

Современные подходы к формированию цифровой инфраструктуры

Грибанов Ю. И.¹, Руденко М. Н.^{2, *}, Аленина К. А.³

¹АНО ДПО «Академия цифровой экономики», г. Пермь, Российская Федерация

²Пермский государственный национальный исследовательский университет, г. Пермь, Российская Федерация; *m.ru.ko@mail.ru

³Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», г. Пермь, Российская Федерация

РЕФЕРАТ

Понятие цифровой инфраструктуры является относительно новым и получило широкое распространение вместе с распространением цифровых технологий и расширением их функций в социально-экономической системе. Понятие цифровой инфраструктуры тесно связано с понятиями информационной инфраструктуры и инфраструктуры информационных технологий или информационно-коммуникационных технологий. Последние, в свою очередь, связаны с понятием информационного общества. Инфокоммуникационные технологии и сети модифицируют социальные взаимосвязи, новые технологии создают новые сообщества, которые преимущественно возникают и функционируют на сетевом принципе. Инфокоммуникационные сети формируют новые инструменты для взаимодействия. В статье проанализированы вышеперечисленные новые явления и эффекты.

Ключевые слова: информационная инфраструктура, цифровая инфраструктура, инфокоммуникационные технологии, информационное общество, обеспечивающие системы

Для цитирования: Грибанов Ю. И., Руденко М. Н., Аленина К. А. Современные подходы к формированию цифровой инфраструктуры // Управленческое консультирование. 2020. № 8. С. 88–98.

Modern Approaches to Formation of Digital Infrastructure

Yuri I. Gribanov¹, Marina N. Rudenko^{2, *}, Karina A. Alenina³

¹Autonomous Non-Commercial Organization of Post-Graduate Professional Education « Academy of Digital Economics», Perm, Russian Federation

²Perm State National Research University, Perm, Russian Federation; *m.ru.ko@mail.ru

³National Research University "Higher School of Economics", Perm, Russian Federation

ABSTRACT

The concept of digital infrastructure is rather new and was widely adopted together with distribution of digital technologies and expansions of their functions in social and economic system. The concept of digital infrastructure is closely connected with concepts of information infrastructure and infrastructure of information technologies or information and communication technologies. The last, in turn, relate to a concept of information society. Info-communication technologies and networks modify social interrelations, new technologies create new communities which mainly arise and function on the network principle. Info-communication networks form new tools for interaction.

Keywords: information infrastructure, digital infrastructure, info-communication technologies, information society, providing systems

For citing: Gribanov Yu. I., Rudenko M. N., Alenina K. A. Modern Approaches to Formation of Digital Infrastructure // Administrative consulting. 2020. N 8. P. 88–98.

Информационное общество представляет собой новый тип общественной формации, следующий за индустриальным обществом. Эволюция информационного общества стимулировалась быстрым развитием электроники и вычислительных тех-

нологий. Возрастающая роль инфокоммуникационных технологий и сетей может быть в равной степени отмечена в различных областях индивидуальной деятельности, общественной и экономической деятельности и культуры. Эти технологии и сети предлагают широкий выбор инструментов и услуг, они оказывают влияние на поведение и деятельность индивида, общества, экономики и культуры, они модифицируют формы труда, исследований и развлечений.

Основной ресурс развития информационного общества — это не материалы или энергия, а информация. Поскольку информация и знания приобретают определяющую роль, то результаты функционирования экономической системы зависят в значительной степени от интенсивности и широты использования научных достижений. По этой причине современное общество часто называют обществом знаний.

Можно сказать, что информационное общество — экономическая система глобальной, парламентарной демократии, построенная на основе информации, знаний и науки, функционирование которых обеспечивается информационными сетями. Инфокоммуникационные сети позволяют социально-экономической системе функционировать взаимозависимо и с низкими издержками. Посредством инфокоммуникационных технологий взаимодействие между индивидами, бизнес-субъектами и государством (и его органами) получает новое основание. Посредством сетей данные субъекты могут принимать участие в функционировании социально-экономической системы и принимать решения. Система объектов, которые обеспечивают выполнение данных функций, создает основу для бесперебойного и устойчивого функционирования социально-экономической системы информационного общества.

