

УДК 338.2

<https://doi.org/10.37890/jwt.v69.216>

## **Особенности управления развитием ИКТ и инфокоммуникационной инфраструктуры**

**Ю.О. Колотов<sup>1</sup>**

*ORCID: 0000-0002-6421-3588*

**И.О. Яблочникова<sup>1</sup>**

*ORCID: 0000-0002-6685-9729*

<sup>1</sup>*Московский технический университет связи и информатики*

**Аннотация.** В условиях Промышленной революции 4.0 и тотальной цифровизации социально-экономических процессов в обществе актуальными являются исследования, связанные с разработкой и обоснованием эффективных методов и средств управления инновационным развитием современной инфокоммуникационной инфраструктуры и обеспечением высокого уровня эффективности практического применения инфокоммуникационных технологий (ИКТ). Важнейшей особенностью эволюции такой инфраструктуры и самих ИКТ является существенная корреляция с совокупностью процессов, осуществляемых в мировой и национальной экономиках. По сути дела, ИКТ играют роль своеобразного катализатора указанных выше глобальных и локальных процессов и, во многом, определяют темпы научно-технического прогресса. Анализ достижений ряда экономически развитых стран за последние несколько десятков лет свидетельствует о том, что состояние отдельно взятой национальной экономики и динамика ее процессов напрямую зависят от темпов внедрения во все сферы современных средств связи и телекоммуникаций, компьютерных сетей, центров обработки данных и иных инноваций.

В связи с указанным выше, возникает ряд глобальных проблем и локальных задач относительно не только адекватного определения необходимого уровня развития инфокоммуникационной инфраструктуры, обусловленного формированием новых социально-экономических реалий, и прогнозирования вероятных последствий интенсивного использования средств ИКТ в различных сферах деятельности, но и формирования оригинальных подходов, методов и средств осуществления управления инновационным развитием. Такие инструменты должны быть эффективными и результативными в достижении соответствующих целей управления.

В статье уделено внимание ряду аспектов и особенностей практического использования предложенных авторами инструментов управления развитием инфокоммуникационной инфраструктуры формирования цифровой экономики и информационного общества в целом. Успешное применение указанных выше инструментов основано на научно обоснованной специфической методике, позволяющей реализовать мониторинг состояния и потенциала инфокоммуникационной инфраструктуры, в частности, посредством осуществления оценки эффективности внедрения ИКТ. Результаты исследований, реализованных авторами относительно обоснования и создания условий для развития инфокоммуникационной инфраструктуры, позволит органам муниципального и государственного управления совершенствовать и конкретизировать стратегию и тактику формирования основ цифровой экономики и информационного общества в целом.

**Ключевые слова.** Промышленная революция 4.0; Цифровая экономика; ИКТ; инфокоммуникационная инфраструктура; эффективность; эволюция инфокоммуникаций.

## **Features of the infocommunication infrastructure development management mechanism**

**Yuriy O. Kolotov**<sup>1</sup>

*ORCID: 0000-0002-6421-3588*

**Irina O. Yablochnikova**<sup>1</sup>,

*ORCID: 0000-0002-6685-9729*

<sup>1</sup>*Moscow Technical University of Communications and Informatics*

**Abstract.** In the context of the Industrial Revolution 4.0 and the total digitalization of socio-economic processes in society, research related to the development and justification of effective methods and means of managing the innovative development of modern infocommunication infrastructure and ensuring a high level of efficiency of the practical application of infocommunication technologies (ICT) is relevant. The most important feature of the evolution of such infrastructure and the ICTs themselves is a significant correlation with the totality of processes carried out in the global and national economies. In fact ICTs play the role of a kind of catalyst for the above-mentioned global and local processes and to a large extent determine the rate of scientific and technological progress. An analysis of the achievements of a number of economically developed countries over the past few decades indicates that the state of a single national economy and the dynamics of its processes depend directly on the rate of introduction of modern means of communication and telecommunications, computer networks, data processing centers and other innovations into all spheres.

Due to the above mentioned, a number of global problems and local tasks arise regarding not only the adequate determination of the necessary level of development of information and communication infrastructure, due to the formation of new socio-economic realities, and forecasting the possible consequences of intensive use of ICT tools in various fields of activity, but also the formation of original approaches, methods and means of implementing innovative development management. Such tools should be effective and efficient in achieving the relevant management objectives.

The article pays attention to a number of aspects and features of the practical use of the tools proposed by the authors for managing the development of the infocommunication infrastructure for the formation of the digital economy and the information society as a whole. The successful application of the above tools is based on a scientifically based specific methodology that allows monitoring the status and potential of the infocommunication infrastructure, in particular, through the implementation of a comprehensive assessment of the effectiveness of the introduction of ICT. The results of the research carried out by the authors regarding the justification and creation of conditions for the development of infocommunication infrastructure will allow municipal and state authorities to improve and concretize the strategy and tactics of forming the foundations of the digital economy and information society in general.

**Keywords.** Industrial Revolution 4.0, digital economy, ICT, infocommunication infrastructure, efficiency, evolution of infocommunications.

### **Введение**

Для эффективного управления инновационным развитием инфокоммуникационной инфраструктуры (ИКИ), которая, по мнению авторов, является многомерной динамической иерархической открытой системой, необходимо осуществить системный анализ имеющегося в наличии опыта относительно реализации оценки и адекватного прогноза успешности формирования и совершенствования информационно-коммуникационных технологий (ИКТ), а также

их практического применения в ряде сфер. Это, в свою очередь, позволяет адекватно определить реальное состояние и динамику процессов в рамках Четвертой промышленной революции и всеобщей диджитализации. Такие исследования должны быть основаны на выявлении совокупности главных и второстепенных эндогенных и экзогенных факторов, влияющих на формирование конечного результата (его экономической и социальной составляющих) функционирования российской и мировой цифровой экономики в краткосрочной и долгосрочной перспективе [1-3].

