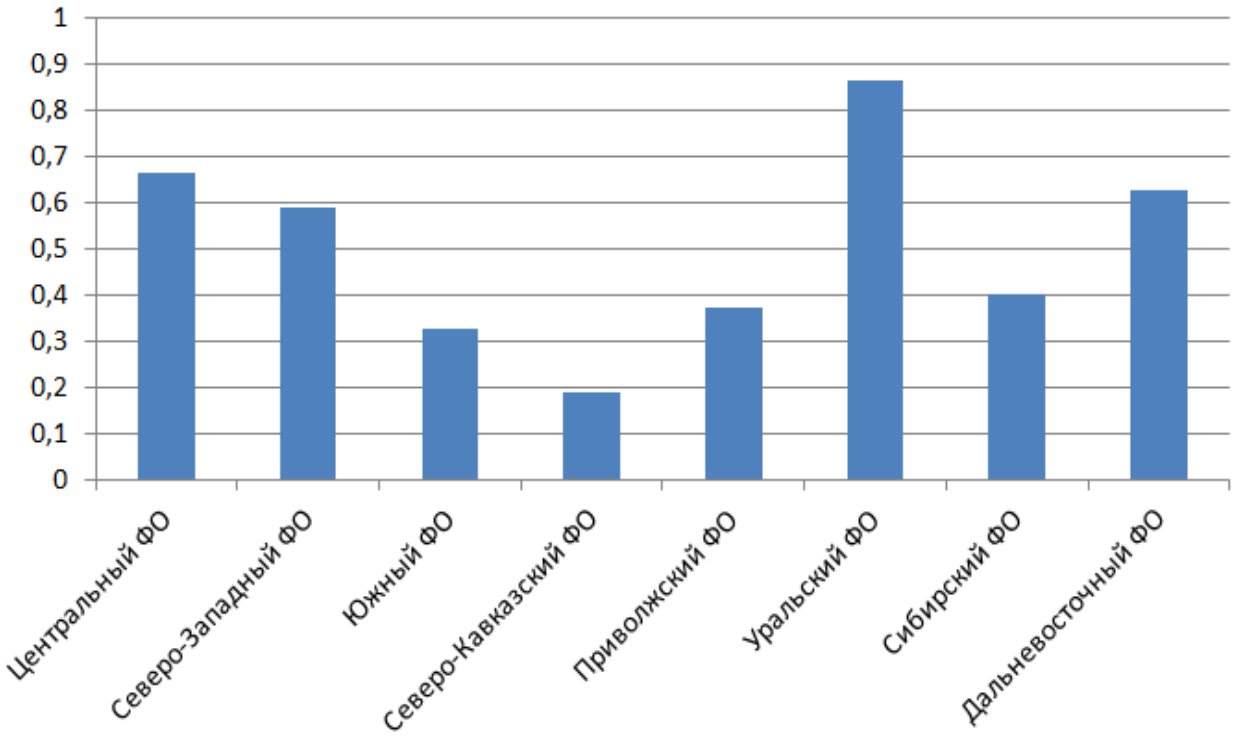
где Y – ВВП (млрд. руб7), X_1 – удельный вес населения, использующего Интернет для заказа товаров и услуг (%), X_2 – удельный вес организаций, использующих программные и аппаратные средства, препятствующие несанкционированному доступу вредоносных программ (%), X_3 – удельный вес организаций предпринимательского сектора, использующих широкополосный Интернет (%), X_4 – удельный вес организаций предпринимательского сектора, использующих облачные сервисы (%).

Оценка статистической значимости полученной модели подтвердила достаточно высокую степень ее достоверности: средняя ошибка аппроксимации равна 1,95%, коэффициент детерминации - 0,992. Величины β-коэффициентов указали на наибольшее влияние на ВВП первого фактора (β_1=0,727),

Online scientific journal «Age of Quality»
ISSN 2500-1841
info@agequal.ru

свидетельствующего о том, что рост доли населения, использующего Интернет для заказа товаров и услуг, способствует росту электронной торговли, товарооборота и, соответственно, ВВП (рост доли населения, заказывающего товары и услуги в Интернете, на 1% приводит к росту ВВП на 1,25 триллиона руб.). Вторым по значимости влияния на ВВП является рост доли организаций, использующих ИКТ для препятствия несанкционированного доступа.