Информация сама по себе имеет ограниченную ценность. Как и для любого ресурса, в рамках процессов экономического воспроизводства и функционирования рынка, ее ценность признается в результате использования. Информационные системы до развития цифровых вычислительных средств имели низкий уровень сопряженности, и обеспечение доступности информации было сложной и дорогостоящей задачей. Информационная инфраструктура в полном смысле не существовала, поскольку не существовала как единая система и не предоставляла ограниченные возможности информационного обеспечения социально-экономических процессов.

Информационная инфраструктура представляет собой комплекс стационарного и мобильного оборудования, инструментов, систем, сетей и систем их обеспечения, которые позволяют извлекать, создавать, хранить, распространять и использовать информационные ресурсы, необходимые для функционирования информационного общества. Устойчивое функционирование информационной инфраструктуры обеспечивает организованное, профессиональное и эффективное функционирование общества.

Формирование информационной инфраструктуры непосредственно связано с развитием цифровых технологий. Цифровые технологии, в свою очередь, получили свое название из-за специфики представления информации в дискретной форме. С технической точки зрения, использование цифровых технологий позволило обеспечить высокие вычислительные возможности и сопряженность различных сегментов информационной системы в единое целое. Цифровые технологии, таким образом, являются частной формой представления информации в рамках ее хранения и обработки. Цифровая инфраструктура, в этом смысле, является частным случаем информационной инфраструктуры. Однако, учитывая то, что современная информационная инфраструктура практически полностью строится на основе цифровых технологий, понятия «информационной инфраструктуры» и «цифровой инфраструктуры» равнозначны.

Известные научные подходы к формированию информационной инфраструктуры можно представить в виде таблицы (см. табл.).

Научные подходы к определению развития информационной инфраструктуры

Table. Scientific approaches to determining information infrastructure development

Исследовательский подход	Философская традиция	Научная база	Определение развития цифровой инфраструктуры
Сложность информационной инфраструктуры	Объективизм	Теория сложности (Холланд, Мол, Ло, Урри) [2; 3; 4; 14]	Процесс, в рамках которого разнородные и автономные индивиды, организации изучают возможности использования технологии в процессе адаптации друг к другу и их внешнему окружению
Сетевой характер информационной инфраструктуры	Объективизм	Теория сетей (Калон, Латур) [1; 6; 10]	Процесс, посредством которого множество социальных акторов преобразуют и вписывают свои интересы в технологию, создавая развивающуюся сеть социальных и технических пользователей
Реляционный подход	Объективизм	Рабочие практики и теория знаний (Энгестрем, Лэйв и Венген) [8; 9; 11]	Процесс, в ходе которого социотехнические взаимоотношения развиваются на основе информационных технологий и становятся значимыми в данной общности
Стратегический актив	Позитивизм	Теория стратегического выбора (Бекерт, Чайлд) [7]	Процесс, посредством которого руководители инициируют и реализуют изменения в организационном портфолио систем и инструментов для улучшения согласованности между ее ИТ ресурсами и стратегическими задачами

В основе информационной инфраструктуры лежит технология работы с данными или комплекс технологий, которые обобщенно называются информационными технологиями. Информационная технология является комплексным понятием, которое в ходе своего исторического развития дополнялось новыми компонентами и уточнялось. Исторически первым видом информационных технологий являются аппаратные средства. Аппаратные средства представляют собой материальные активы, с помощью которых производится хранение, передача и обработка цифровых данных на физическом уровне. На современном этапе развития можно выделить как минимум две категории аппаратного обеспечения. Во-первых, сюда относятся непосредственно вычислительные машины — персональные компьютеры, сервера. Во-вторых, к аппаратному обеспечению можно отнести коммуникационные сети и оборудование, используемые для передачи данных.

Вторая сторона определения информационных технологий — это программное обеспечение. Программное обеспечение представляет собой средства для использования возможностей аппаратного обеспечения в прикладных целях, а также для управления аппаратным обеспечением.