Упомянутые выше анализ, оценка и прогнозирование в дальнейшем могут выступать в качестве априорной информации для осуществления эффективного управления сложной совокупностью инновационных процессов в социальной сфере, в сфере производства и бизнеса, в логистике, связанных с широким внедрением современных средств связи (в том числе мобильной) и телекоммуникаций, корпоративных и локальных компьютерных сетей, больших центров обработки данных (Big Data) и иных инноваций. Такие инновации – не просто дань современной моде или «слепое» следование в определенном форватере актуальных тенденций, а своеобразная осознанная необходимость формирования условий обеспечения конкурентоспособности национальной экономики и российского общества в целом в мировом сообществе. Это, один из способов, фактически, выживания в жесткой конкурентной борьбе, дополнительно осложненной пандемией КОВИД-19 и ее негативными последствиями [6, 5, 9, 10].

По мнению ведущих российских и зарубежных экономистов, инновации – это особый объект управления, для эффективного функционирования и динамичного развития которого необходимы существенные государственные и частные инвестиции, глубокие научные исследования, достаточно квалифицированный научный, технический и технологический персонал, коренная модернизация сферы образования, а также реализация масштабных маркетинговых компаний. Кроме того, для обеспечения реализации успешной государственной инновационной политики и соответствующей политики в регионах, очень важно не только определить структуру и содержание многомерной совокупности перспективных инноваций, алгоритм действий относительно их успешного внедрения в практическую деятельность, взаимосвязь в рамках иерархии субъектов так называемого инновационного менеджмента, но и адекватная координация действий субъектов, осуществляющих многомерное управление упомянутыми выше инновациями [3, 4, 5, 13, 16].

В отечественной и иностранной научной литературе представлен ряд ныне применяемых на практике современных подходов к реализации управления инновациями. В ряде публикаций утверждается о формировании основ специфического научного направления, получившего наименование «менеджмент инноваций». Некоторые авторы при этом используют понятие «механизм управления», что, по нашему мнению, не совсем корректно и, в определенном смысле, противоречит основам классической теории кибернетики, как науки об управлении объектами, системами, процессами и явлениями любой природы (техническими, социальными, экономическими и даже политическими).

Механизм, как обозначено в толковом словаре русского языка, (от древнегреческого μηχανή – приспособление, устройство) – внутреннее устройство некоторой машины, прибора, аппарата, приводящее их в действие. Механизмы служат для передачи движения и преобразования энергии. С точки зрения их проектирования и функционирования, они характеризуются с помощью параметра, именуемого «число степеней свободы» (количество независимых скалярных параметров, идентификация которых в виде некоторых функций времени однозначно определяет траектории и скорости «движения» всех компонентов). Таким образом, по сути дела, механизм – это некоторая детерминированная система, с жесткой

структурой, иерархией и практически неизменным алгоритмом функционирования. А это противоречит сущности социально-экономических систем, априори являющихся открытыми, многомерными сложными системами с динамической (переменной) структурой, а также наличием свойств адаптации к изменяющимся условиям внешней среды и саморегулирования. Процессы функционирования данных систем имеют существенно вероятностную природу и не могут быть адекватно и успешно описаны (формализованы) с помощью системы (или совокупности систем) простых уравнений даже в краткосрочном периоде времени.

Упрощенное представление функционирования таких сложных систем, а тем более процессов управления ими, является лишь весьма неудачной попыткой «зафиксировать» определенные числовые значения небольшого количества параметров (внутренних или внешних) в моменты времени, когда такого рода оценка оказалась возможной, а также обеспечить соответствующий уровень презентации указанных выше данных и не более того. Как правило, такая презентация также не является основанием для определения адекватной политики, стратегии и тактики осуществления эффективного управления самой системой или совокупностью процессов. А сформулированные рекомендации исследователями, применяющими (или же декларирующими и пропагандирующими) подобный подход к управлению, достаточно часто, являются абсолютно бесполезными с практической точки зрения [2, 4, 7, 13, 16]. По нашему мнению, архиважным является понимание сущности процессов и их толкование на научной основе, адекватная идентификация, координация и своевременная коррекция глобальных и локальных целей. Лишь тогда инновационная деятельность и в краткосрочной, и долгосрочной перспективе именно в социальной и экономической сферах будет результативной и успешной. Поэтому, весьма актуальным является разработка на научной основе принципов, методов и алгоритмов реализации управления эволюцией ИКТ и соответствующей инфотелекоммуникационной инфраструктуры в условиях Четвертой промышленной революции и цифровизации общества в целом. Цель данного исследования – разработка ряда аспектов такого управления инновациями и расстановка совокупности определенных приоритетов.

