

Цифровое планирование сельских территорий: актуальные проблемы и практические пути реализации

LI Heping, MOU Lingli, RAO Yuxuan, CHEN Ming

Аннотация. Цифровое планирование сельских территорий использует цифровые технологии для модернизации сельского хозяйства и сельских районов, развития цифрового села и комплексного возрождения сельских территорий. Его современный контекст определяется государственной политикой, растущим научным интересом и стратегическими установками. Вместе с тем развитие цифрового села по-прежнему сталкивается с четырьмя ключевыми ограничениями: недостаточным раскрытием потенциала цифровой экономики и медленной цифровой трансформацией отраслей; формально «умным», но слабо ориентированным на содержательную поддержку решений управлением; отставанием цифровой инфраструктуры и ограниченным охватом сценариев применения; а также дефицитом специалистов, сочетающих цифровые и отраслевые компетенции, и недостаточным предложением технологических инноваций. Для решения этих проблем в статье формируется теоретическая рамка цифрового планирования сельских территорий и выделяются три основных двигателя: способность цифровой экономики трансформировать отраслевое планирование, виртуальные эффекты цифровых технологий в пространственном планировании и вклад цифрового пространства в повышение эффективности совместного планирования. На основе опыта репрезентативных пилотных территорий предложены практические направления: развитие информационной инфраструктуры, формирование взаимодополняющих физических и виртуальных пространств, создание профессиональных кадровых команд, технологическое усиление управления, разработка интегрированных планов цифрового развития города и села и совершенствование институционального проектирования на верхнем уровне. Эти меры направлены на достижение стратегических целей развития цифрового села.

Ключевые слова: цифровое планирование сельских территорий; возрождение сельских территорий; цифровые технологии; цифровое управление

Классификация Китайской библиотечной системы: TU984 Код документа: A DOI: 10.16361/j.urpf.202405011 Номер статьи: 1000-3363 (2024) 05-0079-09

* Исследование выполнено при поддержке Национальной ключевой программы исследований и разработок 13-й пятилетки «Цифровое моделирование и оценка пространственной реконструкции сельских поселений» (проект № 2018YFD1100300).

Новый этап научно-технологической революции ускорил развитие больших данных, блокчейна, искусственного интеллекта, облачных вычислений и других цифровых технологий. Использование цифровых инструментов для модернизации государственного управления стало неотъемлемой частью китайской модернизации. Будучи крупной аграрной страной, Китай следует мировой тенденции цифрового преобразования традиционного сельского хозяйства и углубляет интеграцию концепции «Интернет плюс» в аграрную и сельскую сферы. Поэтому цифровая трансформация сельского хозяйства и сельских территорий в новую эпоху стала одним из важнейших направлений работы партии [1]. В 2017 и 2018 гг. в Китае последовательно были выдвинуты концепции возрождения сельских территорий и цифрового села, что подняло сельскую проблематику на стратегический уровень и усилило внимание к цифровому и умному сельскому хозяйству. Начиная с 2018 г. ежегодные центральные документы № 1 содержат конкретные указания и меры по развитию цифрового села. Последовательное принятие соответствующих политик свидетельствует о постепенном совершенствовании стандартов и механизмов реализации, а регионы формируют собственные модели развития деревень в рамках национальной стратегии [2]. Цифровое село

является стратегическим направлением возрождения сельских территорий и важной частью строительства Цифрового Китая.

Опубликованный в 2019 г. Главными канцеляриями ЦК КПК и Государственного совета План стратегии развития цифрового села определяет цифровое село как эндогенный процесс модернизации и трансформации сельского хозяйства и сельских территорий, возникающий благодаря применению сетевых, информационных и цифровых технологий в сельской экономике и обществе, а также росту современных информационных навыков сельского населения. В опубликованном в начале 2023 г. Докладе о развитии цифрового села в Китае (2022) обобщены результаты, достигнутые с 2021 г., и указано, что общий уровень развития цифрового села в стране составил 39,1 %. В восточных, центральных и западных регионах он достиг соответственно 42,9 %, 42,5 % и 33,6 %, что демонстрирует выраженную пространственную неравномерность: Восток лидирует, Центр занимает промежуточное положение, а Запад отстает. Общий уровень информатизации сельского хозяйства и сельских территорий остается невысоким. Ограничения местных бюджетов, распространения Интернета и демографической структуры означают, что реализация верхнеуровневого проектирования и комплексного цифрового планирования на селе по-прежнему создает больше трудностей, чем возможностей.

Цифровое планирование сельских территорий, основанное на местных условиях и сочетающее информационные технологии нового поколения со стратегией возрождения села, может способствовать преодолению существующих проблем и комплексному развитию сельских районов. В условиях быстрого распространения стратегии цифрового села сельским территориям необходимо превращать ограничения в возможности, ясно видеть собственные слабые стороны, сокращать цифровой разрыв между городом и селом, уменьшать региональные, территориальные и социальные различия и содействовать согласованному развитию страны.

В китайской и зарубежной научной литературе пока нет единого определения цифрового планирования сельских территорий. Характеристики развития и содержание строительства различаются в зависимости от местных потребностей. В 2017 г. Европейская комиссия указала, что инновации должны стать центральным принципом планирования умных деревень, а решения должны опираться на сильный социальный капитал и сети взаимодействия заинтересованных сторон, формируемые как традиционными средствами, так и цифровыми технологиями [3]. Реализация такого планирования в сельских районах также требует четких и стабильных правовых норм, достаточного уровня цифровизации и стандартизации, обеспечивающих распространение и совместное использование пространственной информации [4]. В Китае лишь немногие исследования непосредственно определяют цифровое планирование сельских территорий или рассматривают пути его реализации. Поскольку Руководство по строительству цифрового села 2.0 трактует планирование как метод строительства, цифровое планирование сельских территорий можно понимать как подготовку программы развития, направленной на создание цифрового села. Посредством необходимых мер и организационных решений оно должно обеспечивать цифровизацию отраслей, развитие комплексных компетенций, модернизацию управления, виртуализацию пространства и долгосрочную результативность планирования.

Под влиянием цели всеобщего благосостояния и обеспокоенности территориальными диспропорциями современные исследования цифрового села в значительной степени сосредоточены на инклюзивных цифровых финансах и разрыве доходов между городом и селом. Они рассматривают формирование более совершенных систем цифровых финансов, повышение доходов населения, сокращение городско-сельских различий и поддержку согласованного регионального развития [5-6]. Другие работы исследуют новые модели цифрового управления сельскими территориями и ищут интегрированные интеллектуальные подходы, способные повысить его эффективность по нескольким направлениям [7-9]. Измерение уровня развития

цифрового села, выявление региональных различий и анализ определяющих факторов также стали важными темами [10-11]. Однако в целом существующие исследования сосредоточены на социально-экономической проблематике, недостаточно раскрывают совокупные ограничения развития цифрового села в Китае, редко используют целостный планировочный подход и почти не учитывают новые пространственно-временные отношения, а также взаимодействие виртуальной экономики и физического пространства в информационную эпоху [12].

Исходя из этого, статья уточняет понятие цифрового планирования сельских территорий и формирует логическую схему его разработки (рис. 1). Сначала рассматриваются предпосылки развития цифрового села и диагностируются его практические ограничения; затем выявляются ключевые движущие силы и планировочные возможности новой эпохи; наконец, на основе опыта репрезентативных демонстрационных территорий предлагаются базовые подходы и практические пути реализации. Цель состоит в эффективном преодолении трудностей цифрового планирования и строительства и в обеспечении того, чтобы сельское хозяйство и сельские территории не отставали в ходе новой технологической революции и модернизации.