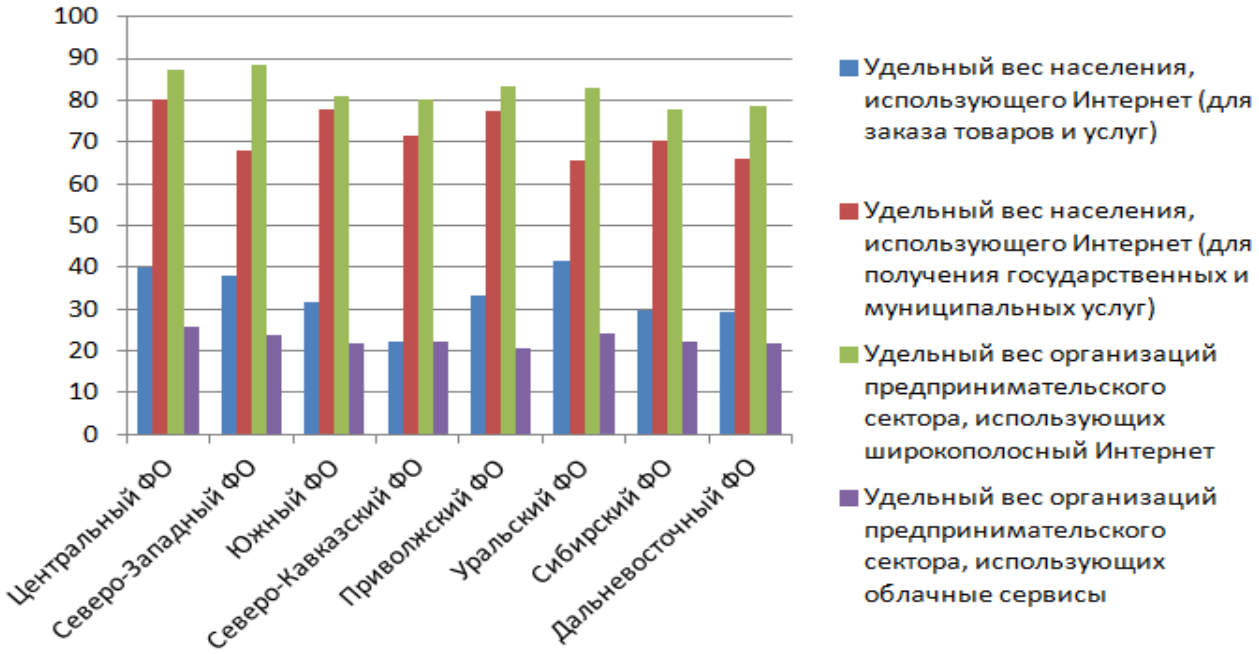
Сопоставление характера изменения душевого валового регионального продукта (ВРП) по субъектам РФ с достигнутым уровнем развития и применения ИКТ населением и бизнесом в сфере государственных, муниципальных услуг, для заказов товаров и услуг показало наличие тесной взаимосвязи (рис. 3-4) [4, 13].



*Составлено авторами

Рис. 3. Валовой региональный продукт в 2018 г. по федеральным округам (в млн руб. на душу населения)

Online scientific journal «Age of Quality»
ISSN 2500-1841
info@agequal.ru



*Составлено авторами

Рис. 4. Факторы развития ИКТ в 2018 г. по федеральным округам (в %)

Проведенный корреляционно-регрессионный анализ взаимосвязи душевого ВРП и параметров развития ИКТ за период 2016-2018 гг. позволил определить наиболее значимые факторы и построить уравнение множественной регрессии зависимости душевого уровня ВРП от факторов ИКТ:

$$Y=0,123+0,027X_1-0,01X_2+0,0006X_3+0,007X_4,$$

где Y – ВРП (млн руб. на 1 человека населения); X_1 - удельный вес населения, использующего Интернет для заказа товаров и услуг (%); X_2 - удельный вес населения, использующего Интернет для получения государственных и муниципальных услуг (%); X_3 - удельный вес организаций предпринимательского сектора, использующих широкополосный Интернет (%); X_4 - удельный вес организаций предпринимательского сектора, использующих облачные сервисы (%).

Ошибка аппроксимации модели, равная 8,92%, говорит о достаточной степени достоверности модели. По уровню β-коэффициентов определены факторы, оказывающие наибольшее воздействие на региональное развитие:

Online scientific journal «Age of Quality»
ISSN 2500-1841
info@agequal.ru

X_1 - удельный вес населения, использующего Интернет для заказа товаров и услуг (β_1=1,003), X_3 и X_4 (β_3=0,015 и β_4=0.095) - доли организаций предпринимательского сектора, использующих широкополосный Интернет и облачные сервисы. Результаты моделирования подтверждают значение роста продаж через Интернет, применения сетевых и облачных технологий для модернизации бизнес-процессов и повышения эффективности региональной экономики. Отсутствие прямой связи роста ВРП с фактором X_2 - удельный вес населения, использующего Интернет для получения государственных и муниципальных услуг (β_2 = - 0,593), объясняется в целом некоммерческим социальным характером предоставления государственных услуг.

