

## СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ИННОВАЦИОННОЙ СРЕДЫ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ

*В.В. Макаров, д.э.н., профессор, заведующий кафедрой, Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича, akad.makarov@mail.ru;*

*Т.А. Блатова, Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича, nsnlon@gmail.com;*

*П.В. Поветкин, Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича, ip@sut.ru.*

### УДК 330.34

**Аннотация.** Значимость процессов формирования и развития инновационной среды цифровой экономики общепризнана и является ключевым драйвером к качественному изменению благосостояния государства. Несмотря на длительную паузу из-за пандемии сформировались новые технологические тренды, которые будут определять дальнейшее развитие инновационной среды цифровой экономики.

**Ключевые слова:** цифровая экономика; инновационная среда; бизнес-модели; технологии; автоматизация.

## MODERN TRENDS IN THE DEVELOPMENT OF THE INNOVATIVE ENVIRONMENT OF THE DIGITAL ECONOMY

*Vladimir Makarov, St. Petersburg state university of telecommunications n/a prof. M.A. Bonch-Bruevich;*

*Tatyana Blatova, St. Petersburg state university of telecommunications n/a prof. M.A. Bonch-Bruevich.*

*Pavel Povetkin, St. Petersburg state university of telecommunications n/a prof. M.A. Bonch-Bruevich.*

**Annotation.** The importance of the processes of formation and development of the innovative environment of the digital economy is generally recognized and is a key driver for a qualitative change in the welfare of the state. Despite the long pause due to the pandemic, new technological trends have formed that will determine the further development of the innovative environment of the digital economy.

**Keywords:** digital economy; innovation environment; business models; technologies; automation.

### Введение

Инновационная среда – это среда, в которой происходит взаимодействие субъектов хозяйственной деятельности как друг с другом, так и с ресурсами инновационной деятельности [1]. Доступ к внешней ресурсной составляющей инновационной деятельности являются фундаментально значимым для создания инновационной среды. В случае беспрепятственного доступа данная среда считается благоприятной и способной к развитию. Сценарий создания и развития инновационной среды цифровой экономики в Российской Федерации основывается на том, что она будет благоприятной, т.е. не будет никаких ограничений в доступе к ресурсам в условиях полномасштабной общественной цифровизации. Развитие инновационной среды характеризуется ключевыми тенденциями. Основной движущей силой этих тенденций являются

технологические инновации, такие как интернет вещей, большие данные, робототехника, искусственный интеллект и машинное обучение.

### **Ключевые факторы развитию цифровой экономики**

Цифровую экономику часто называют платформенной экономикой, где доминируют цифровые бизнес-модели и цифровые платформы, которые их обеспечивают. В некоторых отраслях, например, в транспорте и туризме, участники рынка, ориентированные на цифровые технологии, отошли от существующих традиционных бизнес-моделей. В других секторах, таких как банковское дело, цифровые технологии в настоящее время являются основным способом предоставления услуг, что приводит к закрытию филиалов и центров обслуживания клиентов.

В условиях цифровой экономики организации конкурируют, активно используя цифровые технологии для привлечения клиентов. Например, ведущие современные розничные торговые сети мотивируют покупателей, создавая персонализированные маркетинговые сообщения на основе искусственного интеллекта, а также предоставляя в своих интернет-магазинах возможности дополненной реальности (AR) и виртуальной реальности (VR).

В цифровой экономике традиционные цепочки создания стоимости с ограниченным участием партнеров уступают место масштабируемым интегрированным экосистемам, которые используют программные платформы для создания ценности, повышения устойчивости и стимулирования инноваций посредством взаимосвязанных продуктов, активов, людей и процессов. Например, ведущие банки взаимодействуют с игроками в сфере финансовых технологий для улучшения услуг и быстрого внедрения инноваций. Такие отраслевые экосистемы процветают благодаря обмену данными и использованию цифровых платформ для межфирменного сотрудничества.

По прогнозам, более 65% мирового валового внутреннего продукта (ВВП) будет переведено в цифровую форму уже в 2022 г. [2]. Помимо ВВП, цифровизация влияет на другие ключевые цели экономической политики – занятость, распределение доходов и устойчивость бюджетного дефицита [3]. Ускоренные инвестиции в цифровую трансформацию еще больше подстегнут создание цифровых продуктов и услуг во всех отраслях промышленности, что окажет значительное влияние на экономическое развитие, особенно по мере того, как страны по всему миру будут отходить от традиционных экономических моделей, основанных на ресурсах.