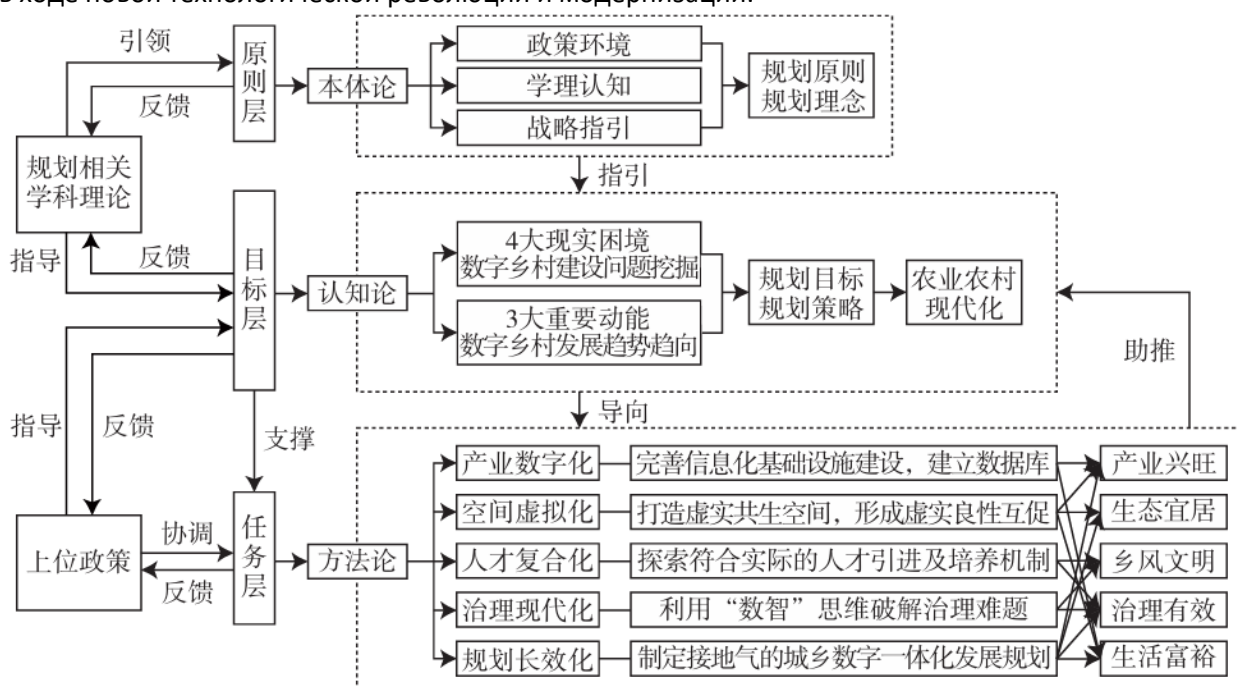


Рисунок 1. Теоретическая схема разработки цифрового планирования сельских территорий

1 Предпосылки развития цифрового села

1.1 Государственная политика: институциональное проектирование развития цифрового села

Верхнеуровневое проектирование государственной политики создает институциональную основу для развития цифрового села. В условиях цифровой трансформации центральные и местные органы власти активно продвигают применение цифровых технологий для повышения качества развития и строительства сельских территорий [13] (табл. 1). В центральном документе № 1 за 2018 г. стратегия цифрового села была выдвинута впервые. План стратегии развития цифрового села 2019 г. определил десять приоритетных задач, а План действий по развитию цифрового села (2022-2025), опубликованный в начале 2022 г., развернул восемь основных направлений. Эти документы сформулировали новые требования к интеллектуализации, качеству и управлению на основе цифровых технологий. Основные направления развития цифрового села в 2023 г. установили будущие цели и распределили 26 задач по десяти сферам, используя цифровизацию для поддержки сельской промышленности, строительства и управления. Руководство по строительству цифрового села 2.0, опубликованное в мае 2024 г., сосредоточено на строительстве, эксплуатации и

управлении на уровне уездов и выделяет три основных метода: планирование и проектирование, инвестиции и строительство, эксплуатация и управление. Таким образом, цифровое планирование сельских территорий является ключевым методом развития цифрового села и обладает значительной практической ценностью. На макроуровне институциональная способность выступает исходной предпосылкой реализации политики: государство использует регулирующие инструменты для достижения установленных целей. Стандарты строительства, программы реализации и национальная система регулирования должны развиваться вместе с эпохой и продолжают совершенствоваться [14].

Таблица 1. Основные политические документы по развитию цифрового села

Уровень	№	Документ	Дата	Краткое содержание
Центральный	1	План стратегии развития цифрового села, опубликованный Главными канцеляриями ЦК КПК и Государственного совета	2019-05-16	Определяет десять приоритетных задач и сопутствующие меры для комплексного развития цифрового села.
Центральный	2	Мнения ЦК КПК и Государственного совета о всестороннем продвижении возрождения сельских территорий и ускорении модернизации сельского хозяйства и села	2021-01-04	Предусматривает проекты цифрового села, систему аграрных и сельских больших данных, а также цифровизацию общественных услуг и социального управления.
Центральный	3	Уведомление о публикации Руководства по строительству цифрового села 1.0, совместно изданное Управлением киберпространства Китая, Министерством сельского хозяйства и сельских дел, Государственной комиссией по развитию и реформам и другими ведомствами	2021-07-23	Охватывает 11 направлений: информационную инфраструктуру, платформы поддержки, сельскую цифровую экономику, умные зеленые деревни, сетевую культуру, цифровое управление и информационные услуги населению.
Центральный	4	Уведомление Государственного совета о 14-м пятилетнем плане продвижения модернизации сельского хозяйства и села	2022-01-12	Предусматривает проекты цифрового села, аграрные и сельские большие данные и глубокую интеграцию Интернета вещей и других технологий нового поколения с сельскохозяйственным производством и управлением.
Центральный	5	Уведомление Государственного совета о 14-м пятилетнем плане развития цифровой экономики	2022-01-12	Продвигает цифровое село посредством улучшения информационных услуг для сельского хозяйства, создания интегрированной системы сельского обслуживания и

Уров ень	№	Документ	Дата	Краткое содержание
				расширения применения больших данных.
Цент раль ный	6	Мнения ЦК КПК и Государственного совета о приоритетах всестороннего продвижения возрождения сельских территорий в 2022 г.	2022-01-04	Развивает умное сельское хозяйство, интегрирует информационные технологии с сельхозтехникой и агрономией и укрепляет цифровую грамотность и навыки сельского населения.
Цент раль ный	7	План действий по развитию цифрового села (2022-2025), совместно изданный десятью центральными ведомствами	2022-01-26	Развертывает восемь направлений, включая модернизацию цифровой инфраструктуры, инновации умного сельского хозяйства, новые бизнес-модели, повышение цифрового управления и возрождение сельской сетевой культуры.
Цент раль ный	8	План реализации инициативы сельского строительства, опубликованный Главными канцеляриями ЦК КПК и Государственного совета	2022-05-23	Продвигает глубокую интеграцию цифровых технологий с сельским производством и повседневной жизнью и улучшает качество и охват сетей связи.
Цент раль ный	9	Руководящие мнения Государственного совета об усилении цифрового правительства	2022-06-23	Использует цифровизацию для поддержки современного сельского управления, устранения инфраструктурных пробелов и создания систем аграрных и сельских больших данных.
Цент раль ный	10	Руководство по формированию системы стандартов цифрового села, совместно изданное четырьмя центральными ведомствами	2022-08-08	Определяет направления стандартизации цифрового села на текущий и последующий периоды.
Цент раль ный	11	Мнения ЦК КПК и Государственного совета о приоритетах возрождения сельских территорий в 2023 г.	2023-01-02	Углубляет действия и сценарии цифрового применения, ускоряет использование аграрных и сельских больших данных и развивает умное сельское хозяйство.
Цент раль ный	12	Практические мнения Министерства сельского хозяйства и сельских дел о реализации приоритетов ЦК КПК и Государственного совета по возрождению сельских территорий в 2023 г.	2023-02-03	Развивает умное сельское хозяйство и цифровое село через проекты цифрового земледелия, инновационные центры, прикладные базы и пилотные программы.
Цент	13	Основные направления развития	2023-04-13	Развертывает 26 задач по десяти

Уровень	№	Документ	Дата	Краткое содержание
районный		цифрового села в 2023 г., совместно изданные пятью центральными ведомствами		направлениям и использует цифровизацию для поддержки сельских отраслей, строительства и управления.
Центральный	14	Руководящие мнения о высококачественном развитии сельского обращения товаров, опубликованные Канцелярией Центральной комиссии по финансово-экономическим делам и другими ведомствами	2023-08-14	Развивает качественную сельскую электронную торговлю, цифровую торговлю аграрной продукцией и интернет-каналы сбыта, превращая смартфон, данные и прямые трансляции в новые сельскохозяйственные инструменты, ресурсы и виды деятельности.
Центральный	15	Руководство по строительству цифрового села 2.0, совместно опубликованное шестью центральными ведомствами	2024-05-16	Содержит общие требования, содержание, методы и гарантии; определяет две основы и шесть приоритетных задач; охватывает планирование и проектирование, инвестиции и строительство, эксплуатацию и управление на уровне уезда.

1.2 Научная повестка: теоретическое осмысление развития цифрового села

Под воздействием государственной политики исследования цифрового села в Китае быстро расширяются. В базе CNKI был проведен поиск по тематическим словам «село» и «сетевизация/информатизация/цифровизация» с ограничением источников журналами Peking University Core, CSSCI и CSCD. Поскольку доклад XVIII съезду КПК в конце 2012 г. впервые призвал к согласованному развитию индустриализации, информатизации, урбанизации и модернизации сельского хозяйства, а до 2013 г. ежегодно публиковалось менее десяти релевантных статей, период исследования был установлен как 2013-2023 гг. После исключения новостных сообщений, кратких обзоров, выступлений на конференциях и других ненаучных материалов в выборку вошло 1 219 публикаций. В 2019 г. годовой объем превысил 50 статей, а в 2022 г. приблизился к 350, демонстрируя почти линейный рост (рис. 2).

