

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

2023, №2 http://www.agequal.ru/pdf/2023/AGE_QUALITY_2_2023.pdf

Ссылка для цитирования этой статьи:

Аджемов А.С. От идей к практике – долгий и сложный путь развития цифровых инфокоммуникаций // Электронный научный журнал «Век качества». 2023. №2. С. 41-61. Режим доступа: <http://www.agequal.ru/pdf/2023/223003.pdf> (доступ свободный). Загл. с экрана. Яз. рус., англ.

УДК 004

**От идей к практике –
долгий и сложный путь развития цифровых инфокоммуникаций**

*Аджемов Артем Сергеевич,
доктор технических наук, профессор,
Президент-председатель Попечительского совета
Московского технического университета связи и информатики (МТУСИ)
111024, г. Москва, ул. Авиамоторная, д. 8а
asa@mtuci.ru*

Интеграционные процессы между телекоммуникациями и информационными системами с опорой при практической реализации на цифровые технологии оказывают масштабное влияние не только на технические и технологические решения, но и на фундаментальные основы государства, бизнеса, общества и каждого человека в отдельности. При этом формирующиеся системы имеют диссипативный, резонансный характер бифуркационного типа, когда верно подобранное, хотя, казалось бы, и незначительное, но резонансное воздействие приводит к значительным эффектам по сравнению с попытками линейного наращивания финансового или административного влияния. Важным оказывается правильно подобранный аттрактор с учетом ряда нелинейно сочетаемых факторов, зависящих от уровня технического и технологического развития государства, а также от готовности общества к соответствующим переменам и восприятию новых, меняющих традиционный уклад жизни решений.

Ключевые слова: социотехническая реальность, виртуальное пространство, энтропия, сеть Интернет, искусственный интеллект, цифровая экономика, диссипативные, резонансные системы бифуркационного типа, тарифные планы.

Введение

Известно, что первым видом электрической связи была передача дискретных сообщений, а именно: букв, цифр и т.д. в виде дискретных сигналов с помощью азбуки Морзе или путем передачи двоичных кодовых

комбинаций, отражающих соответствующие знаки, в виде электрических импульсов по проводным линиям связи [1]. Успехи в развитии телекоммуникаций, связанные, в том числе, с созданием соответствующей тому времени элементной базы (катушек индуктивности, конденсаторов и сопротивлений, активных элементов в виде электронных ламп сравнительно небольшого размера), позволили реализовать на практике передачу речевых непрерывных сообщений. В результате оказалось, что реализация аналоговых методов передачи с частотным разделением каналов получила значительные преимущества в силу очевидности преобразований сигналов и необходимости в существенно большем объеме передавать именно непрерывные сообщения: человеческую речь, музыкальные произведения и позднее видеоизображения.

Следующим революционным этапом в развитии телекоммуникаций стало появление новой элементной базы. Достижения микроэлектроники предопределили переход от сравнительно простых способов передачи сообщений к гораздо более сложным, но обладающим несомненными преимуществами как по достижению существенно более высоких показателей качества передачи различных сообщений, так и по возможностям интеграции телекоммуникаций с вычислительной техникой [2]. В результате телекоммуникации трансформировались в инфокоммуникации с реальной необходимостью конвергенции существующих сетей и с бурным ростом числа пользователей, поскольку уже в настоящее время нагрузка на сети, создаваемая человеком, меньше, чем нагрузка, создаваемая искусственными системами и, прежде всего, компьютерами [3, 4]. И этот разрыв в объемах создаваемой нагрузки нарастает и очень быстро, причем, с точки зрения экономики данного процесса, становится все более не понятно, кто оплачивает эту нагрузку, создаваемую компьютерами, если исходить из тех давно используемых подходов, когда за создаваемую нагрузку платил всегда конкретный

пользователь, породивший ее. А теперь «разговаривают» компьютеры, «разговаривают» вещи, «разговаривают» различные датчики, измеряющие давление, скорость, тактильные ощущения, и прочее и прочее.

Начиная с диалектики Гегеля нам известен закон перехода количества в качество. Представляется, что современные инфокоммуникации, с учетом складывающейся перспективы их развития, потребуют нового качественного осмысления и оценивания происходящих в них процессов, в том числе с учетом нарастающей проблемы информационной безопасности.

