

## ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ СИСТЕМЫ КОММУНИКАЦИЙ В КЛАСТЕРАХ

**ПРОНЯЕВА Людмила Ивановна**, доктор экономических наук, профессор, зав. кафедрой экономики и экономической безопасности, Среднерусский институт управления – филиал Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ, адрес: Россия, г. Орел, Панчука д. 1, e-mail: pli.dom@mail.ru

**ПАВЛОВА Анна Вячеславовна**, кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры экономики и экономической безопасности, Среднерусский институт управления – филиал Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ, адрес: Россия, г. Орел, Панчука д. 1, e-mail: anna-pavlova1010@yandex.ru

**Аннотация.** Целью исследования является разработка виртуальной модели системы коммуникаций в кластере, учитывающей его сложную организационную структуру и особенности функционирования и способствующей повышению эффективности сотрудничества и рационализации управленческого воздействия на всех стадиях развития объединения, что обеспечивает участникам кластера конкурентные преимущества. *Методы исследования* – анализ накопленных научных результатов по созданию в кластерах современной системы коммуникаций; оценка проблем информационной поддержки управления в кластерах; метод анкетирования и анализ потребностей в использовании цифровых инструментов при взаимодействии в кластерах. *В результате* предложена авторская модель системы цифровых коммуникаций в кластере на основе информационной платформы, позволяющей осуществлять онлайн-взаимодействие между участниками кластера и управление его развитием на всех стадиях жизненного цикла. Обосновано выделение комбинированного типа цифровых управленческих коммуникаций в кластере, представлены его характеристики с выделением блоков взаимодействия и их результатов, полученных за счет применения современных цифровых инструментов.

**Ключевые слова:** кластер, управленческие коммуникации, цифровые инструменты, виртуальная среда взаимодействия, эффективность управления.

*Для цит.:* Проняева Л. И., Павлова А. В. Цифровая трансформация системы коммуникаций в кластерах // Среднерусский вестник общественных наук. 2022. – Том 17. – №2: р. 71-87.

DIGITAL TRANSFORMATION OF THE COMMUNICATIONS SYSTEM  
IN CLUSTERS

**PRONYAEVA L. I.**, Doctor of Economic Sciences, Professor, Head of the Department of Economics and Economic Security, Central Russian Institute of Management – a branch of the Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration (Russian Federation, Orel), e-mail: pli.dom@mail.ru

**PAVLOVA A. V.**, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Department of Economics and Economic Security, Central Russian Institute of Management – a branch of the Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration (Russian Federation, Orel), e-mail: anna-pavlova1010@yandex.ru

**Abstract.** The formation of digital communications system is becoming one of the main factors in the development of a cluster association, ensuring consistency with constant interaction. The purpose of the study is to develop a virtual model of the communication system in a cluster, taking into account its complex organizational structure and functioning features, and contributing to an increase in the efficiency of cooperation and rationalization of managerial impact. Research methodology - analysis of the accumulated scientific results in terms of substantiating the benefits of information and communication interaction for cluster members and developing approaches to create modern digital communications system in it; assessment of the problems of information support for management in clusters based on the method of questioning the management structures of clusters in Russia. Analysis of the existing communication system in clusters and assessment of the degree of use of digital tools in the organization of cluster interaction. As a result, an author's model for building digital communications system in a cluster based on an information platform is proposed that allows online interaction between cluster members and management of the development of a cluster association at all stages of its life cycle. The allocation of the combined type of digital management communications in the cluster is substantiated, its characteristics are presented with the allocation of blocks of interaction and their results obtained through the use of modern digital tools. The practical implementation of the proposed recommendations on the formation of digital communications system ensures the continuity and consistency of interaction at various stages of cluster development and increases the efficiency of the management system in it.

**Keywords:** cluster, management communications, digital tools, virtual interaction environment, management efficiency.

**For citations:** Pronyaeva, L. I., Pavlova, A. V. (2022) *Digital transformation of the communications system* // *Central Russian Journal of Social Sciences*. Volume 17, Issue 1. P.71-87

**ВВЕДЕНИЕ**

Эффективность взаимодействия экономических субъектов в современных условиях обеспечивается развитием информационно-коммуникационных систем и цифровых технологий, которые, учитывая особенности построения таких сложных экономических систем, как кластеры, способны формировать единое информационное пространство для их участников для обсуждения кластерных инициатив, продвижения кластерного продукта, обеспечения роста конкурентных позиций, лучшего обмена инновациями.

Как научная категория коммуникация определяется формой связи, основанной на активном взаимодействии и обмене информацией. Современные цифровые технологии выводят коммуникации в кластерах на совершенно новый уровень благодаря широкому спектру информационных систем, усиливая его и обеспечивая высокую скорость обмена информацией.

Если в начале своего пути цифровые коммуникации представляли собой возможность осуществления электронного документооборота, то в настоящее время их механизмы позволяют участникам кластеров управлять клиентской базой, оптимизировать издержки по бизнес-процессам, формировать массивы информации для принятия управленческих решений.

