

## МОДЕЛИРОВАНИЕ ЦИФРОВОЙ ПЛАТФОРМЫ ИННОВАЦИОННОЙ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ЭКОСИСТЕМЫ РЕГИОНА

Т. Н. Тополева

**Реферат.** Инновационная парадигма определяет экосистемный подход в качестве одного из фронтальных направлений теории и практики развития сложных социально-экономических систем. Характерной чертой современного этапа является лидирующая роль российского финансового сектора в создании экосистем. При этом для достижения технологического суверенитета и наращивания конкурентных преимуществ актуально внедрение экосистемного подхода в реальном секторе экономики с участием акторов, относящихся к отраслям материального производства (промышленность и АПК). Усиливается значение инновационных экосистем регионального уровня, т.к. территории, обладающие значительным научно-технологическим, производственным, интеллектуальным потенциалом, становятся локомотивами текущих и будущих преобразований. Инновационная производственная экосистема региона (ИПЭР) является современным форматом взаимодействия акторов, позволяющим реализовать синергию партнерств государства, бизнеса, науки и реального сектора экономики на основе сетевых взаимодействий, что особенно важно в повестке устойчивого инновационно-ориентированного роста. Особенностью ИПЭР в сфере аграрного производства (и АПК в целом) является более высокий уровень их системной сложности, что обусловлено значительным спектром факторного влияния, включающим не только комплексное ресурсное обеспечение, но и природно-климатические условия. Цифровая трансформация определена одной из ключевых национальных целей развития до 2030 года, количество проектов в данной сфере увеличилось в России за последние пять лет на 27%, потенциал роста сохраняется. Уровень достижения цифровой зрелости по итогам 2023 года составил 74,7% при планируемом показателе 64,2%. Представленный алгоритм цифрового перехода ИПЭР предполагает поэтапное стратегирование процесса с определением целевых ориентиров, оценкой рисков и возможных реалистичных сценариев. Взаимодействие акторов на основе совместного использования ресурсов, согласование интересов в рамках ИПЭР с перспективой платформизации направлено как на достижение их индивидуальных целей, так и на повышение устойчивости всей экосистемы, с проекцией на региональное развитие и укрепление позиций на национальном и международном уровнях.

**Ключевые слова:** инновационная производственная экосистема региона, цифровая трансформация, платформизация, инновации, инновационный актор, развитие региона.

**Введение.** Современный этап трансформации международных отношений, характеризующийся геополитической фрагментацией и экономической нестабильностью, с одной стороны, создает существенные риски для российской экономики, а с другой – открывает новые возможности и перспективы реализации инновационной парадигмы. Новая стратегия научно-технологического развития России позиционирует в качестве одной из ключевых задач необходимость формирования эффективной системы взаимодействия науки, технологий и производства, а также создание условий для развития наукоемкого предпринимательства в интересах достижения технологического суверенитета и инновационно-ориентированного экономического роста. Цифровая трансформация российской экономики соответствует мейнстриму мирового экономического развития. Активное внедрение сквозных цифровых технологий, ресурсов и сервисов способствует реорганизации бизнес-процессов, значительно улучшая их количественные и качественные характеристики [1]. В контексте сотрудничества инновационных акторов в последние два десятилетия значимую концептуальную и прикладную проработку в отечественном и зарубежном сегментах получил экосистемный подход.

Истоки термина «экосистема» восходят к единству функционирования живых

организмов и средовых аспектов их обитания [2]. Перенос экосистемного формата из области естественных наук в экономические исследования относится к началу 90-х годов прошлого столетия. Дж. Ф. Мур ввел в оборот понятие предпринимательская экосистема – инициированное компанией-лидером сообщество субъектов, создающих и получающих новое содержание на основе динамичного конкурентного взаимодействия [3]. Концепция инновационных экосистем сформировалась в результате развития авторских подходов, детерминирующих инновации, как основную движущую силу роста конкурентоспособности.

Теоретико-методологический базис концепции инновационных экосистем детально проработан в зарубежных исследованиях Р.У. Айреса, Р. Аднера, Ч. Весснера, Е.Г. Караяниса, М. Рассела, Л. Динга, М. Холгесона и др. Российский вклад представлен работами Г.Б. Клейнера, А.Ю. Яковлевой, О.В. Дударевой, Л.А. Раменской и др. Развитие экосистем на цифровых платформах рассматривали С. Киборра, М. Дж. Якобидес, А. Гавер, А.М. Макаров, Е.В. Васильева, А.В. Золкин и др.

Г.Б. Клейнер предложил рассматривать экосистемы с точки зрения их организационно-структурной, бизнеспроцессной, инфраструктурной и инновационной составляющих [4].

Дискурс формирования экосистем на различных пространственных уровнях (мировом, национальном, региональном, локальном) и их типизация способствовали выделению соответствующих концептуальных направлений. В частности, положения концепции региональной инновационной системы (РИС) Ф. Кука во многом явились отправной точкой для развития исследовательского экосистемного вектора в региональной экономике [5]. Особенности развития региональных инновационных экосистем представлены в работах Б. Меркана, Дж. Занга, Я. Ли, Н.В. Смородинской, В.В. Акбердиной, Е.В. Янченко, А.И. Сутыгина и др.

Так, Б. Меркан и Д. Гоктач рассматривают инновационную экосистему как «сообщество экономических агентов, их отношений и неэкономических составляющих (технологии, институты, социум), а также как гибридную модель различных систем и сетей. Функционал экосистемы может формироваться на основе уже существующих организационных форм взаимодействия (кластерные системы), но при этом существенно расширять ее» [6]. Н.А. Маслюк и Н.В. Медведева отмечают, что «инновационная экосистема, как сложноорганизованный организм гораздо шире, чем просто динамичная совокупность организаций и институтов, поскольку она дополнена многомерностью их внутренних связей» [7].

