

ОБОСНОВАНИЕ СЕТЕВОГО И СИНЕРГЕТИЧЕСКОГО ХАРАКТЕРА ЭФФЕКТИВНОСТИ РАЗВИТИЯ ИНФОКОММУНИКАЦИЙ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ

Т.А. Кузовкова, д.э.н., профессор, Московский технический университет связи и информатики, t.a.kuzovkova@mtuci.ru;

А.Д. Кузовков, ПАО «Сбербанк», alexkuzovkov@mail.ru;

И.М. Шаравов, Московский технический университет связи и информатики, ivansharavov@yandex.ru.

УДК 33+65 (075.8)

Аннотация. В статье дается научное обоснование сетевого и синергетического характера эффективности развития инфокоммуникаций в условиях цифровой экономики, раскрыты роль инфокоммуникаций и сетей связи в цифровом развитии экономики и социума с точки зрения сетевой структуры, инфокоммуникационного характера производства и базового технологического компонента. Раскрыта сущность понятия синергии социально-экономической эффективности и причины ее проявления в инфокоммуникациях и цифровой экономике. На основе анализа действующих подходов к измерению синергетического эффекта предложены качественные методы решения задачи.

Ключевые слова: инфокоммуникации; цифровая экономика; сетевой и синергетический характер; синергия; качественные методы.

SUBSTANTIATION OF THE NETWORK AND SYNERGETIC CHARACTER OF THE EFFICIENCY OF THE DEVELOPMENT OF INFOCOMMUNICATIONS IN THE CONDITIONS OF THE DIGITAL ECONOMY

Tatyana Kuzovkova, doctor of economics, professor, Moscow technical university of communications and informatics;

Alexander Kuzovkov, PAO «Sberbank»;

Ivan Sharavov, Moscow technical university of communications and informatics.

Annotation. The article provides a scientific justification for the network and synergetic character of the effectiveness of the development of infocommunications in the conditions of the digital economy, the role of infocommunications and communication networks in the digital development of the economy and society is revealed in terms of the network structure, the infocommunications nature of production and the basic technological component. The essence of the concept of synergy of socio-economic efficiency and the reasons for its manifestation in infocommunications and the digital economy are revealed. Based on the analysis of existing approaches to measuring the synergistic effect qualitative methods for solving the problem are proposed.

Keywords: infocommunications; digital economy; network and synergetic character; synergy; qualitative methods.

Введение

Роль инфокоммуникаций в национальной экономике и социуме определяется ее принадлежностью к производственной и социальной инфраструктуре [1-4]. Связывая производство и потребление товаров и услуг, обеспечивая систему государственного управления, бизнес и домохозяйства, инфокоммуникации расширяют их масштабы, активно воздействуют на создание и

развитие цифровой экономики и социума, формирование производства электронных услуг и новых виртуальных рынков, замену части традиционных производственных функций в производстве товаров на электронные, повышение интеллектуальности труда и качества жизнедеятельности людей. Формирование цифровой экономики и информационного общества невозможно без развитой инфокоммуникационной инфраструктуры [5].

Обоснование сетевого и синергетического характера эффективности развития инфокоммуникаций в условиях цифровой экономики

Возможность обмена экономической информацией в электронной форме способствует распространению электронного бизнеса в виртуальной среде интернета (цифровые платформы, облачные и туманные вычисления). Вытекающие из глобальных инфокоммуникационных топологий сетевые и виртуальные структуры бизнеса, мобильность ресурсов и факторов производства, индустриальный интернет, глобализация цифровой экономики ведут к формированию на Земле единого рынка труда, капитала, информации (знаний), товаров, услуг и капитала [6-8].

Распространение ИКТ ведет к интеграции бизнеса и альянсам организационных структур как внутри отрасли инфокоммуникаций, так и в сфере производства других услуг. Конвергентный характер развития инфокоммуникаций стирает границы отраслей, формируя в инфокоммуникационном пространстве интегральный сектор, эффективность которого приобретает синергетический характер, а также меняет роль потребителя во взаимоотношениях с производителями и другими участниками рынка [1-3, 9, 10].