### **Методы**

Управление является эффективным, если, в первую очередь, достаточно четко определены глобальная и локальные цели и адекватные критерии оценки достижения таких целей или же хотя бы некоторого приближения к ним, в соответствии с которыми можно было бы адекватно судить о качестве реализации управленческой деятельности. А также:

- объект (или объекты) управления (в частности, их сущность, свойства, совокупность входных и выходных параметров, реальные условия и ограничения функционирования, возможные подходы и инструменты эффективного целенаправленного воздействия на них, вероятная реакция на внешнее воздействие и пр.);
- субъект (или субъекты) способные успешно управлять указанными выше объектами (их структура, свойства, условия и ограничения реализации ими управленческой деятельности, возможность координации действий совокупности субъектов, вероятные затраты на организацию и осуществление управления и координацию, существующие риски принятия неадекватных решений и возможные негативные последствия, распределение полномочий и установление меры ответственности и т.д.);

– совокупность параметров и их динамика, реальное состояние и свойства внешней среды, в условиях которой функционируют (будут функционировать) объекты и субъекты управления, кроме того, степень и каналы влияния такой среды на них.

Таким образом, успешное управление на научной основе, а тем более, в социально-экономической сфере достаточно сложный и весьма затратный вид деятельности. Это справедливо лишь в том случае, если оно ориентировано на достижение конкретного реального результата, а не организуется по принципу «управление ради самого управления». Именно системное мировоззрение и кибернетический подход могут обеспечить в конечном итоге успех в таком нелегком деле. Данная методология реализации научного исследования и осуществления в дальнейшем управления приносит действительно ощутимые плоды.

В данном случае невозможно ограничиться лишь совокупностью рекомендаций, сформулированных, например, на основании собственной интуиции и ретроспективного опыта, пусть даже весьма уважаемых экспертов, мнение которых всегда будет достаточно субъективно и не совсем обусловлено результатами осуществления глубокого анализа ситуации и ее прогнозирования, а определяться, в первую очередь, стремлением «интегрироваться» в видение заказчиком сущности проблемы. Рекомендации, кроме того, не являются руководством к действию.

Объем и скорость поступления информации, которую необходимо проанализировать некоторому эксперту для формулирования своих рекомендаций по организации управления в социально-экономической сфере, настолько велики, что возможности ни одного человеческого организма не позволяют это эффективно реализовать без существенного применения современных аппаратно-программных средств ее обработки (т.е. средств ИКТ). Потому ныне все больше функции сбора информации, в том числе, с целью мониторинга ситуации и (или же) условий функционирования объектов и субъектов управления, перекладывают на элементы искусственного интеллекта, интегрированного посредством ИКТ с большими базами данных и банками знаний. А предварительный анализ такой информации реализуют автоматизированные системы поддержки и принятия решений (АСППР). Субъектам отводятся лишь функции оценки рисков и выбора основных сценариев осуществления управления.

### **Основная часть**

Можно бесконечно долго рассуждать о некоторой оценке или мониторинге ситуации, предлагать и даже некоторым образом обосновывать совокупность параметров для осуществления таких действий, разрабатывать многочисленные определенные комплексные (интегральные, обобщенные или иные) показатели эффективности деятельности, в том числе и инновационной. Однако, вся эта деятельность будет напрасной, если, в первую очередь, не будет идентифицирована цель (глобальная и локальные цели), а также не формализованы с помощью определенного аппарата однозначные критерии ее (их) достижения.

В данном случае речь идет о развитии телекоммуникационной инфраструктуры и о развитии непосредственно самих средств ИКТ как условных драйверов научно-технического прогресса и предполагаемых катализаторов эволюции экономики и социальной сферы, а следовательно, и современного общества в целом. То есть, фактически, формулируется следующая гипотеза: «Эффективное развитие телекоммуникационной инфраструктуры и средств ИКТ вероятнее всего приведет к бурному росту показателей функционирования экономики, гармонизации всех аспектов социальной жизни общества и обеспечению конкурентоспособности (в том

числе и престижа на международной арене) национального государства в следствие роста качества жизни его граждан». Эта гипотеза, в процессе реализации исследования и анализа динамики социально-экономических процессов, должна быть либо подтверждена (хотя бы частично), либо опровергнута.

И тут возникает целый ряд вопросов. Например, что именно необходимо понимать под развитием инфотелекоммуникационной инфраструктуры (ИКИ)? Создание новых государственных или частных институций (учреждений, организаций, предприятий, корпораций, холдингов), которые будут функционировать в сфере связи и ИКТ, предоставляя информационные и телекоммуникационные услуги и (или же) проектирование и ввод в эксплуатацию новых инфраструктурных объектов, способствующих расширению доступа физических и юридических лиц к всевозможным информационным сервисам, сетям, банкам и центрам обработки данных? Или же это проектирование и производство новых средств реализации ИКТ и аппаратно-программных комплексов поддержки их функционирования, а также мощных каналов передачи информации и средств связи? В каких именно единицах измерения (абсолютных или относительных) такое развитие оценивать и применительно к каким параметрам, свидетельствующим о материальной стороне дела, экономической или может финансовой? И каким образом оценивать определенный социальный эффект от обеспечения бурных темпов развития ИКИ вследствие управления ими? Также полностью отдать на откуп сообщества экспертов или все же попытаться обеспечить некоторую степень объективности такой оценки?

Нет сомнения, человечество вступив в новый этап своей эволюции, именуемый в научной и популярной литературе информационным обществом, объективно оказалось перед тем фактом, что производственная сфера коренным образом переориентировалась на создание товаров и предоставление услуг, обеспечивающих функционирование государства, общества и отдельных граждан и их сообществ в виртуальном мире. В древнем Риме восставшие рабы требовали: «Хлеба и зрелищ!», отдавая предпочтение материальному, так как требование о хлебе насущном они ставили на первое место. Ныне, в результате фактически сформировавшегося индустриального и постиндустриального общества, за счет создания огромного потенциала материально производства, каждый отдельно взятый индивидуум, воспринимая свое состояние относительной сытости и комфортности, как нечто само собой разумеющееся, проявляет желание все больше получать различной информации, информационных услуг (ранее это формулировалось, как зрелища), обеспечивая тем самым свой комфорт и стабильный эмоциональный фон. У граждан, с одной стороны, появилось достаточное количество свободного времени, которое теперь уже нет необходимости тратить на реализацию физического труда для «добывания» пищи и «синтеза» материальных благ.