Полученные модели множественной регрессии и аналитические результаты оценки степени влияния факторов развития ИКТ на экономической рост страны и регионов могут быть практически использованы для реализации выявленных резервов и прогноза более эффективного использования и расширения областей применения ИКТ.

Измерение эффективности ИКТ с помощью экстерналий и интегрально-экспертного метода

Интегрально-экспертный метод строится на оценках экспертов с высоким уровнем информированности и аргументации принятия решений [3–7]. Одним из априорных методов определения качества экспертов является самооценка экспертом своей компетентности. Коэффициент компетентности эксперта складывается из двух коэффициентов - информированности и аргументации. Самооценка эксперта осуществляется по пятибалльной шкале путем заполнения индивидуальной анкеты. Области знаний профессиональной деятельности определяются на основе проведенных исследований и выявленных факторов развития ИКТ [3, 7].

С помощью экспертного опроса можно получить количественную оценку параметров эффективности применения ИКТ с учетом положительных и

Online scientific journal «Age of Quality»
ISSN 2500-1841
info@agequal.ru

отрицательных эффектов и последствий экономической и социальной эффективности: во-первых, по методу экстерналий, во-вторых – по интегрально-экспертному методу (в разрезе результативной и затратной составляющих экономической и социальной эффективности) на базе балльного метода экспертного оценивания - метода Дельфи [3–7].

Для реализации стратегия развития информационного общества и формирования цифровой экономики в Российской Федерации принят пакет документов, среди которых выделяется национальный проект «Цифровая экономика» со сроками 2019-2024 гг. [13–14, 16, 18]. Одним из шести федеральных проектов является проект «Кадры для цифровой экономики» с бюджетом в 143,1 млрд руб. В табл. 1 приведены целевые показатели данного проекта (фрагмент, касающийся образования) [13, с. 103-105].

Таблица 1. Целевые показатели национального проекта «Цифровая экономика» по разделу «Кадры для цифровой экономики» в сфере высшего образования*

Целевые показатели	**Величина за 2019-2024 гг.**
Обучение специалистов по компетенциям цифровой экономики, тыс. чел.	405
Обучение по развитию компетенций цифровой экономики в рамках гос. системы персональных цифровых сертификатов, тыс. чел.	1165
Центры ускоренной подготовки специалистов совместно с компаниями цифровой экономики, количество центров	65
Программы высшего образования в сфере IT, тыс.чел.	120
Обучение по онлайн-программам развития цифровой грамотности, млн чел.	10
Внедрение элементов модели «Цифровой университет» в государственных вузах к концу 2023 г., %	100
Привлечение частных инвестиций в проекты разработки и коммерциализации продуктов и сервисов на базе «сквозных» цифровых технологий до конца 2021 г., млрд. руб.	120
Гранты коммерчески ориентированных научно-технических проектов в области «сквозных» цифровых технологий до конца 2021 г. ед.	1350

*Источник: Национальные проекты цифровой экономики: целевые показатели и основные результаты. – М., 2019. – 167 с.

Online scientific journal «Age of Quality»
ISSN 2500-1841
info@agequal.ru

Исходя из целей национального проекта по подготовке кадров для цифровой экономики была проведена экспертная оценка экстерналий проекта посредством формирования группы экспертов – магистрантов и аспирантов МТУСИ (10 чел.), которые являются продвинутыми пользователями в сфере ИКТ (Интернет, смартфонов, мобильных приложений, программных продуктов) и являются непосредственными субъектами получения цифровых компетенций. Опрос касался двух периодов времени реализации национального проекта «Цифровая экономика» по разделу «Кадры для цифровой экономики»: начало - в 2019 г. и завершение - в 2024 г.

Эксперты показали довольно высокий коэффициент компетентности (4,08 балла по пятибалльной шкале). Результаты установления экспертами целесообразности параметров внешнего эффекта национального проекта «Цифровая экономика» по разделу «Кадры для цифровой экономики» в разрезе положительных и отрицательных экстерналий подтвердили целесообразность включения предложенных экстерналий в общую совокупность (табл. 2). Целесообразность каждого из семи видов положительных экстерналий находится в пределах 12-17%, что соответствует равномерному распределению 100% по 7 видам положительных экстерналий со средней долей в 14,3%. По отрицательным экстерналиям значимость их видов находится также в пределах средних величин, а именно: в интервалах от 27 до 36%.

