

## 1.2. ВЛИЯНИЕ РАЗВИТИЯ КОММУНИКАЦИЙ НА СВОЙСТВА ЭКОНОМИКИ

Паринов С.И., – д.т.н., главный научный сотрудник ЦЭМИ РАН, Москва

*Революция в средствах коммуникаций, произошедшая в мире за последние 30 лет, привела к невиданному ранее уровню связанности между людьми. Вместе с тем, существенно выросшие в результате этого прямые контакты между людьми и степень их информированности о действиях друг друга пока не привели к заметным улучшениям в согласовании (координации) деятельности социально-экономических агентов. Одна из причин в том, что извлечение экономической выгоды из новых возможностей для коммуникаций требует создания как программно-технических, так и институциональных систем, обеспечивающих работоспособность механизма согласования на базе прямых коммуникаций между людьми. При прямых коммуникациях согласование обеспечивается коллективной ментальной моделью участников совместной деятельности. В статье обсуждаются подходы к созданию подобного механизма сотрудничества, в частности, перспективы создания единого универсального механизма координации, что, как ожидается, приведет к значительному росту эффективности социально-экономической деятельности и ускорению экономического развития.*

Аннотация: Революция в средствах коммуникаций, произошедшая в мире за последние 30 лет, привела к невиданному ранее уровню связанности между людьми. Вместе с тем, существенно выросшие в результате этого прямые контакты между людьми и степень их информированности о действиях друг друга пока не привели к заметным улучшениям в согласовании (координации) деятельности социально-экономических агентов. Одна из причин в том, что извлечение экономической выгоды из новых возможностей для коммуникаций требует создания как программно-технических, так и институциональных систем, обеспечивающих работоспособность механизма согласования на базе прямых коммуникаций между людьми. При прямых коммуникациях согласование обеспечивается коллективной ментальной моделью участников совместной деятельности. В статье обсуждаются подходы к созданию подобного механизма сотрудничества, в частности, перспективы создания единого универсального механизма координации, что, как ожидается, приведет к значительному росту эффективности социально-экономической деятельности и ускорению экономического развития.

Ключевые слова: ментальная модель, коллективная ментальная модель, механизм согласования деятельности, цифровая и пост-цифровая экономика

### 1. Введение

Изменения в коммуникациях являются одним из ключевых факторов развития или упадка цивилизаций. Однако влияние изменений в интенсивности и характере коммуникаций между людьми на социально-экономическую систему до сих пор является в экономической науке малоисследованной областью.

За последние 30 лет в обществе произошла настоящая революция в средствах коммуникаций. По данным Википедии<sup>1</sup> на 2015 г., количество мобильных телефонов, используемых для индивидуальных коммуникаций, составило более 7 млрд штук при населении 7,3 млрд человек. Около 54% мирового населения на 2019 г. являются пользователями сети Интернет<sup>2</sup>, что дает им новый уровень географически неограниченных индивидуальных и групповых коммуникаций. Мировая аудитория социальных сетей, коммуникации в которой уже можно отнести к классу «все со всеми», в 2018 году насчитывает 3,196 млрд человек<sup>3</sup>.

Человечество еще никогда ранее не обладало столь развитыми возможностями обмена информацией всех видов и во множестве конфигураций. В результате действующие лица (экономические агенты) мировой экономической системы, сформированной мировыми торговыми связями и глобальной экономической кооперацией, получили качественно новый уровень связанности между собой. Эта связанность имеет место на всех уровнях и во всех видах отношений, существующих между экономическими агентами (индивидуальными, внутри и между группами и вида «все со всеми»).

Дополнительно к этому наблюдается массовое перенесение в онлайн-услуг и сервисов различных организаций (в т.ч. портал Госуслуги, портал Федеральной налоговой службы, и т.п.). Это стимулируется государственными программами под лозунгом «цифровизации» и развития «цифровой экономики», в которых фактором экономического развития является массовый переход на цифровые (онлайнные) коммуникации между участниками экономической деятельности. Как результат, общественные инсти-

<sup>1</sup> [https://en.wikipedia.org/wiki/List\\_of\\_countries\\_by\\_number\\_of\\_mobile\\_phones\\_in\\_use](https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_countries_by_number_of_mobile_phones_in_use)

<sup>2</sup> [https://en.wikipedia.org/wiki/List\\_of\\_countries\\_by\\_number\\_of\\_Internet\\_users](https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_countries_by_number_of_Internet_users)

<sup>3</sup> <https://www.web-canape.ru/business/socialnye-seti-v-2018-godu-globalnoe-issledovanie/>

туты и организации всех видов «цифровизируются», в том числе, за счет появления у них дополнительных каналов для коммуникаций, представления доступа к их услугам в виде интерфейсов интернет-порталов и т.п.