В исследовании Е.В. Янченко региональная инновационная экосистема определена как «сеть предприятий, организаций, отдельных субъектов, объединенных для содействия инновационным процессам и стимулирования экономического роста в определенной географической области» [8].

В условиях запроса на обеспечение технологического суверенитета России стратегическая ставка государства сделана на технологическую модернизацию и инновационное развитие отраслей реального сектора экономики, преодоление его многолетней разомкнутости с наукой. В этой связи значительно усиливается роль российских регионов с высоким уровнем производственного, научно-технологического и кадрового потенциалов [9, 10]. Активизируются научные исследования в области эффективных организационных форм взаимодействия участников инновационных процессов и перехода линейных компаний в цифровое пространство [11, 12, 13]. В.В. Акбердина с коллегами отмечают, что «сохраняющаяся неоднородность цифровизации российских регионов обусловлена действием множества факторов, связанных с общим уровнем социально-экономического развития территорий» [14].

В целях дополнения теории и методологии экосистемного подхода на региональном уровне, автор вводит понятие инновационной производственной экосистемы региона (ИПЭР) и рассматривает ее как совокупность локализованных генераторов и репликаторов

инновационной деятельности в отраслях материального производства, относящихся к ядру реального сектора экономики, а также секторальных институтов (в совокупности – акторы ИПЭР), взаимодействующих в процессе трансформации знаний в новые материалы, продукты, технологические процессы на основе динамизма и саморазвития, обеспечивающих условия для распространения инноваций. К ядру реального сектора относятся, главным образом, промышленность и АПК. В пространственном контексте ИПЭР следует рассматривать как часть региональной инновационной экосистемы.

Актуальность исследования определяется, с одной стороны, трендами экосистемной трансформации корпоративных, региональных и национальных систем, с другой – возрастающим значением цифровых технологий и платформенных решений в обеспечении инновационно-ориентированного экономического роста.

Целью исследования является моделирование цифровой платформы ИПЭР, формирующей единое цифровое пространство взаимодействия инновационных акторов. Платформизация ИПЭР выступает логическим этапом цифровой трансформации на региональном уровне и воплощением технической инновационной инфраструктуры экосистемы. Результативный переход экосистемы в цифровой статус позволит инновационным акторам переструктурировать традиционные бизнес-модели и в полной мере использовать возможности цифровой экономики, масштабируя положительные эффекты.

**Условия, материалы и методы.** Исследование проведено на основе контент-анализа отечественных и зарубежных научных исследований по проблематике экосистемного развития в экономике, формирования инновационных и платформенных экосистем различных уровней. Это позволило выработать авторское представление об основных нарративах и трендах инновационной направленности экосистем, акцентировать внимание на инновационных акторах, относящихся к отраслям реального сектора региональной экономики, особенно на их взаимодействии с другими (в т.ч. институциональными акторами) в организационном формате ИПЭР. С применением метода декомпозиции разработан алгоритм перехода ИПЭР в статус цифровой экосистемы. Метод концептуального моделирования позволил сформировать модель ИПЭР с детализацией разнонаправленных преимуществ инновационных акторов, а также сервисного, инструментального и технического наполнения экосистемы. В процессе исследования использованы общенаучные методы: монографический, аналитический, логический, описание, интерпретация, метод графического представления.

**Результаты и обсуждение.** Ключевой целью ИПЭР является обеспечение синергии

взаимовыгодных партнерств региональных инновационных акторов на основе сетевых взаимодействий, в результате которых обеспечивается устойчивость развития экосистемы и удовлетворение общественных запросов в сфере инноваций.

Конфигурация ИПЭР представлена акторами, которые разделены по 6-ти секторальным группам: производственный сектор; предпринимательский сектор; государственный сектор; научно-исследовательский и образовательный сектор, сектор инновационной инфраструктуры, общественный сектор.

Центральное место в структуре ИПЭР занимает лидирующий актор – оркестратор экосистемы, координирующий системные процессы на внутреннем и внешнем контурах. В качестве оркестратора ИПЭР может выступать системообразующее региональное предприятие, подразделение холдинга, высокотехнологичная компания, научно-исследовательский центр. Государство также может быть оркестратором ИПЭР в лице организационной структуры регионального уровня (министерства, ведомства, агентства по инновационному развитию).

При прочих равных условиях акторы ИПЭР должны осознавать и проникаться своей причастностью к экосистеме, дифференцировать свой ролевой статус в ней. В данном контексте индивидуальные стратегии акторов выстраиваются в русле общего целеполагания, т.к. должны предусматривать последствия управленческих, организационных, политических и иных решений для развития всей экосистемы. Вхождение акторов в ИПЭР способствует ее ресурсному наполнению и включает привлечение всех видов ресурсов: финансовых, технологических, кадровых, интеллектуальных и др. Инновационная специфика экосистемы предполагает соответствующий уровень компетенций у персонала, привлекаемого к реализации проектов. Включаясь в сетевое взаимодействие, отдельные акторы приобретают конкурентные преимущества, т.к. перекрывают недостающие компетенции и ресурсы за счет синергии экосистемы.

Оркестратор экосистемы, как правило, возлагает на себя определенный управленческий функционал в части стратегирования, планирования проектных взаимодействий, регуляции связей с внешней средой экосистемы, ее платформизации. Поскольку в экосистеме саморегуляция преобладает над иерархией управления, то административный контекст смещается в сферу оркестрации – комплекса целенаправленных действий по обеспечению экосистемной стабильности, соблюдения акторами ИПЭР общих правил [15]. Оптимальная структура экосистемы формируется постепенно в соответствии с принципом эволюционного развития, она не может быть раз и навсегда заданной [16, 17].