Таблица 2. Результаты экспертной оценки положительных и отрицательных экстерналий реализации национального проекта «Цифровая экономика» по разделу «Кадры для цифровой экономики»

Виды экстерналий	**Содержание экстерналий**	**Прирост ВВП, %**	
		2019 г.	**2024 г.**
Положительные экстерналии			
Общественно значимые экстерналии	Прирост ВВП, качества жизни населения страны за счет экономии гос. средств по формированию цифровых навыков специалистов электронной системы управления национальной безопасностью, обороноспособностью, экологией и мониторинга окружающей среды	0,21	0,86

Online scientific journal «Age of Quality»
ISSN 2500-1841
info@agequal.ru

Экономические экстерналии	Прирост ВВП, общей производительности труда и экономии материальных затрат за счет формирования и развития цифровых навыков специалистов цифровых промышленных и инфраструктурных технологий, индустриального Интернета, роботизации и электронизации производства и реализации товаров и услуг, применения социальных сетей, «умных помощников» и создания электронного бизнеса	0,38	1,05
Социальные экстерналии	Прирост ВВП за счет повышения цифровых навыков специалистов и интеллектуальности человеческого капитала, профилактики и сохранения здоровья, роста качества и удовлетворенности жизни населения	0,03	0,38
Пространст-венные экстерналии	Прирост ВВП, ВРП, товарооборота вследствие формирования и развития цифровых навыков специалистов кооперативных и интегральных форм бизнеса, электронного производства и управления инфраструктурными объектами жизнедеятельности, роста благосостояния и качества жизни	0,16	0,57
Сетевые экстерналии	Прирост ВВП за счет формирования и развития цифровых навыков специалистов субъектов хозяйствования сетевого характера производства товаров и услуг, виртуальных финансовых операций и расчетов, облачных технологий и анализа больших данных	0,25	0,74
Конвергентныеэ кстерналии	Прирост ВВП и производительности труда, экономии рабочего и свободного времени в результате формирования и развития цифровых навыков специа-листов электронизации и конвергенции деятельности, интегральности и глобальности бизнеса, электронных услуг и производственных функций	0,13	0,78
Цифровые экстерналии	Прирост объемов и ресурсного потенциала производства товаров и услуг, эффективности управления государством и бизнесом вследствие развития цифровых навыков специалистов НТП и цифрового развития в пространственном и временном масштабах	0,48	1,23
Общий прирост ВВП за счет положительных экстерналий, %		***1,64***	***5,61***
Отрицательные экстерналии			
Социальные экстерналии	Информационная и социально-экономическая асимметрия по регионам и категориям людей	0,09	0,36
Пространст-венные экстерналии	Влияние трансграничной деятельности и мобильности цифровых навыков трудовых ресурсов на региональную эффективность	0,05	0,22
Цифровые экстерналии	Информационные риски, кибертерроризм	0,14	0,42
Общее снижение ВВП за счет отрицательных экстерналий,%		***0,28***	***1,0***

* Разработано авторами

Online scientific journal «Age of Quality»
ISSN 2500-1841
info@agequal.ru

Экстерналии национального проекта «Цифровая экономика» по разделу «Кадры для цифровой экономики», характеризующие внешнюю эффективность в форме прироста ВВП с учетом положительных и отрицательных экстерналий, составили в 2019 и 2024 гг соответственно:

$\Delta Iввп.экс_{2019}$ = 1,64 – 0,28 = 1,36%; $\Delta Iввп.экс_{2024}$ = 5,61 – 1,0 = 4,61%.

За период реализации проекта «Кадры для цифровой экономики» прирост ВВП за счет положительных и отрицательных экстерналий увеличивается в 3,4 раза за счет полноты решения поставленных задач и его масштабов по формированию устойчивой и безопасной инфокоммуникационной инфраструктуры, доступной для всех организаций и домохозяйств; обеспечению высокоскоростной передачи, обработки и хранения больших объемов информации, информационной безопасности на основе формирования цифровых навыков специалистов и подготовки кадров для цифровой экономики.

На основе данных о затратах на реализацию национального проекта «Цифровая экономика» и прогнозные данные о величине ВВП в 2019 и 2024 гг. [13] была определена отдача инвестиций по приросту ВВП на 1 рубль инвестиций, которая в 2024 г. составит:

$\Delta ВВПцифр_{2024}$ = (193116 - 132589) · 0,0461 / 143,1 = 19,5 руб./руб.

Таким образом, каждый рубль, инвестированный в национальный проект по цифровой экономике, дает прирост ВВП в 19,5 рубля. Знание величины внешнего эффекта (экстерналии) национальных проектов цифрового развития с учетом положительных и отрицательных экстерналий показывает эффективность расходования ограниченных бюджетных средств и количественно подтверждает целесообразность инвестирования социально значимых проектов с точки зрения их выгод и полезности для общества.

Результаты опроса экспертов текущей (2019 г.) и потенциальной (2024 г.) эффективности применения ИКТ в сфере высшего образования в соответствии с реализацией национального проекта «Цифровая экономика» по разделу

Online scientific journal «Age of Quality»
ISSN 2500-1841
info@agequal.ru

«Кадры для цифровой экономики» по интегрально-экспертному методу представлены в табл. 3. В соответствии с предложенным интегрально-экспертным методом [3–7, 17] эксперты оценивали уровень эффективности применения ИКТ по каждому частному показателю по пятибалльной шкале.