Инфокоммуникации – значимый фактор в развитии общества

Начиная с первых видов электрической связи исследователям и разработчикам этих систем приходилось находить решения и принимать соответствующие меры по правильному приему сигналов на фоне действующих помех. А это требовало определенной интеллектуальной обработки принимаемых сигналов. Конечно, в начале это были достаточно простые, примитивные способы, но с развитием телекоммуникаций они становились все более сложными, «умными» и адаптивными с учетом изменяющейся ситуации на сети связи. В настоящее время сама инфокоммуникационная сеть становится средством интеллектуальной обработки данных с перспективой возникновения глобального искусственного интеллекта (ИИ), что существенно расширяет возможности ИИ, впервые рассмотренные в 1956 г. специалистом в области информатики Джоном Маккарти.

Появление новых широчайших возможностей цифровых инфокоммуникаций не всегда верно оценивается и зачастую тормозится, поскольку уже сложившийся «инфокоммуникационный бизнес» приносит хороший доход, и вложения во что-то новое представляются излишними. Кроме того, расширение области использования инфокоммуникаций сопряжено с возникновением новых проблем и рисков как со стороны

возврата вложенных средств, так и со стороны возникновения новой ответственности. Действительно, старая парадигма, когда телекоммуникации не несли ответственности за передаваемый контент, теперь не может быть принята. И это требует необходимости по-новому решать проблемы конфиденциальности, персональных данных, информационной безопасности и т.д.

Кроме того, критически важным становится вопрос использования программного обеспечения, лежащего в основе современных инфокоммуникационных систем, поскольку это может гарантировать или, наоборот, ставить под сомнение надежность и живучесть инфокоммуникаций, а также тех сервисов и услуг, которые они предоставляют с соответствующими сервис-провайдерами.

Рекламная фраза «Связь стирает расстояния и не знает границ», приобретает довольно угрожающий смысл, поскольку прямое толкование ведет к упразднению государства, для которого понятие границы является принципиальным определяющим фактором. Вот почему сегодня суверенитет государства – это суверенитет и в инфокоммуникациях!

Опираясь на многолетний опыт работы в отрасли связи, приходится констатировать, что названные выше проблемы не обошли нашу отрасль, по крайней мере, были присущи ей в прошлые периоды. Приведем несколько примеров.

В октябре 2003 г. в Женеве (Швейцария) на проводимой Международным союзом электросвязи (МСЭ) Всемирной выставке с участием большого количества государств мира и ведущих компании в области телекоммуникаций Московский технический университет связи и информатики (МТУСИ) вместе с компанией «ЦентрТелеком» на развернутом стенде России демонстрировал реально работающий проект под названием «Виртуальный мир». В этом проекте любой гражданин мог зарегистрироваться через сеть Интернет по адресу www.e5a.ru и стать

жителем этого «Виртуального мира», получив возможность общаться с другими жителями, размещать различные фотографии, документы и проч., а также участвовать в различных группах.

Выбранный адрес в сети Интернет www.e5a.ru символизировал глобальность проекта, поскольку реальный мир состоит из одного континента на букву «Е» - Европа, и пяти континентов на букву «А» - Австралия, Азия, Америка, Антарктида, Африка.

Был предложен «Билль о правах жителей "Виртуального мира"», в котором описывались их права и обязанности. Для нарушителей были предусмотрены наказания, вплоть до заключения в виртуальную тюрьму с отключением от возможностей электронного общения и доступа к информационным ресурсам. Для виртуального мира была предложена валюта, которую называли пиастрами, по мотивам известного романа Роберта Стивенсона «Остров сокровищ».



За время проведения выставки несколько сотен посетителей стали жителями виртуального мира, о чем свидетельствовал соответствующий паспорт, выдаваемый каждому из них.



Паспорт жителя виртуального мира

Среди жителей виртуального мира под номером № 00112 оказался и Генеральный секретарь МСЭ Йоши Утсуми, который с большим интересом

отнесся к представленному проекту и после регистрации, во время пояснений возможностей жителей виртуального мира, пошутил, что надеется теперь, когда он стал жителем, ему не придется платить какие-либо дополнительные налоги в этом виртуальном мире.

На тот момент мы были единственными участниками выставки, представившими такой работающий проект, который вызвал несомненный интерес. Знаменитая социальная сеть Facebook появилась только спустя два года.

