

МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ НАУКИ



В. В. ДЕМИРОВ

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВАНИЯ ЦИФРОВИЗАЦИИ ЭКОНОМИКИ СКВОЗЬ ПРИЗМУ РАЗВИТИЯ ПРИНЦИПОВ ИНСТИТУЦИОНАЛЬНОЙ ТЕОРИИ

В качестве результата в работе реализовано теоретическое описание новых взаимосвязей в цифровой экономике, а также предложены подходы к выстраиванию оптимального регулирования экономических аспектов цифровизации на основе расширенной трактовки трансакции Г. Б. Клейнера. Обоснована возможность применения данной трактовки для теоретического осмысления автоматизированного взаимодействия между машинами, реализующего не классическую схему трансакции по приобретению потребителем товара, изготовленного производителем (вида «объект — объект»), а один из типов трансакций, описанный Г. Б. Клейнером и относимый к типу «процесс — процесс».

Ключевые слова: трансакционные издержки; экстерналии; синхронное взаимодействие; асинхронное взаимодействие; реактивный тип взаимодействия; M2M-взаимодействие; «супераппы»; посткапитализм.

УДК 338 + 33:004

Введение. Актуальность статьи обусловлена необходимостью минимизации стихийных процессов цифровой трансформации за счет раскрытия теоретических оснований цифровизации, а также выстраивания соответствующих практических процессов по созданию цифровой экономики в нашей стране в оптимальном ключе, минимизирующем издержки и повышающем эффективность как отдельных экономических агентов, так и экономики в целом.

Поскольку данная работа в большей степени опирается не на описание принципов функционирования отдельной отрасли создания цифровых товаров и услуг, не на представление о реализации традиционных видов и форм экономических отношений с помощью цифровых инструментов, а на анализ условий и предпосылок становления качественно новой экономической реальности, в статье ставится цель заново осмыслить фундаментальные экономические понятия, институты и элементы экономической системы.

Виталий Викторович ДЕМИРОВ (vitaly.demirov@gmail.com), кандидат философских наук, гл. советник отдела экономического анализа Белорусского института стратегических исследований, докторант ГНУ «Институт экономики НАН Беларуси» (Минск, Беларусь). ORCID.ID: 0000-0002-3643-8421.

Одним из ключевых понятий, на которое необходимо посмотреть с новых позиций, требуемых для более полного и концептуального понимания процессов цифровизации, является понятие транзакционных издержек, детализированное в работах нобелевского лауреата Рональда Коуза, его последователей и критиков.

I. Цифровизация, природа фирмы и «внешние эффекты». Рождение понятия «транзакционные издержки», как правило, связывают со статьей Р. Коуза «Природа фирмы», увидевшей свет в 1930-е гг. Эта статья акцентировалась на объяснении самого факта существования фирмы как противоположной рынку иерархической структуры. Данные «островки сознательности» связывались Коузом с образованием относительных преимуществ в плане экономии на транзакционных издержках. В этой связи основная особенность функционирования фирмы, с его точки зрения, заключалась в сдерживании ценового механизма и его замене системой внутреннего административного контроля, поскольку определенные транзакции дешевле реализовывать в рамках фирмы, не прибегая к посредническим рыночным отношениям [1].

Последующее движение экономической мысли уточняло, корректировало и модифицировало трактовку Коуза. Несмотря на присутствующий в этом теоретический или академический оттенок, в настоящее время можно с большой долей уверенности говорить о том, что понятие «транзакционные издержки» приобретает огромную аналитическую и прикладную значимость в рамках описания процессов комплексной цифровой трансформации целостной экономической системы. Основываясь на результатах анализа и развития идей Коуза, можно утверждать, что независимо от усиления движения в сторону совершенной конкуренции со стороны локальных сервисов и приложений, автоматизирующих структуру текущих процессов, предельное целевое состояние цифровой экономики заключается, по сути, в расширении иерархических «межфирменных» отношений, за счет все большего уменьшения доли рынка уже «цифровым островком сознательности». Реализация подобных «островов» в среднесрочном периоде будет расти в форме относительно замкнутых экосистем. В этом случае ключевым фокусом компании — владельца экосистемы будет становиться интеграция клиентского опыта в разных сервисах, чтобы сделать его понятным, удобным и по-настоящему бесшовным. Данная тенденция будет реализовываться до той поры, пока указанные «супераппы» не перерастут в единый «синтетический мир», объединяющий физическое, биологическое и цифровое измерение.

В целом экономическая теория и хозяйственная практика традиционно уделяют пристальное внимание понятию транзакции, поскольку оно представляет собой, по сути, расширенное уточнение понятия сделки. В этом смысле субъекты транзакции предстают в виде прошлых и будущих владельцев прав собственности или свобод, а сама транзакция представляет собой их пространственно-временной переход от субъекта к субъекту [2]. Несмотря на данный узкий основной акцент, в целях нашей работы целесообразно рассмотреть транзакционные издержки, с одной стороны, более широко — во всем многообразии их проявлений, а с другой стороны, увидеть во всем многообразии этих проявлений нечто системно общее.

Даже путем простого перечисления имеющихся определений можно отметить многогранное содержание данной категории: «издержки по обмену правами собственности», «издержки по осуществлению и защите контрактов», «издержки получения выгод от специализации и разделения труда». В их составе Й. Барцелем выделяются «издержки измерения» [3], Дж. Стиглером «информационные издержки» [4], О. Уильямсоном — «издержки оппорту-

нистического поведения» [5], а М. Йенсеном и У. Меклингом — «издержки контроля за поведением исполнителя (агента)» [6].