Таблица 3. Экспертная оценка частных показателей и интегрально-экспертная оценка эффективности применения ИКТ в сфере высшего образования

№	**Частный показатель обобщающей оценки эффективности**	**Эффективность ИКТ, балл**	
		2019 г.	**2024 г.**
1	*Обобщающий результативный показатель экономической эффективности (положительный эффект)*	*2,94*	*4,34*
1.1	Экономический рост вследствие инновационного развития ИКТ	3,7	4,9
1.2	Экономия времени и увеличение производительности труда	4,2	4,8
1.3	Рост доли информационных ресурсов в структуре ресурсов обучения	1,9	3,3
1.4	Сокращение технологических рисков	1,3	3,8
1.5	Повышение оперативности расчетов и аналитики	3,6	4,9
2	*Обобщающий результативный показатель социальной эффективности (положительный эффект)*	*2,9*	*4,14*
2.1	Повышение интеллектуальности труда	3,9	4,6
2.2	Рост мобильности жизнедеятельности студентов	2,3	3,5
2.3	Возможность получения дистанционных услуг	4,3	4,9
2.4	Увеличение свободного времени	2,7	4,0
2.5	Автоматизация и роботизация жилого помещения	1,3	3,7
3	*Обобщающий результативный показатель социальной эффективности (положительный эффект)*	*3,58*	*3,5*
3.1	Затраты университета на совершенствование инфокоммуникационной инфраструктуры	4,7	2,2
3.2	Затраты университета на информационную безопасность	3,0	4,8
3.3	Затраты университета на борьбу с кибертерроризмом	3,0	4,7
3.4	Информационные и кибернетические риски	3,5	4,6
3.5	Региональная информационная асимметрия в общении с родственниками	3,7	1,2
4	*Обобщающий затратный показатель социальной эффективности (отрицательный эффект)*	*3,54*	*3,38*
4.1	Виртуализация этики, моральных ценностей, абстрагирование от реальной жизни	3,5	3,9
4.2	Ухудшение физического здоровья	3,2	3,6
4.3	Ухудшение психического здоровья	3,1	3,7
4.4	Формирование клипового мышления	3,9	4,6
4.5	Электронное неравенство между людьми и отсутствие взаимопонимания во старшим поколением	4,0	1,1
Результативный интегральный показатель эффективности ИКТ		***2,92***	***4,24***
Затратный интегральный показатель эффективности ИКТ		***3,56***	***3,44***
Коэффициент интегральной эффективности применения ИКТ		***0,82***	***1,23***

*Разработано авторами

Online scientific journal «Age of Quality»
ISSN 2500-1841
info@agequal.ru

Обобщающие результативные и затратные показатели и коэффициент интегральной эффективности применения ИКТ производились по простой средней арифметической. Экспертные оценки эффективности применения ИКТ в сфере высшего образования на примере магистрантов и аспирантов МТУСИ показывают, что с развитием цифровой экономики и цифровых навыков специалистов эффективность применения ИКТ в течение 5 лет увеличится в 1,5 раза и достигнет 1,23 относительной единицы за счет превышения положительных эффектов экономической и социальной эффективности ИКТ над отрицательными.

Направления регулирования цифрового развития на основе оценки эффективности ИКТ

Система регулирования цифрового развития на уровне страны или мирового пространства опирается на действующее информационно-аналитическое обеспечение, позволяющее в ходе анализа оценить уровень развития и положение - рейтинг страны (региона) на карте происходящих процессов цифровизации [11–12, 15]. Раскрытый в статье методический инструментарий моделирования конечных результатов национальной и региональной экономики в зависимости от степени использования ИКТ и комплексного измерения эффективности проектов цифровизации и применения ИКТ позволяет конкретизировать управленческие решения по достижению потенциальных показателей цифрового развития и эффективности применения ИКТ, систематизировать процесс управления внедрением проектов инновационных ИКТ и цифровизации экономики России в целом и ее регионов в частности [1, 8, 10].

Сравнение уровней частных показателей результативной и затратной составляющих экономической и социальной эффективности применения ИКТ в сфере высшего образования в 2019 г. с потенциальным уровнем показателей в 2024 г. четко указывает на наличие серьезных резервов повышения

Online scientific journal «Age of Quality»
ISSN 2500-1841
info@agequal.ru

эффективности применения ИКТ и необходимость акцентирования управленческих решений на конкретных направлениях развития инфокоммуникаций, цифровой экономики и общества. Анализ результатов экспертного опроса помогает разработать комплекс регулирующих мер и сформировать конкретную программу по углублению и масштабам применения ИКТ в экономике и жизни общества (табл. 4).