Отобранные записи были экспортированы в формате RefWorks в программу CiteSpace 6.1.R2 для анализа совместной встречаемости ключевых слов (рис. 3). Наибольший объем исследований сформировался вокруг тем «цифровое село» и «возрождение сельских территорий», тогда как остальные направления по мере развития эпохи становились все более разнообразными, отражая сложность сельских систем. Исследования рассматривают непрерывную реорганизацию и оптимизацию потоков земли, населения, капитала, информации и технологий, предоставляя полезную основу для развития цифрового села и теоретические ориентиры для цифрового планирования сельских территорий. Вместе с тем органическая связь между физическим сельским пространством и виртуальными элементами, а также ограничения и возможности цифрового села в условиях неравномерного регионального развития изучены недостаточно. Необходим более выраженный проблемно-ориентированный подход, направленный на сокращение разрывов и поддержку национальной стратегии Цифрового Китая.

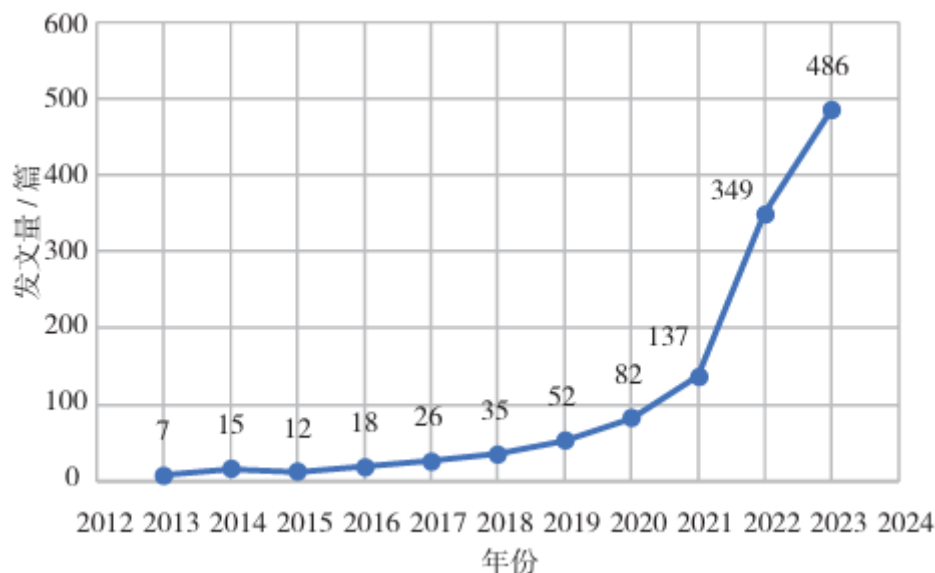


Рисунок 2. Динамика числа публикаций по тематике цифрового села, 2013-2023 гг.

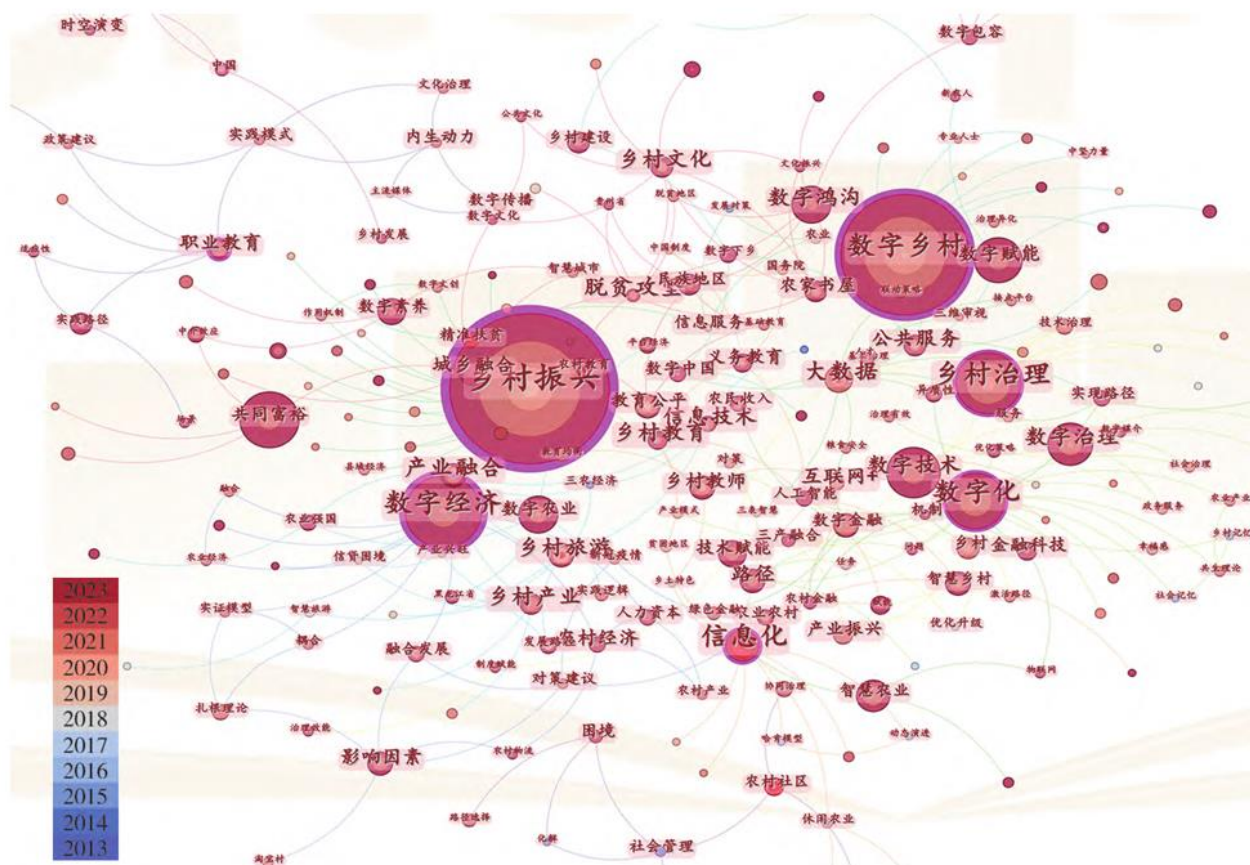


Рисунок 3. Анализ совместной встречаемости ключевых слов в исследованиях цифрового села

1.3 Стратегическое развертывание: направления развития цифрового села

Развитие цифрового села является важным национальным ответом на цифровую эпоху и неизбежным выбором в сложной мировой обстановке [15]. Пандемия COVID-19 нанесла серьезный удар мировой экономике; в постпандемический период темпы роста остаются низкими, а внешняя среда - неопределенной [16]. Для формирования новых конкурентных преимуществ Китай продолжает продвигать стратегию Цифрового Китая. Цифровой Китай является важным двигателем китайской модернизации, а цифровое село - его органической частью. Поэтому качественное

цифровое планирование сельских территорий и ускоренное, более интеллектуальное развитие цифрового села приобретают особую срочность. Это имеет непосредственное и долгосрочное значение для преодоления неравномерности и недостаточности регионального развития. Возрождение сельских территорий невозможно без научно-технологической поддержки. Село одновременно является важной производственной базой и обширным потребительским рынком и должно получать выгоды от цифровизации. Как новые географические пространства, объединяющие производство и потребление, сельские районы должны закреплять результаты борьбы с бедностью, повышать цифровые возможности, формировать современные отраслевые системы и продолжать возрождение ранее бедных территорий. Эти задачи составляют внутренний двигатель высококачественного социально-экономического развития села и являются частью нового этапа строительства современного социалистического государства.

2 Практические ограничения развития цифрового села

2.1 Недостаточное раскрытие потенциала цифровой экономики и медленная цифровая трансформация отраслей

Цифровая экономика Китая быстро растет, однако ее интеграция с сельскими отраслями остается ограниченной. Потенциал цифровой экономики сельского хозяйства и сельских территорий реализован недостаточно, а цифровая трансформация отраслей продвигается медленно [17]. В 2021 г. цифровая экономика составляла 39,8 % ВВП Китая. Уровень ее проникновения в сельское хозяйство, промышленность и сферу услуг достиг соответственно 10 %, 22 % и 43 %, что демонстрирует существенное отставание сельского хозяйства. Уровень информатизации аграрного производства в западных сельских районах составлял лишь 19,1 %, тогда как на Востоке и в Центре - 29,2 % и 33,4 % [18]. Таким образом, отставание цифрового сельского хозяйства и цифровизации села стало заметным слабым звеном Цифрового Китая.

Как новая экономическая форма, цифровая экономика должна использовать интернет-технологии, данные, информацию и цифровое мышление для улучшения сельской производственной среды, расширения отраслей, обслуживания всей аграрной цепочки стоимости и повышения качества информационных услуг. На практике некоторые цифровые технологии оторваны от реальных потребностей сельских отраслей, а цифровые ориентиры отраслевого планирования недостаточно точны. Масштабное применение цифровых решений в сельскохозяйственном производстве и управлении пока не сложилось. Цифровые технологии концентрируются главным образом в новых сферах, прежде всего в электронной торговле, тогда как понимание необходимости цифровой модернизации традиционного сельского хозяйства остается слабым. Цифровая ценность рыболовства, лесного хозяйства, растениеводства и животноводства еще не раскрыта.