К сожалению, после завершения выставки сменился руководитель компании «ЦентрТелеком», которая выступала заказчиком данной разработки, а исполнителем был МТУСИ. Новый руководитель решил, что данная разработка бесперспективна, поскольку, по его мнению, ни один «нормальный» человек не станет размещать свои фотографии на всеобщее обозрение. Финансирование проекта было закрыто, а, следовательно, его расширение с возможностью подключения к «Виртуальному миру» значительно большего числа жителей стало невозможным.

Первая в мире социальная сеть, сделанная в России, не состоялась!

Приведенный рассказ не является сетованием разработчиков на досадное непонимание и проч. Цель другая - вновь обратить внимание на меняющийся инфокоммуникационный мир, что требует адекватной реакции со стороны всех влияющих сторон с учетом как положительного, так и неудачного опыта.

Еще один пример. В 2018 г. та же компания «ЦентрТелеком» предоставила на своем ЦОДе ресурсы для размещения программного решения от ООО «Фирма «АС», созданного по рекомендациям МТУСИ, для развертывания расширенного мессенджера, позволяющего проводить дистанционное взаимодействие с широкой аудиторией в режимах видеоконференции и чата, с возможностью пересылки документов через

электронную почту, демонстрации на экране различных презентаций, подключения удаленных камер и т.п. Проект был назван «Муравейник».

Результатом проекта стал реально работающий расширенный мессенджер, через который в МТУСИ начали проводиться занятия со студентами. Для ознакомления с возможностями созданного расширенного мессенджера он был продемонстрирован на ежегодной телекоммуникационной выставке в Москве, была также опубликована статья в профессиональном журнале «Электросвязь» [4].

В дальнейшем, несмотря на многочисленные попытки продолжить реализацию данного проекта, который выполнялся на общественных началах и доказал свою работоспособность после многократно проведенных апробаций, так и не удалось добиться соответствующего финансирования для приобретения серверов нужной мощности, доработки программного и аппаратного обеспечения.

Период неопределённости и «хождения по инстанциям» завершился с наступлением пандемии коронавируса, когда срочно потребовались аналогичные решения. И эти решения были взяты в зарубежных проектах Zoom, BigBlueButton и т.д. А российские решения разрабатываются до сих пор.

Повторим еще раз: приведенные примеры – это не жалоба на непонимание, тем более, всегда можно сказать, что надо было быть настойчивее и доказательней. Это своего рода «историческая фотография», глядя на которую следует интенсифицировать работы по внедрению цифровых технологий в инфокоммуникации, расширить области их применения. При этом необходимо также иметь безусловное понимание объективно возникающих опасностей в информационной сфере, которые легко могут трансформироваться и материализоваться.

В настоящее время глобальная цифровизация и современные интеллектуальные системы позволяют осуществить разработку и внедрение

компьютерных систем, которые на основе объективного мониторинга могли бы оказывать консультационные услуги.

Цифровые инфокоммуникации – надежный советчик и консультант

Современный мир с развитием и широчайшим внедрением компьютерных технологий становится принципиально **ЦИФРОВЫМ**, поскольку с другой формой информации вычислительные системы не работают.

Телекоммуникации также реализуются сегодня на основе тотального представления всех видов информации в цифровой форме и глобальной интеграции с компьютерами.

Отражением этих процессов стало послание Президента Российской Федерации¹ в части развития цифровой экономики. Это сложный и многогранный процесс, требующий и технических, и организационных, и законодательных, и ментальных изменений. При этом в основе всего этого должны быть положены цифровые данные, причем в определенном формате и соответствующем стандарте с тем, чтобы с этими формализованными данными могли работать компьютерные системы, осуществляя соответствующий анализ и синтез предлагаемых решений.

Частным случаем данной стратегии является внедрение на телекоммуникационном рынке возможности компьютерного анализа всевозможных тарифных планов, предлагаемых операторами связи.

Сегодня операторы связи разрабатывают множество тарифных планов, которые размещаются в неформализованном виде в средствах информирования клиентов (пользователей). Совершенно очевидно, что каждый тарифный план **НЕ УБЫТОЧЕН** для оператора. А клиентам предлагается это как некое дополнение, помогающее выбрать наиболее

¹Послание Президента Российской Федерации от 21.04.2021 г. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/46794> (дата обращения 21.06.2023 г.).