Более широкое понимание информационной инфраструктуры предполагает включение в понятие обеспечивающих систем. Основная инфраструктура, или функциональная, обеспечивает бесперебойное, качественное выполнение информационных функций общества. Она гарантирует получение, создание, передачу, обработку и использование информации. Она включает в себя: телекоммуникационные системы; вещательные сети; управляющие информационные системы (правительственные, административные, правоохранительные и т.д.); системы управления воздушным транспортом; навигационные системы, включая GPS и Глонасс; системы сенсоров для удаленного контроля и управления объектами; роботизированные системы управления; компьютерные сети.

Обеспечивающая информационная инфраструктура создает интеллектуальную, финансовую базу, необходимую для бесперебойного функционирования и развития функциональной информационной инфраструктуры. К ней могут относиться системы обеспечения электричеством, исследовательское оборудование и технологии для развития электроники, компьютерных систем; компании, реализующие проекты в области информационных технологий, а также логистические системы для аппаратного обеспечения.

Использование информационных технологий предполагает выполнение таких задач, как установка, настройка и конфигурирование, а также поддержка. Кроме того, важную роль могут иметь задачи анализа, оценки и проектирования информационной системы. Использование информационной технологии может предполагать также обучение пользователей. Сложность и объем этих задач зависят от ряда факторов, таких как выполняемые задачи, отрасль применения, характеристики объекта применения и другие. Рассмотрим кратко эти задачи.

Установка и конфигурирование информационной технологии предполагает организацию взаимодействия технологии обработки и хранения данных пользователей, а также интеграцию ее с другими информационными системами, как внутри организации, так и за ее рамками.

Поддержка и обучение — это комплекс услуг, направленных на организацию использования информационной технологии конечными пользователями. Эти виды услуг дополняют друг друга.

Анализ и проектирование информационной системы предполагают планирование сценариев использования технологии для достижения целей пользователей. Существует достаточно большое количество методологий проектирования информационных систем, каждая из которых имела или имеет свою сферу применения. Традиционно наиболее простой методологией проектирования является каскадная модель. Она предполагает линейное исполнение этапов по анализу, разработке, тестированию, конфигурированию и развертыванию информационной системы.

Соответственно, одним из ключевых предположений данной модели является завершение текущего этапа перед переходом к следующему. Наиболее распространенной проблемой при выполнении данного предположения является неопределенность и динамичность окружения социально-экономической системы. Для систем, обладающих даже относительно низким уровнем сложности, затруднительно определить все требования до начала проектирования и разработки. Но даже если эти требования определены корректно на этапе перехода к разработке информационной системы, то высокая степень неустойчивости меняет требования. Это приводит к тому, что внедренная система неэффективно решает поставленные задачи.

Это послужило причиной для развития итеративного подхода к проектированию информационных систем. Принципиальное отличие состояло в том, что в процессе проектирования периодически происходил возврат к предыдущим этапам. Методологии, основанные на данном подходе, получили широкое распространение

в начале нынешнего века. Классическим примером такой методологии является методология *Rational Unified Process* (RUP). Эта система получила достаточно широкое распространение в крупных проектах, но отличалась высокой сложностью и требованиями к среде и квалификации персонала.

Хотя данная методология использовалась преимущественно для разработки программных продуктов, одной из ее особенностей были возможности системного представления компонентов информационной инфраструктуры. В ней отдельно выделялись слои бизнес-логики, программной и аппаратной составляющих. Как самостоятельные классы в ней присутствовали бизнес-пользователи с целями, которые они реализуют через так называемые прецеденты или кейсы. Программная логика формировалась для реализации какого-то из определенных бизнес-кейсов. В нее включались классы объектов, операции над ними. Механизмы взаимодействия и использования классов описывались с помощью нескольких видов диаграмм — поведения, деятельности, последовательностей.