Фундаментальность изменений, в основе которых лежит более высокий уровень связанности между людьми, подтверждается многочисленными публикациями о возможных социально-экономических последствиях подобных изменений. Например, Институт будущего (Institute for the Future) описывает тенденции появления «экономики групп» (Group Economy), возникающей благодаря новым средствам и инструментам для социально-экономической кооперации, которые снижают издержки формирования групп на базе общих интересов и общей деятельности. Отмечается, что в результате существующие организации будут трансформироваться, становясь менее иерархичными, но более гибкими с более высоким уровнем сотрудничества.<sup>4</sup> В другом обзоре Института будущего описывается формирование «экономики сотрудничества» (Collaborative Economy)<sup>5</sup>, для которой характерны «сдвиги производства, торговли и финансов от легитимных корпораций к легитимным индивидам». Отвечая на эти новые вызовы, в экономической теории активно развиваются представления о сетевом управлении (network governance), обосновывающие что «сетевая форма является новым ... способом координации, который следует отличать от рынков и иерархий» (Provan and Kenis 2008).

Рост связанности между людьми, в первую очередь, означает лучшую осведомленность людей о намерениях и действиях друг друга. С точки зрения экономической системы это означает лучшие возможности для согласования совместной деятельности между участниками глобальной системы общественного разделения труда.

Однако, следует признать, что реальных улучшений в согласовании деятельности экономических агентов, которые были бы соразмерны произошедшим революционным изменениям в коммуникациях, пока не наблюдается.

Одна из причин этому – большая инерционность институциональных структур, определяющих нормы и правила, в соответствии с которыми участники совместной деятельности взаимодействуют в рамках системы общественного разделения труда.

В связи с этим важной задачей является развитие научного понимания и объяснения функционирования экономики в связи с совершенствованием средств коммуникаций, включая выявление новых аспектов и закономерностей социально-экономического развития.

Подобное исследование предполагает рассмотрение, как минимум, следующих моментов:

- что представляет собой механизм согласования деятельности в контексте коммуникационных возможностей людей и какие есть возможности для его улучшения;
- как ожидаемые изменения в характере согласования деятельности экономических агентов влияют на свойства и развитие экономической системы;
- с учетом того, что цифровизация экономики создает необходимые условия для модернизации способов согласования деятельности, какими свойствами будет обладать новая экономика (экономика пост-цифровизации), работающая на базе такого механизма согласования.

Решение подобных исследовательских задач необходимо, в том числе, чтобы ответить на важный практический вопрос: что надо сделать, чтобы экономическая система в большей степени использовала эффект от улучшившихся коммуникаций?

С учетом того, что действующие традиционные институты согласования деятельности экономических агентов сложились задолго до появления Интернета и современных информационно-коммуникационных технологий (ИКТ), этот же вопрос может быть переформулирован так: как на базе современных ИКТ можно было бы заново сконструировать механизмы согласования совместной деятельности?

В следующем разделе рассматриваются известные экономической науке формы согласования деятельности. В частности, отмечается, что новые коммуникационные возможности способствуют повышению роли сетевой формы управления. В третьем разделе рассматриваются особенности сетевой формы управления и общие последствия для экономики, если эта форма становится доминирующей по сравнению с традиционными рынком и иерархией. В четвертом разделе обсуждается механизм согласования деятельности сетевой формы управления, ключевым элементом которого является коллективная ментальная модель участников совместной деятельности. Пятый раздел представляет подходы к практическому конструированию механизма сотрудничества за счет реализации коллективной ментальной модели в виде компьютерной системы. Здесь же обсуждается возможность создания единого механизма согласования (координации) совместной деятельности людей, объединяющего и заменяющего три формально независимые формы (рынок, иерархия, сетевая форма). В заключение обсуждается, что единый механизм, если он может быть построен, будет предлагать каждому социально-экономическому

---

<sup>4</sup> The Next Twenty Years of. Technology-Led Economic Development. Institute for the Future. 2009 <http://www.iftf.org/uploads/media/SR-1236%20Future%20Knowledge%20Ecosystems.pdf>

<sup>5</sup> 2015 Map of the Decade. Institute for the Future. 2015. [http://www.iftf.org/fileadmin/user\\_upload/downloads/tyf/2015\\_IFTF\\_TYF\\_Map-of-the-Decade.pdf](http://www.iftf.org/fileadmin/user_upload/downloads/tyf/2015_IFTF_TYF_Map-of-the-Decade.pdf)

агенту универсальное средство согласования его деятельности со всеми остальными участниками, которое автоматически будет учитывать его индивидуальные особенности, включая его возможности в коммуникациях с другими агентами.

## 2. Три формы согласования деятельности

Стремительно развивающиеся в последние 30 лет информационно-коммуникационные технологии (ИКТ) оказывают значительное влияние на то, как экономически связанные между собой агенты могут согласовывать свою совместную деятельность и, в общем случае, осуществлять сотрудничество. Эти процессы создают условия для изменений в наборе доминирующих в настоящее время форм социально-экономического управления, координации совместной деятельности и сотрудничества участников современной глобальной экономики.

Норт отмечал: «Развитие человеческого сотрудничества от простых форм соглашений и обмена до сложных форм, отличающих современные процветающие экономики, происходит отнюдь не автоматически» (Норт 1997, с. 54). Он же предложил на примере трех общих типов институтов сотрудничества следующую картину появления новых и смены доминирующих форм (Норт 1997, с. 54-55).