2.2 Формально «умное» цифровое управление и трудности точного принятия решений

В процессе комплексной реализации стратегии возрождения сельских территорий система цифрового управления остается наиболее слабым звеном цифрового планирования [17]. Поток ресурсов между деревнями ограничен географией и транспортом; традиционные иерархические структуры действуют неэффективно, а передача управленческих задач на уездном уровне часто запаздывает, что усложняет координацию. Показатели цифровизации управления, включая онлайн-публикацию партийных, административных и финансовых дел деревень, остаются невысокими. Недостаточное распространение широкополосных сетей и интеллектуального оборудования на «последних ста метрах» управления делает цифровой разрыв между городом и селом все труднее преодолимым [7].

Еще более серьезной проблемой являются информационные изолированные системы и фрагментация управления в менее развитых сельских органах власти. Жесткое понимание «защиты данных» препятствует межведомственному обмену и совместимости систем, усложняя интеллектуальный анализ и точное принятие решений [19]. Недостаток технологических инвестиций и слабая цифровая культура также породили платформы, которые выглядят «умными», но имеют ограниченные функции. Многие из них сосредоточены на публикации политики, выступлениях руководителей во время инспекций и итогах мероприятий, игнорируя интеллектуальные государственные услуги, связанные с повседневной жизнью сельских жителей. Такое поверхностное и малоэффективное управление усиливает фрагментацию информации и ограничивает реальную управленческую результативность.

2.3 Отставание цифровой инфраструктуры и слабый охват сценариев применения

Инфраструктура является базовой гарантией экономического развития и важным фактором роста [20]. Несмотря на улучшение цифровой модернизации сельской инфраструктуры в ходе борьбы с бедностью и возрождения села, ее развитие остается неравномерным и недостаточным. Современная логистика и умные складские системы распространены слабо, а информационные сети требуют дальнейшего совершенствования [21]. Существующие объекты сталкиваются с нехваткой средств, ограниченными каналами финансирования, высокими издержками обслуживания, быстрым износом, низкой пропускной способностью и малой глубиной покрытия. Эти факторы стали «узкими местами» высококачественного развития сельских отраслей [22].

Отставание инфраструктуры также ограничивает широту и глубину связи между технологиями и сценариями применения. Сельские платформы нередко дублируют друг друга, остаются однотипными и малоэффективными; диверсифицированная система, охватывающая все стороны сельской экономической и социальной жизни, еще не сформирована. Это сдерживает распространение цифровых продуктов. Использование Интернета в сельской местности в основном ограничивается онлайн-покупками и развлечениями, тогда как профессиональные приложения в образовании, здравоохранении, работе, торговле и государственных услугах остаются развиты слабо. Необходимо усилить прикладную ценность Интернета, чтобы данные действительно стали новыми сельскохозяйственными инструментами и ресурсами.

2.4 Дефицит специалистов с комплексными цифровыми компетенциями и недостаточное предложение инноваций

Цифровые навыки необходимы для повышения качества жизни сельского населения. Однако в декабре 2023 г. уровень использования Интернета в сельской местности составлял 66,5 %, а 326 млн сельских пользователей представляли лишь 29,85 % всех интернет-пользователей страны, согласно 53-му Статистическому докладу о развитии Интернета в Китае, опубликованному 22 марта 2024 г. Китайским информационным центром Интернета (CNNIC). Низкая цифровая грамотность лишает многих сельских жителей специализированных знаний в области цифрового сельского хозяйства и навыков обработки информации, что способствует слабым онлайн-продажам аграрной продукции. Следовательно, цифровые приложения не имеют достаточно прочной социальной основы.

Традиционные аграрные представления также могут снижать восприимчивость к новым технологиям. Некоторые сельские жители сопротивляются использованию цифрового оборудования и отвергают обучение цифровым навыкам или открытые лекции по цифровой трансформации [22], усиливая замкнутый круг технологического отставания. Старение населения и отток молодых и трудоспособных жителей дополнительно обостряют кадровый дефицит и ограничивают человеческую основу цифрового планирования сельских территорий.

Недостаток специалистов, сочетающих цифровые и отраслевые знания, приводит также к слабости фундаментальных исследований, нереалистичности планов и ограниченному

предложению инноваций [23]. Современное верхнеуровневое проектирование в основном ориентировано на общие методологии, тогда как уезды, поселки и деревни не располагают дифференцированными и привязанными к реальности программами развития. Большинство территорий еще не подготовило цифровые планы, соответствующие их условиям. Кадровый дефицит, неясность планировочной рамки и отставание технологических инноваций серьезно препятствуют цифровизации сельского хозяйства и сельских районов. Необходимо повысить адресность цифрового планирования.

3 Ключевые движущие силы и планировочные возможности новой эпохи

3.1 Раскрытие потенциала цифровой экономики и трансформация отраслевого планирования

В условиях развития цифрового села отраслевой спрос становится одной из основных сил преобразования сельского пространства. Включение и реорганизация отраслей выступают «материальным носителем» и практической опорой цифрового планирования сельских территорий [24]. Межотраслевая кооперация и электронная торговля, основанные на понимании данных и информации как ключевых факторов, способны трансформировать сельское производство и отраслевое планирование.

Короткие видеоролики, прямые трансляции в социальных сетях и другие формы цифрового маркетинга снимают географические ограничения с продаж и продвижения аграрной продукции. Они укрепляют позицию периферийных деревень в цепочках стоимости и повышают их цифровую ценность, формируя потенциальное преимущество догоняющего развития. Цифровая экономика преодолевает прежнюю зависимость размещения отраслей от территориальной близости, снижает транзакционные издержки и агрегирует разрозненный пространственный спрос [12]. Дистанционное разделение труда через платформы становится нормой. Цепочки стоимости больше не зависят исключительно от физической концентрации: этапы производства могут быть рассредоточены, тогда как виртуальные платформы интегрируют факторы производства, преодолевают пространственную изоляцию и стимулируют инновации [25].

Небольшие производственные пространства, рассредоточенные вдоль основных дорог, могут в координированной и децентрализованной форме подключаться к рынкам более высокого уровня и участвовать в региональном цифровом разделении труда (рис. 4). Распространение онлайн-систем продаж на сельские рынки изменит функциональные сети и пространственную структуру деревень и позволит включить сельские территории в современные городско-сельские производственные системы [26].

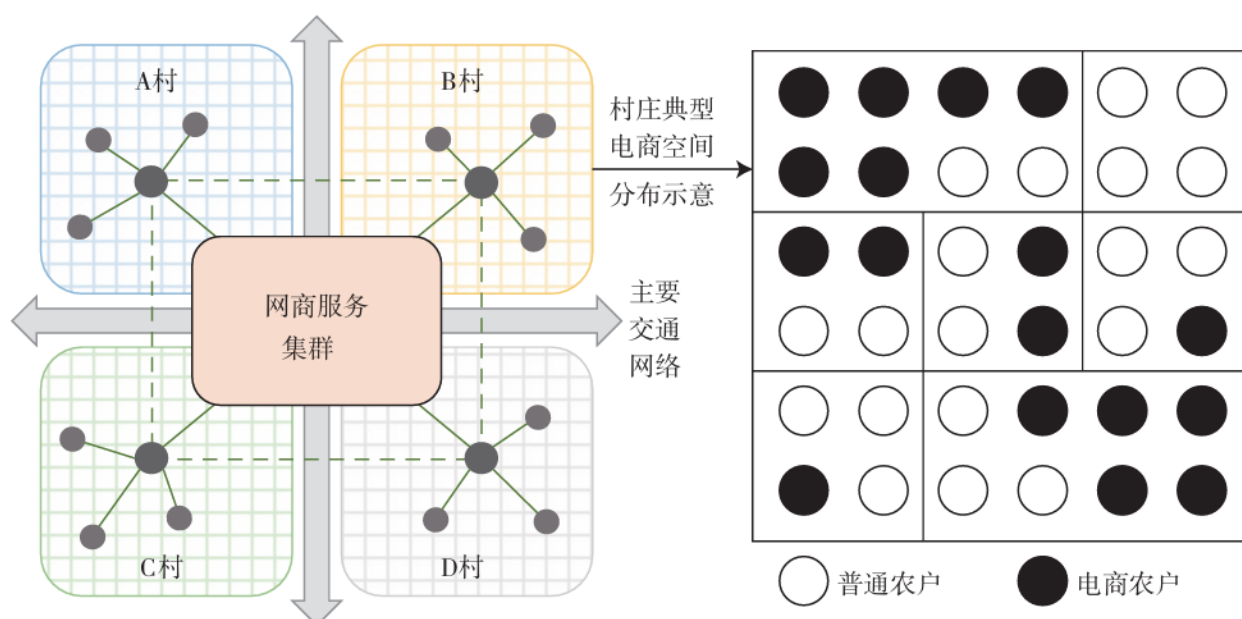


Рисунок 4. Пространственные модели развития электронной торговли в деревнях

3.2 Интеграция преимуществ цифровых технологий и активизация виртуальных эффектов пространственного планирования

По мере распространения искусственного интеллекта, больших данных, блокчейна, облачных вычислений, Интернета вещей и других интеллектуальных цифровых технологий сельская сетевая инфраструктура, информационные услуги и традиционные инфраструктурные системы будут становиться более эффективными, цифровыми и интеллектуальными. Эти системы являются базовыми, поддерживающими и определяющими условиями цифровой трансформации сельских территорий.