Для каждой отраслевой ИПЭР характерна специфика, обусловленная особенностями

цепочек формирования стоимости. Можно утверждать, что ИПЭР в сфере аграрного производства (и АПК в целом) обладают более высоким уровнем системной сложности относительно других отраслевых экосистем. Так, в работе А.И. Сутыгиной отмечено, что в аграрном производстве воедино связаны земельные, трудовые, материально-технические и технологические ресурсы. Кроме того, на результаты производства существенное влияние оказывают погодные условия и природно-климатические факторы. В процессе деятельности сельскохозяйственных товаропроизводителей формируются отдельные агробиоценозы, которые служат основой успешного функционирования агропроизводственных экосистем [18]. Оркестратором ИПЭР могут выступать как предприятия перерабатывающей промышленности, так и региональные министерства и ведомства.

Важнейшими свойствами экосистемы являются синергия и коэволюция акторов. В сфере аграрного производства, если оркестратором позиционируется перерабатывающее предприятие, возможно несовпадение целеполагания акторов экосистемы. Это выливается в определенные экономические противоречия. Зачастую оркестратор экосистемы, используя свое монопольное положение, в вопросах ценообразования ставит собственные интересы выше интересов сельскохозяйственных товаропроизводителей. В качестве примера можно привести ситуацию в молочном комплексе с низкими закупочными ценами на сырое молоко и высокими отпускными ценами на продукты его переработки. Здесь проявляется экосистемное свойство взаимозависимости акторов. В интересах обеспечения экосистемной стабильности, сохранения действующих и привлечения новых акторов, оркестратор может использовать инструментарий поддержки, например, кредитование сельскохозяйственных товаропроизводителей на выполнение комплекса весенне-полевых работ в счет будущих поставок сырья.

В рамках ИПЭР акторы находятся в динамическом состоянии ресурсного, социального, технологического, инфраструктурного взаимодействия, выстраивая коллаборационные партнерства. Портфель отраслевых проектов ИПЭР выступает важнейшей составляющей ее функционирования, поскольку эффективность реализации проектов отождествляется с эффективностью всей экосистемы. Результатом взаимодействий акторов ИПЭР являются не только инновационные продукты (технологии), получившие импульс для коммерциализации и сумевшие занять рыночные ниши, но и ряд эффектов, имеющих региональное значение: экономический, социальный, научно-технический, экологический, политический. Соответственно, в зависимости от уровня технологичности, отраслевой принадлежности и востребованности инноваций, данные эффекты могут быть спроецированы как

на национальный, так и на международный уровень.

Основное намерение инновационных акторов региона при проектировании перехода ИПЭР в статус цифровой экосистемы связано с усилением ее конкурентных преимуществ, поскольку в результате платформизации:

- ускоряются и оптимизируются коммуникации акторов;
- повышаются результативность и эффективность процессов;
- формируются долгосрочные конкурентные преимущества акторов и экосистемы в целом;
- повышается устойчивость экосистемы, что оказывает положительное влияние на реализацию региональной стратегии устойчивого развития.

Проект платформизации ИПЭР должен характеризоваться целесообразностью и нести экономическую выгоду акторам. В настоящее время сформировался достаточно большой пул исследований (в т. ч. проведенных авторитетными аналитиками McKinsey&Company, Bureau of Economic Analysis, Accenture, НИУ Высшей школы экономики, Konica Minolta Business Solutions Russia), свидетельствующих, что использование цифровых технологий и платформизация оказывают положительное влияние на динамику показателей хозяйственной деятельности предприятий. Инвестиции в цифровые решения окупаются сравнительно быстро, а лидеры цифровизации наращивают доходы значительно более высокими темпами относительно других компаний. Так, по данным исследования Accenture, были опрошены 1100 отраслевых лидеров в 11 странах мира и 13 отраслях. Экономический эффект рассчитывался на основе финансовой отчетности более 800 предприятий. Результаты показали, что даже на фоне сохраняющейся экономической нестабильности компании с более высоким уровнем цифровой зрелости были на 7,6% эффективнее в части операционных расходов, а их прибыль была выше в среднем в 2,8 раза. Инновационный спектр технологий опосредован Индустрией 4.0: облачные технологии и приложения, искусственный интеллект, масштабируемая автоматизация, умные данные и др. [19].

Институт статистических исследований и экономики НИУ Высшая школа экономики в конце 2022 года оценил влияние платформизации на бизнес-процессы российских предприятий. Выборка составила 350 предприятий-пользователей цифровых платформ. Исследование показало высокий уровень востребованности и значимости цифровых платформ и экосистем: 78% обследованных предприятий используют платформенные и экосистемные решения, 80% посредством платформизации взаимодействуют с партнерами, поставщиками и органами власти, 10% применяют платформы для проектной коллаборации, 57% создают собственные

цифровые платформы. Кроме того, 49% предприятий снизили организационные издержки, 44% повысили доходность в результате платформизации [20].