Как исторически первый тип институтов Норт выделяет персонифицированную форму совместной деятельности без контроля и принуждения, которая господствует на протяжении большей части экономической истории в небольших экономических и торговых общинах, обслуживает мелкое производство и местную торговлю. Транзакционные издержки здесь невелики, но трансформационные – большие, т.к. специализация и разделение труда находится в зачаточном состоянии.

Персонификация в данном случае означает прямые коммуникации между участниками совместной деятельности. С начала появления у людей совместной деятельности и до конца 20-го века прямые коммуникации означали, главным образом, наличие зрительного и/или голосового контакта между всеми участниками, который позволял им договариваться и принимать коллективные решения в сравнительно короткие сроки. В силу ограниченных физиологических возможностей человека поддерживать зрительный и/или голосовой контакт одновременно с большим количеством людей данный способ коммуникаций позволяет эффективно согласовывать деятельность только в небольших группах людей (общинах, сообществах и т.п.).

Для увеличения количества участников совместной деятельности, с целью извлечения большей общественной выгоды от углубления специализации и развития системы общественного разделения труда, потребовались формы согласования деятельности, которые бы работали при отсутствии прямого контакта типа «все со всеми» между участниками. На этот случай были изобретены еще две формы: рынок и иерархия.

Например, Адлер отмечает (Adler, 2001), что существует «... три идеально-типовых формы организации с их соответствующими механизмами координации: рынок/цены; иерархия/власть; и сообщество/доверие».

По Норту, в отличие от общинной эти две формы – рынок и иерархия – являются «неперсонифицированными», т.е. в данном случае согласование деятельности участников не требует прямых коммуникаций между ними.

Норт определяет рынок как неперсонифицированную форму без контроля и принуждения. Рынок является развитием предыдущей (общинной) формы для обслуживания партнеров, разделенных большими расстояниями и культурными различиями. Коммуникации и согласование деятельности его участников опосредованы актами купли/продажи товаров и услуг. Это позволило существенно расширить количество участников совместной деятельности и реализовать выгоды от более сложного производства и обмена, выходящего за пределы небольших географических единиц (общин).

Ради получения выгоды от расширения и углубления специализации в совместной деятельности, которую принесла рыночная форма, обществу пришлось пожертвовать некоторой эффективностью согласования деятельности, которой обладала общинная форма.

Эти общественные «потери» можно достаточно просто оценить, если представить, что члены общины вместо того, чтобы напрямую договариваться друг с другом о характере их деятельности, вынуждены были бы действовать обычным для рынка методом проб и ошибок, получая информацию о намерениях и возможностях других членов общины не напрямую от них, а только наблюдая за результатами их деятельности, представленными на рынке в виде товаров.

Иерархия (командная система, организация) – неперсонифицированная форма с контролем, осуществляемым третьей стороной. Коммуникации и согласование деятельности между членами организации опосредованы менеджерами. Как отмечает Норт, иерархия необходима для успеха современной экономической системы со сложными контрактными отношениями.

Сравнение способов согласования деятельности в организации и общине также позволяет оценить общественные «потери» за возможности, создаваемые иерархией по реализации «сложных контрактных отношений» в больших группах людей. В данном случае присущие общине возможности «коллективного разума» для поиска наилучших решений заменяются интеллектуальными и физическими возможностями одного или немногих менеджеров. Возможности исполнителей огрубляются до содержания конкретных профессий.

Рынок и иерархия уже достаточно длинный исторический период являются основными формами ведения совместной деятельности больших групп людей. Уже многие столетия именно их свойства и особенности определяют свойства экономики как на уровне отдельных стран, так и в глобальном масштабе.

Но с начала 21-го века ситуация начала меняться. Современные ИКТ радикально улучшают возможности людей для прямых коммуникаций друг с другом и, как следствие, создают условия для применения «общинной» формы согласования деятельности существенно большего количества участников, чем это было возможно ранее.

Для подобной реинкарнации общинной формы есть явные экономические причины: не лишаясь уже полученных выгод от развитой системы общественного разделения труда общество сможет уменьшить «потери», которые оно несет в связи с использованием рыночной и командных форм согласования деятельности.

Это – наглядный пример «развития по спирали», когда древнейшая форма совместной деятельности людей, благодаря научно-техническому прогрессу, вновь становится актуальной в новом качестве.

### 3. Особенности сетевой формы

По понятным причинам до настоящего времени экономическая теория и практика интересовались в основном двумя доминирующими формами согласования деятельности (рынок и иерархия). Одним из признаков появления у исследователей интереса к этой области является включение в научный и практический оборот новых понятий: сетевая форма организации (network form of organization), сетевое управление (network governance) или в нашем случае – сетевая форма согласования деятельности, которая, на наш взгляд, является современным перевоплощением общинной формы.

Хотя исследователи отмечают условность термина «сетевая» в данном контексте (Podolny and Page 1998; Паринов 2002), т.к. любая экономическая структура представляет собой сеть связей между ее участниками, мы, следуя традиции, также используем этот термин.