Программные классы объединялись в компоненты, которые через свои интерфейсы предоставляли определенные услуги в информационной системе. Компоненты, в свою очередь, связывались с узлами аппаратного обеспечения, включая сетевое оборудование. Нужно также отметить, что нотация *Rational Unified Process* обладала достаточно широкими возможностями для описания видов взаимосвязей между отдельными классами объектов в модели. Широкие описательные возможности данной методологии позволяют ей быть актуальной до настоящего времени. Но сама по себе методология проектирования не определяет какие-либо конкретные механизмы формирования информационной инфраструктуры в целом.

Из-за сложности и высоких затрат на использование, методологии каскадного типа в последние десять лет активно уступали место так называемым гибким методологиям. Гибкие методологии предполагают отказ от тщательного долгосрочного планирования информационной системы. Вместо этого определяются и выполняются наиболее существенные задачи в рамках непродолжительных, фиксированных этапов. При использовании данной методологии есть риски того, что такое развитие информационной системы может привести к стратегическому тупику. В результате может потребоваться принципиальная переработка всей информационной системы. Такие риски особенно высоки именно в сложных инфраструктурных проектах. Вместе с тем, данная методология достаточно эффективна при развитии информационных систем с низким уровнем определенности и сжатыми сроками.

Для организации и управления информационной инфраструктурой необходимы субъекты управления и пользователи, обладающими необходимыми компетенциями для выполнения соответствующих задач.

Субъекты управления информационной инфраструктурой зависят от содержания и назначения данной части инфраструктуры. В рамках информационной инфраструктуры выделяют различные ее виды по назначению. Выделяются следующие виды информационной инфраструктуры в зависимости от назначения: глобальная инфраструктура и национальная информационная инфраструктура и, как ее часть, оборонительная информационная инфраструктура. Выделение оборонительной информационной инфраструктуры, вероятно, продиктовано тем, что эта часть информационной инфраструктуры обычно отделена от гражданской части.

Цифровая инфраструктура предполагает массовое пользование услугами, которые она предоставляет, как и другие виды инфраструктуры. Массовое использование допустимо при создании механизмов массового общественного доступа к этой инфраструктуре. В свою очередь, это достижимо при условии обеспечения взаимосвязанности отдельных секторов информационной инфраструктуры. Такую роль в современной цифровой инфраструктуре выполняет интернет и сервисы,

построенные на его основе. Взаимосвязь между элементами цифровой инфраструктуры возможна при условии согласования механизма соединения и обмена данными между элементами. Стандарты являются описанием механизмов взаимодействия не только между разнородными элементами, но и для согласования многочисленных, разнородных технологий.

Некоторые исследователи рассматривают стандарты как необходимое условие для развития инфраструктуры. Содержание и глубина стандартизации оказывают важное влияние на возможности информационной инфраструктуры. Это позволяет связывать большее количество классов объектов. Например, простое подключение организаций к сети Интернет на основе базовых протоколов HTTP, POP3, SMTP и некоторых других сделало возможным оперативный обмен информацией между организациями. Дальнейшая стандартизация форматов текстовых данных позволила обмениваться файлами. Обмен данными о запасах и заказах позволил оптимизировать цепочки поставок и повысить согласованность действий контрагентов для повышения общей эффективности. Необходимым условием для достижения этих эффектов является стандартизация кодов товаров и комплектующих, форматов обменов данными между ними и использование ряда других стандартов.

Как было упомянуто ранее, специфика информации состоит в том, что она может распространяться без существенных ограничений и с несущественными издержками, в отличие от материальных благ. Кроме того, информация может оказывать воздействие на восприятие обществом других объектов — как социальных, так и несоциальных. Поэтому формирование взаимосвязей различных элементов цифровой инфраструктуры сталкивается с дополнительными сложностями. Подключение к глобальной информационной инфраструктуре создает возможности, но одновременно и риски, связанные с несанкционированным использованием информационных ресурсов или услуг. Поэтому остро стоят вопросы конфиденциальности данных.