Таблица 4. Направления регулирования развития цифровой экономики и общества России за счет повышения эффективности применения ИКТ на основе инновационных технологий

Частный показатель эффективности	**Меры по повышению эффективности ИКТ**	**За счет новых ИКТ в сфере**	
		инфокоммуникаций	**цифровой экономики и социума**
1.1 Экономический рост вследствие инновационного развития ИКТ	Рост степени проникновения ИКТ в экономику и социум	Суперкомпьютерные технологии, облачные вычисления	Диверсификация производства. Электронное гос. управление
1.2 Экономия трудовых ресурсов и рост производи-тельности труда	Рост степени проникновения ИКТ в экономику и социум	Суперкомпьютерные технологии. Цифровые компетенции	Электронные системы управления, образования, медицины
1.3 Рост доли информационных ресурсов в структуре ресурсов	Увеличение доли информационных ресурсов в производстве	Суперкомпьютерные технологии, облачные вычисления	Электронные системы управления производством. Онлайн-базы данных
1.4 Сокращение технологических рисков	Рост степени проникновения ИКТ в экономику и социум	Суперкомпьютерные технологии, облачные вычисления	Индустриальный интернет вещей
1.5 Повышение оперативности управления	Увеличение доли информационных ресурсов и ИКТ в управлении	Суперкомпьютерные технологии, облачные вычисления	Электронные системы управления. Онлайн-базы данных
2.1 Повышение интеллектуальност и труда	Преобладание ИКТ в процессе труда	Суперкомпьютерные технологии, облачные вычисления	Электронные системы управления производством. Онлайн-базы данных
2.2 Рост мобильности трудовых ресурсов	Унификация труда за счет применения ИКТ	Профессиональная подготовка в области ИКТ	Электронные документооборот и отчетность. Цифровые компетенции
2.3 Возможность	Преобладание услуг в	Суперкомпьютерные	Электронные

Online scientific journal «Age of Quality»
ISSN 2500-1841
info@agequal.ru

предоставления/ получения дистанционных услуг	электронной форме	технологии. Облачные услуги	производственно-сбытовые цепочки. Облачные услуги
2.4 Увеличение свободного времени	Рост экономии рабочего времени за счет использования ИКТ	Развитие навыков использования ИКТ	Электронные платежи, торговля. Онлайн-обучение и развлечения
2.5 Автоматизация и роботизация жилья и производства	Перевод производства на автоматизированные системы, развитие технологий «умный дом»	Суперкомпьютерные технологии, облачные вычисления	Электронные платежи, электронная торговля. Цифровые системы «Умный дом»
3.1 Затраты на развитие инфокоммуника-ционной инфраструктуры	Обеспечение полной доступности к инфокоммуникациям	Цифровые сети, рост скорости передачи данных до 100 и более Мбит/с	Электронные платежи, электронная торговля. Безопасный широкополосный доступ в интернет
3.2 Затраты на информационную безопасность	Увеличение затрат на информационную безопасность	Защита инфокоммуникаци-онных сетей	Безопасность совершения электронных трансакций
3.3 Затраты на борьбу с кибер-терроризмом	Увеличение затрат на информационную безопасность	Защита от проявлений терроризма, экстремизма	Безопасность совершения электронных трансакций
3.4 Информацион-ные и кибернети-ческие риски	Увеличение затрат на информационную безопасность	Защита инфокоммуникацион ных систем и сетей	Новые технологии защиты персональных данных
3.5 Региональная информационная асимметрия	Обеспечение полной доступности к инфо-коммуникациям	Сети доступа с различными средами, интеграция ТВ и Интернет	Пропорциональное распределение средств по регионам
4.1 Виртуализация этики, моральных ценностей	Рост затрат на фор-мирование гармонич-ной личности	Новые форматы контента	Новые принципы создания гармоничной личности
4.2 Ухудшение физического здоровья	Рост затрат на формирование гармоничной личности	Искусственный интеллект, человеко-машинный интерфейс	Электронные платежи, электронная торговля. Навыки применения ИКТ
4.3 Ухудшение психического здоровья	Рост затрат на формирование гармоничной личности	Удаленный режим работы	Электронные платежи, электронная торговля. Навыки применения ИКТ
4.4 Образование клипового мышления	Рост затрат на формирование гармоничной личности	Новые способы формирования гармоничной личности	Электронные платежи, электронная торговля, социальные сети

Online scientific journal «Age of Quality»
ISSN 2500-1841
info@agequal.ru

4.5 Электронное неравенство	Обеспечение полной доступности к инфокоммуникациям	Сети доступа с различными средами, интеграция ТВ и Интернет	Электронные бизнес, медицина, образование, управление регионов

*Разработано авторами

Исследование перспектив развития систем, сетей, стандартов и технологий инфокоммуникаций и цифровой экономики позволяет создать матрицу, детализирующую направления развития цифровой экономики и социальной жизни по частным параметрам эффективности ИКТ. На основе анализа результатов интегрально-экспертной оценки эффективности ИКТ возможно создание специального аппарата регуляторных работ, который позволяющего конкретизировать управленческие решения по достижению прогнозных уровней частных, обобщающих и интегральных показателей эффективности развития инфокоммуникаций и применения ИКТ. Это необходимо для разработки успешной стратегии формирования гармоничного информационного общества по экономическим и социальным параметрам.

