

# Большой переход в китайском аграрном секторе – от традиционных ограниченных схем к умному динамичному производству

Джон Си-Джи Ли

Доцент, johncg.lee@insead.edu

Китайский народный университет (Renmin University), Китай, 59 Zhongguancun St, Haidian District, Beijing 100872, China

Се Тин

Преподаватель, se.tin@eco.maranatha.edu

Христианский университет Маранафа (Maranatha Christian University), Индонезия,  
Jl. Surya Sumantri No.65, Bandung 40164 – West Java, Indonesia

Джуниати Гунаван

Профессор, juniatigunawan@trisakti.ac.id

Университет Трисакти (Trisakti University), Индонезия, Jl. Kyai Tapa No.1, Grogol, Jakarta Barat 11440, Indonesia

## Аннотация

Технологические переходы и связанная с ними трансформация ключевых секторов радикально меняют всю социально-экономическую систему. Аграрный сектор как одно из ее ключевых звеньев сегодня интенсивно насыщается новыми технологиями и управленческими инновациями. Впервые возникает возможность «вести дела совершенно иначе», восстанавливать и развивать как природный, так и человеческий потенциал сельских территорий. Это позволяет создавать умные производства с их динамичными цепочками, сложной инфраструктурой, масштабными цифровыми платформами и сетями, реализовывать концепции устойчивого развития, осуществлять переход от продуктивизма (исключительная ставка на

производительность) к постпродуктивизму (баланс между обеспечением экономических интересов и здоровой целостности природного многообразия). В статье анализируются текущее состояние и перспективы агросектора Китая с точки зрения двух уровней — «сверху вниз» (инициативы государства) и «снизу вверх» (видения производителей продукции, выявленные в ходе регионального Форсайт-проекта, но, по всей видимости, характерные для большинства китайских сельских территорий). Ключевой сдерживающей силой в освоении рассматриваемых концепций является слишком медленный процесс формирования человеческого капитала, проживающего непосредственно в сельских районах, и развития в них смежных секторов.

**Ключевые слова:** стратегии; Форсайт; прогнозирование; цифровизация; технологический переход; умная модель аграрного сектора; постпродуктивизм; возрождение сельских территорий; новые технологии и компетенции; Китай; агроэкология

**Цитирование:** Lee J.C.G., Tin S., Gunawan J. (2024) Sustainable Transformation in China's Agricultural Sector: From Traditional Narrow Patterns to Smart Dynamic Production. *Foresight and STI Governance*, 18(3), pp. 6–15. DOI: 10.17323/2500-2597.2024.3.6.15

# Sustainable Transformation in China's Agricultural Sector: From Traditional Narrow Patterns to Smart Dynamic Production

**John C. G. Lee**

Adjunct Professor, johncg.lee@insead.edu

Renmin University of China, 59 Zhongguancun St, Haidian District, Beijing 100872, China

**Se Tin**

Senior Lecturer, se.tin@eco.maranatha.edu

Maranatha Kristian Universitas, Jl. Surya Sumantri No.65, Bandung 40164 – West Java, Indonesia

**Juniati Gunawan**

Professor, juniatigunawan@trisakti.ac.id

Universitas Trisakti, Jl. Kyai Tapa No.1, Grogol, Jakarta Barat 11440, Indonesia

## Abstract

Technological transitions and the associated transformation of key sectors are radically changing the entire socioeconomic system. The agricultural sector, as one of its key links, today is intensively saturated with new technologies and management innovations. For the first time, there is an opportunity to “do things completely differently,” to restore and develop both the natural and human potential of rural areas. This makes it possible to create smart industries with their dynamic chains, complex infrastructure, large-scale digital platforms and networks, implement the concept of sustainable development, and make a transition from productivism (exclusive focus on

productivity) to post-productivism (a balance between ensuring economic interests are met and guaranteeing the healthy integrity of natural diversity). This article analyzes the current state of and prospects for China's agricultural sector from the point of view of two levels – “top-down” (state initiatives) and “bottom-up” (inputs of product manufacturers identified during a regional Foresight project, but apparently characteristic for most Chinese rural areas). The key limiting force in the development of the concepts under consideration is the too slow process of building human capital with residents living directly in rural areas and the development of related sectors in said areas.

**Keyword:** strategies; Foresight; forecasting; digitalization; technological transition; smart model of the agricultural sector; post-productivism; revitalization of rural areas; new technologies and competencies; China; agroecology

**Citation:** Lee J.C.G., Tin S., Gunawan J. (2024) Sustainable Transformation in China's Agricultural Sector: From Traditional Narrow Patterns to Smart Dynamic Production. *Foresight and STI Governance*, 18(3), pp. 6–15. DOI: 10.17323/2500-2597.2024.3.6.15

**Н**овый этап смены технологической парадигмы формирует определенную логику, которая подразумевает мышление в категориях отсроченных последствий не только для всей сложной социально-экономической конструкции, но и природных экосистем. Исходя из этого переосмыслиется роль аграрного сектора, перед которым стоит задача — осваивать все более сложные модели развития и формировать человеческий капитал с соответствующими компетенциями. Если в энергетике технологические переходы давно обрели концептуальную основу и разработаны программы с долгосрочными горизонтами, то в сельском хозяйстве их теоретическая и эмпирическая базы только формируются.

В последние годы исследователи уделяли заметное внимание этим процессам, раскрывая как текущее состояние сельских территорий, так и их перспективы. Наиболее мейнстримной траекторией считается согласованность национальных программ с международной концепцией устойчивого развития, подразумевающей восстановление целостного состояния природных экосистем, надлежащее управление ими в динамике и с привязкой к социально-экономическим процессам (Sgroi, 2022). Тем не менее, даже развитые страны сталкиваются со сложностью реализации такого сочетания и по-прежнему находятся в поиске оптимальных путей.