Одним из ключевых элементов цифровой инфраструктуры является создание надежных систем разграничения и управления доступом к информационным ресурсам. Многочисленные громкие скандалы, связанные с утечкой данных десятков миллионов пользователей в различных социальных сетях, а также дискуссии о необходимости соблюдения тайны частной переписки в интернете, подчеркивают важность существующих проблем управления доступом к данным информационной инфраструктуры. Причем решение данных проблем может быть достигнуто только при условии того, что регламентирующие документы, включая государственные и межгосударственные нормативные акты, наряду со стандартами сформируют правила взаимодействия компонентов информационной инфраструктуры.

Стандарты и политики в цифровой инфраструктуре обеспечивают замещение двухсторонних переговоров со множеством социальных и технических объектов, которые были бы необходимы для интеграции с ними информационной системы, на универсальный процесс подключения к большому количеству таких объектов. По сути, в этом и заключается основная функция информационной инфраструктуры.

Инфраструктурный подход к развитию информационных систем отличается тем, что отдельный объект (в рамках приложения, вычислительной мощности, промышленного оборудования) разрабатывается не как изолированный компонент, а как часть сети связанных объектов. В этом смысле инфраструктурный подход подразумевает создание не технической, а социально-технической системы, которая наращивается поверх уже существующей основы. А поскольку существующая организация информационной инфраструктуры является в определенном контексте отражением социально-экономических отношений прошлого, то она представляет наложение как технологических, так и социальных отношений, которые до сих пор достаточно ограниченно рассматривались в научной литературе.

Поскольку цифровая инфраструктура является своеобразным наложением на другие компоненты, то теории развития данной инфраструктуры преимущественно указывают на ее эволюционный характер и релятивизм. Ее объекты становятся инфраструктурой в отношении к организованным практикам. Например, Стар и Рухледер [12; 13] определяют в своей работе информационную инфраструктуру как «встроенную в другие структуры, транспарентную в использовании, которая имеет широкую сферу применения, связанную с обычаями и практиками, включающую стандарты, необходимые для включения в другие структуры». Так или иначе, включение новых элементов в существующие структуры является ключевым требованием.

Инновации в цифровой инфраструктуре сталкиваются с двумя важными препятствиями.

Во-первых, инновации в области услуг представляют собой сложный процесс, отличающийся от инноваций продуктов. Услуги обычно разрабатываются в тесном взаимодействии с клиентами, и они чаще разрабатываются в сетях, нежели в лабораторных условиях. Такие инновации обычно переопределяют роли поставщика услуг и пользователей. Показательным примером является интернет-банкинг. Реальная инновация, которая лежит в основе интернет-банкинга, состоит не в том, что услуга предоставляется через веб-приложение, а в изменении ролей: банковская организация предоставляет технологическую инфраструктуру, технология доступна 24 часа в день, и каждый день клиенты выполняют транзакции самостоятельно.

Во-вторых, исследования информационной инфраструктуры показывают, что траекторию развития цифровой инфраструктуры сложно прогнозировать и контролировать. Обширное исследование предприятий показало, что многие ключевые подходы из области стратегического менеджмента, такие как планирование сверху вниз, управленческий контроль не работают как предполагается в контексте информационной инфраструктуры. Авторы утверждают, что некоторые подходы будут скорее увеличивать управленческие проблемы крупных информационных структур, и поэтому они предлагают вместо них использовать концепции «культивирования» и «заботы о порядке» для ускорения инновации и роста.

Продолжая свои идеи, они приходят к выводу о том, что крупные информационные инфраструктуры имеют уровень сложности, который превышает возможности применения традиционных методов проектирования систем. Они предложили полноценную теорию проектирования информационной инфраструктуры, сконцентрированную на том, как ускорить рост базы пользователей, которую они считали ключевым критерием, для ускорения инновации и роста. Теория основывается на методах сетевой экономики и экономики сложности и включает в себя пять принципов: проектировать изначально для обеспечения полезности других участников; основываться на существующей базе пользователей; расширять существующую клиентскую базу на основе стимулирующих механизмов; поддерживать простоту системы; модульность через построение отдельно ключевых функций для каждой инфраструктуры, использования слоев и шлюзов.