подходящий тарифный план в зависимости от типа трафика, который порождается тем или иным пользователем.

Совершенно очевидно, что для точного расчета выгоды того или иного тарифного плана для клиента необходим конкретный расчет, что сделать вручную практически невозможно. Поэтому выбор всегда делается «на глазок». Помимо этого, крайне сложно сделать сравнение со множеством различных тарифных планов, предлагаемых другими операторами.

Эта проблема может быть успешно решена с помощью компьютера. Однако вводить вручную исходные данные крайне затруднительно. Необходимо соответствующее техническое решение, позволяющее автоматизировать данный процесс. А для этого следует **законодательно** обязать всех операторов размещать все предлагаемые внешние тарифные планы в определенном цифровом формате, пригодном для компьютерного считывания и обработки.

В МТУСИ в целях проверки данной идеи было создано программное обеспечение, скачав которое на свой мобильный телефон, пользователь сможет получить результат анализа его затрат по всем имеющимся тарифным планам, исходя из той конкретной нагрузки (входящие, исходящие, данные и проч.), которая была им создана за определенный период (например, за неделю, за месяц и т.д.). После этого пользователь может принять обоснованное решение о выборе того или иного тарифного плана того или иного оператора.

Такая стратегия – честная по отношению к клиенту и не затратная по отношению к оператору, поскольку, как отмечалось, любой тарифный план **не убыточен!** При этом, конечно, доходы компаний могут несколько уменьшиться за счет компьютерной оптимизации выбора тарифного плана для клиентов и, в результате, потери «не совсем честных доходов», получаемых в результате невнимательного выбора тарифов со стороны клиентов, не способных «вручную» точно оценить свои затраты.

Реализацию такой справедливой политики следует проводить через соответствующий закон, а исполнение «Тарифного доктора» (консультанта) поручить независимой организации. На начальном этапе (не менее двух лет) следует предоставить данной организации эксклюзивное право на проведение подобных расчетов и консультаций клиентов с тем, чтобы была возможность отладить весь механизм контроля затрат клиента и точности расчетов. Данная организация, получив такие полномочия, предложит каждому клиенту воспользоваться такой услугой на платной основе (от 10 до 100 руб. в месяц, исходя из конкретного бизнес-плана), что компенсирует затраты организации.

После отладки точной и корректной эксплуатации «Тарифного доктора» (компьютерного советчика) он может быть тиражирован на все инфокоммуникационные услуги, в том числе для новых сервис-провайдеров.

Следует также отметить, что в перспективе это можно распространить на все услуги и тарифы, что позволит населению выбирать оптимальные по затратам решения. В качестве примера, являющегося уже практическим началом данного предложения, можно указать на выбор страховой компании по ОСАГО на сайте <https://www.sravni.ru/>. Помимо этого в сети Интернет имеется много других предложений, например, «Выберите подходящий вариант займа, чтобы получить лучшие условия» и т.д. Однако все эти предложения носят скорее рекламный характер и не являются «надежным советчиком», который наряду с предоставлением определенных рекомендаций несет бы и соответствующую ответственность.

Наработанная практика в дальнейшем может быть национальным вкладом в международные организации по проблеме оптимизации услуг, предоставляемых операторами связи, а также и в других областях с учетом формирующегося информационного цифрового мира.

Можно дополнить, что данное предложение хорошо согласуется с идеей центральных банков, в том числе в России, по введению технологии

CBDC (Central Bank Digital Currency – цифровые деньги центрального банка), когда наличные деньги начинают исключаться из оборота, а им на смену приходят электронные платежи.

С целью отладки данных решений, имеющих высокую точность и надежность, представляется целесообразным организовать данную работу на государственном предприятии. В последующем будет сформирован глобальный поверенный оператор, с одной стороны, предоставляющий населению данную услугу, а с другой - несущий перед каждым гражданином ответственность за корректность проведенных количественных оценок, на основании которых каждый человек сможет выбрать соответствующее решение.

Полученные решения и проведенная апробация в дальнейшем создадут условия для глобального применения компьютерного советчика в самых разных областях, вплоть до оценки стоимости разных товаров в различных магазинах.