Обычно выделяются пять основных форм транзакционных издержек.

Затраты на поиск информации связаны с асимметричным распределением информации на рынке: время и деньги тратятся на поиск потенциальных покупателей или продавцов. Недостаточность доступной информации приводит к дополнительным затратам, связанным с приобретением товаров по ценам выше равновесия (или продажей ниже равновесия), с убытками, возникающими при приобретении товаров-заменителей.

Затраты на ведение переговоров и заключение контрактов также требуют времени и ресурсов. Затраты на согласование условий продажи и оформление сделки зачастую существенно увеличивают цену товара.

Стоимость измерения. Любой продукт или услуга представляет собой набор характеристик. Только некоторые из них неизбежно учитываются при обмене, и точность их оценки чрезвычайно приближительна. Иногда качество товара вообще не поддается измерению, и для его оценки приходится прибегать к интуиции.

Расходы на спецификацию и защиту прав собственности. В обществе, где нет надежной правовой защиты, нередки случаи постоянного нарушения прав. Стоимость времени и денег, необходимых для их восстановления, может быть чрезвычайно высокой. Она также должна включать в себя расходы на содержание судебных и государственных органов, отвечающих за правоприменение.

Издержки оппортунистического поведения связаны с асимметрией информации. Поведение после заключения договора очень трудно предсказать, а моральный риск уклонения от условий договора существует всегда.

В целом, говоря о структуре экономики, можно выделить три главных уровня: *функциональный, организационный и средовой*. В соответствии с этим специалисты отмечают, что транзакция представляет собой *единицу функциональной структуры экономики* (поток транзакционных импульсов, в свою очередь, формируют процессный аспект функционирования экономики), так же как предприятие (фирма) представляет собой единицу организационной структуры экономики, а институт, соответственно, представляет собой единицу средовой структуры экономики [2].

Говоря об указанном системном обобщении, исходя из приведенного понимания структуры экономики, примечательной является параллель К. Эрроу между транзакционными издержками и понятием трения в физике. В этом смысле они понимаются как неустраняемый побочный эффект по поддержанию экономических систем на ходу в процессе их функционирования. Развитие подобной логики в определенной степени можно приписать С. Чену, который отмечал, что транзакционные издержки в наиболее широком смысле слова аккумулируют издержки, полностью нивелированные в рамках условной экономики Робинзона Крузо. Учитывая то, что он будет терпеть в известном смысле необходимые производственные затраты, в экономике с двумя и более участниками транзакционными издержками будут считаться все прочие затраты сверх и помимо собственных издержек производства [7]. Из этого следует в общем нетривиальный вывод: чем сильнее в экономике интенсивность обмена, т. е. рыночных отношений, тем выше при прочих равных условиях уровень транзакционных издержек. Соответственно, транзакционные издержки являются прямым следствием увеличения сложности экономической среды и ограниченной рациональности экономических агентов и обладают высокой зависимостью от системы координации экономических операций. Наиболее

эффективным упрощением, соответствующим указанной сложности, а не редуцирующим ее к более примитивным формам, уменьшающим значение человеческого фактора и его ограниченной рациональности, является цифровая координация операций.

Традиционные инструменты снижения транзакционных издержек взаимодействия между фирмами лежат в плоскости создания более эффективных социальных и государственных институтов (например, фондовых бирж), позволяющих стандартизировать взаимодействие и снизить риски за счет культивирования различных формальных правил и неформальных норм. При этом параллельная попытка интернализации издержек обмена внутри фирмы без активного задействования цифровой координации операций упирается в так называемый принцип Коуза, согласно которому «...фирма будет расширяться до тех пор, пока издержки на организацию одной дополнительной транзакции внутри фирмы не сравняются с издержками на осуществление той же транзакции через обмен на открытом рынке или с издержками на организацию ее через другую фирму» [1].

Другим не менее важным обстоятельством трансформации внешних издержек во внутренние (с уменьшением издержек от каждой дополнительной транзакции внутри фирмы по сравнению с обменом) согласно Коузу является *точность определения прав собственности*. Чем выше точность в определении прав собственности, тем больше внешние издержки от обмена трансформируются в наиболее эффективные внутрифирменные иерархические формы. Как известно, наиболее точное определение прав собственности возможно при алгоритмизации правовых норм на основе «математически-электронных форм договора» — «смарт-контрактов». Актуализация и масштабирование новых форм договора в виде цифровых протоколов для передачи информации, использующих математические алгоритмы для автоматического выполнения транзакции после выполнения установленных условий и полного контроля процесса, может выступить условием, снижающим ограничение («принцип Коуза») на расширение фирмы. По сути, субъекты экономического контура транснациональных корпораций обретут значительно большую взаимозависимость, общность процессов стратегического планирования, целеполагания и прогноза, «прошьются» системными «суперприложениями», агрегирующими поведенческие импульсы из разных сфер. Последнее крайне необходимо, поскольку ключевым фактором жизнеспособности подобных расширенных фирм будет являться способность меняться так, как того потребует рынок и новые требования клиента. Границы, которые раньше были между компаниями из разных отраслей, начинают все больше стираться, и данные фирмы станут близки к тому, что сегодня называют техно-социальными экосистемами.