Эти принципы проектирования используют динамику самоукрепляющихся механизмов роста информационной инфраструктуры. Иными словами, создаются органические механизмы для развития информационной инфраструктуры. Хотя ключевое значение в данных принципах имеет развитие клиентской базы, она не является самоцелью. Чем шире клиентская база — тем выше преимущества и ценность, которую может предоставить информационная инфраструктура.

Более 25 лет назад Ван де Вен [15] описал инновации как коллективный процесс, включающий в себя не только предпринимателя или инноватора, но также различных отраслевых и общественных участников со своими ролями. Понимание того, что инновации в настоящее время редко имеют место внутри одной организации или небольшой системы, подтолкнуло интерес исследователей к различным

формам кооперационных инновационных процессов. Знания и межорганизационное взаимодействие имеют критическое значение в четырех основных измерениях: осведомленность о технических возможностях, чувствительность к контексту, понимание бизнес-модели и пересечение компетенций границ отдельных объектов и подсистем.

Это имеет большое значение для понимания необходимых условий формирования цифровой инфраструктуры. Не только встраивание в технические требования существующей инфраструктуры, но и характеристики межорганизационного взаимодействия должны учитываться в данном процессе. Это улучшает понимание инфраструктурного окружения и позволяет избежать множества ошибок, связанных с адаптацией инноваций в существующей инфраструктуре. Особо следует подчеркнуть способности пересечения границ отдельных подсистем и организаций.

Это сыграло важную роль в процессах глобализации и повышении глобальности социально-экономических процессов. Чем выше барьеры между отдельными подсистемами (национальными, организационными, региональными и т. д.) — тем сложнее происходит внедрение и закрепление инноваций. По сути, барьеры создают в разной степени изолированные подсистемы со своими требованиями. Фрагментированность принципиально снижает устойчивость и затрудняет глубокую интеграцию. Это делает невозможными развитие многих форм информационной инфраструктуры.

Другие исследователи изучали инновационные способности распределенных и гетерогенных сетей и показали, что инновации в этом контексте могут рассматриваться как серия когнитивных и социальных смещений или поступательных движений. Когнитивные смещения представляют собой преобразования идей в действующие объекты, в то время как социальные смещения имеют место на границах различных социальных сообществ, где вовлеченные участники договариваются и взаимно адаптируют решение. В то время как процесс когнитивных смещений относительно линейный и инерционный, процесс социальных преобразований намного менее предсказуемый.

Ряд исследователей использовали концепцию «пространства возможностей» для описания модели формирования информационной инфраструктуры. Суть этой концепции состоит в том, что в определенные моменты возникает возможность формирования компонентов инфраструктуры таким образом, что это приводит к инициированию своеобразной цепной реакции и самоукреплению такой организации. Формируются, так называемые, новые виды услуг. Существующая информационная инфраструктура предлагает пространство возможностей, основанных на следующих элементах: большая клиентская база; информационные технологии, где компоненты могут практически неограниченно воспроизводиться и использоваться повторно; ограниченное число ключевых лиц с глубокими знаниями динамики информационной инфраструктуры, включая технические знания и навыки в области проектирования ИТ инфраструктуры.

Соответственно, следующий шаг — это объединить эти компоненты в идеи и собрать из компонентов новые сервисы. Некоторые исследователи предполагают и обратный процесс — использование новых сервисов как основы для создания нового пространства возможностей. Поскольку новый сервис создает дополнительную ценность для пользователей, то он стимулирует расширение клиентской базы, привлечение новых партнеров, а также расширение возможностей информационных технологий, стоящих в основе инфраструктуры. Немаловажно также и то, что в результате распространения нового сервиса расширяются финансовые возможности и возможности для инвестирования новых инноваций.

Однако нужно признать, что возможности практического приложения самоукрепляющегося механизма услуг информационной инфраструктуры более слабые и не вполне очевидны. Тем не менее, нельзя отрицать, что цифровая инфраструктура

представляет значительные возможности для разработки новых видов услуг на основе информационных технологий. Но нужно понимать, что разработка и внедрение этих сервисов не лишены разногласий и противоречий, а также других типов сложностей, поскольку вся информационная инфраструктура может оказаться под давлением по мере развития как в отношении ограничений информационных технологий, так и социальной сложности.