Выходом видится дополнение данного трека идеей многофункциональности, выдвинутой Джеффом Уилсоном (Geoff Wilson) (Wilson, 2001). Сельские территории рассматриваются как целостный динамичный организм, который функционирует при условии сочетания многих аспектов — оптимального демографического баланса, формирования человеческого капитала, обилия рабочих мест с достойной оплатой труда, постоянного совершенствования инфраструктуры, технологической базы, управленческих моделей и, что самое важное, — наличия широкого спектра отлаженных режимов землепользования и охраны окружающей среды (Wiggering et al., 2006).

Потенциал многофункциональной модели развития оптимально раскрывается, когда природный, ресурсный, социальный, человеческий, экономический и экологический капиталы одинаково хорошо развиты (Wilson, 2014). Ее внедрение предполагает смену парадигмы эволюции сельских территорий, включая их ресурсно-производственную, знаниевую и культурную базы (Liu et al., 2023). Исходя из этого формируются переходные процессы, пересматриваются роли субъектов аграрной отрасли (Wilson, 2007; Lin, Cai, 2012). Понимание многофункционального подхода и его освоение позволит эффективно управлять сложными взаимодействиями между различными связанными сегментами масштабной экосистемы (ресурсы, производство, рынки, инвестиции, инфраструктура и др.), что имеет большое значение как для лиц, принимающих решения, так и для населения (Ma et al., 2019). В связи с этим представляет интерес оценка соотношения усилий государства по реализации стратегических программ с готовностью стейкхолдеров агросектора к переходу на новые модели развития.

В статье на примере Китая изучаются движущие силы и сдерживающие факторы в трансформационном переходе сельских территорий на новые технологические, цифровые и знаниевые платформы. Материал делится на две условные части. В первой рассматриваются инициативы «сверху вниз», т. е. усилия государства, его общий вектор, а вторая часть фокусируется на кейсе провинции Цзилинь, где проводилось Форсайт-исследование, основанное на опросе стейкхолдеров по методу фокус-групп (принцип «снизу вверх»). Таким образом формируется целостное видение стоящих проблем и способов их решения (оздоровление окружающей среды, сглаживание неравенства доходов между городами и сельскими районами, повышение привлекательности последних для возвращения трудоспособного населения, открытия новых направлений бизнеса и т. п.).

## Обзор литературы

С момента возникновения концепции пространственного развития в 1999 г. европейские страны стали применять ее к стагнирующим сельскохозяйственным регионам. В свое время эти территории были одной из движущих сил экономического роста, но поскольку изменилась базовая модель территориальной конкурентоспособности, их значимость, а следовательно, и экономическая привлекательность существенно снизились.

Динамичное развитие технологий и управленческих практик позволяет по-новому посмотреть на потенциал сельских территорий, переосмыслить их роль в новой экономической конфигурации, оздоровив, прежде всего, текущее состояние. Для радикального изменения облика этих районов, их ресурсно-производственной базы развитые страны вводят многофункциональный подход, позволяющий создавать нечто совершенно иное, чем было до сих пор. В литературе приводятся разные варианты трансформации с учетом природных, исторических и культурных особенностей. Значительное разнообразие идей и практик обогащает управленческие решения, расширяет взгляд на то, как можно «распаковать» скрытые возможности той или иной территории. Наиболее активно продвигается концепция формирования синергии между сельскими и урбанизированными пространствами для генерации новой экономической ценности, в рамках которой рассматриваемые зоны могут создавать заказ на разработку инноваций, раскрывающих и расширяющих потенциал местных ресурсов (Jiang et al., 2022). Так, популярным ролевым треком для сельских территорий в европейских странах становится их превращение в часто посещаемые центры сельскохозяйственного, экологического и гастрономического туризма.

Теоретическая основа для подобных трансформационных переходов закладывается в рамках Форсайт-проектов. Создаются сценарии с разными горизонтами, оценивающие перспективы восстановления сложных экосистем, подвергшихся необдуманному, деструктивным практикам однобокой агролесомелиоративной деятельности.

В 2019 г. реализован проект по разработке сценариев цифровизации для европейского агропродовольственного сектора до 2030 г. (Ehlers et al., 2022). Базовый сценарий исходит из предположений о сохранении текущих темпов развития, другие основаны на перспективах его ускорения и распространения на смежные сектора (в том числе пищевую промышленность). Цифровизация создает предпосылки для разработки радикально новых методов ведения сельского хозяйства. Показателен пример Нидерландов в плане преодоления устойчивой тенденции сокращения природного разнообразия. В 2018 г. здесь были смоделированы и протестированы два разнонаправленных альтернативных сценария. Следствием ставки на увеличение производства молочной продукции становится сокращение дикой живности и растительного лугового многообразия (Kok et al., 2020). Напротив, упор на «диверсификацию» природных экосистем заставляет отказаться от наращивания кормовой базы для домашних животных, что сильно снижает производство молочных продуктов всех видов. Оба сценария требуют компромисса между мерами по сохранению биоразнообразия и увеличению объемов производства. Результаты нидерландского Форсайта создают ценную информационную основу для понимания необходимости разрабатывать более сложные стратегии, чем прежде, учитывающие целостный охват всех звеньев масштабной природной динамической экосистемы, неочевидные взаимозависимости между ними и «скрытые», но критически важные эффекты этого влияния. Требуется установление сложной совокупности компромиссов между многочисленными интересами разных сторон (Kok et al., 2020).