Применение суперсовременной технологии, как отмечает О. Тоффлер [11], ведет к сетевой и модульной системам организации вместо сильно концентрированного и централизованного производства. Обмен информацией в режиме реального времени дает возможность размещать производственные процессы на удалении от центров управления, в том числе виртуальных и в других странах [12]. Деятельность компаний становится интернациональной как по развитию и вложению капитала, так и по распределению ресурсов и результатов. Организация превращается в глобальные структуры с модулями (филиалами) и узлами взаимосвязанного сетевого производства и потребления, оказывающего непосредственное влияние на размещение труда и социальные структуры.

Б. Веллман и С. Берковиц [13] указывают на то, что «социальные структуры могут быть представлены как сети, т.е. как совокупность узлов (участников социальной системы) и совокупность связывающих звеньев, обеспечивающих их взаимодействие». Рассмотрение глобальных трансформаций в обществе в терминах сетевых структур позволило М. Кастельсу [14] обосновать принципиальное значение термина «информационная экономика» исходя из революционной роли инфокоммуникационных технологий, охватывающей всю область человеческой деятельности, как отправного пункта в анализе сложностей становления новой экономики, общества и культуры.

В своей работе М. Кастельс представляет современное глобальное общество как общество сетевых структур с их всеобъемлющим и определяющим характером, поскольку сам факт принадлежности к той или иной сети становится важнейшим источником власти и перемен в обществе [14]. По его мнению, специфическими признаками «информационной» (цифровой) экономики являются:

- определяющее влияние информационных технологий и их реализация через сетевые структуры с помощью средств связи;
- значение не самой информации, а преобразования ее использования с помощью глобальных сетевых структур;
- формирование нового экономического пространства с возможностью территориального разделения производства;
- обеспечение единства производственного пространства за счет современных сетей связи и ИКТ.

По сути экономическое пространство, базирующееся на сетевых инфокоммуникационных принципах, и представляет собой цифровую экономику. Многие ученые отмечают, что инфокоммуникационные сети являются базовой инфраструктурой современной цифровой экономической системы [1-3, 6, 13, 15]. Поскольку сети охватывают все виды отношений: индивидуальных, социальных, предпринимательских, управленческих, иерархических, то служат важнейшим компонентом цифровой экономики наряду с технологическими компонентами (компьютеры, программное обеспечение и т.д.) и основополагающим параметром новой организационной парадигмы.

В информационном обществе практически все объекты принимают виртуальную форму (факторы производства, деньги, человеческие эмоции и чувства), материальной основой которой являются информационные потоки, служащие материальной формой поддержания производственных процессов. Доминирование сетей в информационном обществе обуславливает переход от национального и местного контроля к глобальному регулированию. И.А. Стрелец [16] определяет глобализацию как процесс «вовлечения всех стран в формирование единого экономического, социального и культурного пространства с возможностью интерактивного общения в реальном времени на базе современных информационных и телекоммуникационных технологий».

Материальный субстрат новой цифровой экономики (системы связи во взаимосвязи с вычислительными машинами и информационными системами) начинает пронизывать уже все общество. В конечном итоге структура экономики приобретает сетевой характер [1, 2, 9, 15]. Инфокоммуникационное производство товаров и услуг стирает границы предприятий и государств, трансформирует факторы производства, меняет потребительские предпочтения, формируя виртуально-электронную среду потребления. Таким образом, цифровая экономика характеризуется «изменением изнутри» внешней и внутренней среды как производства, так и потребления товаров и услуг [1, 2, 9]. Этому способствуют также экономические законы развития информационных технологий (ИТ) и сетей связи: Гордона Мура, Роберта Меткалфа, Бекстрома, Ципфа, Дэвида Рида, фотона [15].

В соответствии с законом Гордона Мура «Вычислительная мощность микропроцессоров и плотность микросхем памяти удваивается примерно каждые 18 месяцев при неизменной цене» [15]. Своего рода эквивалентом закона Г. Мура в области систем и сетей связи является закон фотона, согласно которому пропускная способность волоконно-оптического канала передачи информации удваивается примерно каждые 10 месяцев.