Следует отметить, что цифровой переход влечет за собой определенные риски, связанные с инвестиционными возможностями оркестратора, т.к. цифровизация процессов предполагает существенные финансовые вложения. Проект платформизации ИПЭР может быть реализован как за счет бюджетного финансирования, так и за счет средств предпринимательского сектора, либо в формате государственно-частного партнерства. Поскольку государство ориентировано на использование отечественных цифровых решений и программного обеспечения (в т.ч. из-за проблем с ПО, не поддерживаемого зарубежными вендорами из-за санкционного режима), предприятиям предоставляется возможность льготного кредитования по ставкам 1-3% (до 5 млрд. на одиночные проекты и до 10 млрд. на комплексные проекты цифровизации). Кроме того, риски несет тот факт, что отечественные цифровые решения в настоящее время не всегда и не в полной мере способны обеспечить ожидаемый уровень технологичности и надежности [21]. Поэтому подготовка проекта и его реализация должны быть тщательно проработаны с учетом специфики экосистемных процессов, предотвращения несанкционированного доступа, утечек баз данных и т.п. Безусловно важным является готовность акторов экосистемы к осуществлению деятельности по управлению цифровыми активами [22].

Изначально уровень цифровизации акторов ИПЭР может быть достаточно дифференцирован, что предполагает определенные шаги оркестратора и соответствующих акторов экосистемы по преодолению цифрового неравенства. Отставание от ожидаемого общего уровня цифровизации может стать ограничительным фактором для развития и устойчивости ИПЭР. Мотивированность и компетентность персонала предприятий и организаций для работы с цифровыми технологиями, последовательное формирование цифрового поведения также во многом определяет успех развития ИПЭР.

Учитывая специфику ИПЭР, ее цифровую платформу можно идентифицировать как гибридную, т.к. в ее основу будут составлять инструментальные компоненты – программные комплексы для обработки информации с использованием сквозных технологий, инфраструктурные – на платформу будут выведены различные сервисы, а также прикладные – платформа как площадка обмена ценностями (ресурсами) акторов.

Этапы цифровой трансформации ИПЭР (переход в статус цифровой экосистемы) представлены на рис. 1.



Рис. 1 – Алгоритм перехода инновационной производственной экосистемы региона на цифровую платформу

Успех платформизации требует комплексного подхода, включая планирование, обеспечение инфраструктуры, развитие компетенций пользователей и обеспечение кибербезопасности.

Цифровая платформа ИПЭР может быть сегментирована в зависимости от функционала интегрированных цифровых сервисов (субпорталов). Концептуальная модель цифровой платформы ИПЭР представлена на рис 2.

Основные платформенные сервисы:

**Информационный сервис.** Для акторов ИПЭР данный сервис используется как информационная система с разнонаправленными потоками (знаний, информации, баз данных). Организационные структуры государственного сектора в интересах стимулирования инновационной деятельности размещают на платформе информацию о действующих программах поддержки инноваторов, работе государственных акселераторов, региональных грантах и т.п. Промышленные парки, технопарки, управляющие компании ОЭЗ и ТОСЭР, как акторы инфраструктурного сектора ИПЭР, предоставляют сведения о возможностях preferentialных режимов для потенциальных резидентов. Производственный и предпринимательский сектора используют сервис для корпоративного продвижения, презентуют инновационные проекты различных стадий готовности. Научно-образовательный сектор информирует о текущих и планируемых

НИОКР, результатах интеллектуальной деятельности (РИД), актуальных образовательных программах и интенсивах в области инноватики и технологического развития. Общественный сектор размещает результаты публичных обсуждений и экспертизу проектов.

**Инвестиционный сервис.** На площадке сервиса может размещаться реестр действующих партнерских договоров, а также инвесторов, специализированных фондов поддержки инновационной деятельности. Кроме того, могут быть презентованы уже реализованные проекты экосистемы, истории успеха инвесторов, стартапов. Сервисная платформа предоставляет возможность взаимодействия инвесторов и интересантов инновационных проектов по каналам крауд-технологий (краудлендинга, краудинвестинга), что особенно актуально для малого и среднего инновационного бизнеса.

**Сервис поддержки инновационного предпринимательства** – это информационная платформенная система, на которой сгруппированы меры информационной и консалтинговой поддержки бизнеса по основным организационным, нормативно-правовым, налоговым и др. аспектам деятельности. Агрегаторы подобного рода используют популярный формат «одного окна».

**Образовательный сервис.** Включает информационный контент по программам бизнес-образования и проектного продвижения. Сервис также может предоставлять возможности

обучения с использованием дистанционных информационно-коммуникационных технологий. Организаторами дистанционного

обучения могут быть акторы партнерской сети ИПЭР, относящиеся к научно-образовательному сектору.