### **Эволюция инновационной среды цифровой экономики**

Инновационная среда цифровой экономики сегодня состоит из множества технологических элементов, таких как телекоммуникационные сети, вычислительная инфраструктура и инфраструктура хранения данных, включая центры обработки данных и облако, сети датчиков и камер, приложения и платформы. Эволюция инновационной среды характеризуется двумя всеобъемлющими тенденциями: переходом на передовые технологии и внедрением облачных платформ. К концу 2022 г. 60% сетевых ресурсов переместятся на периферию сети, чтобы предоставлять адаптируемые и гибкие услуги подключения населению, которое живет и работает в условиях высокой степени рассредоточенности [2]. В то же время переход к облаку помогает организациям достичь целей преобразования инфраструктуры и модернизации приложений.

Для процветания цифровой экономики необходимо продолжать инвестирование в расширение и модернизацию цифровой связи, особенно по мере

развития технологий. Технологические достижения, такие как 5G и Wi-Fi 6, станут ключевыми факторами новой экономики в ближайшие годы. Различные организации в настоящее время внедряют частные сети 5G для различных вариантов использования, например, дистанционных обследований с помощью мобильных роботов в опасных средах в энергетическом секторе.

Цифровая экономика – это в первую очередь экономика, основанная на данных. В эпоху цифровых технологий данные являются наиболее ценным ресурсом и критически важным фактором, способствующим персонализированному обслуживанию клиентов, цифровым бизнес-моделям, отраслевым экосистемам и автоматизации. Способность организации собирать данные, обобщать информацию, постоянно учиться и масштабно применять полученные результаты является ключевым отличительным признаком цифровой экономики. Однако полное использование данных остается серьезной проблемой для организаций. По оценкам экспертов, с целью улучшения корпоративной аналитики анализируется менее 3% существующих данных [2].

Возрастающая роль цифровых технологий на рабочем месте требует целого ряда новых цифровых навыков. Это относится к двум категориям: основные навыки в области информационно-коммуникационных технологий (ИКТ), такие как программирование, разработка приложений, проектирование инфраструктуры, кибербезопасность и анализ данных, и общие навыки в области ИКТ, необходимые всем сотрудникам для работы в цифровой среде. Однако, как часто отмечают организации, сложно найти сотрудников, обладающих всеми основными навыками в области ИКТ. Более того, в условиях быстрого технологического развития навыки, приобретенные в учебных заведениях, часто оказываются недостаточными и быстро устаревают. Поэтому повышение навыков в области ИКТ у выпускников и уже имеющих трудовой стаж сотрудников будет иметь решающее значение для усилий организации по цифровизации и, следовательно, для долгосрочного развития цифровой экономики. На уровне макроэкономики это также важно, поскольку необходимо адаптировать новое поколение к меняющимся экономическим сценариям и избегать сбоев на рынке труда.

### **Основные технологические и социальные тенденции развития инновационной среды цифровой экономики**

Искусственный интеллект (ИИ), пожалуй, является главной технологической тенденцией последних нескольких лет в мировой цифровой экономике. Перед учеными ставится задача создания не просто автономной от человека технологии, способной производить необходимые расчеты и анализировать разнообразные сценарии в экономике, но и выполнять творческие функции для возможности нестандартного решения проблем и поиска рабочих вариантов для технологического и экономического рывка.

Современной экономике не нужна вычислительная машина, напротив, ей требуется интеллект схожий с человеческим, который будет иметь максимально широкий кругозор в анализе и проработке конкретных вопросов, сможет единолично находить наиболее подходящий порядок действий, просчитывая и прогнозируя эффект от них, быть продуктивнее и эффективнее ИИ-систем других стран и т.д.

Как показывают события последнего года, современные экономические системы сверхдержав стараются быть полностью самостоятельными и независимыми, технически защищенными, поэтому идея хранения информации в облаке, казавшаяся инновационной 10-15 лет назад потеряла свою актуальность. Все важные данные должны располагаться и обрабатываться на конечных

устройствах, а не в облаке. Туманные вычисления призваны расширить облачные функции хранения, вычисления и сетевого взаимодействия.