«Принцип Коуза» представляет собой, по сути, первичный стимул для уменьшения транзакционных издержек посредством цифровых инструментов, оптимизирующих операции как внутри фирмы, так и в плоскости обмена между фирмами. Следующим по значимости стимулом является стремление снизить «внешние эффекты», вернее их отрицательные стороны.

Помимо попытки осмыслить природу фирмы, сделки и рынка в контексте цифровизации важными являются выводы Коуза относительно проблемы «внешних эффектов». Данные эффекты являются своего рода уточнением понятия побочных результатов деятельности, воздействующих не на самого актора, а на определенный круг сторонних лиц. В качестве классических примеров отрицательных «внешних эффектов» можно привести шум аэродрома, либо фабричный дым, загрязняющий воздух в ближайших окрестностях. Примера-

ми положительных «внешних эффектов» являются частные цветочные клумбы и газоны, которыми могут любоваться прохожие, облагораживание территорий общего пользования отдельными лицами за свой счет и т. д. [8].

Отрицательные стороны «внешних эффектов» возникают при принятии решений, не учитывающих последствия своих действий для других, недооценивающих затраты или выгоды для других.

Расхождения возникают между частными и социальными затратами (где социальные издержки равны сумме частных и внешних издержек) или между частными и социальными затратами (когда социальные пособия равны сумме частных и внешних благ). Поскольку решения экономических агентов основываются на сравнении частных выгод с частными издержками, имеет место ситуация перепроизводства товаров с негативными «внешними эффектами», либо недопроизводства товаров с позитивными «внешними эффектами» [8].

Как правило, «внешние эффекты» являются обоснованием необходимости вмешательства государства. При этом Коуз в отличие от ряда других институционалистов проводит мысль о том, что ссылки на внешние факторы не являются достаточным основанием для вмешательства государства. Если транзакционные издержки низкие, данное вмешательство, с его точки зрения, избыточно, а при высоких издержках — оно не всегда экономически оправдано.

В предельном смысле вывод Коуза относительно «внешних эффектов» и государства как регулятора имеет особое значение в рамках той модели цифровизации, которую продвигает глобальная корпоратократия. В обобщенном смысле аргументы против вмешательства государства основаны на абстрактных постулатах о том, что как в случае, когда один участник сделки имеет право требовать компенсации от другого участника сделки, так и в случае, когда такого права нет и потенциально пострадавшая сторона может предложить другой стороне компенсацию за отказ от негативного действия по отношению к ней (т. е. при любом распределении прав собственности), результат один и тот же: права все равно переходят к стороне, которая их ценит больше, а структура производства остается неизменной и эффективной. Коуз по этому поводу пишет: «Если бы все права были четко определены и предписаны, если бы операционные издержки были равны нулю, если бы люди согласились придерживаться результатов добровольного обмена, то не было бы никаких «внешних эффектов». «Провал рынка» в этих условиях не произошел бы, и не было бы причин для вмешательства правительства с целью корректировки рыночного механизма» [8].

Данные концептуальные предпосылки, по сути, содержат и особое понимание экономического значения прав собственности. Будучи уточненными, их роль заключается в «интернализации» внешних эффектов (экстерналий). По мнению Коуза, экстерналии (т. е. расхождение между частными и социальными издержками и выгодами) появляются только в том случае, когда права собственности определены нечетко и размыты. Когда права четко определены, тогда все экстерналии «интернализуются» (внешние издержки становятся внутренними). Несмотря на это, вызывает вопросы реалистичность условия, которое выдвигает Коуз как необходимое для преодоления «провалов рынка» без вмешательства государства. Кроме того, роль государства в экономике значительно шире, нежели сглаживание так называемых провалов рынка. Но остановимся на аргументах Коуза.

Так, ситуация, при которой операционные издержки должны быть равны нулю, связана в большей степени не с тем, когда права собственности уточнены и внешние издержки становятся внутренними, а с тем, когда передачи

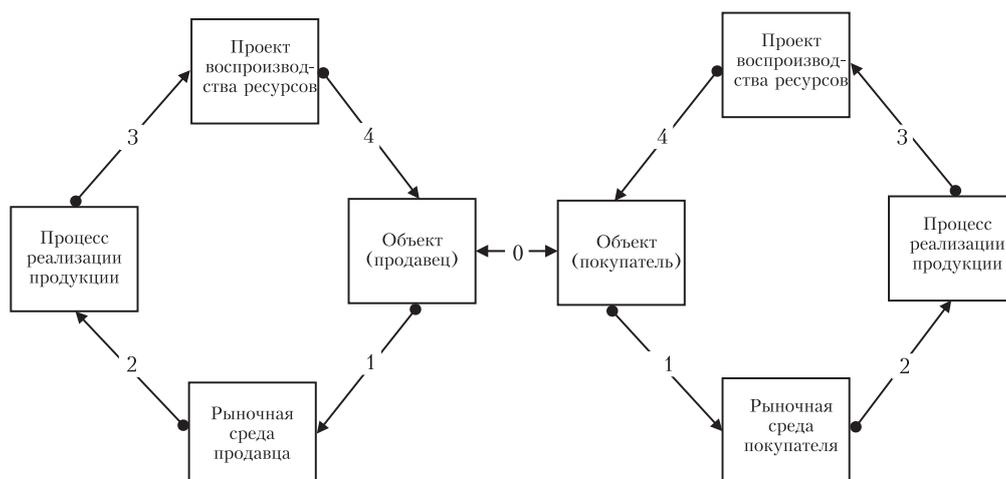
прав собственности и, соответственно, обмена нет вовсе. Наиболее близкой к данной ситуации может быть такая техно-социо-экономическая конфигурация отношений, когда агенты этих отношений не вступают ни в какие договорные отношения (у них они уже есть), а просто *подтверждают права собственности и защищают их* (к примеру, с помощью строительства забора, содержания полиции, совершенствования системы авторизации-идентификации на платформе и т. д.) от посягательств со стороны третьих лиц. Даже в этом случае трансакционные издержки не будут нулевыми, но они редуцируются лишь к отдельной форме их проявления — издержкам спецификации и защиты прав собственности. Наиболее эффективными инструментами реализации данной формы являются цифровые. Эволюция данных инструментов, направленная на снижение их стоимости и увеличение надежности, совместно с параллельным снижением доли рыночного обмена будет все больше приближать к жизни новую экономическую парадигму посткапитализма. Главной особенностью данной парадигмы, помимо того, что большинство прав собственности по большей части будут предопределены, будет являться выстраивание отношений в условиях высокой полноты информации и ее низкой асимметрии.