Основными задачами дальнейшего внедрения и повышения эффективности ИКТ в России являются:

- осуществление взаимодействия государства, граждан и бизнеса преимущественно на основе применения ИКТ и осуществления большинства юридически значимых действий в электронном виде;

- обеспечение высокой степени интеграции России в мировое информационное общество на основе роста производительности труда и сокращения трансакционных издержек в экономике за счет стандартизации цифровых процессов производства и внедрения ИКТ;

- создание доступной, высокоскоростной и надежной инфокоммуникационной инфраструктуры, обеспечивающей широкополосный доступ к сети Интернет для всех жителей страны, Интернета вещей для производства;

Online scientific journal «Age of Quality»
ISSN 2500-1841
info@agequal.ru

- обеспечение развития цифровых сервисов, в том числе в сферах культуры, образования, науки и здравоохранения, и информационной безопасности их функционирования.

Заключение

Организационно-экономическая сущность предложенного методического аппарата комплексной оценки эффективности развития и применения ИКТ состоит в возможности интегрирования различных аспектов эффективности национальных, региональных и корпоративных проектов ИКТ экономического и социального характера с разнонаправленным воздействием в один количественный показатель в качестве которого выступают результативные показатели моделей ВВП (ВРП) от факторов развития ИКТ, оценка экстерналий реализации национальных и региональных проектов ИКТ и интегрально-экспертная оценка любых проектов ИКТ.

Предлагаемый механизм управления эффективностью ИКТ по отраслям экономики, группам населения, регионам строится на комплексе аналитико-прогнозных процедур моделирования зависимости конечных результатов национальной и региональных экономик от факторов использования ИКТ и комплексной оценки эффективности проектов ИКТ методами экстерналий и интегрально-экспертного метода. В ходе аналитики результатов многофакторного моделирования и интегрально-экспертного измерения эффективности проектов ИКТ по совокупности частных показателей определяются направления и средства достижения потенциальных показателей эффективности ИКТ.

Наряду с этим, управленческие решения могут приниматься на основе анализа результатов статистического аппарата корреляционно-регрессионного анализа и метода экстерналий. Важнейшей же целью государственной политики в области цифровизации является постепенное развитие и широкое применение во всех отраслях экономики и сферах жизни общества

Online scientific journal «Age of Quality»
ISSN 2500-1841
info@agequal.ru

современных ИКТ, обеспечение динамичного развития информационных ресурсов, систем и сетей, а также развитие и улучшение качества электронных государственных услуг, предоставляемых субъектам предпринимательства и населению.

Применение разработанного информационно-методического обеспечения регулирования цифрового развития позволяет внести изменения в принятые государственные программные документы: «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года», «О Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017-2030 годы», «Об утверждении Доктрины информационной безопасности Российской Федерации» [13, 14, 18].

Список литературы

1. Архипова З.В. Концепция информационной системы мониторинга уровня развития цифровой экономики // Baikal Research Journal. Электронный научный журнал Байкальского государственного университета. - 2018. - Т. 9. - № 3. - Режим доступа: https://brj-bguep.ru (дата обращения 29.02.2020).

2. Индикаторы цифровой экономики: 2019: статистический сборник. – М.: НИУ ВШЭ, 2018. – 248 с.

3. Кузовков А.Д. Интегрально-экспертный метод оценки социально-экономической эффективности применения инфокоммуникационных технологий // Век качества. - 2016. – № 2. – С. 88–99.

4. Кузовков А.Д. Социально-экономическая эффективность применения инфокоммуникационных технологий в сфере бизнеса и образования // Успехи современной науки. – 2016. - Т. 3. - № 12.– С. 45–49.

5. Кузовков А.Д. Конкретизация направлений повышения эффективности применения инфокоммуникационных технологий на основе интегрально-экспертного метода // Век качества. – 2016. – № 4. – С. 79–90.

6. Кузовков А.Д., Салютина Т.Ю. Механизм управления эффективностью применения инфокоммуникационных технологий на основе интегрально-экспертного метода // Инновации в менеджменте. – 2017. – № 13. – С. 38–47.