В одной из первых серьезных, на наш взгляд, научных публикаций, посвященных этой теме, дается следующее определение (Podolny and Page 1998): «мы определяем сетевую форму организации как любую группу действующих лиц ( $N \geq 2$ ), которые осуществляют повторяющиеся, длительные обменные отношения друг с другом и, в то же время, не имеют законной власти для арбитража и разрешения споров, которые могут возникнуть в ходе обмена».

Анализируя особенности этой формы, авторы указывают: «Созданием лучших коммуникаций, чем это может сделать рынок, сетевые формы организации облегчают лучшую координацию перед лицом изменений, значимость которых не может быть полностью передана или понята через ценовые сигналы. В это же время, поскольку границы сетевых форм организации обычно более легко управляемы, чем границы иерархий, более легкими являются модификации композиции сетевых организаций как ответная реакция на эти изменения» (Podolny and Page 1998).

Provan и Kenis пишут про сетевую форму управления (network governance) (Provan and Kenis 2008): «сетевая форма управления является новым способом координации, который следует отличать от рынков и иерархий». И еще они же – «... сети в общем могут производить положительный эффект, который не был бы возможен для рынка или иерархии».

Важные особенности сетевой форме придают прямые коммуникации между участниками совместной деятельности, которые Норт называл персонифицированными.

Уже достигнутый в настоящее время уровень прямых коммуникаций между людьми, а также продолжающееся активное развитие средств коммуникаций приближают момент, когда сетевая форма управления начнет полноценно конкурировать с двумя другими формами за обслуживание совместной деятельности людей. Это приведет к ситуации, в которой, с одной стороны, вырастет роль и влияние сетевой формы, а с другой, возможно, снизится влияние рыночного и командного механизмов.

Можно получить общее представление о природе подобных изменений, если экстраполировать характер совместной деятельности, который хорошо известен на примере координации деятельности в малой группе людей, на большие сообщества, отрасли и экономики отдельных стран. Основная новизна здесь – гораздо большие по размерам, чем ранее, сообщества агентов напрямую договариваются о коллективных действиях и корректируют эти договоренности по мере необходимости.

Подобные фундаментальные сдвиги в экономической системе, начало которых можно ожидать в течение ближайших 30-50 лет, обещают радикальное изменение основных факторов социально-экономического развития.

### 4. Механизм согласования деятельности сетевой формы

Прямые, или персонифицированные коммуникации между участниками совместной деятельности, которые позволяют им договариваться в режиме реального времени и принимать коллективные решения, являются главным отличием сетевой формы от рыночной и иерархической. Но при этом совместная деятельность на базе прямых коммуникаций является эффективной только для небольшого количества участников, т.е. в малых группах.

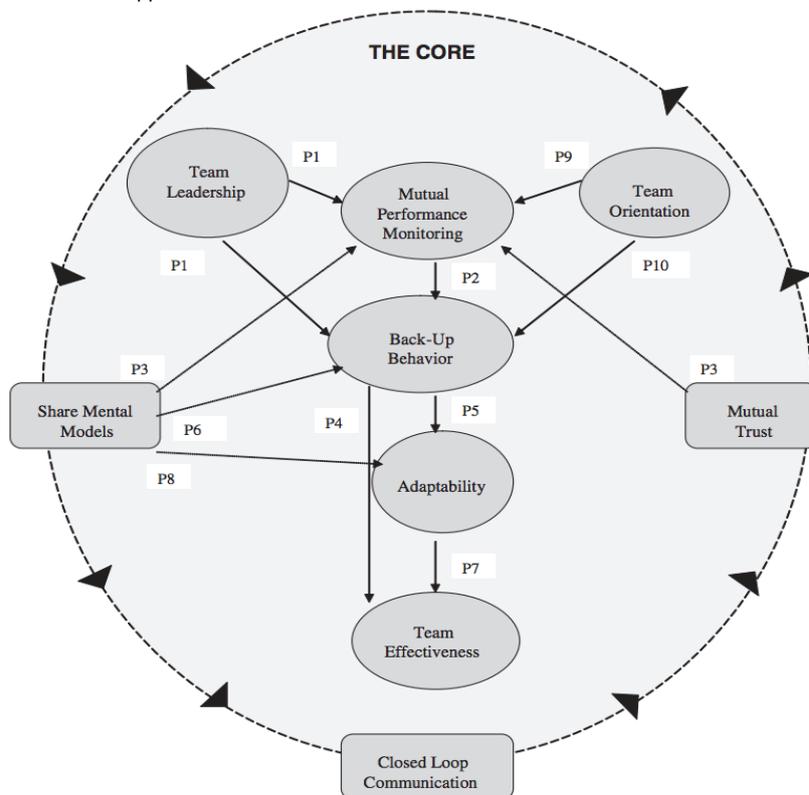
Исследователи малых групп отмечают, что ключевым элементом механизмов взаимодействия в них являются ментальные модели их участников. «Взаимодействуя с окружающей средой, с другими участниками, с элементами технологий, люди создают внутреннюю ментальную модель себя и вещей, с

которыми они взаимодействуют. Эти модели служат людям предсказательным и объясняющим инструментом, который необходим им для понимания этих взаимодействий» (Badke-Schaub, et.al 2007, p. 7).