II. Новые типы трансакций как единицы анализа сложных и взаимосвязанных процессов в цифровой экономике. С учетом того что для новой парадигмы экономических отношений будет характерна своя специфическая структуризация социально-экономического пространства, понятие трансакции как функциональной единицы и своего рода пульса экономической системы необходимо определять иначе, нежели в прошлой институциональной традиции.

В рамках данной традиции (классическое определение Дж. Коммонса) трансакция представляется в качестве акта относительно краткосрочного взаимодействия между экономическими субъектами, предметом которого являются права собственности или свободы. Поскольку для будущей посткапиталистической парадигмы на основе цифровизации процессов характерна скорее не передача прав собственности, а их удостоверение, новый предмет трансакции требует уточнения.

С точки зрения реализации обозначенной цели целесообразно применить системный подход к трансакционному анализу, разработанный профессором Г. Б. Клейнером, рассматривающим вопросы определения оптимальных границ фирмы в таких четырех подсистемах рынка, как объектная, средовая, процессная и проектная. *Объекты* характеризуются определенными границами в пространстве и неопределенными во времени (пример — фирма); *среды* характеризуются неопределенными временными и пространственными границами (социально-экономический институт); *процессы* — наоборот, имеют определенные границы во времени и неопределенные в пространстве (пример — распространение инновации); *проекты* обладают определенностью границ как во времени, так и в пространстве (пример — строительство здания) (см. рис. 1) [2].

Трансакция в ее традиционном понимании относится к взаимодействию вида «объект — объект» (например, приобретение потребителем товара, изготовленного производителем). Трансакции данного вида, по сути, реализуют торговый срез экономической деятельности. Несмотря на отсутствие строгой временной определенности объектов, единый промежуток времени, представляющий собой общую часть жизненных циклов объектов, крайне необходим, поскольку представляет собой своего рода ритм для торгового среза экономической реальности.



0 — торговая транзакция;

Левая тетрада: 1 — товарная продукция продавца; 2 — готовая для реализации продукция продавца; 3 — выручка от реализации продукции продавца; 4 — ресурсы для нового производственного цикла продавца.

Правая тетрада: 1 — товарная продукция покупателя; 2 — готовая для реализации продукция покупателя; 3 — выручка от реализации продукции покупателя; 4 — ресурсы для нового производственного цикла покупателя.

Рис. 1. Торговая транзакция в контексте воспроизводственных циклов ее участников

Примечание: разработки Г. Клейнера [2].

Достаточно распространенным случаем является транзакция вида «проект — проект». Здесь передача прав собственности (в более общем случае — компонент собственности (владения, распоряжения, пользования)) осуществляется в такой форме, как «наследование» (новый проект получает право воспользоваться результатами завершившегося ранее проекта или, иными словами, реализуется «на базе» предыдущего проекта). В этом случае, как правило, говорят о композиции, возникающей в пределах общего пространства локализации подобных проектов.

Транзакция типа «процесс — процесс» касается взаимодействия по переходу от одного процесса к другому в рамках условия инициации нового процесса «на базе» завершившегося (ветвление процессов). Взаимодействие двух процессов, один из которых начинается после завершения другого процесса (этапа процесса), реализуется в форме использования новым процессом результатов, достигнутых предыдущим процессом (этапом процесса), сохраняемых в виде «исторической» памяти. При этом, в отличие от композиционных транзакций типа «проект — проект», единство локации завершающегося и начинающегося процессов не является обязательным требованием (результаты завершающегося процесса следует рассматривать как «исторические», т. е. характерные не столько для локации, сколько для периода). Наконец, возможна ситуация транзакционного взаимодействия типа «среда — среда», когда транзакция предстает в виде диффузии сред. Например, вводимый или функционирующий институт порождает механизм инфорсmenta, затрагивающий информационную среду, социально-психологический климат и др. [2].