В работе (Polzin, 2024) на примере Германии поднимается весьма актуальный вопрос о слабой готовности сообщества, от которого зависят перспективы сельского хозяйства, к принятию совершенно новых методов его ведения, включая концепцию устойчивого развития. Недавно стартовавшая здесь государственная программа «Аграрный поворот» (Agrarwende) сталкивается с трудностями реализации. Ее вектор на продвижение органического сельского хозяйства с использованием научных знаний и технологий настороженно воспринимается широкими кругами из-за опасения ухудшения рыночных перспектив и рисков продовольственной безопасности. Авторы публикации раскрывают трудности трансформации укоренившихся социотехнических представлений, особенно когда они тесно связаны с национальной идентичностью и оформлены в институциональные структуры. Сделанные ими выводы обогащают ведущиеся дискуссии о перспективах устойчивого сельского хозяйства во всем мире на фоне растущих угроз изменения климата и утраты биоразнообразия, требующих безотлагательных мер реагирования. Резкая интенсификация освоения новых земель со второй половины XX века преобразила схемы землепользования в глобальном масштабе и создала серьезные проблемы для дальнейшего функционирования экосистем (Weber, Sciubba, 2007; Newbold et al., 2016).

В настоящее время концепция многофункционального землепользования служит лишь отправной точкой

при реструктуризации сельских районов, тогда как их полноценное возрождение требует перехода на модель устойчивого развития (Fang, Liu, 2015). Сочетание этих подходов в рамках интегральной управленческой схемы является непростой задачей, требующей соответствующего человеческого капитала, проживающего на сельских территориях. Речь идет о концепции постпродуктивизма — сочетания экономической составляющей с интересами защиты окружающей среды. Переход к этой логике от прежней модели продуктивизма (ориентации исключительно на экономические выгоды и выпуск продукции) подразумевает сложную трансформацию сельскохозяйственных угодий с переводом на многофункциональную основу (McCarthy, 2005). Как и при любом другом переформатировании масштабной системы, в этом процессе требуются резервирование достаточного времени и особые метакомпетенции для управления преобразованиями в условиях нелинейности, неоднородности, сложности и быстрой изменчивости среды.

### Китайский контекст

В Китае наблюдается сдвиг сельскохозяйственной политики от ориентации на производительность к многофункциональности землепользования и целостному пространственному развитию (Chen et al., 2018). Опираясь на исследование (Wilson, 2001), некоторые местные ученые сравнили процесс перехода сельских территорий западных стран от продуктивизма к постпродуктивизму с современным китайским контекстом (Huang et al., 2022). Урегулирование земельных вопросов имеет ключевое значение для возрождения и комплексного развития сельских угодий, фермерства и агросектора в концептуальной триаде «Саньнун» (Sannong) (Liu, 2014). Использование соответствующей теоретической базы позволяет выработать оптимальные способы управления этим нелинейным и гетерогенным процессом (Lin, Cai, 2012).

Сегодня в практике развития аграрного сектора Китая ведется поиск оптимального динамического баланса между продуктивизмом и непродуктивизмом. Процесс протекает сложно, так как представляет масштабный вызов в организационном, культурном и управленческом планах. Наибольшая проблема обусловлена противоречиями — простой переход от ставки на экономическую производительность к непродуктивизму, или энвайронментализму (приоритетность устойчивого развития, включая защиту и оздоровление окружающей среды), слабо соответствует интересам многих китайских сельских регионов, нуждающихся в возрождении. Эти процессы отчасти напоминают ситуацию, сложившуюся в Германии, однако имеют свою специфику, которая выражается в большем неравенстве доходов и дефиците соответствующей рабочей силы. Иными словами, в широких кругах соображения краткосрочных выгод по-прежнему преобладают над долгосрочными целями. Но при таком подходе не представляется возможным одновременно обеспечивать продовольственную безопасность и добиться смягче-

ния деструктивных антропогенных эффектов (Wang, Gu, 2012). Чрезмерный акцент на экологической защите в практике землепользования становится отчасти угрозой для стабильного обеспечения рынков продовольствием (Jiang et al., 2022).

Таким образом, прямая ставка на продуктивизм либо непродуктивизм в обозримой перспективе не выглядит оптимальным треком для управления развитием сельских территорий не только Китая, но и других стран. Это узкое место в рассматриваемом переходе к новому качеству. Преодолеть его можно путем углубленных исследований возникающих мировых практик, например, таких как регенеративное сельское хозяйство или агроэкология, в сочетании с новыми технологиями, прежде всего с цифровизацией (Duff et al., 2022; Husaini, Sohail, 2023; Purnhagen et al., 2021). Культивирование подобных понятий в общественном дискурсе станет ключом к перемене устоявшегося социотехнического нарратива. Освоение моделей многофункциональности одним регионом удастся лучше, другим — хуже, что соответствует нелинейной динамике, но в целом наметилась тенденция отказа от неоптимального землепользования, реально или потенциально вредящего общему социально-экономическому развитию. Разработка эффективных мер управления и контроля с целью облегчения такого транзита имеет решающее значение для возрождения и повышения привлекательности национального агросектора, налаживания коэволюционной модели отношений между селом и городом (Long, 2022).