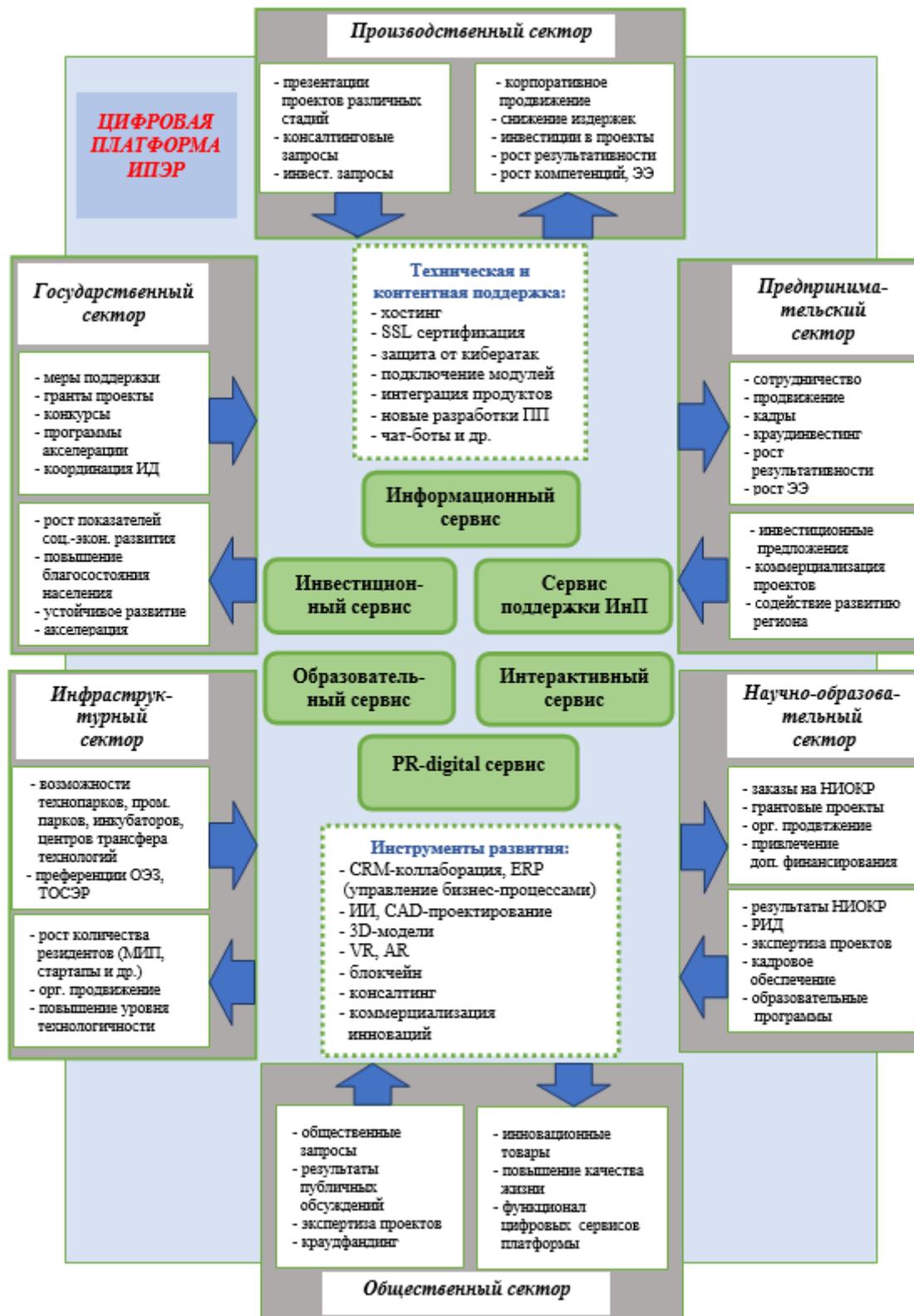


Рис. 2 – Концептуальная модель цифровой платформы инновационной производственной экосистемы региона

Интерактивный сервис. Посредством данной информационной системы обеспечивается

онлайн-взаимодействие акторов ИПЭР. Информационный обмен в рамках проектной и

иной деятельности, управление инновационными процессами осуществляется в режиме реального времени. Видео и фото-контент, стримы, текстовые и голосовые сообщения, комментарии проходят профессиональную модерацию в интересах обеспечения законности информации и безопасности пользователей, а также поддержания имиджа и идеологии платформы.

*Digital PR-сервис.* Обеспечивает реализацию маркетинговой онлайн-стратегии для роста присутствия заинтересованных акторов ИПЭР в сети Интернет. Получение высоких позиций в поисковой выдаче способствует более высокому охвату целевой аудитории, дает возможность заявить о проектах в авторитетных источниках, привлечь новых инвесторов и партнеров.

Таким образом, в совокупности обозначенные сервисы, как отдельные платформы с различным функционалом, формируют многоуровневую модульную структуру – цифровую экосистему, способную объединять значительное число пользователей. Платформизация обеспечивает конструктор технологической площадки прямого взаимодействия акторов без посредничества и излишних транзакций. Уровень открытости цифровой ИПЭР определяется ее акторами. Открытые цифровые экосистемы, как правило, реализуют политику открытых инноваций и являются более конкурентоспособными за счет большего количества сетевых эффектов. В то же время, повышается их уязвимость в цифровом пространстве. Большинство отраслевых игроков реального сектора экономики России в ситуации текущего геополитического кризиса будут использовать закрытый, либо ограниченный формат взаимодействий с внешней средой и усилят внимание к кибербезопасности экосистем.

Развитие ИПЭР, как цифровой экосистемы, будет происходить за счет расширения сервисного наполнения и технологического усиления: CRM-коллаборации (управление коммуникациями, документооборотом и проектным контентом, автоматизация процессов) с перспективой полного перехода на российское ПО, комплексного управления бизнес-процессами (ERP), автоматизированного проектирования (CAD), а также искусственного интеллекта, виртуальной и дополненной реальности (VR, AR), 3-d моделирования, блокчейн и др. Цифровой статус экосистемы позволит акторам использовать платформу для ускорения процессов прохождения стадий инновационного цикла, повышать возможности коммерциализации инноваций.

Специфика цифрового перехода ИПЭР в сфере аграрного производства тесно связана с проактивной позицией Минсельхоза РФ, являющегося правообладателем федеральных информационных систем и цифровых платформ АПК и рыбохозяйственного комплекса. В последние годы запущены в эксплуатацию федеральные государственные информационные

системы (ФГИС): «Зерно» (оборот зерна и продуктов его переработки), «Меркурий» (сертификация, отслеживание, государственный ветеринарный надзор грузов), Учета и регистрации тракторов, самоходных машин и прицепов к ним, «Аргус Фито» (автоматизация оформления и учет в сфере фитосанитарного надзора) и др. С 2018 года действует Единая федеральная информационная система о землях сельскохозяйственного назначения (ЕФИС ЗСН). Холдинговая структура «Росэлектроника» госкорпорации «Ростех» разработала цифровую платформу для точного земледелия «Ваш урожай». На основе цифровых решений формируются карты-задания для сельскохозяйственной техники, осуществляется планирование посевных работ и посевных площадей, производится расчет использования удобрений. Таким образом, данная цифровая платформа представляет собой интеллектуальный масштабируемый инструмент управления аграрным производством на основе отечественного ПО. Ее внедрение направлено на увеличение урожайности сельскохозяйственных культур, сокращение простоев техники, расходов на семена и удобрения.