Согласно закону Роберта Меткалфа, ценность системы тем выше, чем выше число ее компонентов, при этом ценность системы растет быстрее, чем число ее элементов приблизительно в квадратической зависимости. Закон Меткалфа иллюстрирует эффективность транзакционных сетей: «Сетевой эффект соответствует числу возможных связей, и если каждый участник сети может

связаться с каждым, то эффект пропорционален квадрату числа участников сети n^2 » [15]. Закон Ципфа касается ИТ-эффектов и позволяет количественно оценить полезность сети как произведение количества элементов (узлов) сети и его логарифма. Важно, что ученые рассматривают полезность с точки зрения потребительской ценности, которая характеризуется множеством характеристик потребления, только одной из которых является стоимость.

Закон Бекстрома раскрывает сущность сетевого эффекта (*network effect*) и оценки его как зависимости ценности подсоединения пользователя к сети от числа других пользователей, уже подсоединенных к сети, и оценки сетевого эффекта по преимуществам электронного приобретения товаров по сравнению с реальным магазином – офлайн с учетом затрат на дорогу и потраченного времени [15]. Данный закон имеет большое значение для измерения эффективности развития инфокоммуникаций и цифровой экономики, базирующихся на сетевом эффекте (сетевых экстерналиях (*network externalities*), эффекте масштаба со стороны спроса (*demand-side economies of scale*), сетевых рынках, положительной обратной связи (*positive feedback*)). Рынки с сетевым эффектом (сетевые рынки) обеспечивают эффект (ценность, полезность) от сетей пользователей, комплементарных (дополняющих) продуктов производителей. Чем больше пользователей сети, поставщиков дополняющих продуктов и степень конкуренции между ними, тем больше полезность, ценность продукта [3, 15].

В цифровой экономике роль сети интернет, инфокоммуникационных технологий и платформ в бизнесе постоянно повышается. Создание виртуальных корпораций, состоящих из совокупности партнеров по бизнесу, объединяющих свои производственные ресурсы и капиталы для осуществления процесса производства товаров и услуг, многократно увеличивает внешние эффекты инвестирования и функционирования [6, 10, 12, 17]. Развитие цифровых технологий в условиях сетевой инфокоммуникационной инфраструктуры на большой территории дает возможность создания множества сервисов для потребителей, интегрированных систем бизнеса, снижения затрат и цен на цифровые устройства и сервисное обслуживание, т.е. способствует получению синергетического социально-экономического эффекта.

В отчете компаний *Huawei* и *Oxford Economics* приводятся следующие результаты количественной оценки прямой и косвенной эффективности развития цифровой экономики: «За последние три десятилетия каждый доллар США, инвестированный в цифровые технологии, привел к росту ВВП в 20 долларов США. Такая эффективность инвестиций оставляет далеко позади соотношение три к одному для инвестиций в нетехнологический сектор за аналогичный период. Этот результат свидетельствует о том, что каждый доллар, инвестированный в цифровые технологии, приводит к возврату ВВП в среднем в 6,7 раз выше, чем при инвестициях в нетехнологический сектор» [18].

На основе использования широкополосных каналов связи, облачных технологий, больших данных, искусственного интеллекта, «Интернета вещей» и других цифровых технологий в управлении и производстве традиционных отраслей повышаются не только показатели экономической эффективности (рост прибыли, производительности труда, экономия издержек), но и такие качественные показатели как оптимизация организационной и ресурсной структуры, повышение интеллектуальности труда, качества товаров и услуг, инвестиционной привлекательности и конкурентоспособности. При этом увеличивается степень удовлетворенности потребителей по персональным запросам вследствие обеспечения соответствия предложения персональному спросу, снижаются потребности в ресурсах и материальные потери производителей и потребителей

[19-21].

В результате проникновения цифровых технологий в производство и потребление в большей степени проявляются внешние сопутствующие эффекты цифрового развития, которые, переходя в конкурентной среде из одной компании к другой, приумножают эффект конечного воздействия. Преимущества инвестиций в широкополосные каналы, подвижную и фиксированную связь, облачные технологии, «Интернет вещей» и другие цифровые технологии могут переходить из одной компании в другую, приумножая эффект конечного воздействия, т.е. создают синергетический эффект.