Инновационный процесс в сетях является когнитивным, социальным и нелинейным. Другими словами, процесс инноваций информационной инфраструктуры не может планироваться и контролироваться детально. Но инновационный механизм может помочь организациям и государственным структурам улучшить инновационный процесс в управляемой форме.

Развитие цифровой инфраструктуры может рассматриваться в широком смысле как последовательный процесс, посредством которого она преобразуется в более сложную форму. Если рассматривать цифровую инфраструктуру как объединение технологических и социальных компонентов, сетей, систем и процессов, которые вносят свой вклад в функционирование информационной системы, можно отметить, что этот эволюционный процесс включает как социальные, так и технические элементы.

В этой связи теория сложности [5] стала одним из первых и широко распространенных подходов к изучению формирования и развития информационной инфраструктуры. Модели сложности основываются на предположении о том, что не существует какого-либо единственного источника эволюции цифровой инфраструктуры. Такие модели, как правило, основываются на базовых концепциях теории сложности и подчеркивают многогранность информационной инфраструктуры как множества лиц (акторов), действующих в своих интересах.

Другими словами, эволюция инфраструктуры рассматривается как процесс, в ходе которого разнородные и автономные индивиды, организации и иные объединения акторов используют информационные технологии для адаптации друг к другу и их внешнему окружению.

Другим подходом к изучению механизмов формирования и развития цифровой инфраструктуры являются сетевые модели. Сетевые модели предполагают, что сети людей и технических элементов направляют развитие информационной инфраструктуры. Эти исследования, преимущественно, основываются на ранних работах разработчиков теории сетей, таких как Калон и Латур [1; 6; 10]. Они рассматривают развитие цифровой инфраструктуры как процесс, посредством которого множество социальных акторов транслируют и вписывают свои интересы в технологию, создавая постоянно развивающуюся сеть социальных и технических субъектов.

Реляционные модели предполагают, что инфраструктура должна оцениваться через призму восприятия ее пользователями и заинтересованными лицами. Эта группа научных работ основывается на теории обучения и рабочих практиках. Например, как рассматривается в работе Стара и Руледера [12], цифровая инфраструктура — относительная собственность, которая становится значимой как элемент организованной деятельности. В этом отношении формирование инфраструктуры рассматривается как процесс, посредством которого социотехнические отношения развиваются в новые практики сообщества посредством информационных технологий.

Литература

1. Латур Б. Пересборка социального: введение в акторно-сетевую теорию. М. : Изд. дом Высшей школы экономики, 2014.
2. Ло Дж. Объекты и пространства // Социологическое обозрение. 2006. Т. 5. № 1. С. 30–42.

3. Ло Дж. После метода: беспорядок и социальная наука. М. : Изд-во Института Гайдара, 2015.
4. Урри Д. Социология за пределами обществ. Виды мобильности для XXI столетия. М. : Высшая школа экономики, 2012.
5. Шалаев В. П. Синергетика в пространстве философских проблем современности. Йошкар-Ола, 2009.
6. Callon M. Some elements of a sociology of translation domestication of the scallops and fishermen of St Brieux Bay // Power, Action and belief: A new Sociology of Knowledge? / ed. by J. Law. L. : Routledge and Kegan Pol, 1986.
7. Child J. Organizational Structure, Environment and Performance: The Role of Strategic Choice // Sociology. 1972. N 6. P. 1–22.
8. Cole M., Engeström Y. A cultural-historical approach to distributed cognition // Distributed cognitions, psychological and educational considerations / ed. by G. Salomon. NY : Cambridge Univ. Press, 1993.
9. Engeström Y., Miettinen R., Punamaki R.-L. (eds.) Perspectives on activity theory. NY : Cambridge Univ. Press, 1999.
10. Latour B. Trains of thought: Piaget, formalism and the fifth dimension // Common knowledge. 1997. N 6/3.
11. Lave J. Cognition in practice. NY : Cambridge Univ. Press, 1988.
12. Susan Leigh Star, Karen Ruhleder. Steps Toward an Ecology of Infrastructure: Design and Access for Large Information Spaces // Information System Research. Vol. 7. N 1.
13. Susan Leigh Star. The Ethnography of Infrastructure. American Behavioral Scientist, 1999.
14. Urry J. Global Complexity. Cambridge : Polity Press, 2003. P. IX–X.
15. Van de Ven A. H., Polley D., Garud R., Venketemaran S. The Innovation Journey. 2008. L., NY : Oxford Univ. Press.