С 2019 года реализуется ведомственный проект Минсельхоза РФ «Цифровое сельское хозяйство», направленный на ускоренное внедрение цифровых решений, искусственного интеллекта, интернета вещей, интеграцию, алгоритмизацию данных и платформизацию. Предполагается, что акторы региональных ИПЭР в сфере аграрного производства, используя преимущества платформизации, значительно повысят уровень и качество взаимодействия с федеральным уровнем управляющей системы, смогут оперативно проводить анализ и определять потребности национального рынка в продукции АПК, моделировать формирование ресурсов продовольствия, прогнозировать объемы экспортных потоков, ускорять инновационные циклы от идеи до потребления, усиливая тем самым как собственные конкурентные преимущества, так и устойчивость экосистемы и региона в целом.

Важным аспектом для достижения цифровой зрелости является формирование цифровых компетенций акторов ИПЭР. Проблема усугубляется недостатком финансовых ресурсов у сельскохозяйственных товаропроизводителей на приобретение цифровых технологий, особенно у фермерских хозяйств и индивидуальных предпринимателей. Сохраняется дефицит отечественных разработок сквозной цифровизации отраслей сельского хозяйства.

Перспективы развития ИПЭР в Российской Федерации безусловно связаны с регионами-лидерами, в которых в настоящее время формируются наиболее эффективные инновационные экосистемы: Республика Татарстан, Московская, Нижегородская, Самарская, Свердловская области, Республика Башкортостан, Краснодарский край.

**Выводы.** Представленная модель цифровой платформы ИПЭР позволяет инновационным акторам использовать полный спектр возможностей и преимуществ цифровой экономики, обеспечивать высокую скорость и надежность коммуникаций, повышать проектную и бизнес-процессную эффективность. На основе внедрения платформенной инфраструктуры и новых технологий в рамках ИПЭР могут формироваться новые механизмы создания ценностей (инноваций), при этом роль географических, трансграничных, временных, управленческих и иных барьеров нивелируется самой сутью экосистемы, как саморегулирующегося и саморазвивающегося объекта экономики в цифровом пространстве.

Переход ИПЭР в статус цифровой экосистемы вместе с комплексом эффектов (повышение конкурентоспособности, ускорение экономического роста, имиджевый статус инновационных территорий и др.) позволит управляющим системам регионов своевременно корректировать меры и инструментарий инновационной политики, повышать эффективность управления инновационными процессами в интересах регионального развития.

Для процессов цифровизации и

платформизации ИПЭР в сфере аграрного производства на современном этапе необходима государственная поддержка, вовлеченность институциональных акторов в проблематику сельскохозяйственных товаропроизводителей в контексте цифровизации (кадровое обеспечение, цифровые компетенции, разработка отечественного ПО, учитывающего факторы сезонности производства, влияния погодных условий и др.). Цифровое «отставание» акторов ИПЭР может привести не только к утрате конкурентных преимуществ, но и к усилению региональной пространственной поляризации.

Более детальные особенности формирования ИПЭР в российских регионах, а также в отдельных отраслях и комплексах являются предметом будущих исследований автора.

**Сведения об источнике финансирования.** Исследование выполнено в рамках выполнения государственного задания Института экономики Уральского отделения РАН «Методология формирования и развития инновационных производственных экосистем регионов в условиях цифровой трансформации экономики», НИОКТР № 0327-2024-0022 при финансовой поддержке Минобрнауки РФ.