Объединяя свои частные ментальные модели в коллективную модель среды жизнедеятельности, люди получают возможность договариваться и принимать коллективные решения. «Коллективная и командная ментальная модель представляет собой структуры знаний или убеждений, которые разделяются членами команды. Эти структуры позволяют им получать точные объяснения и ожидания о стоящих перед ними задачах, а также способствуют координации их действий, адаптируя их поведение как к требованиям стоящих задач, так и других членов команды» (Badke-Schaub, et al. 2007 p. 8).

Одна из областей, где в последние годы эти исследования ведутся наиболее активно – наука о командной деятельности (Science of Team Science<sup>6</sup>). «Понятие ментальной модели команды было введено для отражения скрытой координации, часто наблюдаемой в эффективных командах, а также для дальнейшего понимания, как команды действуют в сложных, динамических и неопределенных условиях» (Mohammed et al. 2010).

В статье (Salas et al. 2005) приводится схема (см. Рис. 1), каким образом участники команды путем постоянного обмена информацией между собой (Closed Loop Communication) формирует и актуализирует свою коллективную ментальную модель (Shared Mental Models) для принятия коллективных решений о своей деятельности.



**Рисунок 2. Схема основных факторов согласования деятельности участников команды**

В кратком изложении<sup>7</sup> согласование деятельности на основе КММ работает следующим образом. Каждый из участников за счет психологического отражения происходящего во внешней от него среде поддерживает свою личную ментальную модель, которые могут иметь разную точность. Все участники отчуждают свои частные ментальные модели в КММ. Члены группы взаимодействуют с КММ путем получения из нее нужной информации, актуализируя ее, и проигрыванием в ней варианты совместной деятельности. По мере необходимости они актуализируют в КММ свой персональный информационный образ, включая и свои представления о новых вариантах совместной деятельности участников группы.

Кроме этого, исследования особенностей согласования деятельности на базе коллективной ментальной модели (КММ) проводятся и в других областях. В частности, в исследованиях развития общественных институтов (Denzau and North, 1994), в изучении способов увеличения эффективности совместной деятельности людей в группах (Mathieu et al., 2000), для изучения взаимодействия людей с программными агентами (ботами) (Fan and Yen, 2007), в исследованиях по защите окружающей среды (Jones et al., 2011), политической деятельности (Richards, 2001), и других.

На рис. 2 представлена диаграмма из публикации (Pariнов and Antonova 2018), иллюстрирующая процесс создания и использования КММ для согласования деятельности на примере 4-х участников. Пояснения к обозначениям диаграммы вместе с ее исходной версией находятся в (Паринов, 2002 стр. 60).

<sup>6</sup> [https://en.wikipedia.org/wiki/Science\\_of\\_team\\_science](https://en.wikipedia.org/wiki/Science_of_team_science)

<sup>7</sup> полное описание схемы согласования деятельности в КММ см. в (Паринов 2002 стр. 55)

Если члены группы зафиксировали в КММ взаимоприемлемый вариант их совместной деятельности, то этот вариант переходит на стадию практической реализации. КММ с принятым вариантом совместной деятельности используется членами группы для фактического осуществления этой деятельности.

Существует несколько естественных причин, которые ограничивают эффективное применение КММ рамками только малых групп:

1. В обычных условиях при росте количества участников совместной деятельности стремительно возрастает сложность КММ, что приводит к увеличению времени для принятия коллективных решений и уменьшает вероятность нахождения наилучшего решения для всех участников. Мощность аналитических возможностей, которой располагают участники совместной деятельности, определяет верхний предел их количества.

2. Каждый участник, как и среда жизнедеятельности сама по себе, является источником постоянных непредсказуемых изменений, которые требуют пересогласования совместной деятельности. При росте числа участников возрастает интенсивность непредсказуемых изменений, которая в сочетании с ограничением из п. 1 не позволяет за приемлемое время достигать требуемого качества согласования деятельности.

Резюмируя эти два ограничения: чем больше время принятия коллективных решений, тем выше вероятность, что непрерывный поток стохастических изменений в состоянии участников и в среде их жизнедеятельности обесценит текущее содержание КММ и дальнейшая обработка этой информации теряет смысл.

Эти ограничения имеют фундаментальный характер и в обозримой перспективе не могут быть устранены полностью. Поэтому рынок и иерархия, несмотря на происходящее усиление позиций сетевой формы, сохраняют свои роль, чтобы обслуживать согласование деятельности в тех ситуациях, когда КММ не может применяться эффективно.

### 5. К конструированию механизма сотрудничества

Перечисленные выше ограничения применения сетевой формы могут быть ослаблены с помощью современных методов анализа данных, моделирования и ИКТ. Основанием для этого является тот факт, что КММ может существовать не только в сознании членов группы, но и может быть определенным образом отчуждена на материальные или электронные носители. В частности, КММ может быть реализована в виде некой информационной системы. В этом случае она теряет ментальную форму и превращается в коллективную информационную модель и аналитическую систему.