В течение последних 30 лет средние темпы роста сельского хозяйства Китая составляли 4.6% в год. Несмотря на обладание лишь 8% пахотных земель в мире, стране удалось почти полностью обеспечить продуктами питания примерно 20% мирового населения (World Bank, 2023). Значительный сдвиг наблюдается по всем категориям производства (Li et al., 2018). В 2022 г. добавленная стоимость сельского хозяйства и смежных отраслей Китая составила 19 569.2 млрд юаней (16.24% ВВП страны). При этом дальнейшие годовые темпы роста прогнозируются на уровне 5.95%.<sup>1</sup>

Китай стремится придать аграрному сектору устойчивость и самодостаточность, что является частью долгосрочной национальной стратегии. Прослеживаются два вектора, нацеленных на единый результат — оснащение сельскохозяйственного рынка передовыми технологиями.<sup>2</sup>

## Национальный агро-хайтек

При том, что технологии дистанционного зондирования (ДЗ), геоинформационные системы (ГИС) и мониторинг с использованием дронов сами по себе не представляют принципиальной новизны, их трансформационный потенциал для рассматриваемого сектора еще до конца не раскрыт по причине медленного освоения этих технологий, требующих определенных компетенций. В то же время уже сегодня многое делается

по-новому. Мониторинг посредством ДЗ, ГИС и дронов позволяет оперативно управлять неравномерно распределенными пахотными землями, удаленными друг от друга на большие расстояния, с учетом индивидуальных потребностей каждого землевладельца. Создаются комплексные решения в формате Software-as-a-Service (SaaS) — адаптированные технологии для населения, не обладающего в полной мере необходимыми компетенциями. Распространение этих удобных, интуитивно понятных практических приложений становится своеобразным драйвером трансформации сектора. Даже небольшие компании получают возможность правильно планировать процессы, существенно повышать урожайность, снижать воздействие вредных факторов на окружающую среду. В какой-то степени такие доступные технологии на базе дронов и сельскохозяйственные устройства с поддержкой Интернета вещей заменяют дорогостоящие системы мониторинга. SaaS представляется более дешевым, но эффективным решением, позволяющим своевременно получать данные о состоянии почв, урожайности, оценки потребностей в водообеспечении и др. (Chunjiang et al., 2021). Благодаря этому повышается эффективность агросектора, оптимизируются цепочки поставок продовольствия. Рынок может ожидать предсказуемой и надежной логистики, улучшения качества и снижения стоимости товаров (Peng, You, 2023). Увеличение прозрачности производственных операций гарантирует потребителям широкий доступ к безопасным и экологичным продуктам (Cho et al., 2023).

Значительное место в быстроразвивающемся сегменте высоких агротехнологий занимают дроны. К 2020 г. продажи такой техники в Китае выросли примерно до 50 тыс. единиц — более чем десятикратно по сравнению с 2017 г. (4250 ед.) (Liu, 2024). Их производители стали диверсифицировать свой профиль и внедрять беспилотные технологии в наземную технику, что иллюстрирует переход к комплексным решениям по автоматизации агросектора.

В сферах ДЗ, ГИС и разработки дронов в последние 10 лет фиксируется неуклонный рост числа компаний (Liu, 2024). Вот лишь некоторые из них.

### Разработчики технологий

- ICAN Technology (основана в 2016 г.). Компания создала собственную модель мониторинга состояния растительности и почв на основе спутниковых технологий. Сформированная платформа больших данных позволяет поддерживать полный производственный цикл — от предварительного планирования высадки культур до сбора, хранения, логистики и сбыта урожая, предоставляя детальные управленческие решения.
- GAGO (2015). Организация образовала широкую сеть партнеров и клиентов, включая сельскохозяйственных производителей и государственные учреждения. Налажено предоставление финансовых услуг в регионах, где традиционная банковская ин-

<sup>1</sup> <https://www.developmentaid.org/news-stream/post/179737/5-sectors-driving-the-chinese-economy>, дата обращения 24.07.2024.

<sup>2</sup> «Политика красной экологической линии» (Ecological Redline Policy) (Bai et al., 2018) и «Центральный документ № 1» (No. 1 Central Document) (Liu, 2024).

фраструктура ограничена. Благодаря дистанционному сбору данных о сельхозугодиях через спутниковые системы и детальному анализу их состояния упрощается кредитование фермеров (реализуется принцип инклюзивного финансирования).

- Jiahe Info (2013). Предприятие разработало разные виды технологических платформ — от алгоритмов искусственного интеллекта до инструментов с низким кодированием. Их оформление в виде простых, интуитивно понятных приложений позволяет пользователям в удобном режиме получать и анализировать данные.
- XAG (2007). Лидер в производстве недорогих сельскохозяйственных беспилотников. Сохраняет прибыльность на уровне свыше 30%, несмотря на снижение стоимости продукции.

### Сервисные компании

- YiMuTian (2011). Цифровой интегратор охватывает более 800 тыс. фермерских хозяйств, связывает производителей с оптовыми рынками и покупателями по широкому спектру продукции. Число пользователей превышает 50 млн. Разрабатывает подробные карты динамики рынка, которые дают лучшее понимание и целостное восприятие экосистемных процессов.
- BRIC Agricultural Information Technology (2014). Организация специализируется на сельскохозяйственном консалтинге, управлении цифровыми платформами, агрегирующими большие данные по секторам производства, цепочкам поставок, продажам и т. п.

## Основные барьеры для перевода сельского хозяйства на устойчивую модель

Естественное свойство любых радикальных преобразований заключается в проявлении как позитивных, так и негативных факторов. Среди сдерживающих сил на пути к устойчивому развитию особенно трудноустраимыми факторами остаются неравенство в доходах между деревней и городом (Huang, 2020) и обострение экологических проблем как результат быстрого роста агросектора без учета «обратной стороны» такой скорости. На сельскохозяйственные экосистемы приходится 7–20% от общего объема выбросов парниковых газов в мире, а в Китае эта доля достигает 17% (Li et al., 2018; Huang, Yang, 2017). Интенсификация растущего

спроса на продовольствие стимулировала к использованию разнообразных «бустеров» повышения урожайности, таких как химические удобрения и пестициды. Обратной стороной их чрезмерного применения стали деградация земель, загрязнение водных экосистем, увеличение эмиссии парниковых газов и т. п. (Zhang et al., 2020). Утилизация отходов также представляет определенный вызов, так как содержащиеся в них тяжелые металлы и стойкие органические вещества разрушительно влияют на здоровье всего живого.