Целью исследования является построение системы цифровых коммуникаций в кластере на основе информационной платформы, позволяющей осуществлять онлайн-взаимодействие между участниками кластера и управление развитием кластерного объединения на всех стадиях его жизненного цикла. К задачам исследования относятся: оценка накопленных научных результатов и проблем, связанных с формированием в кластерах современной системы коммуникаций; разработка модели цифровых коммуникаций, обеспечивающих взаимодействие участников кластера на всех этапах его развития; выделение особого типа сотрудничества в предложенной модели цифровых коммуникаций в кластере, обеспечивающего широкие возможности взаимодействия между управленческой структурой кластера и его участниками на основе использования цифровых технологий.

Цель и задачи исследования базируются на гипотезе, что цифровые коммуникации обеспечивают участникам кластера конкурентные преимущества, которые выражаются в возможности расширения границ объединения за пределы определенных рыночных сегментов и географических территорий, удержание клиентов за счет лучшей конкурентоспособности кластерного продукта и качества обслуживания, а также укрепления сотрудничества участников кластерного объединения за счет интерактивного взаимодействия при обсуждении кластерных инициатив, вовлечения в кластерные проекты, трансферта инноваций, упрощенного обмена информацией.

---

Система коммуникаций как важнейший фактор успеха в бизнесе проявляется при эффективном управлении внутренними и внешними информационными потоками, что позволяет стимулировать обмен знаниями и инновациями, выявлять резервы снижения затрат, повышать репутацию и выявлять новые возможности развития. Такая позиция аргументированно обоснована в работах ряда отечественных и зарубежных ученых [11;14;6;3].

Сочетание цифровых и нецифровых методов коммуникации между предпринимателями помогает им определиться с необходимыми уровнями взаимодействия в достижении целей бизнеса и своими организационными возможностями, а также позволяет государству применить цифровые инструменты для налаживания обратной связи с бизнес-средой [5].

С развитием цифровых технологий процессы взаимодействия в сетевых объединениях, к которым относятся кластеры, приобретают новые формы, которые обеспечивают им гибкость и ориентированность на индивидуальные заказы, что позволяет шире вовлекать в объединение субъекты малого бизнеса[9].

Применение цифровых технологий при коммуникациях в кластере позволяет получить преимущества как в расширении доступа к различным ресурсам, так и в возможностях выявления и быстрого реагирования на меняющиеся потребности рынка[10].

Эволюция развития кластеров показала, что наиболее важными направлениями в межфирменном сотрудничестве в кластерах являются экономико-финансовое, логистическое и информационное взаимодействие. Если последнее основано на цифровых технологиях, то происходит существенная экономия транзакционных издержек, формируются новые запросы и требования к рынку, ускоряются процессы ведения бизнеса [15].. Дополнительным преимуществом использования цифровых технологий при коммуникациях в кластерах является возможность применения общей модели управления знаниями[8].

Проблема цифровой трансформации системы коммуникаций в кластерах рассматривалась научным сообществом, и к полученным результатам можно отнести:

- обоснование виртуальной экосистемы межфирменного взаимодействия на основе применения технологии распределенного реестра (DLT) с функцией построения консенсуса, а также смарт-контрактов с целью обеспечения доверия между участниками объединений и укрепления их сотрудничества [4].

- построение архитектурной модели инновационного кластера, в которой показана схема взаимодействия участников кластера посредством виртуальной деловой среды, представляющей собой организационную интерактивную платформу, позволяющую повысить координацию взаимодействия участников объединения [2].

---

- разработку модели информационной системы маркетинга в кластере, позволяющую скоординировать информационные потоки его участников и данные внешних источников и использовать их для проведения маркетинговых исследований, что является эффективным инструментом обратной связи с потребителями кластерного продукта, позволяющим оперативно реагировать на рыночные изменения [7].

- формирование организационно-экономического механизма управления инновационным потенциалом в кластере, в основу которого положена модель взаимодействия, позволяющая эффективно управлять процессами разработки и внедрения инноваций, производством и логистикой в кластере на основе технологий SAP ERP [1].

В то же время следует отметить, что система коммуникаций в кластерах не ограничивается указанными выше процессами, и поэтому существует необходимость обоснования модели цифрового взаимодействия, охватывающего различные аспекты функционирования и развития кластера.

**Материалы и методы исследования.** При проведении исследования использовались общенаучные методы, такие как обобщение и анализ накопленных научных результатов с точки зрения обоснования преимуществ участников кластеров в рамках цифрового взаимодействия и формирования подходов по организации информационных коммуникаций в кластерном объединении. Проанализированы построение, содержание и функционал информационных сайтов российских и зарубежных кластеров, дана оценка степени использования цифровых инструментов при организации кластерного взаимодействия. Для оценки проблем информационной поддержки управления взаимодействием в кластерах и выявления потребностей в ее совершенствовании на основе цифровых технологий применялся метод анкетирования управляющих структур кластеров в России. Использован метод визуального моделирования для построения модели цифровых коммуникаций участников кластера на основе информационной платформы.

### **Оценка проблем информационной поддержки управления взаимодействием в кластерах**

В целях выявления проблем в системе коммуникаций в кластерах авторами были разработаны и направлены в адрес 38 структур анкеты, содержащие вопросы по оценке и потребностям в совершенствовании взаимодействия между участниками кластеров. Анкета включала вопросы, посвященные проблемам системы управления и коммуникациям в кластере. На рисунке 1 представлен перечень наиболее значимых проблем в деятельности кластерных структур, выделенных специалистами центров кластерного развития. Среди наиболее проблемных аспектов респонденты отметили недостаточный уровень развития инновационной инфраструктуры, внутрикластерных коммуникаций, ограниченность финансовых ресурсов, слабую государственную поддержку, высокий уровень конкуренции, недостаточность мер налогового стимулирования, дефицит квалифицированных специалистов.