Помимо этого, результаты работы такого советчика будут исключительно полезны для органов власти разного уровня, поскольку позволят проводить объективный мониторинг реальной ценовой ситуации в разных областях и регионах России.

Цифровые инфокоммуникации и социотехническое пространство

Сегодня в литературе и на просторах Интернета можно найти большое количество работ, в которых рассматривается, сопоставляется и анализируется что-то реальное и виртуальное, как в общей постановке проблемы [5], так и в частности, например, в сфере человеческого общения. При этом следует отметить общее и немаловажное обстоятельство, а именно, что нечто искусственно созданное человеком, будь то предмет, компьютерная программа или технология, с развитием цивилизации оказывает все более сильное «обратное» влияние на своего «создателя».

Причем, это можно классифицировать как некий всеобщий закон, сродни третьему закону Ньютона, когда «действие равно противодействию». Палка-копалка, видимо, также оказывала воздействие на человека, как впоследствии лопаты и экскаваторы, существенно изменившие условия труда и т.д. Хотя, конечно, результаты такого воздействия могут быть весьма различны как по полученным итогам, так и по времени их достижения. Суммируя отмеченное выше, предлагаем следующее утверждение: **все что-либо созданное человеком для его блага, повышения эффективности и качества существования - работы, личной жизни, социальной среды и проч., оказывает на него и обратное воздействие, причем сила такого воздействия тем больше, чем большее распространение получает то, что было создано.**

При этом полезно вспомнить, что в начале XIX века при появлении первых машин (станков) возникли социальные протесты, вылившиеся в движение *луддизм*, на борьбу с которым было брошено больше солдат, чем против Наполеона на Пиренейском полуострове. Это свидетельствует о значительных затратах на социализацию новых технологий, не говоря уже о самих методах этой социализации.

Сегодня изобретенные человеком машины очень сильно повлияли и продолжают влиять на экологию. Возникло движение «зеленых», и появилась необходимость в многомиллиардных затратах на защиту окружающей среды. Схожая ситуация складывается и в «информационном» цифровизируемом мире. Придется бороться за «информационную экологию», защищаться от вредоносного контента и решать проблему «лишних» людей, которые будут высвобождаться по мере внедрения цифровых технологий и расширения автоматизации.

При этом, если для осознания проблем экологии потребовалось порядка ста лет, то для понимания опасности «информационного заражения» было достаточно 5-10 лет, что вполне объяснимо из-за существенно большей

скорости и масштабности проникновения инфокоммуникационных технологий во все сферы деятельности современного общества.

Обращаясь к истории, можно вспомнить, что «цифровизация» началась со времен Древней Греции, когда вестник богов Гермес обучил людей счету, а это означает, что с того момента появилась возможность все, в том числе континуальное, просчитать, а следовательно, «оцифровать». В результате стало возможным не единичное, а массовое производство, поскольку по измеренным материалам и чертежам можно было многократно воспроизводить что-то, однажды разработанное и созданное.

При этом оставались, конечно, отдельные мастера, производящие свою продукцию согласно своей интуиции, знаниям и талантам. Например, знаменитый Антонио Страдивари, создавший уникальные музыкальные инструменты, «цифровые» секреты которых до сих пор остаются неизвестными, не просчитанными.

А как быть с музыкантами, которые, используя стандартную, дискретную и ограниченную музыкальную клавиатуру, создают свои произведения, имеющие в понимании, восприятии человека континуальную сущность.

Данные примеры позволяют сделать вывод о том, что не все можно и должно «оцифровывать» или, по крайней мере, перед тем как «оцифровывать» следует подумать о последствиях.

На многочисленных примерах можно заметить, что просчету в виде дискретной количественной оценки, «оцифровыванию» в первую очередь подвергается информация, а точнее, сведения или сообщения о чем-либо.

Понятие информации, как и понятие времени и проч. неплохо воспринимается на интуитивном или бытовом уровне. Однако при более тщательной попытке понимания того, что есть информация, приходится прибегнуть к общему философскому определению, например, такому: **«Информация - это объективно существующее неотъемлемое свойство**

объектов, процессов, явлений, отражающее их внутренние и внешние особенности и разнообразие в различных метрических или топологических пространствах».

Информация отображается в форме (в виде) сообщений, сведений и т.д., имеющих ту или иную материальную основу.