Базовым барьером является дефицит человеческих ресурсов, которые сконцентрированы в основном в городских агломерациях. Интенсивная урбанизация Китая, начавшаяся после старта в 1979 г. политики «реформ и открытости»<sup>3</sup>, запустила масштабный переток сельских жителей в города. В 1980 г. на урбанизированных территориях проживало лишь 19.4% населения Китая, тогда как к 2023 г. там сконцентрировались 66.2%<sup>4</sup>. В поисках карьерных возможностей и лучшего качества жизни в города направились прежде всего трудоспособные молодые мужчины. В результате человеческий потенциал сельских территорий оказался существенно ослаблен, что до сих пор сказывается на производительности отрасли и накладывает существенные ограничения на развитие этих районов.

Быстрая индустриализация аграрного сектора также существенно повлияла на качество продовольственной продукции в Китае. Хотя правительство запустило соответствующие реформы, их реализация остается проблемой, что приводит к появлению слабых звеньев в цепочке контроля за безопасностью продовольствия. С 2004 г. власти реализуют комплекс стратегий по развитию аграрного сектора и сельских территорий<sup>5</sup> (Tung, 2016). В 2021 г. приняты планы цифрового<sup>6</sup> и «зеленого» развития, поставлена задача к 2060 г. достичь углеродной нейтральности<sup>7</sup>.

В качестве наиболее оптимального решения по контролю за составом пищевых продуктов китайское правительство ввело систему НАССП (Hazard Analysis and Critical Control Points), сертифицированную Продовольственной и сельскохозяйственной организацией ООН (Food and Agricultural Organization, FAO). С ее помощью проводится анализ потенциальных биологических, химических и физических факторов, возникающих на протяжении всего процесса производства продукции, обеспечивается их соответствие требуемым стандартам (Lam et al., 2013).

<sup>3</sup> Англоязычное название — «reform and opening-up» (в транскрипции «пинь-ин» — Gǎigé kāifàng). Данная инициатива продолжает реализовываться в настоящее время с целью оптимального синтирования плановой и рыночной компонент в национальной экономике и повышения ее открытости внешнему миру путем максимального расширения торговых возможностей.

<sup>4</sup> <https://www.statista.com/statistics/278566/urban-and-rural-population-of-china/#:~:text=According%20to%20World%20Bank%2C%20a,population%20lived%20in%20urban%20areas>, дата обращения 14.07.2024.

<sup>5</sup> Приоритеты включают: обеспечение продовольственной безопасности за счет укрепления внутреннего сельскохозяйственного производства и его модернизации; увеличение инвестиций в охрану водных ресурсов; рост доходов в сельской местности; углубление сельской земельной реформы; совершенствование инфраструктуры; повышение качества управления агросектором.

<sup>6</sup> Цель — ускорение темпов цифровизации в отрасли. В фокусе три ключевых направления: развитие современной технологической инфраструктуры, усиление цифровой трансформации сельскохозяйственного производства, бизнеса и услуг; улучшение управления. Для их достижения разработаны меры: расширение покрытия сельских интернет-сетей; содействие использованию больших данных и искусственного интеллекта, развитие платформ электронной коммерции; создание центров технической поддержки и обучения местного персонала.

<sup>7</sup> <https://www.chinausfocus.com/energy-environment/chinas-carbon-commitment>, дата обращения 18.05.2024.

Что касается инициатив «снизу вверх», со стороны непосредственно производителей продуктов питания, картина выглядит более размытой. С целью ее прояснения команда исследователей из Китайского народного университета (Renmin University of China) под руководством одного из авторов статьи в середине 2023 г. реализовала Форсайт-проект. Применялся метод фокус-групп с последующим тематическим анализом (Braun, Clarke, 2006; Braun et al., 2022). Предполагалось, что обмен мнениями между их участниками запустит процесс глубокого понимания внешнего контекста, переформирует восприятие текущей ситуации и перспектив в рамках трансформации всей сельскохозяйственной экосистемы, включая модель устойчивого развития сельских регионов.

## Методология

Были сформированы две фокус-группы — тестовая, представлявшая репрезентативную выборку из 16 дискуссионных, и контрольная, с таким же числом участников<sup>8</sup>, в задачи которой входила проверка насыщенности данных, собранных первой группой (Hennink et al., 2017). Заседания групп проходили в Сичуне (провинция Цзилинь, северо-восток Китая). На повестке стоял выбор вариантов стратегии трансформации целевого региона в здоровую и экономически успешную экосистему по модели устойчивого развития<sup>9</sup>. Для того чтобы респонденты могли высказать свою точку зрения максимально объективно и искренне, соблюдались гарантии их конфиденциальности. В рамках дискуссии задавались открытые вопросы, подразумевающие подробные и содержательные ответы. Атмосфера собрания стимулировала к раскрытию «чувства будущего», мотивации к глубоким, созидательным трансформациям, благоприятствовала интенсивному обмену мнениями и формированию целостного видения того, как преодолеть давно назревшие проблемы и реализовать существующий потенциал. При обработке данных использовался метод рефлексивного тематического анализа, описанный в работах (Braun, Clarke, 2006; Braun et al., 2022). Из дискуссий были выделены три паттерна тем, детализированные по подтемам с учетом содержания и соответствия исследовательским вопросам. Рассмотрим их подробнее.