В научной литературе близкие к этому исследования относятся к анализу и формализации процессов сотрудничества. Например, существует «шестислойная модель сотрудничества» (Briggs et al. 2014), авторами которой выделяются следующие важные аспекты: цели сотрудничества, групповые рабочие продукты, групповые действия, групповые процедуры, инструменты совместной работы и совместное поведение. В других публикациях предлагаются «интеллектуальные основания» для обсуждения сотрудничества на базе компьютерных систем (Randrup et al., 2016), систем поддержки сотрудничества (Briggs et al. 2013), интегрированной среды для сотрудничества (Vindasius 2008) и т.д. Однако, все известные нам подобные исследования игнорируют КММ как базовый инструмент сотрудничества.

Используя современные достижения в разных областях, КММ может быть реализована как интерактивная реалистичная динамическая имитационная модель с активными агентами и цифровыми двойниками, которая будет доступна участникам совместной деятельности через Интернет. При ее реализации на суперкомпьютерах согласование деятельности может быть эффективным для гораздо большего количества участников, чем это имеет место в современных условиях.

Если такая компьютерная система – назовем ее механизмом сотрудничества – будет реализована, то экономика и ее агенты получают следующие выгоды:

- агент может рассматривать всех существующих социально-экономических агентов как потенциальных партнеров для совместной деятельности и при необходимости иметь возможность согласовывать с ними свою деятельность независимо от их географического положения;

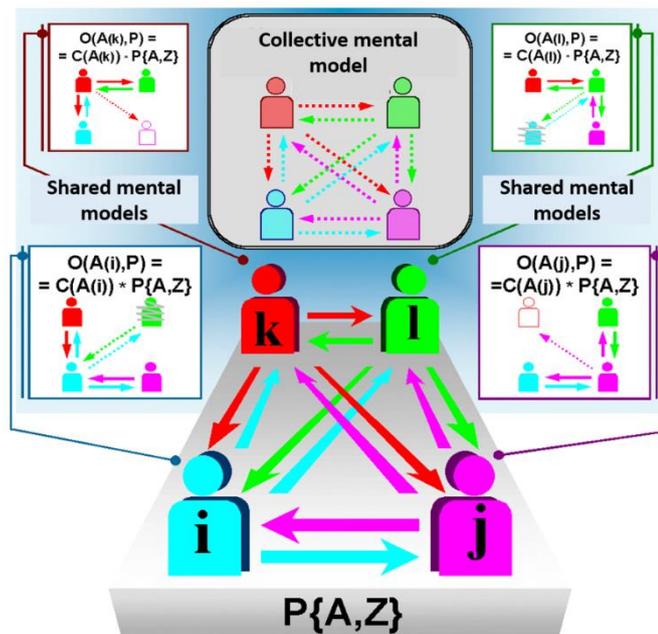


Рисунок 3. Коллективная ментальная модель для 4-х участников (Parinov and Antonova, 2018)

- компьютерные технологии позволяют улучшить эффективность всех процедур КММ, а также сделать более эффективной и саму совместную деятельность людей, в частности, улучшить возможности отдельного агента для его самореализации, улучшить выбор оптимальной конфигурации его деятельности в сотрудничестве с другими участниками с целью получения максимально возможного эффекта как для агента, так и системы в целом;
- программные интерфейсы такой системы могут выполнять функции общественных институтов (как норм и правил), регулирующих совместную деятельность людей, а также улучшить контроль за соблюдением соответствующих норм и правил.

Максимальная эффективность такого механизма сотрудничества достигается, если сложность/точность обрабатываемых им информационных образов участников совместной деятельности оптимизирована под существующие: (а) аналитические мощности в этой системе (скорость обработки информационных потоков и нахождения оптимальных конфигураций совместной деятельности); и (б) интенсивность стохастических изменений в состоянии других агентов и среде жизнедеятельности, от которых зависит, с какой скоростью обесценивается информация, обрабатываемая в текущий момент механизмом сотрудничества.

В процессе решения подобной задачи механизм сотрудничества может оптимальным образом подстраивать (уменьшать или увеличивать) сложность/точность информационного образа каждого участника в зависимости от условий его совместной деятельности, существующих по отношению к конкретным группам агентов, распределенных в пространстве социально-экономической системы.

Например, для каждого отдельного агента механизм сотрудничества пытается обеспечить согласование его совместной деятельности с максимально возможным количеством партнеров. Если текущие вычислительные мощности системы и интенсивность стохастических изменений не позволяют согласовать деятельность всех участников, то система исключает часть агентов, чтобы уменьшить интенсивность стохастики до приемлемого уровня.

Для согласования деятельности между заданным агентом и агентами, исключенными на предыдущем этапе, система упрощает их информационные образы, чтобы уменьшить сложность согласования и/или уменьшить интенсивность стохастики, производимой этими агентами. Если при этих условиях все еще остается часть агентов, для которых не удается согласовать совместную деятельность, то система выполняет еще большее упрощение их информационных образов и цикл повторяется.

В результате такой процедуры множество агентов, которые являются потенциальными партнерами заданного агента, сегментируется по степени упрощения их информационных образов. Согласование деятельности в таких сегментах происходит почти независимо. Это имеет прямую аналогию с ситуацией, когда агент может независимо вести совместную деятельность с разными партнерами в малой группе, в иерархической организации, на рынке.