Сообщения, сведения и проч. используются для распространения информации и ее использования в самых разных целях, например, для массового производства, оптимизации управления, назначения пенсии, постановки диагноза, обучения и т.д.

В теории информации в качестве количественной оценки информации, а точнее, сообщения часто используют понятие энтропии. Следуя определению, данному в [6], для дискретного случая энтропия (H) равна:

$$H = - \sum_{i=1}^N p_i \cdot \log_b p_i, \quad (1)$$

где p_i - вероятности различных сообщений, число которых равно N .

Если же сообщения являются непрерывными, то энтропия равна:

$$H = - \int_{-\infty}^{\infty} w(x) \cdot \log_b w(x) \cdot dx - \log_b \Delta x, \quad (2)$$

где $w(x)$ – плотность вероятностей, Δx - погрешность отображения непрерывного сообщения.

При $\Delta x \rightarrow 0$ получаем «абсолютно» точное отображение непрерывного сообщения, но при этом энтропия стремится к бесконечности. А это означает, что окружающий нас мир, который представляется нам как нечто непрерывное, при его «цифровизации» будет уже чем-то иным, поскольку будет содержать неустранимые искажения. Конечно, эти искажения можно сделать очень маленькими и незаметными. Но как оценить эту малость, чтобы затем через какое-то время эта выбранная малая погрешность не оказалась неприемлемо большой. Следовательно, при «цифровизации» ключевым, стратегическим вопросом является требуемая точность (погрешность) Δx , поскольку после «цифровизации» с точностью Δx станет

невозможным восстановлением исходного сообщения с меньшей погрешностью.

Следует также учитывать, что при уменьшении погрешности Δx в k раз существенно нарастает сложность и затратность механизмов «цифровизации». При этом данное нарастание можно оценивать, в лучшем случае, как в $\log_b k$ раз, а в худшем - как в b^k (обычно имеем от $\log_2 k$ и до 2^k). Данное обстоятельство требует, как бы с другой стороны, обоснования выбора погрешности Δx , т.е. максимально возможной.

Ярким примером неразумности выбора малого значения параметра Δx в настоящее время является колоссальное количество всевозможных отчетов, справок и документов, запрашиваемых у организаций и граждан. Мало того, что это существенно усложняет механизмы взаимодействия на всех уровнях, приводит к неоправданным затратам, так это еще является и полной бессмыслицей, как если бы вы каждую секунду, когда у вас нет часов, спрашивали у соседа сколько времени.

В теории связи давно известна теорема Котельникова, которая устанавливает достаточные условия преобразования непрерывного сигнала в последовательность дискретных отсчетов, доказывая, что временной интервал между отсчетами бессмысленно брать меньше, чем некоторое Δt , обратно пропорциональное удвоенной максимальной частоте спектра непрерывного сигнала.

Аналогичная ситуация должна быть проанализирована при описании «цифровизируемых» сообщений, необходимых для управления и запрашиваемых данных, которые должны быть обработаны за требуемое время и адекватно использованы для принятия соответствующего решения. В противном случае из-за излишнего объема данных вырастут затраты на их обработку, и, более того, это может стать просто невозможным в требуемое ограниченное технологическим процессом время.

Следует так же обратить внимание на еще один «подводный камень», а именно, на точность и адекватность получаемых цифровых данных, которые могут быть искажены по различным причинам (надо понимать, кто и как их формирует, кто и как их проверяет, кто и как вносит исправления и т.д.). А при неразумно большом объеме запрашиваемых данных вероятность этого нарастает. Кроме того, эти данные могут принадлежать разным процессам и не отвечать условиям эффективного отображения, в частности, условию ортогонализации. В этой связи при реализации идей «цифровой экономики» для обеспечения эффективности ее функционирования следует максимально точно определиться с изложенными выше вопросами.

Итак, идея «цифровой экономики» должна быть, безусловно, реализована, поскольку технически для этого есть все предпосылки с позиций как информационных, так и телекоммуникационных систем. Однако эффективность «цифровой экономики» будет определяться тем, насколько разумно будет построена «цифровизация» процессов и собираемых данных.