Следует отметить, что более расширенное понимание транзакции оказывает просто необходимым, чтобы теоретически описать и выстроить оптимальное регулирование новых взаимосвязей в цифровой экономике. Одним из важнейших типов взаимосвязей, которые возникают в цифровой экономике, является межмашинное взаимодействие «от машины к машине» (M2M расшифровывается

как Machine-to-Machine). По сути, речь идет об инициированном специфическим условием автоматизированном взаимодействии между машинами, реализующем не классическую схему транзакции вида «объект — объект» (например, приобретение потребителем товара, изготовленного производителем), а один из типов транзакций, описанный Клейнером и относимый к типу «процесс — процесс». Поскольку данный тип транзакции относится к ветвлению процессов и представляет собой взаимодействие по переходу от одного процесса к другому в рамках условия инициации нового процесса «на базе» завершившегося, качественное теоретическое описание функциональной структуры цифровой экономики должно основываться в том числе и на введении в оборот новых единиц анализа этой структуры.

Несмотря на то что теоретический экономический анализ как на микро-, так и макроуровне только подходит к пониманию детальной и сложной структуры транзакций, в рамках прикладных аспектов описания взаимодействия между компонентами компьютерных систем подробное описание уже происходит.

Как правило, в рамках взаимодействия между сервисами, крупными модулями и системами выделяют три общих схемы, описывающих обработку не отдельного сообщения, а нескольких из входящей очереди. В рамках указанных схем имеет значение способ, каким экземпляр сервиса реализует обработку потока сообщений из очереди, переходя из одного к другому и откладывая незавершенную обработку. *Синхронным* способом называется такой, при котором клиент, отослав запрос, блокируется и может продолжать работу только после получения ответа от сервера. По этой причине такой вид взаимодействия называют иногда блокирующим.

В этой связи проблема синхронности заключается в том, что удаленный сервис может долго отвечать даже при простой операции. Блокировка памяти и ресурсов сервиса, ожидающего ответа, может останавливать работу других экземпляров сервиса по обработке сообщений, замедляя тем самым уже весь поток обработки. Если в момент обращения к внешнему сервису у нас есть незавершенная транзакция в базе данных (БД), которая держит блокировки в БД, может возникнуть ситуация с каскадным распространением блокировок.

Данная ситуация нередко отражается на практических аспектах бизнес-моделей, связанных с использованием ИТ-технологий. Так, при условии «распила» монолитного приложения и вынесения сервиса хранения товаров за его пределы, в бизнес-логике обработки заказа (где-то посередине) может возникать необходимость получения определенного атрибута для действий в зависимости от него (к примеру, узнать вес и объем товара для решения о доставке курьером или автомобилем). Если раньше обращение к атрибутам было локально и ответ получался быстро, то в случае «распила» монолитного приложения используется удаленное обращение — пока процесс идет, он держит не только свои ресурсы, но и блокировки, которые связаны с незавершенной транзакцией.

Ситуация усложняется, когда вызываемый сервис отработал корректно, а вызывающий в процессе ожидания не смог нужным образом обработать результат. С учетом того что данный уровень скрыт и не рассматривается разработчиками, могут проявляться эффекты типа резервов для несуществующих заказов или проведенные клиентом оплаты, о которых интернет-магазин так и не узнал.

Ряд описанных ситуаций решается при помощи разделения участников взаимодействия на два «лагеря»: одни не могут работать быстрее, как бы ни реализовывалась их оптимизация (к примеру, обработки видео), а другие не могут ждать дольше определенного времени (например, интерфейс приложения на вашем телефоне). После этого происходит замена синхронного взаимодействия между ними (когда одна часть вынуждена ждать другую, чтобы удостовериться, что данные были доставлены и обработаны сервисом-получа-

телем) на *асинхронное*, т. е. модель по принципу отправил и забыл — в этом случае сервис *A* продолжит свою работу, не дожидаясь ответа от *B* (рис. 2).

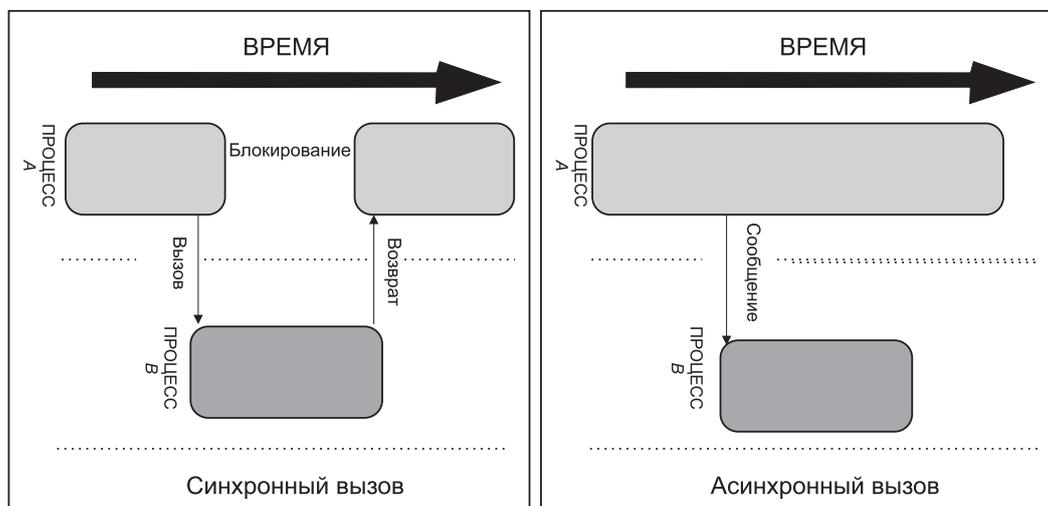


Рис. 2. Структура синхронного и асинхронного вызовов

К третьей схеме относится *реактивный тип* взаимодействия и архитектуры, который представляется актуальным не только для микросервисных и event-драйвен систем, обретающих особую значимость при цифровизации экономических отношений, но также и для классических модульных монолитов, что позволяет в будущем гибко разводить архитектуру на отдельные самостоятельные компоненты. В этом случае важно то, что реактивные системы не равны распределенным системам типа блокчейн, хотя они вполне могут сочетаться. Указанное свойство применимости как для классических, так и распределенных архитектур делает из реактивных взаимодействий важный мост при построении цифровизации, основанной на транзакциях нового типа (рис. 3).