Подключаясь к сетям и системам связи, цифровая инфраструктура включает группы деревень в более широкие региональные системы развития, усиливает связи сельских территорий с внешней средой и ускоряет потоки людей, товаров, капитала и информации. Возникают новые формы сельской пространственной организации, усиливающие виртуальные эффекты планирования. Покрытие взаимосвязанной инфраструктурой перестраивает доступность сельских территорий и позволяет виртуальному пространству создавать агломерационный эффект [27].

Объекты офлайн-обслуживания могут использовать быструю логистику и онлайн-платформы для организации точечных потоков. Информация передается в сети и воспринимается в рассредоточенных и разнообразных физических пространствах, что делает размещение услуг более гибким и повышает равенство между территориальным положением и эффектом обслуживания. Агломерационные преимущества частично переносятся в онлайн-среду, уменьшая неравенство, связанное с масштабом и физической концентрацией (рис. 5). Свободное движение данных постепенно заменяет закрытые иерархические связи между деревнями и поселками открытыми и взаимосвязанными сетями. Цифровые технологии создают эффективную модель низкой плотности, при которой физическое пространство рассредоточено, а виртуальные факторы концентрируются [28].

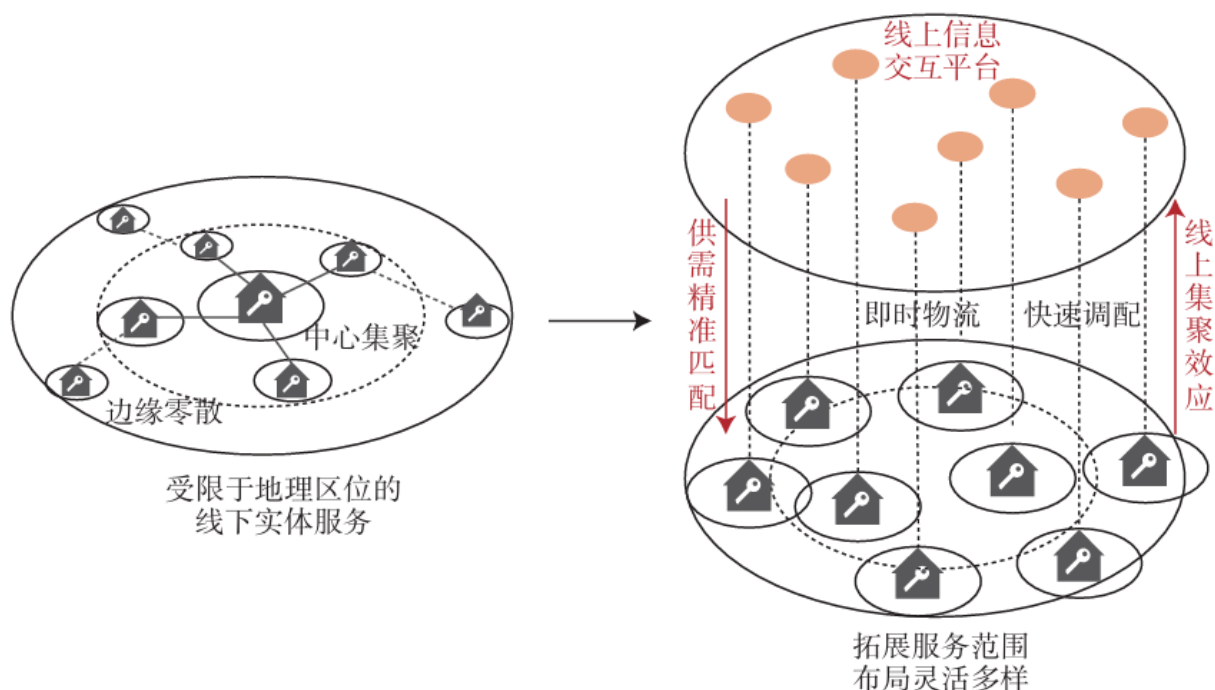


Рисунок 5. Схема размещения объектов обслуживания при использовании цифровых технологий

3.3 Расширение цифрового пространства и повышение эффективности совместного планирования

Цифровое пространство представляет собой новое гибридное пространство, сочетающее физическую и виртуальную составляющие и возникающее в процессе цифрового общественного развития. Его расширяемость и интерактивность позволяют преодолевать ограничения ресурсной обеспеченности, интегрировать разнообразные факторы и поддерживать их взаимодействие и совместное использование вне пространственных и временных границ [29]. Тем самым оно повышает эффективность совместного планирования сельских территорий.

Децентрализованное цифровое пространство соответствует рассредоточенному характеру сельских поселений. Оно выходит за рамки традиционной организации, основанной на теории центральных мест, меняет распределение социальных ресурсов и функционирование сельской экономики и позволяет интерактивному виртуальному пространству принимать на себя часть функций физического пространства. В результате сельское пространство трансформируется и модернизируется в рамках новой модели развития, основанной на ресурсах данных [30] (рис. 6).

Будучи менее зависимым от расстояния, цифровое пространство может повышать совместимость технологических возможностей между регионами, городом и селом, поселками и деревнями, а также отдельными населенными пунктами. Снижение порогов использования и сложности сопоставления создает эффекты «приращения» и «совместного пользования», уменьшает несоответствие ресурсов и повышает эффективность их распределения. Развитие цифровых пространств также способствует сетевому управлению группами деревень и системами «поселок-деревня». Мгновенность и доступность сетей позволяют субъектам из разных территорий участвовать в локальном самоуправлении, активизируют роль ведущих деревень и коллективную динамику сельских групп и открывают региональную циркуляцию ресурсов. По мере распространения интеллектуальных терминалов и усиления информационного обмена совместное развитие может сочетать экономию масштаба концентрации с экологическими преимуществами рассредоточения, поддерживая межрегиональную координацию и общую эффективность.

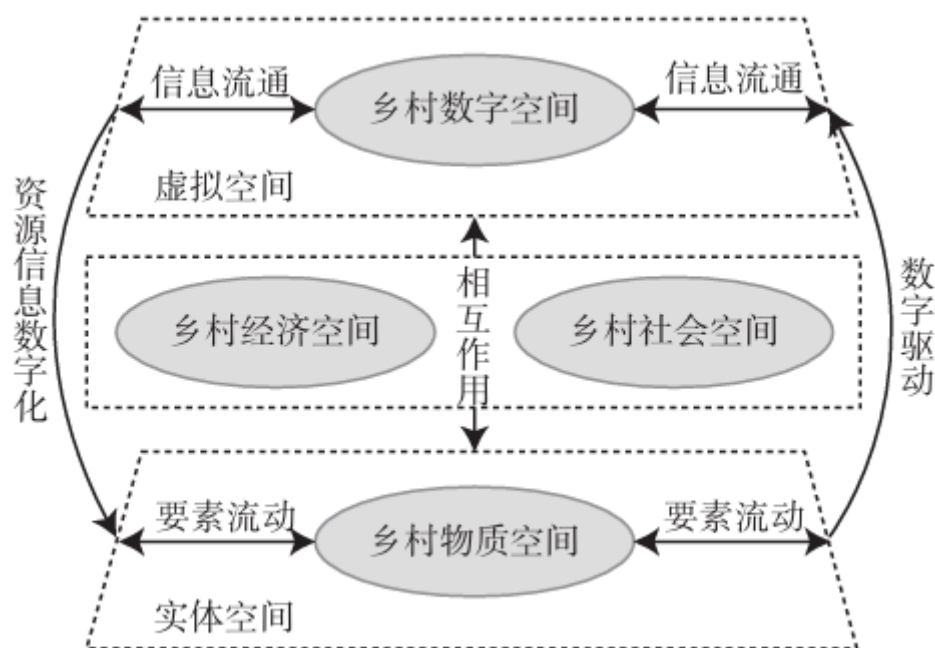


Рисунок 6. Новая модель развития, основанная на ресурсах данных

4 Основные подходы и практические пути цифрового планирования сельских территорий

4.1 Развитие информационной инфраструктуры и повышение цифрового уровня сельских отраслей

Развитие цифровых технологий и цифровой экономики предъявляет новые требования к сельской информационной инфраструктуре и одновременно создает внешние условия для ее совершенствования. Программы новой инфраструктуры должны способствовать широкому применению искусственного интеллекта, больших данных и Интернета вещей, расширять покрытие и доступность широкополосных сетей, усиливать строительство мобильных базовых станций и совершенствовать сети обслуживания цифрового села [31]. Необходимо также создавать базы данных о сельскохозяйственных и сельских ресурсах и глубоко интегрированные платформы больших данных типа «Интернет плюс сельское хозяйство». Последовательное развитие цифровой торговли в интересах аграрного сектора позволит включать местную специфику в индустрию данных и повышать цифровые возможности сельских отраслей.