Технология, основанная на квантовых эффектах, развивается последние 20 лет, но ввиду сложностей с ее разработкой и популяризацией, все еще находится на начальном этапе. Тем не менее ведущие страны мира ежегодно выделяют большие бюджеты на изучение и применение принципов дискретности энергии в цифровой экономике, теория Холла и Гейзенберга, суперпозиции чистых состояний системы, квантового туннелирования и сцепленных состояний. В Российской Федерации все эти направления отражены в Программе развития цифровой экономики в Российской Федерации до 2035 г.

Тенденция развития суперкомпьютеров в чем-то схожа с использованием и развитием ИИ, т.к. в обоих случаях речь идет о технологических мощностях, способных более продуктивно, масштабно и эффективно обрабатывать информацию, чем те, что используются сейчас. Суперкомпьютер – это огромный компьютер-сервер, способный не только хранить гигантское количество информации, но, при этом, быстро и качественно ее обрабатывать и использовать. Существует ряд проектов, в которых искусственный интеллект и суперкомпьютер работают в связке для получения максимальных экономических результатов.

В 2021 г. популярность технологий блокчейна значительно возросла. Блокчейн – распределенная база данных, содержащая непрерывно возрастающий набор упорядоченных записей, каждый блок которой содержит метку времени и связь с предыдущим блоком. Блокчейны – открытые, распределенные регистры, в которые могут вноситься записи о транзакциях между двумя участниками надежным и достоверным образом.

Большинство современных крупных производств, особенно в сфере автомобилестроения, стараются максимально отказаться от ручного труда в пользу роботизированного. Причина заключается в повышении качества конечного продукта, снижении количества браков и расходов на обеспечение техники безопасности и организации охраны труда рабочих, повышении функциональности предприятия за счет возможности организации непрерывного производства. Данная тенденция должна находиться под пристальным вниманием правительства, т.к. роботизация повлечет за собой огромный рост безработицы, что является недопустимым.

Экономика Российской Федерации в данный момент не готова к такой тенденции как использование криптовалют в связи с сильной технологической, культурной и социальной привязкой к классическим вариантам расчета. Но уже существует ряд стран, в которых криптовалюта успешно функционирует и контролируется государственными органами, так же как, например, доллары или евро. В России уровень доверия к криптовалюте пока что слишком низкий, но, учитывая сильное санкционное давление на отечественную банковскую систему и блокировку множества инструментов международной финансовой деятельности, отношение к данной тенденции может быть пересмотрено в кратчайшие сроки. Тем не менее «интернет-валюта» сложно регулируется, механизмы управления ей слабо изучены, курс нестабилен, а использование ее повсеместно маловероятно даже в далекой перспективе, но несмотря на все это использование биткоинов, эфириума, троникса и других криптовалют может быть реализовано в каком-то конкретном сегменте цифровой экономики, не затрагивающем всю среду ее функционирования.

Еще одна тенденция – продолжение развития интернет-торговли и сетевых сервисов. Как показал локдаун в начале 2020 г., большинство предприятий, не имеющих сетевого выражения, или существенно ослабли в экономическом плане

или закрылись. Магазины, рестораны, кафе, которые были нацелены только на офлайн-функционирование, прошли серьезное испытание, в итоге подстроившись под новые реалии или уйдя с рынка. Экономике, как огромному организму, за счет которого поддерживается жизнедеятельность государства невыгодно закрытие предприятий, платящих налоги, поэтому правительство заинтересовано в сетевизации субъектов для обеспечения их функционирования в любых условиях.

Тенденция трансформации банковской системы и финансовых отношений подразумевает под собой все больший отказ от наличных денег в пользу электронного рубля. Подобные передвижения средств намного проще контролировать государству, вдобавок это дополнительный рычаг воздействия на теневой рынок, где основной формой расчета является криптовалюта и наличные деньги.

Последние пять лет мы можем наблюдать интерес граждан, малого и среднего бизнеса к инвестированию, которое необходимо поощрять и со стороны государства. Стоит обратить внимание на страны, где это уже делается и оценить уровень финансового развития населения и цифровой экономики в целом.

### **Проблемы развития инновационной среды цифровой экономики и пути их решения**

Разумеется, серьезной проблемой развития инновационной среды цифровой экономики является «цифровое разобщение» ее субъектов, устранить которое можно создав единые отечественные цифровые площадки для их функционирования. В рамках данных площадок ее участники смогут активно взаимодействовать друг с другом, не прибегая к помощи посредников. Сетевые структуры могут быть объединены брендом, фирменным стилем, информационной системой, поставщиками, ассортиментом товаров, программами обучения персонала и т.д. [4].