Схема так называемого общества потребителей весьма проста: «Работа – финансы – сфера торговли и услуг – среда обитания – материальное потребление – отдых – работа». Теперь же на каждом этапе этой схемы жизнедеятельности появляется вначале определенный соблазн, а затем и, фактически, патологическая зависимость от инфотелекоммуникационной инфраструктуры и ИКТ (на работе, во взаимодействии с финансовыми институциями, в сфере торговли и услуг, дома и на отдыхе). Некоторые глобальные телекоммуникационные компании четко уловили наличие таких кардинальных изменений жизнедеятельности участников сообщества потребителей. Они ориентированы на создание новых телекоммуникационных экосистем, как они их именуют в ходе многочисленных рекламных компаний. То есть, эти компании обеспечивают всестороннюю непрерывную информационную поддержку жизнедеятельности граждан 24 часа в сутки 365 дней в году, вне зависимости от их рода деятельности, осуществляемой в данный конкретный промежуток времени

(работа, финансы, логистика, торговля, образование, здравоохранение, отдых, общение с иными гражданами, развлечения, безопасность, государственное управление, политика и даже сон).

Таким образом, инфотелекоммуникационная инфраструктура, в традиционном понимании этого термина, по крайней мере в РФ, достигла в настоящее время такого уровня, что государство вполне может сосредоточить внимание на управлении эволюцией ИКТ в целом и соответствующей инфраструктурой, которая помогает обеспечивать именно государственные интересы в различных сферах деятельности, как внутри российского общества, так и за его пределами, а также формировать основы, в том числе нормативно-правовые, реализации и стимулирования любой деятельности в информационной сфере, в первую очередь, с точки зрения обеспечения конституционных прав граждан, их интересов и безопасной жизнедеятельности. Важный аспект – подготовка кадров и научные исследования, особенно фундаментальные. Остальные функции вполне могут (и хотят) взять на себя частные компании.

Государство также должно предпринимать усилия для того, чтобы минимизировать различные риски и негативные аспекты осуществления различной деятельности в информационной сфере, создав необходимые условия для функционирования здорового демократического общества, способного успешно бороться с проявлениями антисоциальных тенденций, с пропагандой насилия, религиозной и расовой нетерпимости, терроризма и т.д. Для реализации указанных выше задач, в свое время, в России были созданы соответствующие федеральные структуры, деятельность которых регламентирована рядом профильных законов и подзаконными актами, а также в полном объеме финансируется государством. И наличие таких государственных институций тоже является своеобразным инструментом управления (или в данном случае администрирования) функционированием и развитием информационной инфраструктуры. Однако, государство не ограничивается лишь контролем, а достаточно активно формирует внутреннюю и внешнюю политику, цель которой – поддержка и стимулирование деятельности, связанной с инфокоммуникационными инновациями. Например, разрабатываются и утверждаются на самом высоком уровне многочисленные федеральные программы поддержки такого рода инноваций. Что, соответственно, приносит весьма ощутимые плоды.

Так за последние десять лет затраты предприятий, организаций и учреждений Российской Федерации в целом на инновации выросли более чем в пять раз. Этот показатель в 2020 году превысил уровень в 2,1 триллиона рублей, что на 8,2% больше, чем в 2019 году (рис. 1). Прогнозирование данного показателя, позволят сделать вывод о наличии устойчивой тенденции роста (в 2022 году вполне вероятно может быть достигнут уровень 2,3 триллиона рублей). Рост такого рода затрат соответственно привел к повышению их интенсивности (то есть доли в общем объеме в реализации продукции и услуг). А именно, в 2020 году такая интенсивность составила 2,3% (2019 году – 2,1%) [13]. Таким образом, Россия закрепилась в топ-10 европейских стран по данному показателю. Фактический объем произведенной инновационной продукции в 2020 году составил в действующих ценах 5,2 трлн руб. (рост на 5,7%). Основной прирост произошел за счет организаций сферы услуг (+22%).

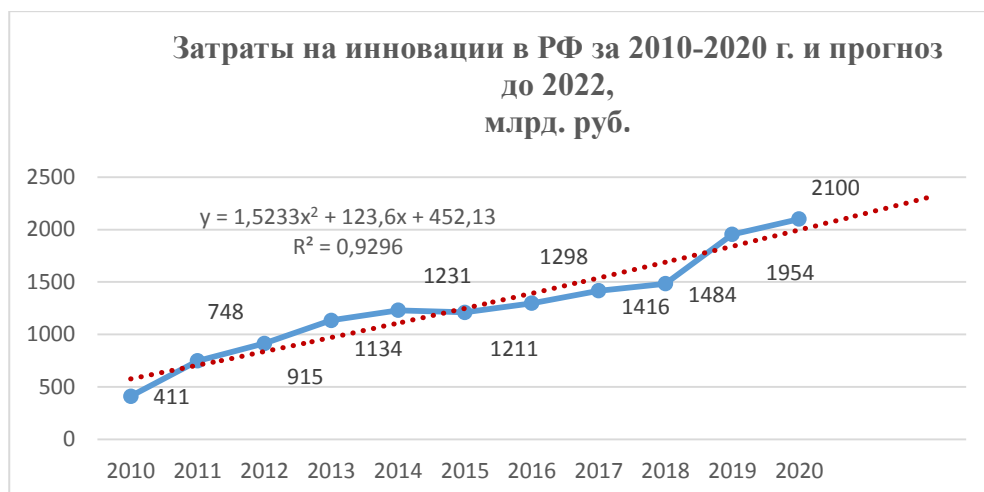


Рис. 1. Динамика затрат предприятий, организаций и учреждений Российской Федерации в целом на инновации за период с 2010 по 2020 год и прогноз до 2022 года