Об авторах:

Грибанов Юрий Иванович, профессор кафедры цифрового аутсорсинга АНО ДПО «Академия цифровой экономики» (г. Пермь, Российская Федерация), доктор экономических наук.

Руденко Марина Николаевна, заведующий кафедрой предпринимательства и экономической безопасности Пермского государственного национального исследовательского университета (г. Пермь, Российская Федерация), доктор экономических наук, профессор; m.ru.ko@mail.ru

Аленина Карина Анатольевна, советник директора НИУ ВШЭ — Пермь (г. Пермь, Российская Федерация), кандидат экономических наук; karina_alenina@mail.ru

References

1. Latour B. Reassembling the social. An introduction to actor-network-theory. M.: Ed. House of the Higher School of Economics, 2014. 384 p. (In rus)
2. Law J. Objects and Spaces // Sociological Review [Sotsiologicheskoe obozrenie]. 2006. V. 5. N 1. P. 30–42. (In rus)
3. Law J. After the method: disorder and social science. M.: Gaidar Institute Publishing House, 2015. (In rus)
4. Urry D. Sociology beyond societies. Mobilities for the 21st century. M.: Higher School of Economics, 2012. 336 p. (In rus)
5. Shalaev V. P. Synergetics in the space of philosophical problems of our time. Yoshkar-Ola, 2009. (In rus)
6. Callon M. Some elements of a sociology of translation domestication of the scallops and fishermen of St Brieux Bay // Power, Action and belief: A new Sociology of Knowledge? / ed. by J. Law. L. : Routledge and Kegan Pol, 1986.
7. Child J. Organizational Structure, Environment and Performance: The Role of Strategic Choice // Sociology. 1972. N 6. P. 1–22.
8. Cole M., Engeström Y. A cultural-historical approach to distributed cognition // Distributed cognitions, psychological and educational considerations / ed. by G. Salomon. NY : Cambridge Univ. Press, 1993.
9. Engeström Y., Miettinen R., Punamaki R.-L. (eds.) Perspectives on activity theory. NY : Cambridge Univ. Press, 1999.

10. Latour B. Trains of thought: Piaget, formalism and the fifth dimension // Common knowledge. 1997. N 6/3.
11. Lave J. Cognition in practice. NY : Cambridge Univ. Press, 1988.
12. Susan Leigh Star, Karen Ruhleder. Steps Toward an Ecology of Infrastructure: Design and Access for Large Information Spaces // Information System Research. Vol. 7. N 1.
13. Susan Leigh Star. The Ethnography of Infrastructure. American Behavioral Scientist, 1999.
14. Urry J. Global Complexity. Cambridge : Polity Press, 2003. P. IX– X.
15. Van de Ven A.H., Polley D., Garud R., Venketemaran S. The Innovation Journey. 2008. L., NY : Oxford Univ. Press.

About the authors:

Yuri I. Gribanov, Professor of the Department of Digital Outsourcing of Autonomous Non-Commercial Organization of Post-Graduate Professional Education « Academy of Digital Economics» (Perm, Russian Federation), Doctor of Science (Economics)

Marina N. Rudenko, Head of the Department of Entrepreneurship and Economic Security of Perm State National Research University (Perm, Russian Federation), Doctor of Science (Economics), Professor; m.ru.ko@mail.ru

Karina A. Alenina, Advisor to the Director of National Research University “Higher School of Economics” in Perm (Perm, Russian Federation), PhD in Economics; karina_alenina@mail.ru