Отдельно стоит сказать про сложности сетизации, как фактора развития инновационной среды цифровой экономики, на региональном уровне. К сожалению, при всех современных темпах технологического и информационного развития страны, многие регионы пока что не готовы к полномасштабной сетизации по причине отсутствия необходимых мощностей и специалистов, которые могли бы осуществить это. Тем не менее решив эту проблему, региональные власти получают серьезный инструмент для развития инфраструктуры своего региона, поднимут уровень предпринимательства и т.д. [5]. Кроме того, возникают потребности в инновациях для внедрения в практику и методологию управления качеством, поскольку существующие распространенные методы являются слишком формальными или неэффективными для современной бизнес-среды, например, из-за сложности построения сетевых предприятий [6].

По мнению Панченко В.Е. «доминирующей тенденцией развития национальной и мировой экономики является тотальная цифровизация, т.е. использование компьютерных цифровых технологий во всех видах экономической деятельности, общественной и политической жизни. Продуктом и одновременно средством цифровизации являются большие данные (*Big Data*), искусственный интеллект, технологии блокчейн и многое другое» [7].

На момент середины 2022 г. можно с уверенностью сказать, что даже при всем давлении и наличии множества ресурсных ограничений, российская инновационная среда цифровой экономики продолжает развиваться, несмотря на все сложности. Конечно, темпы роста при более благоприятных условиях были бы значительно выше, но тем не менее стагнация развития инновационной среды цифровой экономики Российской Федерации пока что не грозит.

Для серьезного рывка вперед, необходима добиться темпов, демонстрируемых передовыми экономиками, таким как китайская, немецкая или южнокорейская, и к этому есть все предпосылки [8]:

- государство использует передовые *IT*-технологии, способные собирать качественные и актуальные данные;
- современное российское общество становится более цифровизованным, чтобы эти данные можно было получить;
- качественный уровень образования приближается к тем же позициям, как и у вышеописанных стран, где темпы развития намного выше российских [9].

Разумеется, сейчас имеется тенденция оттока *IT*-специалистов за рубеж, но финансовая поддержка отрасли государством, новейшее оборудование и программное обеспечение, а также наличие преподавателей, способных обучить новое поколение *IT*-специалистов, вносит определенные надежды на серьезное развитие в стране данного направления. Касательно третьей предпосылки, необходимо учитывать тот факт, что для развития российской цифровой экономики сейчас недостаточно воспитывать просто компьютерно-грамотных специалистов или информационно-компетентных. Необходимо обновить образовательную среду, которая будет готовить специалистов, обладающих цифровыми компетенциями. К тому же навыки работы в среде цифровой экономики, навыки взаимодействия с ней, необходимы не только специалистам из сферы *IT*-технологий, а гораздо более широкому спектру, что делает цифровые навыки востребованным в принципе, а не частно.

Организованная система подготовки кадров является фундаментом завтрашнего экономического развития, и их работа гарантией этого развития. Российской Федерации необходимы инновации, новые ликвидные товары и услуги, а также системообразующие продукты, произвести которые могут лишь подготовленные специалисты [10].

### **Механизмы формирования инновационной среды цифровой экономики**

Механизмы формирования инновационной среды цифровой экономики предназначены для развития инновационной деятельности хозяйствующих субъектов, основываясь на оценке их инновационного потенциала, а также возможностей для создания и дальнейшего продвижения инноваций в разнообразных экономических сегментах. Механизм формирования среды цифровой экономики всегда является союзом технологических и информационных возможностей.

Все элементы механизма формирования инновационной среды цифровой экономики базируются на определенных закономерностях инновационного цикла, что обеспечивается его вариативностью в зависимости от нюансов и принципов функционирования того или иного экономического сегмента.

Элементы механизма формирования и развития инновационной среды цифровой экономики:

- государственная программа поддержки *IT*-инфраструктуры, заключающаяся в финансировании обучения специалистов, выделении средств на перспективные стартап-проекты в данном сегменте, найм зарубежных специалистов для более ускоренного «вливания» российской *IT*-ниши в мировые тенденции цифровой экономики и т.д.;
- разработка нового программного обеспечения, способного конкурировать с западными аналогами, но при этом являющееся полностью автономным;

- технологическое развитие регионов для более корректного и продуктивного сбора данных о населении;
- поднятие престижа цифровой экономики в обществе;
- организация системы инновационного развития бизнеса, формирование кластеров, запуск общих и индивидуальных программ поощрения инноваций, приобщение организаций к участию в испытаниях государственных инновационных проектов.
- механизм формирования инновационной среды цифровой экономики основан на развитии инновационной деятельности хозяйствующих субъектов как процесса формирования специалистов (преимущественно из сферы ИТ, хотя, данные навыки необходимы и в смежных сферах), ее образующих и выполняющих разработку и реализацию инновационных проектов и программ [11].