Понятие «синергетический эффект» относится к проблематике синергетики, представляющей собой междисциплинарную науку в области функционирования сложных, неравновесных систем различной природы (природные, космические, биологические, физические, технические, социальные) [22-24]. Синергия – это эффект взаимодействия нескольких факторов, который превосходит суммарные результаты отдельно взятых компонентов. Эффект синергии значительно выше суммы эффектов отдельно взятых компонентов, т.е. результат совместных действий превышает простую сумму индивидуальных действий элементов системы (« $1 + 1 = 3$ »).

Источники синергии в экономике достаточно разнообразны: экономия от использования общих производственных мощностей, совместной инфраструктуры, единой системы сбыта и торговой марки, более высокий уровень доверия со стороны инвесторов и других контрагентов и т.д. Одни эффекты синергии имеют качественный характер, другие – потенциальный характер, например, эффекты концентрации ресурсов на критически важных научно-технических направлениях, осознанных структурных сдвигах в экономике, доминирования отечественного производства, развития специфических навыков (например, ИКТ-навыков) и инфокоммуникационных активов, оптимизации конфигурации деятельности сетевых структур [25, 26].

При оценке эффектов интеграции деятельности в результате слияний и поглощений компаний экономисты предлагают рассчитывать синергетический эффект сравнением суммарной стоимости отдельных компаний и стоимости интегрированной корпорации с помощью метода дисконтирования [14]. Экономические выгоды слияния возникают исключительно при условии, что рыночная стоимость компании, созданной в результате слияния, выше, чем сумма стоимостей образующих ее фирм до их объединения. Данный подход к оценке синергии в результате интегрированной деятельности нескольких компаний в настоящем превалирует в практике экономической деятельности.

В то же время в научных публикациях отмечается, что эффект синергии от слияния (поглощения) компаний состоит не только в получении прямой экономической выгоды от создания интегрированной производственной системы (рост выручки за счет увеличения объема продаж, выхода на новых клиентов, снижения производственных затрат и инвестиций в оборотный капитал и экономия инвестиций в долгосрочные активы за счет экономии на масштабах и гибкости), но и в приобретении ряда качественных эффектов по более эффективному корпоративному управлению, использованию ресурсов, получению конкурентных преимуществ и упрочению позиций в конкурентной борьбе, улучшению качества продукции, оптимизации налоговых выплат, которые превышают суммарный эффект бизнеса после объединения [24, 27-30].

Систематизация тенденций и факторов цифрового развития позволила установить причины синергетического эффекта развития инфокоммуникационной инфраструктуры (рис. 1).

Синергетический характер социально-экономической эффективности развития инфокоммуникационной инфраструктуры обусловлен:

- во-первых, экономическим эффектом масштаба производства и потребления инфокоммуникационных услуг;
- во-вторых, сетевым характером и связанностью производства товаров и формирования добавленной стоимости;
- в-третьих, сетевой организацией экономической деятельности (производства, потребления, капитала, ресурсов) в глобальном масштабе с использованием разветвленной сети экономических агентов;
- в-четвертых, действием экономических законов развития инфокоммуникаций, обеспечивающих внешний сетевой эффект (сетевые экстерналии) и внешний эффект масштаба производства товаров и услуг в других секторах экономики;
- в-пятых, формированием сетевых рынков с сетевым эффектом полезности и ценности интегрированных сетей пользователей и дополняющих продуктов производителей;
- в-шестых, социальным эффектом воздействия инфокоммуникационных услуг, технологий, систем и сетей, включая социальные сети, на качество производственной и социальной жизни [1-3].