Уезд Си в провинции Шаньси, один из первых национальных пилотных районов цифрового села, представляет показательный пример [32]. Ранее он входил в число ключевых уездов по борьбе с бедностью и расположен в сильно расчлененной части Лёссового плато, испытывая ресурсные ограничения, сходные с проблемами многих сельских территорий. Опираясь на «Интернет плюс» и ведущую грушевую отрасль, Си развил умное сельское хозяйство и обеспечил цифровую трансформацию сельского производства. Платформа цифрового села, ориентированная на грушу сорта Юйлусян, создала современную аграрную интернет-экосистему, в которой большие данные служат ядром, а их прикладное использование - ключевым механизмом. Уезд прошел путь от «ведущего китайского уезда груши Юйлусян» до национально признанного передового района цифрового сельского хозяйства, обеспечив цифровую координацию всей цепочки стоимости и трех секторов экономики.

Поскольку электронная торговля опирается на сетевые платформы, сельские районы должны развивать комплексную инфраструктуру - от широкополосных линий до конечного оборудования. Опыт пилотных территорий следует использовать для модернизации инфраструктуры и расширения

сценариев применения. Радио- и телевизионное оборудование необходимо переводить на цифровую основу, устаревшие объекты выявлять и выводить из эксплуатации, пилоты универсального телекоммуникационного обслуживания продолжать, а комплексные цифровые инфраструктурные системы последовательно формировать. Опыт уезда Си также показывает, что рассредоточенное расселение может повышать свободу размещения. Децентрализованные производственные единицы расширяют функции деревень и одновременно создают узловые сервисные точки, а совместно используемые информационные сети способны предоставлять услуги по всей цепочке стоимости (рис. 7), максимизируя цифровые дивиденды.

通过互联网在区域范围内寻找优质资源
借助基础设施网络实现产业链数字驱动

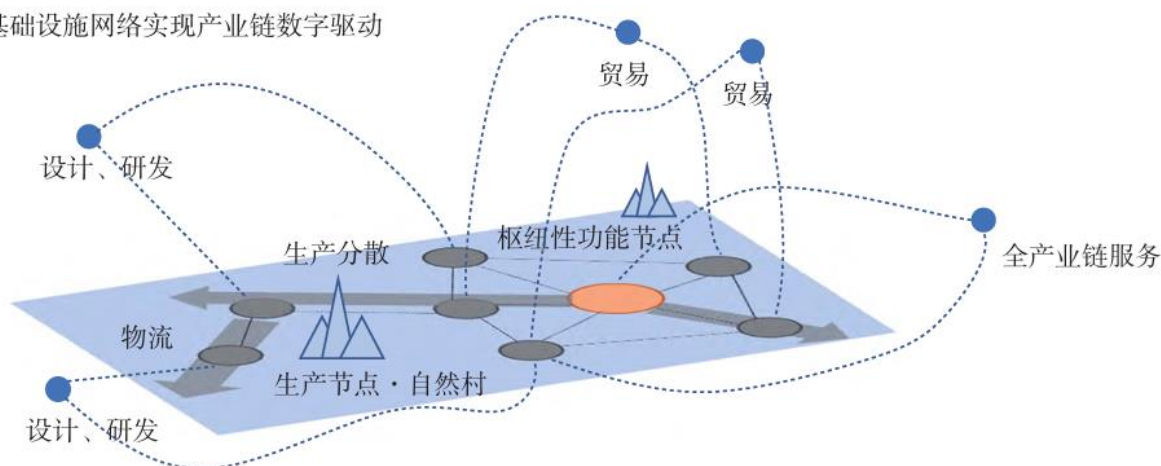


Рисунок 7. Цифровое усиление всей производственной цепочки цифрового села

4.2 Формирование взаимодополняющих физических и виртуальных пространств и укрепление внутренней жизнеспособности сельских отраслей

Цифровые сети связывают локальное пространство с более широкими пространственными системами. Эффект масштаба, создаваемый агломерацией, теперь проявляется не только в физическом пространстве, но и в крупных виртуальных концентрациях [33]. Сельские районы могут сохранять низкую интенсивность и плотность освоения, одновременно расширяя рынки, увеличивая объем сделок и укрепляя внешние связи. Отраслевая трансформация, связанная с электронной торговлей, неизбежно перестраивает традиционное сельское пространство: появляются зоны переработки и складирования, а домашние мастерские, созданные путем переоборудования жилых домов, образуют смешанные производственно-жилые пространства. Потоки информации, капитала и товаров перемещаются как в региональном физическом пространстве, так и в виртуальном пространстве электронной торговли.

Деревни Суньчжуан и Динлоу в поселке Дацзи уезда Цао являются характерными китайскими «деревнями Таобао» и комплексами типа «Интернет плюс село» [34]. Поселок Дацзи географически удален; прежде его деревни зависели от сельского хозяйства, имели слабую экономическую базу и испытывали значительный отток рабочей силы. Интернет позволил двум деревням практически с нуля сформировать модель, объединяющую торговлю и промышленное производство. Возникли специализированные крупномасштабные пространства, а запланированная «улица Таобао» вдоль дорог Яньцин и Санван на границе двух деревень сконцентрировала сервисные функции и решила проблемы складирования и логистики рассредоточенных производителей, придав территории первые черты нового малого города.

Низкая физическая доступность сельских районов повышает производственные издержки и тормозит модернизацию, однако виртуальная агломерация делает доступность менее определяющим фактором. Модель электронной торговли Суньчжуана и Динлоу, основанная на

«пространстве потоков», может использоваться для развития экономики внимания. Мобильный Интернет направляет капитал, технологии и другие факторы; низкозатратное онлайн-предпринимательство, местные несельскохозяйственные отрасли и уникальные аграрные ресурсы становятся основой внутренней жизнеспособности сельской экономики. Общество реорганизуется во времени и пространстве: концентрация услуг в сети улучшает качество офлайн-пространства и формирует взаимоподдерживающий цикл физического и виртуального развития (рис. 8).

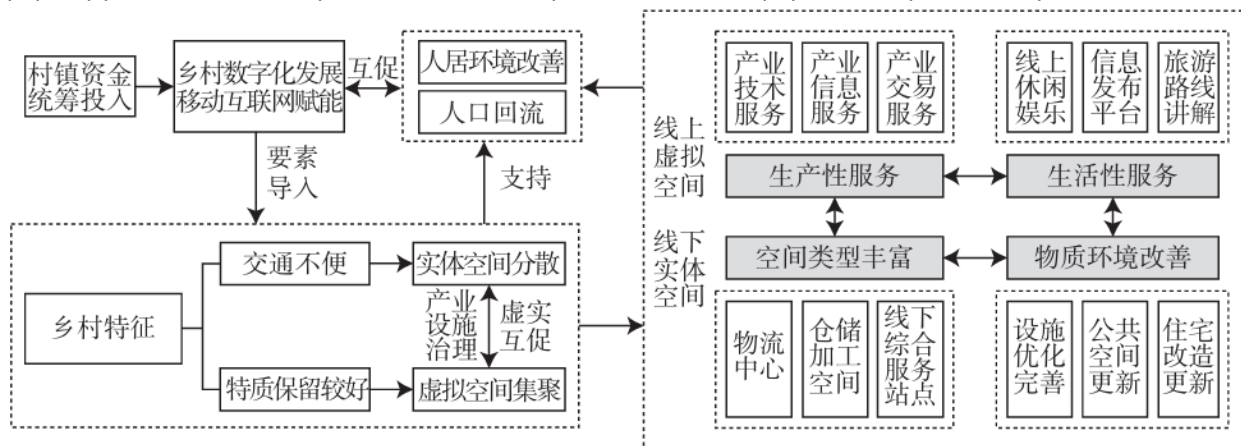


Рисунок 8. Взаимодополняющее развитие физического и виртуального сельского пространства

4.3 Создание профессиональных кадровых команд и формирование новых субъектов сельского развития

Ключ к эффективному соединению закрепления результатов борьбы с бедностью и возрождения сельских территорий заключается в людях. Подготовка цифровых кадров для аграрной и сельской сфер и развитие новых операторов сельской экономики являются важнейшими путями модернизации. Программы цифровых знаний и навыков должны различаться в зависимости от целевых групп и потребностей, внедрять цифровое мышление в повседневную деятельность местных кадров и жителей и мобилизовать многоуровневые местные компетенции, чтобы цифровая экономика максимально соответствовала особенностям территории.