Для этого должны быть описаны процессы, а именно:

– определены погрешность Δx и вытекающее из этого количество информации;

– определены измеряемые дискретные показатели, желательно линейно независимые и ортогонализируемые, например, по критерию Грамма-Шмидта;

– установлены уровни приложения «цифровой экономики» к отдельным секторам (гражданам, предприятиям, регионам, государству), разработаны модели этих уровней и описаны процессы;

– построена модель (граф) взаимодействия различных уровней «цифровой экономики» с учетом подчиненности, отчетности и зависимости;

– разработаны методы органичного развития и модернизации уровней и элементов «цифровой экономики» с учетом возможного изменения как технической, так и технологической платформ;

– исследованы и предусмотрены способы обеспечения информационной безопасности, в том числе, при критическом разрушении элементов «цифровой экономики»;

– подготовлено законодательное обеспечение внедрения «цифровой экономики».

«Цифровая экономика» - это не просто множественное собирание данных и направление их в компьютер для какого-то анализа, что немаловажно. Это фактически расчетная основа для будущего цивилизационного устройства с пока еще не очень понятной перспективой ценности информации или, скорее, ее искажения, а также будущей социотехнической реальности в условиях расширяющейся виртуальности.

Приводимые ниже строчки автора доказывают это.

*«Простой бухгалтерский расчет,
Как оказалось, слабоват.
Как оценить, как взять в зачет
Восхода луч, степной закат?*

*Как посчитать минуты счастья?
Измерить на каких весах?
Минусовать как дни ненастья,
Улыбок плюс, потери страх?..»*

Формируемое с помощью информационно-телекоммуникационных систем виртуальное пространство является принципиально цифровым,

впрочем, как и искусственный интеллект. Поэтому более логично говорить не об искусственном интеллекте, а о цифровом интеллекте, тем более что само понятие интеллекта до конца не понято.

В подтверждение этого приведем слова из книги Ж. Бодрийяра: *«В виртуальном... царствует простая информативность, просчитываемость, исчислимость, отменяющая любые эффекты реального»; это сфера, «где все события происходят в технологическом режиме» [7].*

Виртуальное как искусственно созданное человеком появляется как дополнение реального. Однако в силу закона обратного влияния через некоторое время начинает замещать реальное, что, как правило, имеет определенные негативные последствия.

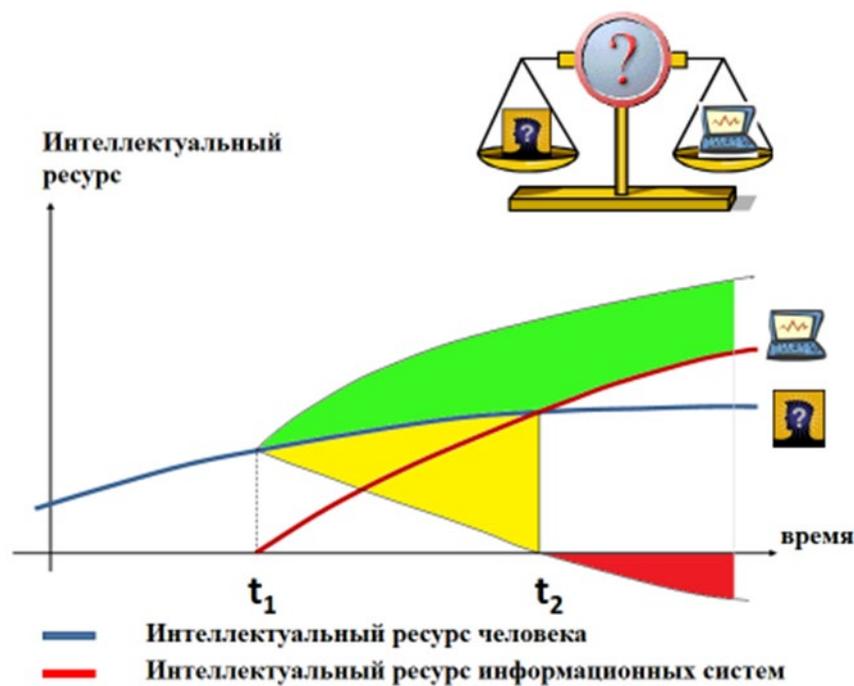
На такие негативные последствия было обращено внимание достаточно давно, в частности, еще в 1998 г. исследователи Университета Карнеги-Меллона заметили, что граждане, пользующиеся Интернетом, стали гораздо реже общаться с членами своих семей, а также со своими коллегами и друзьями. Их традиционные социальные контакты сузились [8].