## Результаты и обсуждение

В ходе дискуссий выявлено, что современная практика ведения сельского хозяйства в Китае все еще во многом следует традиционному паттерну, характеризующемуся высокой трудоемкостью и недостаточным уровнем освоения прогрессивных технологий. Несмотря на открытость к рекомендациям консультантов, местным специалистам по-прежнему недостает необходимых знаний и компетенций, а их ментальные установки

определяются прошлыми нарративами. Идея перевода сектора на качественно новый уровень развития (устойчивую модель) продолжает восприниматься как слишком радикальная и труднодостижимая, несмотря на действующие стратегические инициативы правительства. Наивысшую активность и заинтересованность в дискуссиях проявили участники возрастной категории 50+.

Обсуждались успехи и провалы текущих целевых программ. В качестве достижений респонденты отметили усилия государства по инфраструктурной поддержке и регулированию цен на продукцию сектора. К слабым местам были отнесены факторы продолжающегося оттока молодого поколения в городские агломерации (хотя его темпы в последнее время замедлились) и неравенства доходов между городом и селом (Wang, Raymo, 2021).

Установка на достижение целей углеродной нейтральности к 2060 г. воспринимается всеми участниками как требование радикальной трансформации, реализация которого представляет особую сложность и предполагает максимальное напряжение адаптивных сил. Для такой масштабной, сложной и инертной системы, как сельское хозяйство, отход от прошлого требует значительного времени на переосмысление происходящего, отказ от прежних нарративов, создание новых ментальных и культурных паттернов, наполняющих длинной волей и мотивацией к непростым переходам на новые комплексные модели развития.

При том, что Форсайт-проект носил локальный характер и охватывал лишь две небольшие фокус-группы, его несомненное достоинство, кроме обращения к «большим вопросам», заключалось в запуске нового импульса в работе с будущим. Участники попытались спрогнозировать влияние геополитических процессов на перспективы торговли сельскохозяйственной продукцией. Все вместе перечисленные факторы создают значимую движущую силу для преобразующих процессов и запуска новых начал в аграрном секторе.

## Выводы и рекомендации

Дискуссии позволили сгенерировать общее видение нескольких вариантов решения текущих проблем и преодоления ограничений, очертить «эскиз» технологического будущего. Все это укладывалось в один базовый сценарий, реализующийся по трем взаимосвязанным блокам: перевод аграрного сектора на предпринимательскую модель роста; развитие человеческого потенциала и вклад государства в трансформацию сектора.

### *Перевод сельского хозяйства на модель «фермерской современной корпорации»*

Ключевой движущей силой перехода видится идея новой социальной модели под условным названием «фер-

<sup>8</sup> В состав фокус-групп входили: сельские жители (в том числе бывшие), занятые как в агросекторе, так и в других отраслях, представители органов местного самоуправления.

<sup>9</sup> Включая проблемы загрязнения окружающей среды, неравенства доходов между городом и деревней и старение населения.

мерская современная корпорация», учредителями и акционерами которой могут стать все домохозяйства, локализованные в конкретном регионе. В ее рамках интегрируются все элементы экосистемы, включая агролесомелиоративную деятельность, инфраструктуру и даже смежные сектора, не относящиеся напрямую к сельскому хозяйству, но преобразующие стиль жизни сельских территорий. Разрабатываются стратегические дорожные карты по освоению приоритетных технологий, совершенствованию логистической инфраструктуры, созданию центров совместного использования сельскохозяйственной техники, оптимизации землепользования, формированию консалтинговых организаций, введению практики «зеленого» финансирования и т. п. Рассматриваются разные варианты компетентностной базы для их реализации: формирование необходимых навыков у представителей органов местного самоуправления, делегирование полномочий профессиональным управляющим компаниям на определенный срок, либо сочетание этих опций.

Перечисленные меры призваны создать предпосылки к повышению привлекательности сельских территорий для активного и трудоспособного населения. Эта идея может получить существенное подкрепление со стороны действующей правительственной программы цифровизации, которая подразумевает перевод всех предприятий на цифровую основу и блокчейн-систему контроля безопасности пищевых продуктов НАССР<sup>10</sup>. Ставка делается на профильное министерство (Ministry of Agriculture and Rural Affairs, MARA) и его пилотные проекты для всех крупнейших китайских провинций с доминированием аграрного сектора в структуре региональной экономики.

### **Формирование человеческого потенциала**

Несмотря на то что разрыв между доходами в городской и сельской местностях постепенно сокращается, городские агломерации в целом пока выигрывают в соревновании за привлекательность для молодых китайцев. Условно положительный тренд на «возвращение домой» был запущен пандемией COVID-19, заставившей многих людей покинуть города. Однако подобные «подталкивающие» драйверы носят временный характер. Для того чтобы «наполнение» сельской местности привлекательными и достойно оплачиваемыми рабочими местами привело к долговременным эффектам, требуется

создать сильные движущие силы «притяжения». В этой роли могли бы выступить современные медицинские и образовательные учреждения, компании из сферы услуг, не связанных напрямую с сельским хозяйством, те же локальные центры по использованию технологий (спутникового зондирования, мониторинга с помощью агро-дронов, геопространственной аналитики), гастрономического туризма и др.