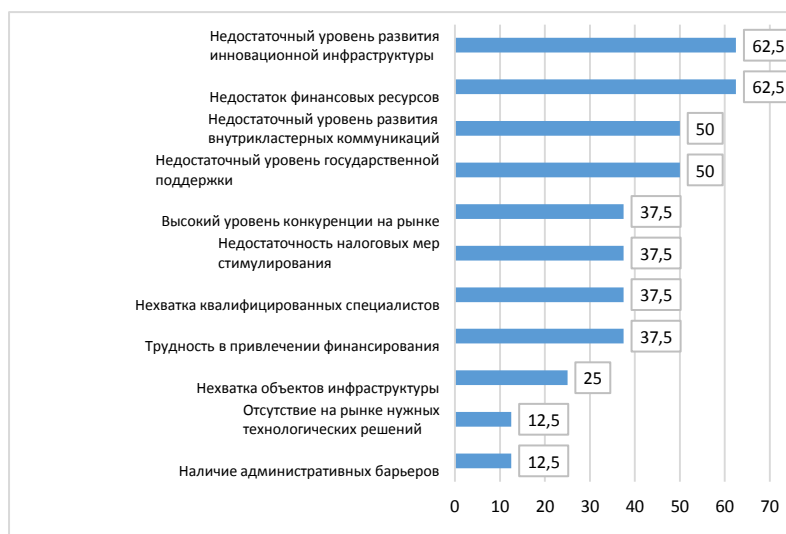


Рисунок 1 – Барьеры в развитии кластерных структур  
Figure 1 - Barriers to the development of cluster structures

На рисунке 2 отражены результаты анкетирования по вопросам взаимодействия участников кластеров.



Рисунок 2 – Оценка системы коммуникаций в кластерах, %  
Figure 2 – Assessment of the communication system in clusters, %

Оценивая систему коммуникаций в кластерах следует отметить, что 87,5 % опрошенных, считают, что существует необходимость использования цифровой платформы взаимодействия участников кластера. Более половины респондентов отмечают, что нахождение в едином цифровом пространстве участников кластера будет способствовать лучшей координации деятельности, усилению взаимодействия, активному вовлечению субъектов интегрированной структуры в проектную деятельность, 37,5 % опрошенных в числе положительных эффектов видят активизацию обратной связи с управляющей структурой и усиление обмена инновациями, 25 % отмечают возможность привлечения новых участников в кластер.

Таким образом, можно заключить, что недостаток взаимной информации между участниками кластера или несвоевременность ее получения порождает высокие риски ведения бизнеса, сдерживает распространение инноваций. Цифровая трансформация системы коммуникаций в кластере будет способствовать обеспечению более высокой скорости взаимодействия участников отношений, снижению дополнительных ограничений, сокращению издержек, связанных с организацией взаимодействия, но в то же время возникают дополнительные затраты на формирование платформы для взаимодействия, однако эти вложения будут компенсированы за счет преимуществ ее использования.

#### **Современная модель цифровых коммуникаций в кластере**

Платформенные модели коммуникаций, базирующиеся на использовании цифровых инструментов, позволяют сократить временные и финансовые затраты, издержки, связанные с организацией взаимодействия. По нашему мнению, для кластеров целесообразным выступает разработка и использование модели цифровых коммуникаций, представленной на рис. 3.

В условиях трансформирующейся экономики, цифровизации бизнес-процессов важным аспектом является формирование виртуальной среды коммуникации участников кластера, отвечающей современным требованиям. Среда взаимодействия субъектов кластера может быть классифицирована на внешнюю и внутреннюю, причем внешняя среда обладает открытым характером, информация, содержащаяся в ней доступна потенциальным участникам кластера, органам власти и прочим заинтересованным пользователям. В рамках функционирования внешней среды необходимо предусмотреть в структуре модели наличие следующих составляющих: создание кластера, общие сведения, разработка стратегии программы развития кластера, формирование кластерных инициатив, взаимодействие с клиентами, вступление в кластер.

Среди общих сведений о кластере рекомендуется отразить следующие данные: год создания кластера, количество участников на текущий момент; перечень участников кластера с контактными данными; карту расположения участников кластера; численность работников кластера; ключевую специализацию, сопутствующие специализации; перечень ос-

---

новых видов продукции; перечень кластерных проектов (завершенных, реализуемых и планируемых к реализации); программы поддержки кластера; сведения об органах управления кластером.