Fig. 1. Dynamics of costs of enterprises, organizations and institutions of the Russian Federation as a whole on innovations for the period from 2010 to 2020 and forecast until 2022

И это вполне объяснимый факт. В условиях пандемии КОВИД-19 многие компании, которые ранее даже и не задумывались об активном использовании средств ИКТ для наращивания объемов реализации товаров и услуг, теперь вполне осознали тот факт, что только смещение акцентов в сторону взаимодействия с клиентами посредством информационно-телекоммуникационных технологий если не единственный, то очень эффективный способ обеспечить стабильность бизнес-деятельности. Особенно преуспели в 2019-2020 годах на этом поприще многочисленные логистические компании и различные службы доставки. А разработка и внедрение своего интернет-магазина – это тренд поведения бизнес-структур в последние два года.

При этом структурам государственной и муниципальной власти не пришлось каким-либо образом стимулировать указанные выше процессы внедрения ИКТ-инноваций и создания инфокоммуникационной инфраструктуры. Рыночные механизмы, фактически, сами успешно отрегулировали ситуацию. Государство, практически, лишь усилило контроль за тем, чтобы бизнес-процессы в информационной сфере полностью соответствовали нормам действующего законодательства РФ, а также обеспечило своевременное выявление нарушителей и информирование юридических лиц, а также рядовых граждан о возможных попытках ввести пользователей ИКТ в заблуждение или же откровенного обмана потребителей товаров и услуг.

Тем не менее, в октябре 2020 года премьер-министр РФ все же подписал соответствующее постановление «О совершенствовании механизма поддержки инноваций в промышленности», согласно тексту которого российское государство в дальнейшем будет субсидировать часть затрат на научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы, реализуемые предприятиями, учреждениями и организациями всех форм собственности. Более того, указанные финансовые средства теперь они смогут получить авансом. Ранее для получения таких субсидий нужно



было подтвердить факт выполнения работ. Всего на эти цели на период с 2020 по 2022 год правительством РФ предусмотрено 28,7 млрд. руб. Однако, конечным результатом деятельности должен стать запуск инновационного продукта в серийное производство.

Предприятиями всех форм собственности активно внедряются инновации, формируется и развивается инфотелекоммуникационная инфраструктура. За последних десять лет в общей массе российских организаций, которые внедряли инновации, возросла в два раза доля компаний, деятельность которых реализуется в сфере связи, ИКТ, применения средств вычислительной техники, компьютерных сетей, баз данных и т.д. В 2020 году этот показатель достиг уровня 18,7% [13]. А согласно реализованному нами прогнозу к 2022 году он будет на уровне 25% (Рис. 2).



Рис. 2. Динамика удельного веса организаций, которые реализуют свою деятельность в сфере связи, ИКТ, вычислительной техники, компьютерных сетей и пр., среди всех компаний осуществляющих технологические инновации за период с 2010 по 2020 гг.

Fig. 2. Dynamics of the share of organizations carrying out their activities in the field of communications, ICT, computer engineering, computer networks, etc., among all companies carrying out technological innovations for the period from 2010 to 2020.

Под инновациями обычно понимают новый порядок (алгоритм), новый метод, новую продукцию (услугу) или технологию, либо же некоторое новое явление. А разработка и практическое внедрение инноваций в социально-экономической сфере представляет собой инновационный процесс. Инновации могут относиться как к технической и технологической сферам, так и к сфере эффективной организации производства, а также управления, в том числе и государственного управления. В связи с этим, сегодня многие исследователи-экономисты утверждают об актуальности и необходимости реализации на данном этапе инновационной модели развития современного государства и общества. И постепенного ухода от так называемой ресурсной модели.

Одной из основ формирования инновационной модели развития государства является «производство» новых знаний, интенсивное создание которых основано на совершенствовании интеллектуального потенциала. В свою очередь, такой потенциал

является конечным результатом двух неразрывно друг от друга функционирующих сфер – высшего образования и науки, в частности, реализации фундаментальных научных исследований (основа основ инноваций). Товары и услуги, которые появляются на национальных и международных рынках, вследствие реализации инновационной модели развития государства, – уникальны и ценятся достаточно высоко. Но, в то же время, данная модель требует существенных затрат и государственного сектора, и частного на фундаментальную науку, и значительного времени на подготовку квалифицированных научных кадров. Высокое качество образовательных услуг и успешные научные исследования – это важнейшие условия инновационного развития российского общества вообще и инфокоммуникационной инфраструктуры в частности.

Каков будет качественный уровень знаний, умений и навыков выпускников бакалаврских и магистерских программ университетов в сфере связи, ИКТ, современных средств вычислительной техники, компьютерных сетей, больших баз и центров обработки данных, программирования, такие и будут обеспечены темпы инновационного развития российского государства и общества в целом. Именно эти подготовленные в российских вузах специалисты будут разрабатывать новые ИКТ и средства их реализации, создавать бизнес-структуры и бизнес-проекты, осуществляющие деятельность в информационной сфере, а также проводить фундаментальные и прикладные научные исследования и внедрять их результаты в производство. Следовательно, одним из эффективных рычагов реализации инновационной модели развития органами государственно и муниципального управления являются разумные и непрерывные инвестиции в высшее образование и науку, создание организационно-правовых основ и необходимых условий для интенсификации этих видов деятельности.