Данный подход, в том числе, позволяет рассматривать известные в настоящее время разновидности механизма экономической координации, как-то: «невидимая рука» рынка или «видимая рука» менеджера – как части единого механизма сотрудничества.

Существует два вида упрощения информационных образов агентов, при которых на базе этого же механизма сотрудничества возникают формы согласования деятельности, аналогичные традиционной иерархии и рынку:

1. Агенты соглашаются использовать заданную КММ, которая сформирована другими людьми, например, менеджерами. При этом между ними и менеджерами возникают иерархические (командные) отношения. Командный механизм силами менеджеров представляет агентам готовый план деятельности, который учитывает и согласовывает между собой деятельность разных агентов. Здесь посредником в совершении актов совместной деятельности между агентами является менеджер. Он и отвечает за процесс согласования их деятельности.

Таким образом, существенно уменьшается как сложность КММ, так и сложность решения задачи согласования деятельности. Также снижается общая интенсивность стохастических изменений за счет уменьшения информационной активности исполнителей в сравнении с их ролью в сетевой форме.

2. Агенты предстают в сознании друг друга в виде наборов товаров и услуг, предлагаемых ими в качестве их вклада в совместную деятельность. Акты совместной деятельности агентов опосредуются здесь процессами производства, распределения, обмена и потребления товаров и услуг. Процесс согласования деятельности агентов здесь реализуется как рыночное/ценовое согласование спроса и предложения на предлагаемые агентами товары и услуги.

В этом случае также существенно уменьшается сложность КММ и задачи согласования деятельности. Снижается интенсивность стохастических изменений, т.к. возможности и намерения агентов уже материализованы и зафиксированы в товарном виде.

### **Заключение**

Если такой механизм сотрудничества удастся построить, то общество получит вместо нескольких параллельно действующих институциональных структур и форм согласования деятельности одну-единственную. Это позволит существенно снизить общие затраты на поддержание нескольких институциональных структур и повысит таким образом КПД механизма координации для экономики в целом.

Единый механизм координации делает возможным для агента гибкий и динамический переход от одной формы управления к другой. Для экономики в целом это также дает положительный эффект за счет использования более эффективных форм управления там, где ранее использовались менее эффективные. Например, использование сетевой формы там, где ранее могли быть использованы только рынок или иерархия.

Таким образом, происходит развитие форм совместной деятельности людей, включая совершенствование механизмов согласования их деятельности и расширение рамок сотрудничества. Это позволяет реализовать в существенно большей степени потенциал современных ИКТ и цифровизации экономики для повышения степени согласованности совместной деятельности людей, которое становится возможным за счет большей связанности и наличия между ними прямых коммуникаций.

В контексте данной статьи цифровую экономику можно определить как экономику, в которой доминируют онлайн-коммуникации между всеми видами экономических агентов. Фактически, это - экономика цифровых (онлайн-коммуникаций) в рамках традиционных форм совместной деятельности (рынки, фирмы, корпорации и т.п.). Тогда, пост-цифровая экономика – экономика с цифровыми коммуникациями и с «цифровыми» формами совместной деятельности.

С учетом этого, можно естественным образом продолжить классификацию основных экономических укладов, предложенную Тоффлером, Беллом и другими мыслителями, где традиционный список экономик: аграрная, индустриальная, постиндустриальная, может быть дополнен новыми типами: цифровая и пост-цифровая.

Одна из особенностей пост-цифровой экономики как системы в целом проявляется в том, что здесь усиливаются и в какой-то момент могут начать доминировать личностно-ориентированные механизмы согласования деятельности, т.к. единый механизм координации подстраивает средства согласования деятельности под индивидуальные намерения и возможности агента. За этим угадывается некое направление экономической эволюции, в котором рыночно-ориентированная экономика в свое время сменилась индустриально-ориентированной, которая, в свою очередь, должна смениться личностно-ориентированной по мере того, как будет формироваться пост-цифровая экономика.