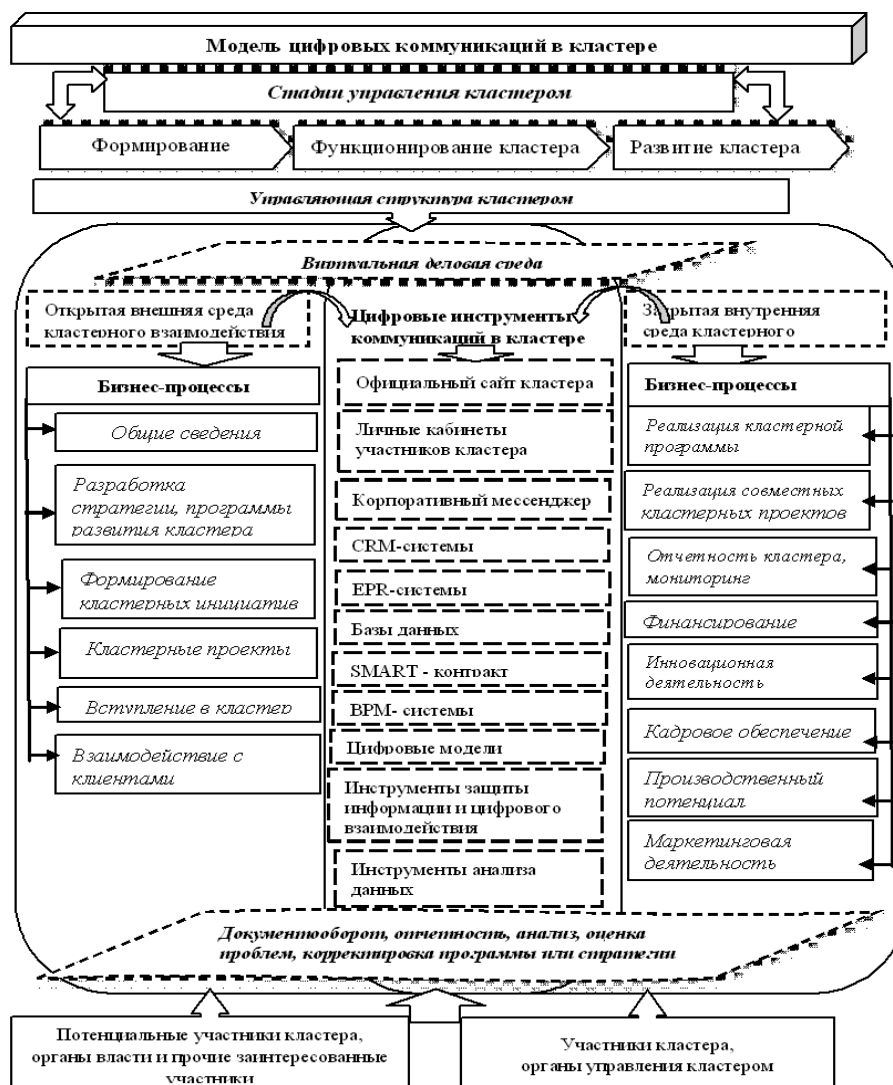


Рисунок 3 - Модель цифровых коммуникаций в кластере  
Figure 3 - Model of digital communications in a cluster

В блоке «Создание кластера» целесообразным является отражение информации об истории формирования интегрированной структуры, размещении документов, подтверждающих объединение организаций в кластер (протокол или соглашение).

В разделе «Разработка стратегии, программы развития кластера» необходимо указать приоритеты развития кластера, представить документы стратегического развития интегрированной структуры.

Блок «Формирование кластерных инициатив» должен предусматривать функционал размещения предложений, направленных на развитие кластера и возможность их обсуждения.

В разделе «Взаимодействие с клиентами» может быть размещена анкета для оценки кластерного продукта, с тем чтобы определить уровень удовлетворенности клиентов и своевременно выявить недостатки в работе на основе обработки результатов анкетирования и обратной связи посредством размещения отзывов и предложений.

Блок «Вступление в кластер» должен содержать информацию об условиях и процедуре вступления в кластер, шаблоны документов, необходимых для вступления в интегрированную структуру, таких как заявление и сведения о потенциальном участнике. Сведения о потенциальном участнике кластера должны содержать следующую информацию: наименование организации, ее юридический и фактический адрес, официальный сайт хозяйствующего субъекта, данные о руководителе организации, основной вид деятельности, численность персонала, годовой оборот, чистая прибыль, объем затрат на исследования и разработки, основные деловые партнеры (поставщики, покупатели), имеющиеся потребности и другие. В данном разделе рекомендуется предусмотреть возможность отправки документов.

Таким образом, составляющие внешней среды позволят обеспечить коммуникации с внешними пользователями на основе применения цифровых инструментов взаимодействия, приоритетными из которых становятся официальный сайт кластера и инструменты анализа данных.

Второй подсистемой виртуальной деловой среды кластера выступает закрытая внутренняя среда, она является непубличной и предназначена для работы участников кластера и органов управления интегрированной структурой. Для функционирования внутренней среды бизнес-моделью должно быть предусмотрено создание официального сайта, а также «Личного кабинета» для каждого субъекта кластера, в которых размещается информация, требуемая для работы, при этом «Личные кабинеты» должны быть взаимосвязаны для обеспечения возможности формирования сведений в целом по интегрированной структуре. Также для осуществления взаимодействия и оперативной передачи информации может быть использован корпоративный мессенджер.

В рамках внутреннего контура взаимодействия предусмотрено выполнение кластерной программы, по которой целесообразно сформировать модули отчетности, позволяющие аккумулировать данные о достижении плановых показателей каждого участника кластера и осуществлять их обработку на уровне объединения в целом. В настоящее время в отечественной практике информацию о результатах реализации программы или

стратегии развития кластера получить достаточно сложно: некоторые параметры не отслеживаются, данные не публикуются.

Драйвером развития кластеров является совместная проектная деятельность, в связи с чем необходимо внедрить онлайн-функционал, обеспечивающий управление кластерными проектами. Сегодня популярными цифровыми инструментами управления проектами являются: Howspace, Viima, Monday, Wrike, Clickup.