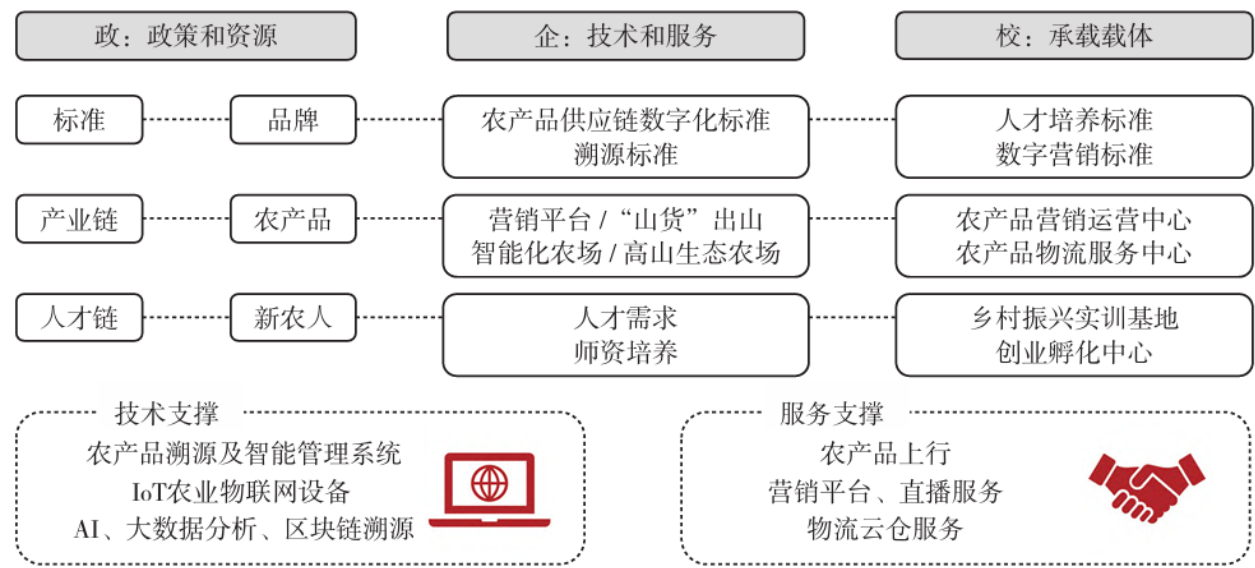
Немецкая практика цифровизации сельских территорий в рамках интегрированной модели развития дает полезные ориентиры. Несмотря на существенные различия в политике и финансовых условиях, сельские районы Китая и Германии в условиях глобализации и цифровизации сталкиваются со сходными проблемами старения, депопуляции и ослабления социальных сетей [35]. Поэтому немецкие сельские регионы приняли цифровые стратегии на основе интегрированного развития для укрепления внутренней социальной организации. Центральный подход состоит в создании инициативных субъектов снизу, выходящих за административные границы и связывающих местные власти, предприятия, научные учреждения и гражданские группы знаний в кооперационные сети. Обучение сельских жителей цифровым компетенциям является наиболее важным шагом (табл. 2). Мобилизация местных ресурсов и широкое участие необходимы для устойчивости цифрового планирования [36].

В регионе Восточная Вестфалия-Липпе земли Северный Рейн-Вестфалия подготовленные сельские жители участвовали в создании информационных платформ, цифровой среды и ее обслуживании. Долгосрочный обмен повысил способность самостоятельно использовать оборудование, а постоянное местное обучение поддерживало кадровый ресурс и эффективность инфраструктуры. Китайские сельские районы могут адаптировать эту модель к местным условиям, включать местные знания в специализированные программы и совместно с органами власти и образовательными учреждениями создавать сельские онлайн-платформы образования. Видео по запросу, очное обучение и базы подготовки кадров для возрождения села способны обеспечить

профессиональное обучение и навыки повторного трудоустройства для приоритетных групп, одновременно формируя местный кадровый потенциал (рис. 9).

Таблица 2. Меры цифрового развития в немецкой инициативе интегрированного развития

Мера	Содержание
Создание информационных платформ	1. Сайт и приложение Village Radio: предоставляют местную информацию об онлайн-сделках, региональные новости и события, а также каналы связи с органами власти. 2. Платформа Faith: использует ресурсы местных школ для информирования жителей среднего и пожилого возраста о церковных службах и связанных религиозных церемониях.
Формирование цифровой пространственной среды	3. Гостиная умной деревни: создает совместное пространство, оснащенное необходимыми жителям системами умного дома; бизнес-модель определяется путем обсуждения в деревне. 4. Умные автобусные остановки: предоставляют свободный беспроводной доступ в Интернет и зарядные устройства для персональных мобильных терминалов.
Цифровое обучение	5. Подготовка цифровых компетенций: около 150 волонтеров из 16 деревень проходят 18-месячную программу по цифровому сельскому хозяйству, информационной безопасности, медиаправу и Образованию 4.0. 6. Обучение работе с беспилотниками: вовлекает молодежь в сельские дела; изображения и видеоматериалы используются на сайтах поселков и деревень и на платформах Village Radio.
Укрепление взаимопомощи цифровыми средствами	7. Взаимная группа «Заботливая деревня»: жители самоорганизуются при поддержке проекта, проводят подомовые опросы спроса и предложения виртуальных общественных услуг, связывают людей, обладающих знаниями и навыками, с нуждающимися в помощи, укрепляют соседскую поддержку и социальную сплоченность. 8. Цифровая система экстренного вызова: помогает пожилым жителям при проблемах со здоровьем, отказах оборудования, несчастных случаях и других чрезвычайных ситуациях.



4.4 Технологическое усиление управления и совершенствование цифровых услуг для сельских отраслей

Конечная цель цифрового планирования сельских территорий состоит в модернизации сельского хозяйства и села и создании благоустроенных деревень, управляемых и разделяемых всеми. Необходимо углублять реформу применения больших данных и формировать сетевые интеллектуальные платформы сельского общественного управления, способные активизировать внутренний вклад различных субъектов [37] и улучшать цифровые услуги для сельских отраслей.

Совместная модель «Интернет плюс сетевое управление» должна вовлекать новых аграрных операторов и мелких производителей, а предприятия, отраслевые ассоциации и другие субъекты - участвовать в межотраслевых и межрегиональных платформах обмена данными. Такая кооперация усиливает способность управления поддерживать возрождение сельской промышленности.

Уезд Дэцин города Хучжоу провинции Чжэцзян представляет модель интегрированного интеллектуального управления на уровне уезда. Его система дистанционного мониторинга «Единая карта цифрового села для поддержки умного сельского управления» стала единственным примером из Чжэцзяна, включенным в Руководство по строительству цифрового села 1.0, а система цифрового управления сельскими территориями уезда - единственной китайской практикой, выбранной ООН как успешный пример реализации Повестки-2030. Первоначально Дэцин сталкивался с цифровым разрывом и потерей доверия из-за отсутствия поставщиков услуг в онлайн-процедурах. Посредством пилотирования и обучения уезд сформировал новый путь, в котором цифровое усиление стало рычагом сельского управления [38].

Следуя принципу интегрированного интеллектуального управления, Дэцин связал свой «городской мозг» с «Единой картой цифрового села» и создал двустороннюю рамку сотрудничества органов власти, предприятий, жителей и посетителей. Полный охват сельских территорий уезда был достигнут в 2020 г. Поскольку сельское управление является основой социального управления, широко рассредоточенные данные необходимо интегрировать и восполнять пробелы. Цифровое планирование может адаптировать подход Дэцина путем создания сетевых платформ на уровне уезда и трехуровневых механизмов, охватывающих уезды или районы, поселки или подрайоны и деревни или сообщества. Эти системы способны разрушать информационные изолированные среды и институциональные барьеры (рис. 10), продвигать «Интернет плюс государственные услуги» в сельскую местность и формировать управление с четкими обязанностями, детализированными процедурами, общедоступной информацией, открытыми каналами и эффективным обслуживанием. Сельские самоуправляемые организации могут выступать конечными интерфейсами данных, передавать вверх динамическую информацию в реальном времени и обеспечивать разнообразные, точные и персонализированные услуги с полным охватом и без пробелов.

тысяч деревень», научно устанавливать задачи в соответствии с региональными экономическими условиями и формировать четкие направления развития.

5 Заключение

Развитие цифрового села распространяется по сельским территориям Китая во все более проектной форме. Для эффективного использования цифровизации и максимизации ее дивидендов необходимо качественное цифровое планирование. В цифровой среде сельское планирование представляет собой непрерывный и динамичный процесс. Точное внедрение информационных технологий, ускорение применения новых качественных производительных сил в сельской местности и включение в сельские планы передовых производственных возможностей, соответствующих новой философии развития, потребуют устойчивого внимания и дальнейших исследований со стороны органов власти, научного сообщества и других участников.