### **Роль государства в трансформационных процессах**

Помимо мобилизации значительных интеллектуальных и финансовых ресурсов трансформация сельских районов потребует регулятивных реформ. Обеспечение беспрепятственной реализации упомянутой ранее инициативы «фермерской корпорации» предполагает межведомственное взаимодействие. В качестве возможной опции видится объединение усилий MARA с ведомствами смежного профиля и Китайской национальной комиссией по развитию и реформам (National Development and Reform Commission, NDRC)<sup>11</sup>, под общей координацией Государственного совета (State Council) Китая, обладающего полнотой организационных, кадровых, финансовых и правовых ресурсов. Рамочной основой на ближайшую перспективу представляется План «зеленого» развития сельского хозяйства (Agricultural Green Development Plan), содержащий комплекс мер в пяти ключевых областях: использование природных ресурсов, среда обитания, сельскохозяйственные экосистемы, производство экологически чистых продуктов, сокращение углеродных выбросов<sup>12</sup>.

Описываемое исследование, как и любое другое, имеет свои методологические пределы. Часть из них была учтена в процессе его проведения, другие подлежат устранению в дальнейшем. Среди ограничений метода фокус-групп — работа с небольшим количеством респондентов, мнения которых могут не соответствовать позиции широких кругов населения. Организация большего числа фокус-групп с разными участниками позволила бы увеличить охват и репрезентативность выборки (Fereday et al., 2006)<sup>13</sup>.

Представленные выводы и рекомендации служат общей основой и подлежат контекстуальной адаптации для лиц, принимающих решения, и заинтересованных сторон, сталкивающихся с идентичными или схожими проблемами.

<sup>10</sup> <https://cqc.com.cn/www/english/ManagementSystemCertification/OHSASyblly/CertificationScope/>, дата обращения 19.05.2024.

<sup>11</sup> Департамент Государственного совета на уровне министров, отвечающий за реализацию национальной политики и решений по развитию и реформам.

<sup>12</sup> Действующий 14-й пятилетний план разработан с горизонтом до 2025 г. Предполагается увеличение до 60% доли сельскохозяйственных земель, оснащенных эффективными ирригационными сооружениями, сокращение использования химических удобрений и пестицидов на 20%, повышение качества экологической среды сельских территорий, улучшение обеспеченности социальной инфраструктурой. Подробнее: <https://www.fao.org/faolex/results/details/en/c/LEX-FAOC205820/#:~:text=By%202025%2C%20China%20will%20strive,ability%20of%20emission%20reduction%20and>, дата обращения 16.07.2024.

<sup>13</sup> Это касается как Китая, так и других стран со значительной долей сельского населения, например, Индонезии, Индии и Вьетнама.