#### Литература

1. Аврамчикова Н.Т., Рукосуев А.О. Цифровая трансформация экономики на региональном уровне: стратегия и специфика // E-Management. 2022. Т. 5. № 4. С. 64-71. doi:10.26425/2658-3445-2022-5-4-64-71.
2. Danilov-Danilyan V.I., Klyuev N.N., Kotlyakov V.M. Russia in the global natural and ecological space // Regional Research of Russia. 2023. Vol. 13. No. 1. P. 34-57. doi:10.1134/S2079970522700472.
3. Moor J. Predators and prey: A new ecology of competition // Harvard Business Review. 1993. Vol.71.No.3.P.75-86.
4. Клейнер Г.Б. Экономика экосистем: шаг в будущее // Экономическое возрождение России. 2019. № 1(59). С. 40-45.
5. Cooke P., Gomez Uranga M., Etxebarria G. Regional innovation systems: institutional and organizational dimensions // Research Policy. 1997. Vol. 26, No. 4-5. P. 475-491.
6. Mercan B., Goktas D. Components of innovation ecosystems: a cross-country study: international research // Journal of Finance and Economics. 2011. Vol. 76. No. 16. P. 102-112.
7. Маслюк Н.А., Медведева Н.В. Инновационная экосистема: региональный аспект // Вопросы инновационной экономики. 2020. Т. 10. № 4. С. 1893-1910. doi: 10.18334/vinec.10.4.111175.
8. Янченко Е.В. Региональная инновационная экосистема: оценка эффективности функционирования в условиях цифровизации // Вопросы инновационной экономики. 2023. Т. 13. № 2. С. 881-900. doi: 10.18334/vinec.13.2.117913.
9. Овчинникова А.В., Зминин С.Д. Развитие предприятий оборонно-промышленного комплекса на основе экосистемного подхода // Вестник Удмуртского университета. Серия Экономика и право. 2022. Т. 32. № 2. С. 261-272. doi:10.35634/2412-9593-2022-32-2-261-272.
10. Данейкин Ю.В. Региональная экосистема технологического предпринимательства: модель и методика оценки результативности (на примере Новгородской области) // Вестник Санкт-Петербургского университета. Менеджмент. 2023. Т. 22. №3. С. 337-365. http://doi.org/10.21638/11701/spbu08.2023.304.
11. Батов Г.Х. Цифровизация как детерминант преобразования реального сектора экономики макрорегиона (на примере Северо-Кавказского федерального округа) // МИР (Модернизация. Инновации. Развитие). 2024. Т. 15. № 1. С. 27-42. doi:10.18184/2079-4665.2024.15.1.27-42.
12. Миронов В.В., Кузнецов А.О. Цифровизация как детерминанта выбора экономической политики: российские реалии и мировой опыт // Вопросы экономики. 2024. № 4. С. 38-69. doi:10.32609/0042-8736-2024-4-38-69.
13. Никоноц О.Е., Дмитриев С.Г. Развитие бизнес-экосистемы через дизайн-ориентированную стратегию // Вестник Московского университета. Серия 6: Экономика. 2023. Т. 58. № 6. С. 97-108. doi:10.55959/MSU0130-0105-6-58-6-6.
14. Акбердина В. В., Наумов И. В., Красных С.С. Цифровое пространство регионов Российской Федерации: оценка факторов развития и взаимного влияния на социально-экономический рост // Journal of Applied Economic Research. 2023. Т. 22. № 2. С. 294-322. doi:10.15826/vestnik.2023.22.2.013.
15. Дударева, О.В. Управление устойчивым развитием промышленных экосистем в условиях технологических трансформаций / О.В. Дударева. Курс: «Университетская книга». 2023. 401 с.
16. Голова И.М. Экосистемный подход к управлению инновационными процессами в российских регионах // Экономика региона. 2021. Т. 17. № 4. С. 1346-1360. doi:10.17059/экономика.рег.2021-4
17. Раменская, Л.А. Применение концепции экосистем в экономико-управленческих исследованиях // Управленец. 2020. Т. 11. №4. С. 16-28. doi:10.29141/2218-5003-2020-11-4-2.
18. Сутыгина А.И. Агропроизводственные экосистемы и их особенности // Экономика сельского хозяйства России. 2024. № 7. С. 32-38. doi:10.32651/247-32
19. Accenture назвала самые цифровые компании мира. URL: <https://frankmedia.ru/36128?ysclid=m416hk17cy759930815> (дата обращения 14.05.2024).
20. Исследование рынка цифровых экосистем и платформ по заказу ПАО «Ростелеком», проведенное Институтом статистических исследований и экономики НИУ ВШЭ. 2022. URL: <https://issek.hse.ru/news/820948356.html> (дата обращения 13.05.2024)
21. Дегтярев П.А. Особенности формирования цифровой экосистемы промышленных предприятий в целях обеспечения их устойчивого развития // Journal of Economic Regulation. 2023. Т. 14. №. 3. С. 32-42. doi: 10.17835/2078-

5429.2023.14.3.032-042.

22. Коковихин А.Ю., Плахин А.Е., Огородников Е.С. Факторы интенсивности использования цифровых платформ населением Российской Федерации // Journal of Applied Economic Research. 2023. Т. 22. № 4. С. 1087-1112. doi: 10.15826/vestnik.2023.22.4.042.

**Сведения об авторах:**

Тополева Татьяна Николаевна – кандидат экономических наук, старший научный сотрудник, e-mail: tn-topoleva@mail.ru  
Удмуртский филиал Института экономики Уральского отделения РАН, г. Ижевск, Россия

**MODELING OF A DIGITAL PLATFORM OF AN INNOVATIVE PRODUCTION ECOSYSTEM OF THE REGION**  
**T. N. Topoleva**

**Abstract.** The innovation paradigm defines the ecosystem approach as one of the frontier directions in the theory and practice of the development of complex social and economic systems. A characteristic feature of the current stage is the leading role of the Russian financial sector in the creation of ecosystems. At the same time, in order to achieve technological sovereignty and increase competitive advantages, it is important to introduce an ecosystem approach in the real sector of the economy with the participation of actors belonging to sectors of material production industries (industry and agro-industrial complex). The importance of regional-level innovation ecosystems is increasing, because territories with significant scientific, technological, production, and intellectual potential are becoming the locomotives of current and future transformations. The regional innovative production ecosystem (IPER) is a modern format for interaction between actors that allows for the synergy of partnerships between the state, business, science and the real sector of the economy based on network interactions, which is especially important in the agenda of sustainable innovation-oriented growth. A feature of the IPER in the sphere of agricultural production (and the agro-industrial complex as a whole) is a higher level of systemic complexity, which is due to a significant range of factor influence, including not only complex resource provision, but also natural and climatic conditions. Digital transformation is defined as one of the key national development goals until 2030, the number of projects in this area has increased in Russia by 27% over the past five years, and growth potential remains. The level of achievement of digital maturity at the end of 2023 was 74.7% against the planned indicator of 64.2%. The presented algorithm for the digital transition of IPER involves a step-by-step strategizing of the process with the identification of targets, risk assessment and possible realistic scenarios. The interaction of actors based on the joint of resources, the coordination of interests within the framework of IPER with the prospect of platformization is aimed both at achieving their individual goals and at increasing the sustainability of the entire ecosystem, with a projection on regional development and strengthening positions at the national and international levels.

**Key words:** innovative production ecosystem of the region, digital transformation, platformization, innovation, innovative actor, regional development.