Как показывают исследования, в современных условиях имеется потребность в формировании отчетности о деятельности кластеров, для чего рекомендуется создание модуля, позволяющего накапливать, анализировать и формировать отчетность о работе кластера в целом на основе сведений, подаваемых участниками объединения. Также имеется потребность в мониторинге кластерной среды, для этого целесообразной видится разработка блока, позволяющего участникам кластера дать оценку по ряду параметров, характеризующих развитие интегрированной структуры и позволяющих выявить наиболее проблемные зоны. По нашему мнению, основными параметрами, подверженными мониторингу, должны выступать: уровень развития координации и взаимодействия в кластере; уровень кооперации участников кластера; качество планирования в кластере; уровень управления финансовыми потоками в кластере; уровень управления продвижением продукции кластера; нормативно-правовое обеспечение кластерной деятельности; уровень развития инфраструктуры кластера; степень достижения поставленных целей в кластере; уровень развития инновационной деятельности в кластере; уровень мотивации участников кластера; система менеджмента кластера; качество взаимодействия с органами власти; интенсивность взаимодействия с научными и образовательными учреждениями.

Также при функционировании кластера и обеспечении его развития важным аспектом является применение цифровых инструментов при реализации таких бизнес-процессов, как финансирование, инновационная деятельность, кадровое обеспечение, производство и маркетинговая деятельность. Цифровизация коммуникаций в указанных сферах позволит отправлять онлайн-заявки на получение финансирования, автоматизировать процессы получения заказов, обеспечить загрузку свободных мощностей, повысить упорядоченность рабочих процессов, выявить ненадежных партнеров, снизить затраты на логистику, усилить распространение инноваций, решить кадровые проблемы, повысить уровень информатизации, осуществлять оперативное управление потоками информации, обеспечить гибкость управления и быструю реакцию на происходящие изменения. В современных условиях для реализации бизнес-процессов на уровне кластера может быть использован широкий спектр цифровых инструментов, среди которых – CRM-системы, ERP-системы, BPM-системы, SMART-контракт, цифровые модели, базы данных и инструменты анализа данных и другие.

---

Для обеспечения безопасности взаимодействия требуется использование специализированных средств защиты информации. В настоящее время средства защиты информации могут быть классифицированы на физические, аппаратные, криптографические и программные. Среди криптографических инструментов защиты можно отметить следующие: криптодрайверы, средства формирования и проверки ключей и электронной цифровой подписи (КриптоАРМ, Litoria Crypto Platform, ViPNet PKI Client, SignMachineW32), системы управления ключевой информацией и системы сертификации, средства для организации защищённых соединений и VPN, системы защищённой электронной почты, аппаратные криптомаршрутизаторы, шифрование с помощью архиватора. В числе программных средств защиты информации можно выделить средства операционных систем, антивирусные программы, программы резервного копирования и восстановления данных, прикладные программы, в которых существует разграничение прав пользователей – пароли, роли и т. д., программные межсетевые экраны, прокси-серверы, системы обнаружения вторжений IDS и системы предотвращения вторжений IPS, системы доверенной загрузки, системы идентификации (IdM-системы). На вершине программных средств защиты информации находятся DLP и SIEM-системы.

Использование модели цифровых коммуникаций в кластерах повлияет на уровень их развития и процессы кластеризации экономики, что проявляется в снижении влияния пространственного фактора, усилении обмена знаниями, повышении доступности информации. Снижение влияния территориального размещения будет актуальным для отдельных видов кластерных структур.

Следует отметить в предложенной нами модели важную роль управляющей структуры кластера как особого координатора взаимодействия, обеспечивающего установление системных целей между его участниками, налаживание и регулирование внешних связей, проведение согласованной политики достижения целей развития.

**Изменение парадигмы управления кластером: объектом управления становится цифровая экосистема взаимодействия участников кластера**

Для осуществления своих функций управляющей структуре кластера нужно обладать значительным количеством персонала, что будет экономически нецелесообразным. Решением данной проблемы будет формирование цифровой среды взаимодействия, позволяющей осуществлять координацию сотрудничества с помощью цифровых сервисов, что автоматизирует рутинные управленческие процессы, получать данные в режиме реального времени и производить информационную интеграцию бизнес-процессов участников кластера в единое цифровое пространство. При этом информация для управления кластером формируется не только его участниками, но и цифровыми сервисами. Данная конструкция будет повышать оперативность и уровень согласованности принимаемых решений.

В этой связи считаем целесообразным выделение и обоснование сути

---

нового типа цифрового взаимодействия в кластере в целях формирования представления об устройстве связи между участниками объединения и информационном обеспечении его управляющей структуры.

В исследовании Е. В. Попова и др. определены типы цифровизации взаимодействия в сетевых структурах: ориентированный на деятельностные связи, ресурсно-ориентированный и субъектно-ориентированный. Первый позволяет поддерживать или улучшать координацию взаимодействия между субъектами, второй обеспечивает взаимодействие между ранее связанными субъектами при создании новых видов деятельности, третий тип обеспечивает возможность установления связи между субъектами, которые ранее не были связаны [12].