В свою очередь, бизнес-структуры, а особенно крупный бизнес, должны понять, что высокообразованные кадры, способные нестандартно мыслить и решать сложные насущные задачи в сфере производства, технологий, экономики и финансов, видеть перспективу и уметь эффективно прогнозировать развитие ситуаций, а следовательно, успешно исполнять свою трудовую деятельность, в том числе интенсивно формируя прибыль, сами по себе не появятся на рынке труда. В их качественную подготовку нужно инвестировать в рамках приватно-государственно партнерства, тем самым способствуя росту темпов развития социально-экономических отношений, уровня качества жизни, конкурентоспособности и престижа российского государства и общества в целом на международной арене. Более того, «разогреть» национальный рынок интеллектуального труда, создавая новые возможности для такого рода трудовой деятельности и комфортные финансовые условия оплаты труда. Заботиться не только о доходе и прибыли в нынешнем временном периоде, но и планировать развитие в будущем. Да и эффективных управленцев также нужно готовить в рамках соответствующих образовательных программ.

Эта деятельность также будет плотно коррелировать с управлением развитием и соответствующих ИКТ, и инфотелекоммуникационной инфраструктуры. То есть, вполне возможно вербально сформулировать следующий алгоритм управления инновациями, в том числе в сфере ИКТ, таким образом. Государство формирует нормативно-правовое поле и комфортные условия реализации инновационной деятельности предприятиями, учреждениями и организациями всех форм собственности, а в условиях Промышленной революции 4.0, в первую очередь для тех, кто реализует свою деятельность в сфере ИКТ, компьютерной обработки информации, предоставлении информационных услуг и пр. Оно также купирует всякие негативные тенденции и обеспечивает успешное функционирование социальной сферы, в том числе, здравоохранения и образования. А частный бизнес,

заинтересованный в увеличении доходов и прибыли, формирует конкурентную среду, интенсифицирует инновационную деятельность, поощряемую и поддерживаемую органами государственной и муниципальной власти, а также инвестирует средства в подготовку высококвалифицированных кадров, выступая своеобразным заказчиком образовательных услуг и понимая сущность такой важной своей социальной миссии.

Такое взаимодействие частных структур и государства порождает некий синергетический эффект, в результате реализации которого формируется устойчивая тенденция относительно динамичного развития государства и общества, а, как было уже отмечено выше, инфотелекоммуникационная структура и сами ИКТ реализуют роль катализаторов указанных выше процессов. К сожалению, российское общество находится пока в самом начале этого длинного и трудного пути. По данным консорциума, в который вошли Корнелльский университет (США), Школа бизнеса INSEAD (Франция) и Всемирная организация интеллектуальной собственности, сформировавших на основе 80 показателей, объединенных в семь направлений анализа, так называемый глобальный инновационный индекс, на протяжении последних 5 лет Российская Федерация занимает среди более чем 130 стран место в середине пятого десятка. Примечательно, что итоговый рейтинг рассчитывается как среднее двух субиндексов, а именно: ресурсов инноваций (институты, человеческий капитал и наука, инфраструктура, уровень развития рынка и бизнеса) и результатов инноваций (развитие технологий и экономики знаний, результаты креативной деятельности). Таким образом, органам государственного управления есть над чем задуматься и необходимо обеспечить формирование необходимых условий для разработки и внедрения различного рода инноваций [1, 16].

### **Заключение**

Таким образом, упомянутые выше аспекты осуществления управления инновационным развитием российской экономики и общества в целом, а также, в частности, инфокоммуникационной инфраструктуры и средств ИКТ позволит органам муниципального и государственного управления совершенствовать и конкретизировать стратегию и тактику формирования основ цифровой экономики и процессов в рамках так называемой Промышленной революции 4.0. Экономика РФ сегодня имеет все шансы стать конкурентоспособной на мировой арене, а общество обрести престиж в современном сообществе. Для этого нужны совместные усилия государства и частных компаний, координация действий которых непременно даст свои весьма ощутимые плоды.

### **Список литературы**

1. Dzobelova, V., Olisaeva, A., Yablochnikov, S., Akasheva, V., Gerasimov, S. The role of the fourth industrial revolution in the modern world. IDIMT-2020. Digitalized Economy, Society and Information Management. 28<sup>th</sup> Interdisciplinary Information Management Talks. Sept. 2–4, 2020 Kutná Hora, Czech Republic. Pp. 75–82.
2. Kuptsov, M.I., Yablochnikova, I.O., Yablochnikov, S.L., Dzobelova, V.B., Mineev, V.I. Modeling Internet Business Optimization Processes, 2020 International Conference on Engineering Management of Communication and Technology (EMCTECH), Vienna, Austria, 2020, pp. 1–5, doi: 10.1109/EMCTECH49634.2020.9261507.
3. Бессонов В.А., Бродский Н.Ю., Журавлев С.В. О развитии сектора ИКТ в Российской экономике // Вопросы статистики, 2011. – №12. – С. 15–30.
4. Hanclova, J., Doucek, P., Fischer, J., & Vltavska, K. Does ICT capital affect economic growth in the EU-15 and EU-12 countries? Journal of Business Economics and Management, 16(2), 387–406. DOI: 10.3846/16111699.2012.754375.