Через сравнительно небольшое время, около 10 лет, аналогичные исследования фирмы «Келтон рисерг» показали, что значительное число, а именно, 65% опрошенных совершеннолетних американцев проводят больше времени за компьютером, нежели со своими семьями или коллегами. Более того, 84% опрошенных указали на то, что приобрели зависимость от компьютеров [9].

Можно утверждать, что аналогичные результаты будут и в других странах, в том числе, в России.

Несколько огрубляя, можно предположить, что человек – создатель компьютерных инфокоммуникационных систем оказывается в определенном смысле их рабом. Причем известны случаи, когда это не гипербола, а реальная практика, связанная с изменённой психикой человека.

На рисунке представлена диаграмма, показывающая возможные сценарии развития интеллектуального ресурса общества при появлении и практическом использовании с некоторого момента времени t_1 интеллектуальных ресурсов информационных систем.



Интеллектуальный ресурс человека и информационных систем

Существует вероятность того, что к моменту времени t_2 эти системы вообще заменят человека, будущее которого в этом случае весьма туманно.

Однако возможен и иной сценарий, когда разумное, с точки зрения человека, сочетание даст значительный синергетический эффект.

Заключение

Человечество в очередной раз оказывается на пороге значительных перемен как в областях государственного управления, технического и технологического развития, экономики, так и в общественной, культурологической, ментальной областях, поскольку возникшие цифровые инфокоммуникационные технологии в сочетании с искусственным интеллектом способны оказать и уже оказывают значительное влияние, направленное как на развитие человека, так и на его деградацию. А потому предлагается, исходя из положения, что главным императивом являются традиционные ценности человека, провести в Российской Федерации соответствующие исследовательские, а также законодательные, организационные, технические и технологические действия.

Список литературы

1. Емельянов Г.А., Шварцман В.О. Передача дискретной информации и основы телеграфии. - М., 1973. 384 с.
2. Аджемов А.С. Телекоммуникации, инфокоммуникации, что дальше? Облака! - М.: ИД Медиа Паблшер, 2012. – 174 с.
3. Аджемов А.С. Мир информационной реальности. - М.: ИРИАС, 2006. - С. 296.
4. Аджемов А.С., Авдеев А.Н., Леваков А.К., Шаргаев В.А. Интеграция доступа в условиях конвергенции сетей // Электросвязь. – 2019. - № 4. - С. 76-79.
5. Еляков А.Д. Виртуальное и реальное (О процессе разрушения социального) // Философия и общество. – 2010. - № 2(58). – С. 60-76.
6. Шеннон К. Работы по теории информации и кибернетике / Пер. с англ., под ред. Р.Л. Добрушина, О.Б. Лупанова. – М.: Изд.-во иностранной литературы, 1963. – 827 с.

7. Бодрийяр Ж. Пароли. От фрагмента к фрагменту. – Екатеринбург, 2006. – С. 31.
8. Интернет в общественной жизни: сборник / под ред. В. Геринга. – М.: Идея-Пресс, 2006. – С. 103.
9. Глобус. ИТАР ТАСС. – 2007. – № 7. – С. 22.

**From ideas to practice -
a long and difficult way to develop digital information communications**

*Adzhemov Artem Sergeevich,
Doctor of Technical Sciences, Professor,
President-Chairman of the Board of Trustees
Moscow Technical University of Communications and Informatics (MTUSI)
111024, Moscow, st. Aviamotornaya, 8a
asa@mtuci.ru*

Integration processes between telecommunications and information systems based on practical implementation on digital technologies have a large-scale impact not only on technical and technological solutions, but also on the fundamental foundations of the state, business, society and each person separately. At the same time, the forming systems have a dissipative, resonant nature of the bifurcation type, when the correctly selected, although seemingly insignificant, but resonant impact leads to significant effects compared to attempts to linearly increase financial or administrative influence. The right attractor is important, taking into account a number of non-linearly combined factors that depend on the level of technical and technological development of the state, as well as on the readiness of society for appropriate changes and the perception of new solutions that change the traditional way of life.

Keywords: sociotechnical reality, virtual space, entropy, Internet, artificial intelligence, digital economy, dissipative, resonant systems of bifurcation type, tariff plans.