#### Литература:

1. Норт Д. (1997). Институты, институциональные изменения и функционирование экономики, "Начала", М. <http://cee-moscow.com/doc/izd/North.pdf>
2. Паринов С. (2002). К теории сетевой экономики. Новосибирск, ИЭОПП СО РАН, <https://play.google.com/books/reader?id=O1vmlgAAAEAJ>
3. Паринов С. (2019) Экономика пост-цифровизации. Сайт ЦЭМИ РАН, <https://medium.com/cemiras/экономика-пост-цифровизации-809787bc6da8>
4. Adler, P. S. (2001). Market, hierarchy, and trust: The knowledge economy and the future of capitalism. *Organization science*, 12(2), 215-234
5. Badke-Schaub, P., Neumann, A., Lauche, K., & Mohammed, S. (2007). Mental models in design teams: a valid approach to performance in design collaboration?. *CoDesign*, 3(1), 5-20.
6. Briggs, R. O., Kolfschoten, G. L., de Vreede, G.-J., Albrecht, C. C., Lukosch, S. G. and Dean D. L. (2014). A Six Layer Model of Collaboration. *A Six Layer Model of Collaboration*, edited by M.E. Sharp, Armonk, 2014, pp. 211-228.
7. Briggs, R. O., Kolfschoten, G. L., de Vreede, G.-J., Albrecht, C. C., Lukosch, S. G. and Dean D. L. (2013). Facilitator-in-a-Box: Process Support Applications to Help Practitioners Realize the Potential of Collaboration Technology. *Journal of Management Information Systems*, vol. 29, no. 4, 2013, pp. 159-194.
8. Denzau, A. T., & North, D. C. (1994). Shared mental models: ideologies and institutions. *Kyklos*, 47(1), 3-31. <http://ecsocman.hse.ru/data/957/750/1216/9309003.pdf>
9. Fan, X., & Yen, J. (2007). Realistic cognitive load modeling for enhancing shared mental models in human-agent collaboration. In *Proceedings of the 6th international joint conference on Autonomous agents and multiagent systems* (p. 60). ACM. <http://www.cs.ucf.edu/~gitar/cap6671-2011/Papers/fan-humanagent.pdf>
10. Jones, N., Ross, H., Lynam, T., Perez, P., & Leitch, A. (2011). Mental models: an interdisciplinary synthesis of theory and methods. *Ecology and Society*, 16(1). <http://www.ecologyandsociety.org/vol16/iss1/art46/main.html>
11. Jonker, C., van Riemsdijk, M., & Vermeulen, B. (2011). Shared mental models. A conceptual analysis. In *Coordination, Organizations, Institutions, and Norms in Agent Systems VI*, 132-151.
12. Mathieu, J. E., Heffner, T. S., Goodwin, G. F., Salas, E., & Cannon-Bowers, J. A. (2000). The influence of shared mental models on team process and performance. *Journal of applied psychology*, 85(2), 273.
13. Mohammed, S., Ferzandi, L., & Hamilton, K. (2010). Metaphor no more: A 15-year review of the team mental model construct. *Journal of management*, 36(4), 876-910.
14. Parinov, S., Antonova, V. (2018). Global Scholarly Collaboration: from Traditional Citation Practice to Direct Communication. *ELPUB* 2018, Jun 2018, Toronto, Canada. DOI: 10.4000/proceedings.elpub.2018.24

15. Podolny, J. M., Page, K. L. (1998). Network Forms of Organization, *Annual Review of Sociology*, 24(1), 57-76.
16. Provan, K. G., & Kenis, P. (2008). Modes of network governance: Structure, management, and effectiveness. *Journal of public administration research and theory*, 18(2), 229-252
17. Randrup, N., Druckenmiller, D., & Briggs, R. O. (2016). Philosophy of Collaboration. In *System Sciences (HICSS), 2016 49th Hawaii International Conference on* (pp. 898-907). IEEE.
18. Richards, D. (2001). Coordination and shared mental models. *American Journal of Political Science*, 259-276. <http://plouffe.fr/simon/OEIS/citations/ajps2.pdf>
19. Salas, E., Sims, D. E., & Burke, C. S. (2005). Is there a "big five" in teamwork? *Small group research*, 36(5), 555-599.
20. Vindasius, J. (2008). The Integrated Collaboration Environment as a Platform for New Ways of Working: Lesson Learned from Recent Projects. *Society of Petroleum Engineers*, 2008. doi:10.2118/112218-MS

#### References in Cyrillics

1. North D. (1997). Institutions, institutional changes and the functioning of the economy, "Beginnings", М. <http://cee-moscow.com/doc/izd/North.pdf>
2. Parinov, S. (2002). On the theory of network economy. Novosibirsk, IEIE SB RAS, <https://play.google.com/books/reader?id=O1vmIlgAAAEAJ>
3. Parinov S. (2019) Economics of post-digitalization. The website of CEMI RAS, <https://medium.com/cemi-ras/экономика-пост-цифровизации-809787bc6da8P>.

*Паринов Сергей Иванович – д.т.н., главный научный сотрудник ЦЭМИ РАН, Москва  
(sparinov@gmail.com)*

#### Ключевые слова

ментальная модель, коллективная ментальная модель, механизм согласования деятельности, цифровая и пост-цифровая экономика

#### *Sergey Parinov, The impact of development communication on the properties of the economy*

#### Keywords

mental model, or collective mental model, the mechanism of the coordination of the activities of digital and post-digital economy

DOI: 10.34706/DE-2020-01-02

JEL classification: D83 Поиск • Обучение • Информация и знания • Взаимодействие • Мнение • Несведомленность

#### Abstract

The communications revolution that has taken place in the world over the past 30 years has led to a level of connectivity that has never been seen before. However, the resulting significant increase in direct contacts between people and their awareness of each other's actions has not yet led to noticeable improvements in the coordination of the activities of socio-economic agents. One of the reasons is that extracting economic benefits from new opportunities for communication requires the creation of both software-technical and institutional systems that ensure the operability of the coordination mechanism based on direct communications between people. In direct communications, coordination is provided by the collective mental model of participants in joint activities. The article discusses approaches to creating such a mechanism of cooperation, in particular, the prospects for creating a single universal coordination mechanism, which is expected to lead to a significant increase in the effectiveness of socio-economic activities and accelerate economic development.