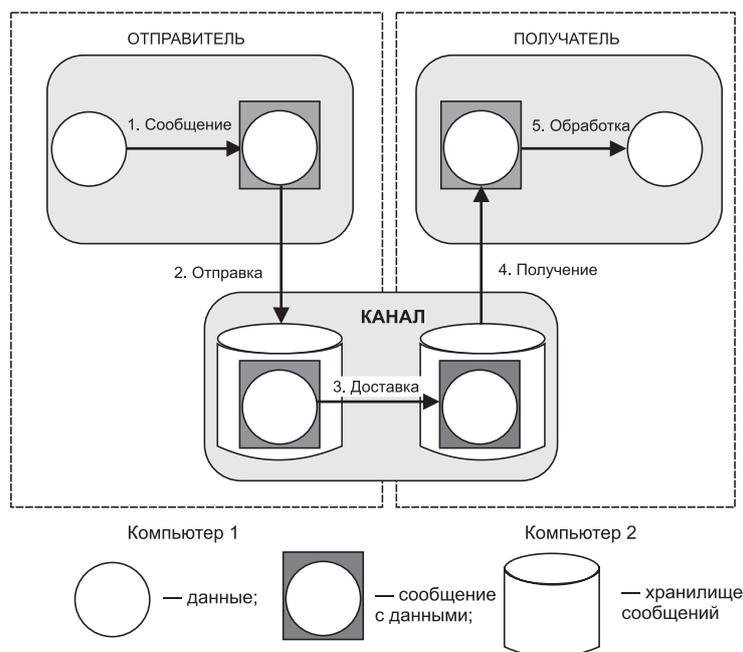


Рис. 3. Основные этапы передачи сообщения от отправителя к получателю с использованием системы обмена сообщениями

В данном случае для целей нашей работы мы подразумеваем не узкую трактовку реактивности как модели программирования. Сквозь призму данного понятия мы пытаемся транслировать новые фундаментальные принципы проектирования, направленные на создание надежных систем и отношений наиболее релевантных процессам цифровизации. Данная релевантность возникает на основе того, что под понятием «реактивная система» подразумевается архитектура транзакций, с помощью которой можно достичь как высокого уровня унификации (может применяться где угодно — для реализации простых веб-сайтов, больших корпоративных решений и даже систем потоковой передачи или обработки больших данных), так и высокой эластичности, отзывчивости и отказоустойчивости.

С точки зрения экономической теории ключевым моментом для систем реактивного типа взаимодействия является то, что они основаны на обмене сообщениями. Данный обмен, по сути, отражает тип транзакции, описанной Клейнером в виде функциональной структуры «процесс — процесс». В приведенной схеме этапы создания, отправки, получения и обработки сообщения могут показаться излишними. Более простой и эффективной кажется передача информации от отправителя к получателю. При этом создание сообщения и его передача «системе обмена сообщениями» позволяет делегировать последней всю ответственность за доставку данных, обеспечивая надежность.

С экономической точки зрения в этом случае для нас более важно то, что процессы в «системе обмена сообщениями», как бы отрываясь от отправителя и получателя, обретают черты субъектности подобные тем, которые приписывал процессам транзакции Клейнер. С точки зрения оптимизации взаимодействия между различными системами и агентами цифровой экономики в «системах обмена сообщениями» могут предполагаться различные подсистемы, которые представляют собой «среды», обладающие функцией инфорсменты («принуждения» к выполнению) для различных процессов, составляющих транзакцию. Если в общем системном подходе к транзакции речь шла об инфорсменте через воздействие на неформальную информационную среду или социально-психологический климат, то в локальном преломлении на процессы и взаимодействия в цифровой экономике речь идет о создании «сред», управляющих процессами транзакции не посредством императивного программирования (требуется описание последовательности шагов для решения задачи), а посредством декларативного программирования (задается спецификация решения задачи, т. е. описывается ожидаемый результат, а не способ его получения), одним из видов которого является реактивное программирование.

По мере роста межмашинных взаимоотношений в экономике будет расти потребность в технологиях интеграции приложений, а количество самих приложений как опосредующих инструментов в неоптимальных процессах будет уменьшаться. Обратной стороной медали укрупнения приложений в сторону «супераппов» будет являться движение в сторону уменьшения звеньев самих процессов (они будут более компактными и оптимальными). Поскольку системы «обмена сообщениями» обладают множеством преимуществ по сравнению с другими технологиями интеграции приложений, транзакции типа «процесс — процесс» будут являться одной из основных единиц экономического анализа. Основной фокус будет на структурировании (декларативном описании «среды» реализации процессов) с точки зрения того, как распределяются между процессами «права» на владение результатами ветвления процессов. При этом фактический объем традиционных транзакций между продавцом и потребителем на рынке будет уменьшаться. Уменьшение доли обмена и передачи прав собственности будет заменяться механизмами подтверждения этих прав и их защиты, лежащими в основании новой парадигмы посткапитализма.