5. Pavlíček, A., Novák, R., Böhmová, L., Yablotschnikov, S. Social media as a data source for human resources. IDIMT-2019. Innovation and Transformation in a Digital World. 27<sup>th</sup> Interdisciplinary Information Management Talks (Sept. 4–6, 2019, Kutná Hora, Czech Republic). TRAUNER Druck GmbH & Co KG, Linz, 2019. Pp. 219–228.
6. Dzobelova, V., Yablochnikov, S., Semenova, L. Practical application analysis of information and communication technologies in the socio-economic sphere // CSIS'2019: Proceedings of the XI International Scientific Conference Communicative Strategies of the Information Society (Oct. 2019). Article No13 P.1–6. <https://doi.org/10.1145/3373722.3373779>.
7. Olisaeva, A., Dzobelova, V., Yablochnikov, S., Cherkasova, O., Davletbayeva, N. Formation and development of the digital economy in modern conditions – development within the framework of Industry 4.0. IDIMT-2019. Innovation and Transformation in a Digital World. 27<sup>th</sup> Interdisciplinary Information Management Talks (Sept. 4–6, 2019, Kutná Hora, Czech Republic). TRAUNER Druck GmbH & Co KG, Linz, 2019. Pp. 83–88.
8. Yablochnikov, S., Kuptsov, M., Vidov, S., Olisaeva, A. The aspects of destructive influence of technical means and technologies of telecommunications on the person and society as a whole // CSIS'2019: Proceedings of the XI International Scientific Conference Communicative Strategies of the Information Society October 2019. Article No.2 P. 1–6. <https://doi.org/10.1145/3373722.3373766>.
9. Doucek, P., Hološka, J. Digital economy and industry 4.0. IDIMT-2019. Innovation and Transformation in a Digital World. 27<sup>th</sup> Interdisciplinary Information Management Talks (Sept. 4–6, 2019, Kutná Hora, Czech Republic). TRAUNER Druck GmbH&Co KG, Linz, 2019. Pp. 33–39.
10. Basl, J., & Doucek, P. (2019). A Metamodel for Evaluating Enterprise Readiness in the Context of Industry 4.0. *Information*, 10(3),89. Available at: <https://www.mdpi.com/2078-2489/10/3/89>. DOI: 10.3390/info10030089.
11. Резникова Н.П., Демина Е.В. Менеджмент в телекоммуникациях. – М.: Эко-Трендз, 2005. – 392 с.
12. Schumacher, A., Erol, S., & Sihm, W. A Maturity Model for Assessing Industry 4.0 Readiness and Maturity of Manufacturing Enterprises. *Procedia CIRP*, 52 (The Sixth International Conference on Changeable, Agile, Reconfigurable and Virtual Production (CARV2016)), Pp.161 –166. doi:10.1016/j.procir.2016.07.040.
13. Индикаторы инновационной деятельности: 2021: статистический сборник / Л. М. Гохберг, Г. А. Грачева, К. А. Дитковский и др.; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». – М.: НИУ ВШЭ, 2021. – 280 с.
14. Maryska, M., Novotny, O. The reference model for managing business informatics economics based on the corporate performance management – proposal and implementation. *Technology Analysis & Strategic Management*, 25 (2), pp. 129–146. DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/09537325.2012.759206>.
15. Basl, J., Doucek, P. Metamodel of Indexes and Maturity Models for Industry 4.0 Readiness in Enterprises. 26<sup>th</sup> Interdisciplinary Information Management Talks. IDIMT 2018. *Strategic Modeling in Management, Economy and Society*. Linz: Trauner Verlag Universität. Pp. 33–40.
16. Dutta S., Lanvin B., León L.R. and Wunsch-Vincent S. *Global Innovation Index 2021. Tracking Innovation through the COVID-19 Crisis*. 14th Edition. 2021. World Intellectual Property Organization. 204 p.
17. Yablochnikov, S.L., Kuptsov, M.I., Kuptsov, I.M. and Yablochnikova, M.S. To the Question of Synchronization of the Processes of Functioning of the Components of the Socio-Economic Sphere. 2019 Systems of Signal Synchronization, Generating and Processing in Telecommunications (SYNCHROINFO), Russia, 2019, Pp. 1–11, doi: 10.1109/SYNCHROINFO.2019.8813976.

#### References

1. Dzobelova, V., Olisaeva, A., Yablochnikov, S., Akasheva, V., Gerasimov, S. The role of the fourth industrial revolution in the modern world. IDIMT-2020. Digitalized Economy, Society and Information Management. 28<sup>th</sup> Interdisciplinary Information Management Talks. Sept. 2–4, 2020 Kutná Hora, Czech Republic. Pp. 75–82.
2. Kuptsov, M.I., Yablochnikova, I.O., Yablochnikov, S.L., Dzobelova, V.B., Mineev, V.I. Modeling Internet Business Optimization Processes, 2020 International Conference on Engineering Management