Рисунок 1

По сравнению с индустриальной эпохой, когда внедрение инновационной техники или процесса требовало огромных вложений и занимало много лет, цифровые инновации и идеи быстро распространяются по всему земному шару и стоят сравнительно дешево. В результате производство цифровых технологий и услуг становится глобальным, а синергетический эффект их применения зависит от: скорости передачи информации и пропускной способности сетей связи; масштабов применения и глубины проникновения ИКТ в системы производства и жизнеобеспечения; степени развитости ИКТ и сетей связи, обеспечивающих необходимый уровень генерирования, обработки и обмена информацией;

связанности производств товаров и услуг с системами управления и обеспечения жизнедеятельности людей, т.е. сетевого взаимодействия и интеграции систем связи с другими системами; от удельной стоимости цифровых технологий и услуг, которая становится малой на единицу производимых товаров и услуг [31].

Сети интернета вещей (*IoT*) с подключенными производственными устройствами способствуют распространению цифровой экономики во все отрасли деятельности [31-33].

Данные, предоставляемые цифровыми двойниками физических ресурсов, процессов и систем, могут использоваться в режиме реального времени для анализа и моделирования реальных условий и процессов, для быстрого реагирования на изменения и улучшения выполняемых действий, что способствует сокращению простоев, способствовать более оптимальному производственному планированию и повышению эффективности. При использовании интернета вещей в индустриальном масштабе создается подлинная *IoT* экосистема, в рамках которой суперсистемы совместимы, взаимодействуют друг с другом, создают ценность из различных потоков данных. Вследствие возможностей интеллектуальных роботов происходит перестройка организации производства и рабочих мест, формируются новые бизнес-модели с производством товаров и услуг в зависимости от данных урожайности, экономии энергии, часов полета. В долгосрочной перспективе с помощью искусственного интеллекта повысится производительность во всех отраслях экономики за счет снятия физических ограничений человека и постоянной оптимизации работы роботов.

В [18] авторы исследования эффективности цифровой экономики отмечают, что реальные экономические последствия цифровизации намного шире, сложнее и перспективнее. Помимо частных выгод для инвестора, компания, внедряющая цифровые технологии, получает целый ряд косвенных преимуществ. При этом анализ сопутствующих эффектов применения цифровых технологий показывает, что косвенные эффекты преобладают над прямыми, получаемыми компаниями от цифровых технологий в соотношении почти три к одному.

Сопутствующие эффекты внедрения цифровых технологий на основе сетей интернет были оценены по трем направлениям (каналам):

- внутренний канал характеризует рост прибыли от инвестиций в технологии за счет обучения их использования;
- горизонтальный канал характеризует процесс копирования инновации одной компании другими, что приводит к повышению производительности в более широком масштабе отрасли, т.е. формирует конкурентные последствия внутри отрасли. Так банки и финансовые компании, инвестирующие средства в технологии блокчейн и механизмы моментальных платежей, разрабатывают решения, которые распространяются на всю отрасль финансовых услуг;
- вертикальные каналы характеризуют эффекты роста производительности в цепочке поставщиков от конечного изготовителя до конечного потребителя за счет применения технологий облачных вычислений. Преимущества, которые дают облачные сервисы, связаны не только с сокращением издержек, но и с получением более современного и широкого набора технологий, возможностью их гибкого применения и внедрения в любой подключенной части мира. В эру цифровой экономики происходит расширение источника технологических инноваций, положительные эффекты которых могут переходить в другие компании, вверх и вниз по цепочке поставок.

Акцент на синергетический характер эффективности развития инфокоммуникаций подтверждает необходимость измерения эффективности комплексно: к внутренней прямой эффективности должна быть добавлена внешняя косвенная (сопутствующая) эффективность. Однако прямое сложение внутренней и внешней эффективности инновационных проектов невозможно как вследствие несопряженности методик расчетов, так и неполноты статистической информации.

Следует учесть, что кроме прямых и сопутствующих экономических эффектов цифровизации нельзя забывать о социальной эффективности, а также о характере ее проявления. Кроме положительных эффектов цифровизация имеет и отрицательные последствия. Вследствие применения цифровых технологий происходят существенные изменения с противоположными тенденциями: при росте специалистов с ИКТ-компетенциями и доли интеллектуального труда снижается доля специалистов нецифровых компетенций и увеличивается их отток с производства. Этот процесс сопровождается существенными отрицательными последствиями как материального, так и социального плана: потеря работы, заработной платы, невозможность обеспечить достойное воспитание и образование детей, т.е. часть социума выпадает из жизнедеятельности.