**References**

1. Avramchikova NT, Rukosuev AO. [Digital transformation of the economy at the regional level: strategy and specifics]. E-Management. 2022; Vol.5. 4. 64-71 p. doi:10.26425/2658-3445-2022-5-4-64-71.
2. Danilov-Danilyan VI, Klyuev NN, Kotlyakov VM. Russia in the global natural and ecological space. Regional Research of Russia. 2023; Vol.13. 1. 34-57 p. doi:10.1134/S2079970522700472.
3. Moor J. Predators and prey: A new ecology of competition. Harvard Business Review. 1993; Vol.71. 3. 75-86 p.
4. Kleyner GB. [Ecosystem economics: a step into the future]. Ekonomicheskoe vozrozhdenie Rossii. 2019; 1(59). 40-45 p.
5. Cooke P, Gomez Uranga M, Etxebarria G. Regional innovation systems: institutional and organizational dimensions. Research Policy. 1997; Vol.26. 4-5. 475-491 p.
6. Mercan B, Goktas D. Components of innovation ecosystems: a cross-country study: international research. Journal of Finance and Economics. 2011; Vol.76. 16. 102-112 p.
7. Maslyuk NA, Medvedeva NV. [Innovation ecosystem: regional aspect]. Voprosy innovatsionnoy ekonomiki. 2020; Vol.10. 4. 1893-1910 p. doi: 10.18334/vinec.10.4.111175.
8. Yanchenko EV. [Regional innovation ecosystem: assessing the effectiveness of functioning in the context of digitalization]. Voprosy innovatsionnoy ekonomiki. 2023; Vol.13. 2. 881-900 p. doi: 10.18334/vinec.13.2.117913.
9. Ovchinnikova AV, Zimin SD. [Development of enterprises of the military-industrial complex based on an ecosystem approach]. Vestnik Udmurtskogo universiteta. Seriya Ekonomika i Pravo. 2022; Vol.32. 2. 261-272 p. doi:10.35634/2412-9593-2022-32-2-261-272.
10. Daneykin YuV. [Regional ecosystem of technological entrepreneurship: model and methodology for assessing performance (using the example of Novgorod region)]. Vestnik Sankt-Peterburgskogo universiteta. Menedzhment. 2023; Vol. 22. 3. 337-365 p. http://doi.org/10.21638/11701/spbu08.2023.304.
11. Batov GK. [Digitalization as a determinant of transformation of the real sector of the economy of a macroregion (using the example of the North Caucasus Federal District)]. MIR (Modernizatsiya. Innovatsii. Razvitiye). 2024; Vol.15. 1. 27-42 p. doi:10.18184/2079-4665.2024.15.1.27-42.
12. Mironov VV, Kuznetsov AO. [Digitalization as a determinant of economic policy choice: Russian realities and global experience]. Voprosy ekonomiki. 2024; 4. 38-69 p. doi:10.32609/0042-8736-2024-4-38-69.
13. Nikonets OE, Dmitriev SG. [Development of a business ecosystem through a design-oriented strategy]. Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya 6: Ekonomika. 2023; Vol. 58. 6. 97-108 p. doi:10.55959/MSU0130-0105-6-58-6-6.
14. Akberdina VV, Naumov IV, Krasnykh SS. [Digital space of the regions of the Russian Federation: assessment of development factors and mutual influence on social and economic growth]. Journal of Applied Economic Research. 2023; Vol.22. 2. 294-322 p. doi:10.15826/vestnik.2023.22.2.013.
15. Dudareva OV. Upravlenie ustoychivym razvitiem promyshlennykh ekosistem v usloviyakh tekhnologicheskikh transformatsiy. [Managing the sustainable development of industrial ecosystems in the context of technological transformations]. Kursk: "Universitetskaya kniga". 2023; 401 p.
16. Golova IM. [Ecosystem approach to managing innovation processes in Russian regions]. Ekonomika regiona. 2021; Vol.17. 4. 1346-1360 p. doi:10.17059/ekonomika.reg.2021-4
17. Ramenskaya LA. [Application of the ecosystem concept in economic and management research]. Upravlenets. 2020; Vol.11. 4. 16-28 p. doi:10.29141/2218-5003-2020-11-4-2.
18. Sutygina AI. [Agro-production ecosystems and their features]. Ekonomika selskogo khozyaystva Rossii. 2024;7. 32-38 p. doi:10.32651/247-32
19. Accenture names world's most digital companies. [Internet]. Frankmedia. [cited 2024, May 5]. Available from: https://frankmedia.ru/36128?ysclid=m416hk17cy759930815
20. Research of digital ecosystems and platforms market commissioned by Rostelecom, conducted by Institute of Statistical Research and Economics of the National Research University Higher School of Economics. 2022; [cited 2024, May 13]. Available from: https://issek.hse.ru/news/820948356.
21. Degtyarev PA. [Features of the formation of a digital ecosystem of industrial enterprises in order to ensure their sustainable development]. Journal of Economic Regulation. 2023; Vol.14. 3. 32-42 p. doi: 10.17835/2078-5429.2023.14.3.032-042.
22. Kokovikhin AY, Plakhin AE, Ogorodnikov ES. [Factors of intensity of digital platforms use by the population of the Russian Federation]. Journal of Applied Economic Research. 2023; Vol.22. 4. 1087-1112 p. doi: 10.15826/vestnik.2023.22.4.042.

**Authors:**

Topoleva Tatyana Nikolaevna – Ph.D. of Economy sciences, Associate Professor, senior researcher, e-mail: tn-topoleva@mail.ru  
Udmurt branch of Institute of Economics of Ural Branch of Russian Academy of Science, Izhevsk, Izhevsk, Russia.