Список литературы

- [1] Zhao Xingyu, Wang Guibin, Yang Peng. Развитие цифрового села в контексте стратегии возрождения сельских территорий. *Journal of Northwest A&F University (Social Science Edition)*, 2022, 22(6): 52-58. [на кит. яз.]
- [2] Cui Kai. Практический анализ развития цифрового села: прогресс, модели и оптимизация путей реализации. *Studies on Socialism with Chinese Characteristics*, 2023(2): 74-84. [на кит. яз.]
- [3] ENRD. Умные деревни как инструмент возрождения сельских услуг. *EU Rural Review*, 2018, 26: 1-52.
- [4] Wójcik M., Dmochowska-Dudek K., Tobiasz-Lis P. Расширение потенциала геодезизма: цифровизация системы пространственного планирования как стимул умного сельского развития. *Energies*, 2021, 14(13): 3895.
- [5] Wang Liang, Zan Lin. Влияние инклюзивных цифровых финансов на возрождение сельских территорий. *Financial Theory & Practice*, 2023(4): 77-87. [на кит. яз.]
- [6] Pan Mingqing, Fan Yajing. Механизмы и эффекты инклюзивных цифровых финансов в продвижении возрождения сельских территорий. *Macroeconomics*, 2023(3): 35-47. [на кит. яз.]
- [7] He Lijun, Fang Kun. Логика цифрового управления сельскими территориями Западного Китая с позиции интегрированного интеллектуального управления. *Social Governance Review*, 2023(2): 30-39. [на кит. яз.]
- [8] Xiong Chunlin, Wang Yaling. Движущие механизмы цифрового управления сельскими территориями: построение и моделирование. *Chongqing Social Sciences*, 2024(4): 6-25. [на кит. яз.]
- [9] Zhou Suhong, Wu Shuailin, Lin Yuancheng, et al. Формирование технической системы цифрового управления сельским территориальным пространством в условиях цифровой трансформации. *Planners*, 2024, 40(3): 22-27. [на кит. яз.]
- [10] Sun Shuhui, Chen Xiaonan. Оценка региональных различий в развитии цифрового села в Китае: структурная декомпозиция и выявление факторов влияния. *Statistics & Decision*, 2024(10): 69-74. [на кит. яз.]
- [11] Li Xuhui, Chen Mengwei. Цифровая трансформация сельских территорий Китая: измерение, региональные различия и пути продвижения. *Issues in Agricultural Economy*, 2023(11): 89-104. [на кит. яз.]
- [12] Rao Yuxuan, Chen Ming, Mou Lingli. Совместное развитие деревень в рамках повестки цифрового села: пример поселка Чанлэпин провинции Хубэй. *Development of Small Cities & Towns*, 2022, 40(8): 17-26. [на кит. яз.]
- [13] Liao Chengzhong, Zhai Kunzhou, Mao Lei. Развитие цифрового села на основе управления данными: функции, сценарии и пути реализации. *Reform*, 2023(12): 113-127. [на кит. яз.]

- [14] Xing Zhenjiang, Li Xinyi. Цифровое управление сельскими территориями в новую эпоху: системная рамка, возможности и пути реализации. *Journal of Shandong Academy of Governance*, 2023(5): 81-89. [на кит. яз.]
- [15] Zeng Yiwu, Song Yixiang, Lin Xiazhen, et al. Размышления о некоторых вопросах развития цифрового села в Китае. *Chinese Rural Economy*, 2021(4): 21-35. [на кит. яз.]
- [16] Li Heping, Mou Lingli, Lin Tao. Планирование и строительство в Западном Китае с позиции комплексной национальной безопасности: пример Чунцина. *Urban Development Studies*, 2024, 31(2): 53-61. [на кит. яз.]
- [17] Zhong Yu. Развитие цифрового села: ситуация, особенности и приоритеты. *People's Tribune*, 2023(21): 54-58. [на кит. яз.]
- [18] Cyberspace Administration of China. Доклад о развитии цифрового села в Китае (2022) [ЕВ/ОЛ]. 2023-03-01 [дата обращения: 2024-01]. http://www.cac.gov.cn/2023-03/01/c_1679309718486615.htm. [на кит. яз.]
- [19] Tan Xinxì. Трудности и решения цифрового управления сельскими территориями Западного Китая. *Rural Areas, Agriculture & Farmers (Edition A)*, 2022(9): 32-34. [на кит. яз.]
- [20] Liu Xiaoqing, He Rui. Планирование новой городской информационной инфраструктуры: практика и исследования в Сюньане. *Urban Planning Forum*, 2022(5): 112-118. [на кит. яз.]
- [21] Wen Feng'an. Цифровые технологии как инструмент модернизации сельского развития: значение, ограничения и пути реализации. *Journal of Hubei University (Philosophy and Social Science)*, 2022, 49(5): 134-141. [на кит. яз.]
- [22] Lu Jiutian, Chen Canping. Развитие цифрового села в районах проживания этнических меньшинств: логические основания, возможные пути и рекомендации. *Journal of Southwest Minzu University (Humanities and Social Sciences)*, 2021, 42(5): 154-159. [на кит. яз.]
- [23] Sun Ying, Zhang Shangwu. Проблемы управления в сельском планировании Китая: уточнение понятий, обзор исследований и перспективы. *Urban Planning Forum*, 2024(1): 46-53. [на кит. яз.]
- [24] Liu Yuan. Принципы, проблемы и пути развития цифрового села: пример менее развитых западных регионов. *Theoretical Horizon*, 2023(2): 68-73. [на кит. яз.]
- [25] Rao Yeling, Luo Zhendong. Цифровая трансформация и глубокая диффузия: эволюция промышленного пространства дельты Янцзы на основе B2B-предприятий электронной торговли. *Urban Planning Forum*, 2021(3): 82-89. [на кит. яз.]
- [26] Yang Baojun, Cao Lu. Восемь сценариев деревни будущего. *Development of Small Cities & Towns*, 2021, 39(7): 10-15. [на кит. яз.]
- [27] Niu Qiang, Jiang Yixiao, Chen Shulin, et al. Внутренний механизм выравнивания бытовых услуг в пригородных новых городах при онлайн-офлайн модели. *Planners*, 2022, 38(12): 57-64. [на кит. яз.]
- [28] Luo Zhendong, Chai Yanwei, Wang De, et al. Новые городско-сельские пространства цифровой эпохи. *City Planning Review*, 2023, 47(11): 20-24. [на кит. яз.]
- [29] Liu Xianchun, Sun Zhicheng. Расширение возможностей и реструктуризация: инновационные механизмы поддержки возрождения села цифровым пространством. *Journal of Northwest A&F University (Social Science Edition)*, 2023, 23(3): 1-10. [на кит. яз.]
- [30] Yang Ren, Lin Yuancheng. Цифровизация села и трансформация сельского пространства. *Acta Geographica Sinica*, 2023, 78(2): 456-473. [на кит. яз.]
- [31] Dai Shenzhi, Liu Tingting, Song Haiyu. Применение инфраструктуры данных умного общества в территориальном пространственном планировании. *City Planning Review*, 2020, 44(2): 27-31. [на кит. яз.]

- [32] Xu Xuchu, Ge Ping, Wu Bin. Практическая логика и ключевые механизмы цифровизации сельскохозяйственных отраслей: многообъектный анализ четырех уездов в четырех провинциях. *Journal of Agro-Forestry Economics and Management*, 2023, 22(2): 133-141. [на кит. яз.]
- [33] Luo Zhendong. Новые города-сады: реконструкция теории урбанизации в эпоху мобильного Интернета. *City Planning Review*, 2020, 44(3): 9-16. [на кит. яз.]
- [34] Luo Zhendong. Новая урбанизация снизу вверх. Nanjing: Southeast University Press, 2020. [на кит. яз.]
- [35] Huang Huang, Yang Guiqing, Philipp Misselwitz, et al. Постсельская урбанизация и возрождение сельских территорий: современное сельское планирование в Германии и выводы для Китая. *City Planning Review*, 2017, 41(11): 111-119. [на кит. яз.]
- [36] Li Yinong, Li Yang. Цифровизация сельских территорий в рамках интегрированного развития: пример Восточной Вестфалии-Липпе, Северный Рейн-Вестфалия, Германия. *Urban Planning International*, 2021, 36(4): 126-136. [на кит. яз.]
- [37] Ge Chunhui, Zhang Yongbo, Li Haitao, et al. Поиск новых путей трансформации управления в территориальном пространственном планировании: пример Нинбо. *Urban Planning Forum*, 2022(S2): 241-246. [на кит. яз.]
- [38] Liu Neng, Lu Bingzhe. Согласование и адаптация: практическая логика цифрового управления в сельском обществе - исследование цифрового управления в Дэцине, Чжэцзян. *Journal of China Agricultural University (Social Sciences)*, 2022, 39(5): 25-41. [на кит. яз.]

Перевод выполнен с использованием ИИ