Заключение

Вследствие непосредственного участия в виртуальном производстве товаров и услуг кардинально меняется позиция человека в обществе. За счет роста цифровой культуры и знаний повышается свободное время, уровень интеллектуальности воспитания детей. Отделить социальную составляющую эффективности цифрового развития от экономической для трудовых ресурсов, занятых в производственной деятельности, практически невозможно [2, 5, 19]. Однако, социальные сети и виртуализация общения способствуют формированию виртуальных ценностей и клипового мышления, неприспособленности к жизни в реальном мире и психологическим срывам, цифровой асимметрии различных социальных слоев населения и т.д. Поэтому более полное измерение синергетической эффективности инвестиционных проектов развития инфокоммуникаций должно обязательно включать в себя как экономический и социальный компоненты, так и положительные и отрицательные проявления эффектов и барьеров.

На наш взгляд, комплексное измерение социально-экономической эффективности цифрового развития и применения цифровых технологий должно проводиться на основе качественных экспертных и квалиметрических методов с помощью системы частных показателей, отражающих экономические и социальные, положительные и отрицательные проявления эффектов [4, 16, 17].

Литература

1. Кузовкова Т.А., Кузовков Д.В., Ткаченко Д.Н., Шарарова 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.
2. Кузовкова Т.А., Кузовков Д.В., Шарарова О.И. Выявление закономерностей развития цифровой экономики и базовых признаков нового технологического уклада // Экономика и качество систем связи, 2019. – № 2 (12). – С. 3-13.
3. Кузовкова Т.А., Кузовков Д.В., Шарарова О.И. Качественные методы оценки эффективности инноваций и развития инфокоммуникаций: Монография. М.: ООО «ИД Медиа Паблшер», 2016. – 162 с.

4. Кузовкова Т.А., Салютина Т.Ю., Шаравова О.И. Статистика инфокоммуникаций: Учебник для вузов / Под ред. профессора Т.А. Кузовковой. – 2-е издание, перераб. и доп. – М.: Горячая линия – Телеком, 2019. – 548 с.
5. Веерпалу В.Э., Володина Е.Е., Девяткин Е.Е. «Цифровая революция» как залог эффективного развития экономики страны // Труды Научно-исследовательского института радио, 2010. – № 3. – С. 11-17.
6. Бухт Р. и Хикс Р. Определение, концепция и измерение цифровой экономики // Вестник международных организаций, 2019. – Т. 13. – № 2. – С. 143-172.
7. Салютина Т.Ю., Кузовков А.Д. Интегрально-экспертный подход к оценке развития инфокоммуникаций и формирования информационного общества // Т-Сотт: Телекоммуникации и транспорт, 2016. – Т. 10. – № 11. – С. 68-71.
8. Семенов В., Володина Е. Эффективность логистических систем // Маркетинг, 2000. – № 2.
9. Кузовкова Т.А. Оценка роли инфокоммуникаций в национальной экономике и выявление закономерностей ее развития // Системы управления, связи и безопасности, 2015. – № 4. – С. 26-68.
10. Свон М. Блокчейн. Схема новой экономики. – М.: Олимп-Бизнес, 2017. – 235 с.
11. Тоффлер О. Третья волна. – М.: ООО «Фирма «Издательство АСТ»», 1999. – 208 с.
12. Шаравова О.И. Проблемы оценки финансового положения виртуального предприятия // в книге: Мобильный бизнес: перспективы развития и реализация систем радиосвязи в России и за рубежом. Сборник материалов (тезисов) XXXVIII международной конференции РАЕН, 2016. – С. 31-33.
13. Wellman B., Berkowitz S.D. Social Structures: a Network Approach. Greenwich, CT: JAI Press, 1997. – 508 p.
14. Кастельс М. Информационная эпоха: экономика, общество, культура / Под ред. О.И. Шкаратана. – М.: ГУ ВШЭ, 2000. – 608 с.
15. Хасаншин И.А., Кудряшов А.А, Кузьмин Е.В и др. Цифровая экономика. Учебник для вузов. – М.: Горячая линия – Телеком, 2019. – 288 с.
16. Стрелец И.А. Новая экономика и информационные технологии. – М.: Изд-во «Экзамен», 2003. – 256 с.
17. Веерпалу В.Э., Володина Е.Е., Девяткин Е.Е. Управление использованием радиочастотного спектра. Конверсия и экономика. Монография. Москва, 2011.
18. Сопутствующий эффект цифровизации. Измерение реального воздействия цифровой экономики. Отчет компании Huawei Technologies Co., Ltd, Oxford Economics Ltd, 2017. – 56 с.
19. Володина Е.Е. Анализ особенностей радиочастотного спектра и потребностей в нем как производственном ресурсе // Вестник РАЕН, 2018. – Т. 18. – № 2. – С. 10-17.
20. Володина Е.Е., Кузовкова Т.А., Нарукавников А.В. Возмещение использования радиочастотного спектра как экономический метод эффективного управления ограниченным природным ресурсом // Вестник РАЕН, 2011. – Т. 11. – № 4. – С. 103-108.
21. Володина Е.Е., Бессилин А.В. Методические вопросы определения платы за использование радиочастотного спектра // Вестник РАЕН. 2009. – № 2. – С. 28.
22. Борисова О.В. Основные тенденции развития цифровой экономики // РИСК-Ресурсы, информация, снабжение, конкуренция, 2019. – № 1. – С. 128-131.
23. Иванов А.Е. Синергетический эффект интеграции компаний. Механизм формирования, оценка, учет. – М.: РИОР, Инфра-М, 2014. – 156 с.
24. Мясников А.А. Синергетические эффекты в современной экономике. Введение в проблематику. – М.: Либроком, 2013. – 160 с.