Применительно к построению модели цифровых коммуникаций в кластере, основываясь на указанных выше исследованиях, необходимо выделить еще один тип цифровизации взаимодействия в отношении кластерных объединений – комбинированный. Данный тип характеризуется использованием таких цифровых ресурсов и технологий, которые будут обеспечивать:

- электронные коммуникации в кластере и поддерживать обратную связь между управленческой структурой кластера и его участниками;
- возможности присоединения участников к реализации нового кластерного проекта (объединение информационных ресурсов участников кластера в цифровую экосистему);
- присоединение в любой момент новых участников кластера с возможностями слияния их информационных систем в среду внутренних управленческих коммуникаций и в процесс создания кластерного продукта или реализации кластерного проекта.

Именно при таком типе цифровизации межфирменного взаимодействия в кластере будут обеспечиваться информационные потребности системы его управления.

Комбинированный тип цифрового взаимодействия в кластере может обеспечивать информационные потребности как управляющей структуры кластера, так и систем управления его участников. Для этого каждый блок взаимодействия должен иметь свои инструменты, позволяющие решать задачи, ориентированные на получение соответствующего результата. При этом к достигнутым результатам при использовании инструментов цифрового взаимодействия в целом можно отнести:

- цифровое моделирование и создание DGL-двойников для решения задач планирования результатов реализации кластерного проекта в разрезе отдельных бизнес-процессов;
- машинное обучение для решения задач автоматизации и контроля реализации основных процессов создания кластерного продукта;
- информатизация процессов цепочки создания ценности для решения задач снижения влияния человеческого фактора и повышения эффективности деятельности;

- замкнутый цикл единого информационного пространства кластера для решения задач построения обратной связи между участниками кластера и его управляющей структурой;

- создание цифровой экосистемы на основе объединения информационных систем участников кластера с использованием инструментов ERP для решения задач планирования потребностей в ресурсах, CRM-систем для автоматизации процессов взаимодействия с клиентами, BPM-систем для решения задач управления бизнес-процессами и обеспечения их информационных потребностей;

- использование облачных технологий для формирования и обеспечения доступа к базам данных кластера и внешним информационным ресурсам.

Следует отметить, что цифровые инструменты и системы, обеспечивающие управленческие коммуникации, должны разрабатываться индивидуально для каждого кластера. Автоматизация отдельных блоков взаимодействия в кластере (блок «Внутренние управленческие коммуникации», блок «Создание кластерного продукта (реализация кластерного проекта)», блок «Расширение состава участников кластера», блок «Внешние коммуникации») обеспечивает комплексную систему управленческих коммуникаций. Формирование виртуальной среды коммуникаций участников кластерного объединения позволит автоматизировать документооборот, сформировать отчетность кластера, проанализировать ключевые показатели деятельности и идентифицировать проблемы, а также наметить пути их решения и при необходимости скорректировать стратегические документы развития интегрированной структуры.

Использование моделей цифровых кластерных коммуникаций меняет парадигму управления кластером: объектом управления становятся компании – участники кластера и цифровая экосистема их взаимодействия, позиционирование кластера на рынке смещается в сторону позиционирования его экосистемы, партнерство и сетевые отношения формализуются цифровыми инструментами [13].

Внедрение цифровых технологий в систему управленческих коммуникаций в кластере становится основой эффективной интеграции потенциала его участников. Синергетический эффект от взаимодействия обеспечивается в данном случае скоростью движения информационных потоков и оперативностью принятия управленческих решений. Дальнейшие исследования по формированию бизнес-модели цифрового межфирменного взаимодействия в кластерах целесообразно производить в части адаптации цифровых инструментов взаимодействия под отраслевую направленность кластерного объединения.

**Выводы.** Таким образом, в современных условиях существует насущная необходимость внедрения механизмов цифровых коммуникаций, позволяющих эффективно управлять взаимодействием на всех стадиях развития кластерного объединения, что обеспечивает участникам кластера ряд конкурентных преимуществ. Результаты исследования доказывают,

что формирование системы цифрового взаимодействия участников кластеров становится одним из главных факторов развития, обеспечивающего согласованность действий при наличии непрерывных коммуникаций.

Оценка современных тенденций в изменении форматов взаимодействия экономических субъектов показала, что многие из них с традиционного ведения бизнеса переориентируются на платформенные модели, базирующиеся на использовании цифровых инструментов для более высокой скорости коммуникаций и сокращения издержек, связанных с коммуникациями. В этой связи предложенная авторская модель цифровых коммуникаций в кластере охватывает различные аспекты его функционирования и развития, формирует виртуальную среду взаимодействия, включающую элементы, открытые для связи с внешней средой, и элементы закрытой внутренней среды, определяет возможность использования цифровых инструментов (CRM-системы, EPR-системы, BPM-системы, SMART-контракт, цифровые модели, базы данных и др.).

На основе исследования типов цифровизации взаимодействия в кластерах мотивировано выделение комбинированного типа, характеризующегося использованием электронных коммуникаций и поддержанием обратной связи между управленческой структурой кластера и его участниками, возможностями объединения информационных ресурсов участников кластера в цифровую экосистему и присоединением в любой момент новых участников. Для реализации комбинированного типа взаимодействия в кластере выделены блоки, инструменты и результаты цифровых управленческих коммуникаций.

Предложенные авторами разработки по применению цифровых инструментов в системе коммуникаций кластера выступают в качестве мощного управленческого инструмента реагирования на любые изменения внешней и внутренней среды, что будет способствовать росту конкурентоспособности участников кластерного объединения.