Заключение. Транзакция представляет собой не только взаимоотношения, связанные с передачей прав собственности и свобод между двумя дискрет-

ными и самостоятельными агентами — продавцом и покупателем. Любая транзакция наряду с этим обладает более широкой сферой влияния и распространяется на различные сетевые, дискретные и непрерывные экономические системы, связанные с данными агентами.

Научным результатом данной работы является не просто расширенная трактовка такого типа транзакции, как «*процесс — процесс*», но и применение данной трактовки для теоретического осмысления автоматизированного взаимодействия между машинами, составляющего функциональное ядро цифровой экономики. Именно автоматизация межмашинных коммуникаций, «прошивающих» самые различные сектора и виды экономической деятельности в отличие от автоматизации внутрикорпоративных процессов и отношений, является основным отличием цифровизации от предшествующих стадий: информационной экономики, электронно-сетевой экономики, экономики доступа, экономики наблюдения.

В качестве нового для экономической науки представляется вывод о том, что с точки зрения межмашинной экономики, уменьшающей долю присутствия человека не только в производственных отношениях, но в отношениях, связанных с обменом, а также операциях, связанных с принятием решений о коммуникациях и взаимодействиях между фирмами, основной теоретический постулат, лежащий в основе эффективности экономической деятельности, должен измениться. Если с точки зрения человека как экономического агента в качестве данного постулата выступает *максимизация прибыли и минимизация издержек*, то для интеллекта, управляющего межмашинными коммуникациями, — *увеличение степени интеграции данных и коммуникационной связанности экономических агентов и систем*.

В работе мы исходим из справедливого утверждения о том, что рост коммуникационной связанности способствует развитию цифровой экономики, так как повышает эффективность передачи информации и взаимодействия между участниками цифровых процессов. В этой связи увеличение связанности элементов цифровой экосистемы будет увеличивать объем и скорость цифровых транзакций, обогащать данные и повышать качество аналитики. В результате *ускорение и рост эффективности обмена информацией, идеями и данными будет приводить к принятию более сбалансированных коллективных решений, нежели гипотетический «чистый рынок» Коуза*, избегающий «изъянов» при условии нулевых транзакционных издержек и уточненных прав собственности. Вместо «невидимой руки», уравнивающей рациональный эгоизм частных экономических субъектов в условиях принципиальной неполноты и асимметрии информации, в цифровой экономике достигается равновесие совершенно иного качества и порядка — близкого по своему существу к тому состоянию, которое описано в рамках *гипотезы эффективного рынка*.

Основная идея, доказанная в данной работе, заключается в том, что для достижения состояния *эффективного рынка*, при котором любая существенная информация немедленно и в полной мере отражается на рыночных ценах активов (справедливые цены без «окна» для арбитражных возможностей), *необходимо не вслепую внедрять цифровые системы, руководствуясь лишь критериями максимизации прибыли отдельных хозяйствующих субъектов, но на основе макрорегулирования экономических аспектов цифровизации*. В ряде случаев внедрение даже самых современных цифровых систем, платформ и сервисов на основе искусственного интеллекта, блокчейн-сетей и облачных решений не приведет к значительному увеличению степени интеграции данных и коммуникативной связанности экономических агентов как условий совершенного рынка.

В работе обосновано, что в целях цифровизации и достижения обозначенных целей необходимо, чтобы по мере внедрения самых современных циф-

ровых платформ и решений строго *соблюдались условия реализации реактивного типа взаимодействия между ними*. Данный нюанс крайне важен, поскольку *реактивные системы не равны распределенным системам типа блокчейн*, хотя они вполне могут сочетаться. Указанное свойство применимости как для классических, так и распределенных архитектур делает из реактивных взаимодействий важный мост при построении *цифровизации, основанной на транзакциях нового типа*.

В этой связи крайне важным практическим результатом исследования является *выделение реактивного типа взаимодействия не в качестве модели программирования, но в качестве новой архитектуры транзакции*, позволяющей добиться более высокого уровня унификации и интеграции данных. С практической точки зрения этот вывод крайне важен для регулятора, который будет иметь четкие критерии (*соблюдение условий реализации реактивного типа взаимодействия*) для уменьшения стихийных и неэффективных процессов в цифровизации нашей страны.

С теоретической точки зрения важным выводом является то, что процессы в «системе обмена сообщениями» реактивного типа взаимодействия, как бы отрываясь от отправителя и получателя, *обретают черты субъектности* подобные тем, которые приписывал процессам транзакции Клейнер. В данном случае новая «субъектность процессов» в цифровой экономике может стать перспективным объектом для исследования профильных специалистов.

Таким образом, в проектировании процессов, функций и отношений, соответствующих цифровизации экономики, необходимо опираться на результаты анализа функциональной структуры экономики с учетом более широкой трактовки понятия «транзакция», а также реактивный подход к проектированию, который является наиболее широким с точки зрения возможности разработки надежных и эластичных систем наиболее релевантных процессам цифровизации.

Только в этом случае, по нашему мнению, можно будет добиться высокой степени когерентности между технологической конфигурацией взаимодействия систем, сервисов и приложений, социально-экономическими взаимоотношениями, а также административными регламентами и формами управления.