- of Communication and Technology (EMCTECH), Vienna, Austria, 2020, Pp. 1–5, doi: 10.1109/EMCTECH49634.2020.9261507.
3. Bessonov B.A., Brodskiy N.Y., Guravlev S.V. On the development of the ICT sector in the Russian economy. *Statistical issues*. 2011. №12. Pp. 15–30.
  4. Hanclova, J., Doucek, P., Fischer, J., & Vltavska, K. Does ICT capital affect economic growth in the EU-15 and EU-12 countries? *Journal of Business Economics and Management*, 16(2), 387–406. DOI: 10.3846/16111699.2012.754375.
  5. Pavlíček, A., Novák, R., Böhmová, L., Yablotschnikov, S. Social media as a data source for human resources. IDIMT-2019. Innovation and Transformation in a Digital World. 27<sup>th</sup> Interdisciplinary Information Management Talks (Sept. 4–6, 2019, Kutná Hora, Czech Republic). TRAUNER Druck GmbH & Co KG, Linz, 2019. Pp. 219–228.
  6. Dzobelova, V., Yablochnikov, S., Semenova, L. Practical application analysis of information and communication technologies in the socio-economic sphere // CSIS'2019: Proceedings of the XI International Scientific Conference Communicative Strategies of the Information Society (Oct. 2019). Article No13 P.1–6. <https://doi.org/10.1145/3373722.3373779>.
  7. Olisaeva, A., Dzobelova, V., Yablochnikov, S., Cherkasova, O., Davletbayeva, N. Formation and development of the digital economy in modern conditions – development within the framework of Industry 4.0. IDIMT-2019. Innovation and Transformation in a Digital World. 27<sup>th</sup> Interdisciplinary Information Management Talks (Sept. 4–6, 2019, Kutná Hora, Czech Republic). TRAUNER Druck GmbH & Co KG, Linz, 2019. Pp. 83–88.
  8. Yablochnikov, S., Kuptsov, M., Vidov, S., Olisaeva, A. The aspects of destructive influence of technical means and technologies of telecommunications on the person and society as a whole // CSIS'2019: Proceedings of the XI International Scientific Conference Communicative Strategies of the Information Society October 2019. Article No.2 P. 1–6. <https://doi.org/10.1145/3373722.3373766>.
  9. Doucek, P., Hološka, J. Digital economy and industry 4.0. IDIMT-2019. Innovation and Transformation in a Digital World. 27<sup>th</sup> Interdisciplinary Information Management Talks (Sept. 4–6, 2019, Kutná Hora, Czech Republic). TRAUNER Druck GmbH&Co KG, Linz, 2019. Pp. 33–39.
  10. Basl, J., & Doucek, P. (2019). A Metamodel for Evaluating Enterprise Readiness in the Context of Industry 4.0. *Information*, 10(3),89. Available at: <https://www.mdpi.com/2078-2489/10/3/89>. DOI: 10.3390/info10030089.
  11. Reznikova N.P., Demina E.V. Management in telecommunications. M.: Eko-Trends, 2005. 392 p.
  12. Schumacher, A., Erol, S., & Sihm, W. A Maturity Model for Assessing Industry 4.0 Readiness and Maturity of Manufacturing Enterprises. *Procedia CIRP*, 52 (The Sixth International Conference on Changeable, Agile, Reconfigurable and Virtual Production (CARV2016), Pp.161 –166. doi:10.1016/j.procir.2016.07.040.
  13. Gohberg L., Gratcheva G., Ditkovskiy K. Innovation indicators: 2021: statistical collection. Higher School of Economics. Moscow, 2021. 280 p.
  14. Maryska, M., Novotny, O. The reference model for managing business informatics economics based on the corporate performance management – proposal and implementation. *Technology Analysis & Strategic Management*, 25 (2), pp. 129–146. DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/09537325.2012.759206>.
  15. Basl, J., Doucek, P. Metamodel of Indexes and Maturity Models for Industry 4.0 Readiness in Enterprises. 26<sup>th</sup> Interdisciplinary Information Management Talks. IDIMT 2018. Strategic Modeling in Management, Economy and Society. Linz: Trauner Verlag Universität. Pp. 33–40.
  16. Dutta S., Lanvin B., León L.R. and Wunsch-Vincent S. Global Innovation Index 2021. Tracking Innovation through the COVID-19 Crisis. 14th Edition. 2021. World Intellectual Property Organization. 204 p.
  17. Yablochnikov, S.L., Kuptsov, M.I., Kuptsov, I.M. and Yablochnikova, M.S. To the Question of Synchronization of the Processes of Functioning of the Components of the Socio-Economic Sphere. 2019 Systems of Signal Synchronization, Generating and Processing in Telecommunications (SYNCHROINFO), Russia, 2019, Pp. 1–11, doi: 10.1109/SYNCHROINFO.2019.8813976.

**ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ / INFORMATION ABOUT THE AUTHORS**

**Колотов Юрий Олегович**, д.э.н., профессор кафедры «Цифровая экономика, управление и бизнес-технологии», Московский технический университет связи и информатики, 111024, г. Москва, ул. Авиамоторная, 8А, e-mail: [kyo@mtuci.ru](mailto:kyo@mtuci.ru)

**Yuriy O. Kolotov**, Doctor of Economics, Professor of the Department of Digital Economics, Management and Business Technologies, Moscow Technical University of Communications and Informatics, 8A Aviamotornaya str., Moscow, 111024

**Яблочникова Ирина Остаповна**, к.п.н., доцент, доцент кафедры «Интеллектуальные системы в управлении и автоматизации», Московский технический университет связи и информатики, 111024, г. Москва, ул. Авиамоторная, 8А, e-mail: [irayablochnikova@mail.ru](mailto:irayablochnikova@mail.ru)

**Irina O. Yablochnikova**, PhD of Pedagogics, Associate Professor, Dozent of the Department «Intelligent systems in management and automation», Moscow Technical University of Communications and Information, 8A Aviamotornaya str., Moscow, 111024

Статья поступила в редакцию 07.11.2021; опубликована онлайн 20.12.2021.  
Received 07.11.2021; published online 20.12.2021.