#### ***Библиография/References:***

1. Бабкин А.В., Здольникова С.В., Козлов А.В., Бабкин И.А. Организационно-экономический механизм управления инновационным потенциалом промышленного кластера // Вестник СПбГПУ. Экономика. – 2019. – Т. 12. – № 2. – С. 71-83. DOI: 10.18721/JE.12207.
2. Боргард Э.А. Формирование инновационного кластера в условиях цифровых трансформаций // Вектор науки Тольяттинского государственного университета. – 2020. – № 3 (42). – С. 5-17. DOI: 10.18323 / 2221-5689-2020-3-5-17.
3. Головина Л.А., Кислицкий М.М. Цифровой вектор в технологическом взаимодействии сельскохозяйственных производственных предприятий // Аграрный вестник Урала. – 2020. – № 9 (200). – С. 74-82. – URL: <https://doi.org/10.32417/1997-4868-2020-200-9-74-82>.
4. Гроссе Н., Герпина, Т., Хенке М. Доверие с поддержкой блокчейна в

межфирменных сетях с применением теории агентства. – 2021 – URL: [https://www.researchgate.net/publication/350688756\\_Blockchainabled\\_Trust\\_in\\_Intercompany\\_Networks\\_Applying\\_the\\_Agency\\_Theory](https://www.researchgate.net/publication/350688756_Blockchainabled_Trust_in_Intercompany_Networks_Applying_the_Agency_Theory).

5. Депаоли П., За С., Скорнавакка Э. Модель цифрового развития МСП: подход, основанный на взаимодействии // Журнал развития малого бизнеса и предприятий. – 2020. – № 27. – С. 1049-1068. – URL: <https://doi.org/10.1108/JSBED-06-2020-0219>.

6. Драган Б., Блеоу Дж. Цифровое взаимодействие в цепочке создания стоимости // Eco Label. – 2019. – С. 510–514. DOI: 10.35219/rce2067053260.

7. Егорова Е.С. Межфирменное взаимодействие участников кластера: информационный аспект // Электронный научный журнал «Наука. Общество. Государство». – 2014. – № 2 (6). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/mezhfirmennoe-vzaimodeystvie-uchastnikov-klastera-informatsionnyy-aspekt/viewer>.

8. Исайченкова В.В. Формирование эффективных промышленно-производственных кластеров в условиях цифровизации // Экономические отношения. – 2019. – Том 9. – № 3. – С. 1879-1890. DOI: 10.18334/эо.9.3.40934.

9. Карев А.В. Цифровые кластеры в глобальном мире // Бюллетень Друкера. – 2020. – № 4. – С. 218–223. – URL: <http://dx.doi.org/10.17213/2312-6469-2020-4-218-223>.

10. Кудрявцева Т., Кулагина Н., Лысенко А., Берави М.А., Схведиани А. Разработка методов оценки и мониторинга кластерных структур: на примере цифровых кластеров // Международный технологический журнал. – 2020. – № 11 (4). – С. 667-676. DOI: 10.14716/ijtech.v11i4.4191.

11. Лин Ф.-Дж., Лин Ю.-Х. Влияние сетевых отношений на производительность малого и среднего бизнеса // Journal of Business Research. – 2016 – № 69 (5). – С. 1780-1784. – URL: <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2015.10.055>.

12. Попов Е.В., Симонова В.Л., Гришина В.В. Типология цифровых площадок межфирменных взаимодействий // Экономический анализ: теория и практика. – 2020. – Т. 19. – № 7 (502). – С. 1231-1248. – URL: <https://doi.org/10.22394/2304-3369-2020-4-80-90>.

13. Семеркова Л.Н., Егорова Е.С. Межорганизационное информационное взаимодействие как фактор повышения эффективности // Общественные науки. Экономика. – 2016. – № 2 (38). – С. 179-187. DOI: 10.21685/2072-3016-2016-2-20.

14. Эйгенхюллер Л., Литцель Н., Фукс С. Кто с кем: деятельность по сотрудничеству в кластерном регионе // Papers in Regional Science. – 2015. – С. 469-497. DOI: 10.1111/pirs.12077.

15. Яшин С.Н., Кошелев Е.В. Отладка цифрового двойника межкластерного взаимодействия // Экономика и управление: теория и практика. – 2020. – № 2. – С. 99-109.

1. Babkin A.V., Zdol'nikova S.V., Kozlov A.V., Babkin I.A. (2019)

---

Organizacionno-jekonomicheskij mehanizm upravlenija innovacionnym potencialom promyshlennogo klastera [Organizational and economic mechanism of management of innovative potential of an industrial cluster] // Vestnik SPbGPU. Jekonomika. – T. 12. – № 2. – P. 71-83. DOI: 10.18721/JE.12207. (In Russ.)

2. Borgard Je.A. (2020) Formirovanie innovacionnogo klastera v uslovijah cifrovych transformacij [Formation of an innovation cluster in the conditions of digital transformations] // Vektor nauki Tol'jatskogo gosudarstvennogo universiteta [Vector of Science of Togliatti State University]. – № 3 (42). – p. 5-17 DOI: 10.18323 / 2221-5689-2020-3-5-17. (In Russ.)