Цифровая революция радикально изменила способ взаимодействия людей и компаний [12]. Автоматизация в бизнесе будет проходить тремя волнами: алгоритмической, расширенной и автономной. Первая волна – это волна алгоритмов, она продолжалась примерно до 2020 г. Ее отличало повсеместное распространение простых алгоритмов, способных анализировать структурированные данные и заниматься базовыми вычислениями. Аналитики ожидают, что во время второй, расширенной волны, нейросети научатся выполнять рутинную работу и работать с неструктурированными данными. Именно в этот период стоит ожидать бум беспилотного транспорта. На третьем этапе волны автономности искусственный интеллект научится выполнять различные действия и принимать решения с минимальным вмешательством человека или без него.

Личное профилирование потребителей путем анализа их социальных профилей, где они регистрируются и какие продукты они выбирают среди других, аналогичных по параметрам, изменит маркетинг для бизнеса.

Технология 5G будет поддерживать увеличение пропускной способности в 1000 раз, подключение не менее 100 миллиардов устройств и скорость 10 Гб/с, а продукты с искусственным интеллектом, станут более совершенными уже в 2022 г.

### **Заключение**

С учетом основных технологических трендов современным предприятиям необходимо адаптироваться к переходу от социальных сетей, аналитики и облачных вычислений к технологиям распределенных реестров, искусственного интеллекта, виртуальной и дополненной реальности и квантовых вычислений. Возможности выхода на рынок в режиме реального времени потребуют от компаний обновления клиентской аналитики и рекламы. В связи с чем организациям потребуется переподготовка рабочей силы следующего поколения для обучения техническим тенденциям 2022 г.

### **Литература**

1. Днепровская Н. В. Требования к инновационной среде при переходе к цифровой экономике // Статистика и Экономика, 2018. – Т. 15. – № 6. – С. 58-68.
2. URL: <https://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=US46410421> (дата обращения – август 2022).
3. Блатова Т.А., Макаров В.В., Шувал-Сергеева Н.С. Количественные и качественные аспекты измерения цифровой экономики // Радиопромышленность, 2019. – № 4. – С. 63-72.

4. Шувал-Сергеева Н.С., Блатова Т.А., Макаров В.В. Внедрение информационно-коммуникационных технологий в организации: от оптимизации структуры до повышения конкурентоспособности // Радиопромышленность, 2017. – № 2. – С. 101-106.
5. Друкер П.Ф. Бизнес и инновации [пер. с англ. К. С. Головинского] – М.: Вильямс, 2018. – 432 с.
6. Алексеев А.Л., Блатова Т.А., Макаров В.В., Шувал-Сергеева Н. С. Современные тенденции в управлении инновационным развитием отраслей промышленности для обеспечения качества и конкурентоспособности продукции // Вопросы радиоэлектроники, 2016. – № 11. – С. 66-71.
7. Панченко В.Е., Сироткина Н.В. Развитие инновационной среды в условиях цифровой экономики: особенности, проблемы, перспективы // Организатор производства, 2019. – Т. 27. – № 4. – С. 61-68.
8. Ведута Е.Н. Экономическая кибернетика как основа методологии стратегического планирования экономики // Менеджмент и бизнес-администрирование, 2017. – № 3.
9. Днепровская Н.В., Шевцова И.В. Анализ информационной инфраструктуры инновационной экономики // Экономика, статистика и информатика. Вестник УМО, 2011. – № 6.
10. Гохберг Л.М, Грачева Г.А., Дитковский К.А. Индикаторы инновационной деятельности: 2021: Статистический сборник. Москва: Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», 2021. – 280 с.
11. Днепровская Н.В. Стандарты информационной грамотности // Высшее образование в России, 2017. – № 9.
12. Макаров В.В., Старкова Т.Н., Устриков Н.К. Цифровая экономика: эволюция, состояние и резервы развития // Журнал правовых и экономических исследований, 2019. – № 4. – С. 222-229.