Одной из конкретных форм повышения указанной когерентности будет масштабирование использования смарт-контрактов как условия, снижающего ограничение («принцип Коуза») на расширение фирмы. Снижение данного ограничения проявит себя в том, что субъекты экономического контура транснациональных корпораций обретут значительно большую взаимозависимость, общность процессов стратегического планирования, целеполагания и прогноза, «прошьются» системными «суперприложениями», агрегирующими поведенческие импульсы из разных сфер.

Литература

1. Коуз, Р. Природа фирмы / Р. Коуз // Теория фирмы ; под ред. В. М. Гальперина. — СПб. : Экон. шк., 1995. — С. 11–32.

Kouz, R. Priroda firmy [Nature of the firm] / R. Kouz // Teorija firmy ; pod red. V. M. Gal'perina. — SPb. : Jekon. shk., 1995. — P. 11–32.

2. Клейнер, Г. Б. Транзакционный принцип Коуза в свете системной экономической теории / Современная институциональная теория и методология / Г. Б. Клейнер // Journal of Institutional Studies. — 2021. — N 13 (3). — P. 6–19. — DOI: 10.17835/2076- 6297.2021.13.3.006-019.

Klejner, G. B. Transakcionnyj princip Kouza v svete sistemnoj jekonomicheskoj teorii [Coase's transaction principle in the light of system economic theory / Modern institutional theory and methodology] / G. B. Klejner // Journal of Institutional Studies. — 2021. — N 13 (3). — P. 6–19. — DOI: 10.17835/2076- 6297.2021.13.3.006-019.

3. *Barzel, Y.* Organizational Forms and Measurement Costs / Y. Barzel // Journal of Institutional and Theoretical Economics. — 2005. — Vol. 161, N 3. — P. 357–373.

4. *Стиглер, Дж. Дж.* Экономическая теория информации / Дж. Дж. Стиглер // Вехи экономической мысли : в 5 т. ; под ред. В. М. Гальперина. — СПб. : Экон. шк., 2000. — Т. 2. Теория фирмы. — С. 507–529.

Stigler, Dzh. Dzh. Jekonomicheskaja teorija informacii [Economic theory of information] / Dzh. Dzh. Stigler // Vехi jekonomicheskoi mysli : v 5 t. ; pod red. V. M. Gal'perina. — SPb. : Jekon. shk., 2000. — Т. 2. Teorija firmy. — P. 507–529.

5. *Уильямсон, О.* Экономические институты капитализма: Фирмы, рынки, «отношенческая» контракция / О. Уильямсон ; пер. с англ. — СПб. : Лениздат : CEV Press, 1996. — 702 с.

Uil'jamson, O. Jekonomicheskie instituty kapitalizma: Firmy, rynki, «otnošencheskaja» kontraktacija [Economic institutions of capitalism: Firms, markets, «relational» contracting] / O. Uil'jamson ; per. s angl. — SPb. : Lenizdat : CEV Press, 1996. — 702 p.

6. *Jensen, M.* Theory of the Firm. Managerial Behavior, Agency Costs and Ownership Structure / M. Jensen, W. Meckling // Journal of Financial Economics. — October, 1976, Vol. 3, N 4, P. 305–360.

7. *Фуруботн, Э. Т.* Институты и экономическая теория. Достижения новой институциональной экономической теории / Э. Т. Фуруботн, Р. Рихтер : пер. с англ. ; под ред. В. С. Катъкало и Н. П. Дроздовой. — СПб. : Издат. дом С.-Петербур. гос. ун-та, 2005. — 701 с.

Furubotn, Je. Instituty i jekonomicheskaja teorija. Dostizhenija novoj institucional'noj jekonomicheskoi teorii [Institutions and economic theory. Achievements of the new institutional economic theory] / Je. T. Furubotn, R. Rihter : per. s angl. ; pod red. V. S. Kat'kalo i N. P. Drozdovoj. — SPb. : Izdat. dom S.-Peterb. gos. un-ta, 2005. — 701 p.

8. *Coase, R.* The Problem of Social Cost / R. Coase // Journal of Law and Economics. — 1960. — Vol. 3, N 1. — P. 1–44.

VITALI DZIAMIRAU

**THEORETICAL FOUNDATIONS
OF ECONOMY DIGITALIZATION VIA
THE LENS OF THE DEVELOPMENT OF
INSTITUTIONAL THEORY PRINCIPLES**

Author affiliation. Vitali DZIAMIRAU (vitaly.demirov@gmail.com), Belarus Institute for Strategic Research (Minsk, Belarus).

Abstract. The paper provides a theoretical description of new interrelationships in the digital economy and proposes approaches to building optimal regulation of economic aspects of digitalization on the basis of G. B. Kleiner's extended interpretation of the transaction. The paper substantiates the possibility of using this interpretation for the theoretical understanding of automated interaction between machines, which realizes not the classical transaction scheme for the consumer to purchase goods produced by the manufacturer (of the «object – object» type), but one of the transaction types described by G. B. Kleiner and related to the «process – process» type.

Keywords: transaction costs; externalities; synchronous interaction; asynchronous interaction; reactive type of interaction; M2M-interaction; superapps; postcapitalism.

UDC 338 + 33:004

*Статья поступила
в редакцию 01. 04. 2024 г.*