3. Golovina L.A., Kislickij M.M. (2020) Cifrovoy vektor v tehnologicheskom vzaimodejstvii sel'skhozajstvennyh proizvodstvennyh predpriyatij [Digital vector in technological interaction of agricultural production enterprises] // Agrarnyj vestnik Urala. – №9(200). – p. 74-82. – URL: <https://doi.org/10.32417/1997-4868-2020-200-9-74-82>. (In Russ.)

4. Grosse N., Gerpinar T., Henke M. (2021) Doverie s podderzhkoj blokchejna v mezhfirmentnyh setjah s primeneniem teorii agentstva [Trust with blockchain support in intercompany networks using agency theory]. – URL: [https://www.researchgate.net/publication/350688756\\_Blockchainenabled\\_Trust\\_in\\_Intercompany\\_Networks\\_Applying\\_the\\_Agency\\_Theory](https://www.researchgate.net/publication/350688756_Blockchainenabled_Trust_in_Intercompany_Networks_Applying_the_Agency_Theory). (In Russ.)

5. Depaoli P., Za S., Skornavakka Je. (2020) Model' cifrovogo razvitija MSP: podhod, osnovannyj na vzaimodejstvii [The model of digital development of SMEs: an approach based on interaction] // Zhurnal razvitija malogo biznesa i predpriyatij [Journal of Small Business and Enterprise Development]. – № 27. – p. 1049-1068. – URL: <https://doi.org/10.1108/JSBED-06-2020-0219>. (In Russ.)

6. Dragan B., Bleoju Dzh. (2019) Cifrovoe vzaimodejstvie v cepochke sozdaniya stoimosti [Digital interaction in the value chain] // Eco Label. – p. 510-514. DOI: 10.35219/rce2067053260. (In Russ.)

7. Egorova E.S. (2014) Mezhfirmentnoe vzaimodejstvie uchastnikov klastera: informacionnyj aspekt [Inter-firm interaction of cluster participants: information aspect] // Jelektronnyj nauchnyj zhurnal «Nauka. Obshhestvo. Gosudarstvo» [Electronic scientific journal "Science. Society. The state"]. – №2 (6). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/mezhfirmentnoe-vzaimodeystvie-uchastnikov-klastera-informatsionnyy-aspekt/viewer>. (In Russ.)

8. Isajchenkova V.V. (2019) Formirovanie jeffektivnyh promyshlenno-proizvodstvennyh klasterov v uslovijah cifrovizacii [Formation of effective industrial and production clusters in the conditions of digitalization] // Jekonomicheskie otnoshenija [Economic relations]. – Tom 9. – № 3. – P. 1879-1890. DOI: 10.18334 / jeo.9.3.40934. (In Russ.)

9. Karev A.V. (2020) Cifrovye klastery v global'nom mire [Digital clusters in the global world] // Bjulleten' Drukera [Bulletin of Drucker]. – № 4. – p. 218-223. – URL: <http://dx.doi.org/10.17213/2312-6469-2020-4-218-223>. (In Russ.)

10. Kudrjavceva T., Kulagina N., Lysenko A., Beravi M.A., Shvediani A. (2020) Razrabotka metodov ocenki i monitoringa klasternyh struktur: na primere

---

cifrovyyh klasterov//Mezhdunarodnyj tehnologicheskij zhurnal [Development of methods for evaluation and monitoring of cluster structures: on the example of digital clusters]. – № 11 (4). – p. 667-676. DOI: 10.14716/ijtech.v11i4.4191. (In Russ.)

11.Lin F.-Dzh., Lin Ju.-H. (2016) Vlijanie setevykh otnoshenij na proizvoditel'nost' malogo i srednego biznesa [The impact of network relations on the productivity of small and medium-sized businesses] // Journal of Business Research [Journal of Business Research]. – № 69 (5). – p. 1780-1784. – URL: <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2015.10.055>. (In Russ.)

12.Popov E.V., Simonova V.L., Grishina V.V. (2020) Tipologija cifrovyyh ploshhadok mezhfirmennykh vzaimodejstvij [Typology of digital platforms of inter-firm interactions] // Jekonomicheskij analiz: teorija i praktika [Economic analysis: theory and practice]. – Т. 19. – № 7 (502). – p. 1231-1248. – URL: <http://doi.org/10.22394/2304-3369-2020-4-80-90>. (In Russ.)

13.Semerkova L.N., Egorova E.S. (2016) Mezhorganizacionnoe informacionnoe vzaimodejstvie kak faktor povyshenija jeffektivnosti [Interorganizational information interaction as a factor of increasing efficiency] // Obshhestvennye nauki. Jekonomika [Social sciences. Economy]. – № 2 (38). – p. 179-187. DOI: 10.21685/2072-3016-2016-2-20. (In Russ.)

14.Jejgenhjuller, L., Litcel', N., i Fuks, S. (2015) Kto s kem: dejatel'nost' po sotrudnichestvu v klasterenom regione [Who with whom: cooperation activities in the cluster region] // Papers in Regional Science. – № 94. – p. 469-497. DOI: 10.1111/pirs.12077. (In Russ.)

15.Jashin S.N., Koshelev E.V. (2020) Otladka cifrovogo dvojnika mezhklasterного vzaimodejstvija [Debugging the digital twin of inter-cluster interaction] // Jekonomika i upravlenie: teorija i praktika [Economics and Management: theory and practice]. – № 2. – p. 99-109. (In Russ.)