7. Кузовкова Т.А., Баврин В.Н. Оценка эффективности инфокоммуникационных технологий в системе государственного управления // Электронный научный журнал «Век качества». – 2017. – № 3. – С. 88–102.

8. Кузовкова Т.А., Кузовков А.Д. Ткаченко Д.Н. Оценка влияния применения ИКТ на развитие региональной экономики. Сборник трудов XIV Международной отраслевой научно-технической конференции «Технологии информационного общества». - М.: ИД Медиа Паблишер, 2020. – С. 352–354.

9. Кузовкова Т.А., Ткаченко Д.Н., Кузовков А.Д. Методы и модели измерения влияния развития инфокоммуникационных технологий на экономический рост // Век качества. – 2018. – № 1. – С. 64–77.

10. Кузовкова Т.А., Кузовков Д.В., Ткаченко Д.Н., Шаравова О.И. Анализ цифрового развития в России и моделирование оценки его вклада в национальную экономику // РИСК: Ресурсы, Информация, Снабжение, Конкуренция. – 2019. – № 1. – С. 139–143.

11. Кузовкова Т.А., Салютина Т.Ю., Шаравова О.И. Статистика инфокоммуникаций. Учебник для вузов / Под ред. профессора Т.А. Кузовковой. – М.: Горячая линия–Телеком, 2019. – 548 с.

12. Кравченко Н.А., Кузнецова С.А., Иванова А.И. Факторы, результаты и перспективы развития цифровой экономики на региональном уровне // Мир экономики и управления. – 2017. – Т. 17. – № 4. – С. 168–178.

13. Национальные проекты цифровой экономики: целевые показатели и основные результаты. – М., 2019. – 167 с.

14. Паспорт национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации» (утв. президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам от 24.12.2018 № 16). - Режим доступа: https://base.garant.ru/72190282/.

15. Регионы России. Социально-экономические показатели. 2019: Стат. сб. / Росстат. – М., 2019. – 1204 с.

16. Стратегия развития информационного общества в Российской Федерации на 2017-2030 годы (утв. Указом Президентом Российской Федерации от 9 мая 2017 г. № 203). – Режим доступа: http://www.kremlin.ru/acts/bank/41919.

17. Ткаченко Д.Н. Совершенствование методов измерения эффективности инфокоммуникационных технологий и их влияния на развитие экономики и общества // Материалы международного молодежного научного форума «Ломоносов-2019». – М: МАКС Пресс, 2019. - Режим доступа: https://lomonosov-msu.ru/archive/ Lomonosov_2019/data/section_11_16230.htm (дата обращения 14.02.2020).

18. О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года: Указ Президента РФ от 7 мая 2018 г. № 204. - Режим доступа: https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71837200/.

19. Kuzovkova T., Tkachenko D. Technique of complex measurement of the level of digital development and its impact on the national economy // Conference of Open Innovation Association, FRUCT. – 2019. – № 24. – С. 677–681.

Information and analytical bases for regulating digital development based on modeling and measuring the effectiveness of ICT

Kuzovkova Tatyana Alekseevna,
Professor, Doctor of Economic Sciences, Professor of the Department “Digital economy, management and business technologies”
of the Moscow Technical University of Communications and Informatics

111024, Russia, Moscow, Aviamotornaya str., 8A
e-mail: t.a.kuzovkova@mtuci.ru

Kuzovkov Alexander Dmitrievich,
expert, JSC "Sberbank"
117997, Moscow, Vavilova str., 19
e-mail: alexkuzovkov@mail.ru

Tkachenko Dmitry Nikolaevich,
Post–graduate student of the Department "Digital economy, management and business technologies"
of the Moscow Technical University of Communications and Informatics
111024, Russia, Moscow, Aviamotornaya str., 8A,
e-mail: chiker17@yandex.ua

Abstract. The activation of the processes of digital transformation of the economy and society, the diversity of economic and social consequences of the introduction and development of ICTs dictate the need to improve the ways and means of regulating these processes. As an informational and analytical base for making constructive managerial decisions based on identifying regional imbalances in digital development, the reasons for the lag in the processes of digitalization of the economy and society, a comprehensive approach is proposed to measure the effectiveness of ICTs based on modeling the final results of national and regional economies from the factors of ICT development and qualitative methods of integration of various manifestations of the effectiveness of ICT projects. The article reveals the main provisions of the development of multi-factor models of GDP and GRP from the degree of ICT development in the country and the subjects of the Russian Federation, justification of positive and negative externalities and private indicators of integrated expert evaluation of the effectiveness of ICT projects. Also here are presented the results of modeling and integration of ICT efficiency parameters, based on which specific management decisions are determined to improve the efficiency of ICT application and digital development.

Keywords: infocommunication technologies (ICT); digital development; management decisions; ICT efficiency; correlation and regression method; externalities; integrated expert method.