25. Володина Е.Е., Плоский А.Ю. Критерии кластерного подхода к перераспределению радиочастотного спектра при внедрении цифрового телевидения // Т-Comm: Телекоммуникации и транспорт, 2012. – Т. 6. – № 12. – С. 4-6.
26. Володина Е.Е., Девяткин Е.Е. Оценка экономической эффективности перераспределения РЧС для операторов подвижной связи // Электросвязь, 2006. – № 11. – С. 32-34.
27. Бутенко В.В., Бессилин А.В., Володина Е.Е., Девяткин Е.Е., Суходольская Т.А. Концепция WARECS как новый подход к управлению использованием радиочастотного спектра // Труды Научно-исследовательского института радио, 2008. – № 2. – С. 4-11.
28. Бутенко В.В., Веерпалу В.Э., Володина Е.Е., Девяткин Е.Е., Харитонов Н.И. Альтернативные методы управления использованием радиочастотного спектра // Труды Научно-исследовательского института радио, 2009. – № 2. – С. 13-20.
29. Володина Е.Е. Математическая модель инвестирования в новые телекоммуникационные технологии // Вестник РАЕН. 2009. – № 2.
30. Володина Е.Е., Зорин И.П. Экономическая эффективность модернизации ведомственных сетей мобильной связи // Т-Comm: Телекоммуникации и транспорт, 2010. – Т. 4. – № 12. – С. 29-32.
31. Kuzovkova T., Kuzovkov D., Sharavova O. Transformation of criteria and indicators of digital development of economy and information society // Conference of Open Innovation Association, FRUCT, 2019. – № 24. – С. 682-687.
32. Володина Е.Е., Девяткин Е.Е., Суходольская Т.А. Перспективные радиотехнологии (сети 5G/IMT-2020, «Интернет вещей») в социально-экономическом развитии страны // в книге: мобильный бизнес: перспективы развития и реализации систем радиосвязи в России и за рубежом. сборник материалов (тезисов) XLII международной конференции РАЕН, 2018. – С. 135-138.
33. Володина Е.Е., Девяткин Е.Е. Интернет вещей: тенденции и перспективы развития // в книге: Мобильный бизнес: перспективы развития и реализации систем радиосвязи в России и за рубежом. сборник материалов (тезисов) XXXVIII международной конференции РАЕН. 2016. – С. 16-17.