## Библиография

- Ahmed Z., Shew A., Nalley L., Popp M., Green V.S., Brye K. (2024) An examination of thematic research, development, and trends in remote sensing applied to conservation agriculture. *International Soil and Water Conservation Research*, 12(1), 77–95. <https://doi.org/10.1016/j.iswcr.2023.04.001>
- Braun V., Clarke V. (2006) Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology*, 3(2), 77–101. <https://doi.org/10.1191/1478088706qp063oa>
- Braun V., Clarke V., Hayfield N., Davey L., Jenkinson E. (2022) *Doing Reflexive Thematic Analysis*. In: *Supporting Research in Counselling and Psychotherapy* (eds. S. Bager-Charleson, A. McBeath), Cham: Palgrave Macmillan. [https://doi.org/10.1007/978-3-031-13942-0\\_2](https://doi.org/10.1007/978-3-031-13942-0_2)
- Cai S., Zuo D., Yang H. (2023) Assessment of agricultural drought based on multi-source remote sensing data in a major grain producing area of Northwest China. *Agricultural Water Management*, 278, 108142. <https://doi.org/10.1016/j.agwat.2023.108142>
- Carlsen A.H., Fensholt R., Looms M.C., Gominski D., Stisen S., Jepsen M.R. (2024) Systematic review of the detection of subsurface drainage systems in agricultural fields using remote sensing systems. *Agricultural Water Management*, 299, 108892. <https://doi.org/10.1016/j.agwat.2024.108892>
- Chen X., Pan H., Liu C., Jiang Z. (2018) Agricultural Remote Sensing and Data Science in China. In: *Federal Data Science: Transforming Government and Agricultural Policy Using Artificial Intelligence* (eds. F.A. Batarseh, R. Yang), New York: Academic Press, pp. 95–108.
- Chen Y.F., Huang X.J., Wang L.J. (2018) China's rural revitalization and its evaluation from the perspective of multifunctional theory. *Chinese Journal of Agricultural Resources and Regional Planning*, 39, 201–209. (In Chinese).
- Cho J., Kim C., Lim K.J., Kim J., Ji B., Yeon J. (2023) Web-based agricultural infrastructure digital twin system integrated with GIS and BIM concepts. *Computers and Electronics in Agriculture*, 215, 108441. <https://doi.org/10.1016/j.compag.2023.108441>
- Chunjiang Z., Li J., Xian F. (2021) Development Strategy of Smart Agriculture for 2035 in China. *Strategic Study of CAE*, 23(4), 1–009. <https://doi.org/10.15302/J-SSCAE-2021.04.001>
- Duff H., Hegedus P.B., Loewen S., Bass T., Maxwell B.D. (2022) Precision agroecology (Review). *Sustainability*, 14(1), 106. <https://doi.org/10.3390/su14010106>
- Ehlers M.F., Finger R., El Benni N., Gocht A., Sørensen C., Gusset M., Pfeifer C., Poppe K., Regan A., Rose D.C., Wolfert S., Huber R. (2022) Scenarios for European agricultural policymaking in the era of digitalization. *Agricultural Systems*, 196, 103318. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2021.103318>
- Fang Y.G., Liu J.S. (2015) Diversified agriculture and rural development in China based on multifunction theory: Beyond modernization paradigm. *Acta Geographica Sinica*, 70, 257–270. <https://doi.org/10.11821/dlxb201502007>
- Fereday J., Adelaide N., Australia S., Eimear Muir-Cochrane A. (2006) Demonstrating Rigor Using Thematic Analysis: A Hybrid Approach of Inductive and Deductive Coding and Theme Development. *International Journal of Qualitative Methods*, 5(1), 80–92. <https://doi.org/10.1177/160940690600500107>
- Hennink M.M., Kaiser B.N., Marconi V.C. (2017) Code Saturation Versus Meaning Saturation: How Many Interviews Are Enough? *Qualitative Health Research*, 27(4), 591–608. <https://doi.org/10.1177/1049732316665344>
- Huang H. (2020) Learning from exploratory rural practices of the Yangtze River Delta in China: New initiatives, networks and empowerment shifts, and sustainability. *Journal of Rural Studies*, 77, 63–74. <https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2020.04.019>
- Huang J., Yang G. (2017) Understanding recent challenges and new food policy in China. *Global Food Security*, 12, 119–126. <https://doi.org/10.1016/j.gfs.2016.10.002>
- Huang Y., Chen L., Li X. (2022) Productivism and Post-Productivism: An Analysis of Functional Mixtures in Rural China. *Land*, 11(9), 1490. <https://doi.org/10.3390/land11091490>
- Husaini A.M., Sohail M. (2022) Robotics-assisted, organic agricultural-biotechnology based environment-friendly healthy food option: Beyond the binary of GM versus Organic crops. *Journal of Biotechnology*, 361, 41–48. <https://doi.org/10.1016/j.jbiotec.2022.11.018>
- Jiang B., Chen Y.Y., Zhu X.D., Cheng B. (2022) Ecosystem services research and its application in land use planning and management. *Chinese Journal of Ecology*, 41, 2263–2270 (in Chinese).
- Kok A., Oostvogels V.J., de Olde E.M., Ripoll-Bosch R. (2020) Balancing biodiversity and agriculture: Conservation scenarios for the Dutch dairy sector. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 302, 107103. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2020.107103>
- Lam H.-M., Remais J., Fung M.-C., Xu L., Sun S.S.-M. (2013) Food supply and food safety issues in China. *The Lancet*, 381(9882), 2044–2053. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(13\)60776-x](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(13)60776-x)
- Li Y., Jia L., Wu W., Yan J., Liu Y. (2018) Urbanization for rural sustainability – Rethinking China's urbanization strategy. *Journal of Cleaner Production*, 178, 580–586. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.12.273>
- Lin R.Q., Cai Y.L. (2012) Study on rural multifunction and landscape reformulation in the transitional period. *Human Geography*, 27, 45–49 (in Chinese).
- Liu C. (2014) Population ageing in Hollow Villages: A perspective from urban rural restructuring in China. *Territorio*, 69, 134–142. <https://doi.org/10.3280/TR2014-069019>
- Liu C., Cheng L., Li J., Lu X., Xu Y., Yang Q. (2023) Trade-offs analysis of land use functions in a hilly-mountainous city of northwest Hubei province: The interactive effects of urbanization and ecological construction. *Habitat International*, 131, 102705. <https://doi.org/10.1016/j.habitatint.2022.102705>
- Liu N. (2024) *China's Smart Agriculture Boom Has Tech Potential but Requires Affordable Solutions*. <https://geoawesome.com/chinas-smart-agriculture-boom-has-tech-potential-but-requires-affordable-solutions/>, дата обращения 05.08.2024
- Long H. (2022) Theorizing land use transitions: A human geography perspective. *Habitat International*, 128, 102669. <https://doi.org/10.1016/j.habitatint.2022.102669>
- Ma W., Jiang G., Li W., Zhou T., Zhang R. (2019) Multifunctionality assessment of the land use system in rural residential areas: Confronting land use supply with rural sustainability demand. *Journal of Environmental Management*, 231, 73–85. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2018.09.053>
- Mccarthy J. (2005) Rural geography: Multifunctional rural geographies — Reactionary or radical? *Progress in Human Geography*, 29, 773–782. <https://doi.org/10.1191/0309132505ph584pr>
- Newbold T., Hudson L.N., Arnell A.P., Contu S., De Palma A., Ferrier S., Hill S.L., Hoskins A.J., Lysenko I., Phillips H.R., Burton V.J., Emerson S., Gao D., Pask-Hale G., Hutton J., Jung M., Sanchez-Ortiz K., Simmons B., Whitmee S., Zhang H., Scharlemann J.P.W., Purvis A. (2016) Has land use pushed terrestrial biodiversity beyond the planetary boundary? A global assessment. *Science*, 353, 288–291. <https://doi.org/10.1126/science.aaf2201>

- Onwuegbuzie A.J., Dickinson W.B., Leech N.L., Zoran A.G. (2009) A Qualitative Framework for Collecting and Analyzing Data in Focus Group Research. *International Journal of Qualitative Methods*, 8(3), 1–21. <https://doi.org/10.1177/160940690900800301>
- Parkin S., Kimergård A. (2022) A critical analysis of respondent quotes used as titles of qualitative research papers that are published in peer-reviewed journals. *Accountability in Research*, 29(2), 109–132. <https://doi.org/10.1080/08989621.2021.1901224>
- Polzin C. (2024) The role of visions in sustainability transformations: Exploring tensions between the Agrarwende vanguard vision and an established sociotechnical imaginary of agriculture in Germany. *Global Environmental Change*, 84, 102800. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2024.102800>
- Purnhagen K.P., Clemens S., Eriksson D., Fresco L.O., Tosun J., Qaim M., Visser R.G.F., Weber A.P.M., Wesseler J.H.H., Zilberman D. (2021) Europe's Farm to Fork Strategy and Its Commitment to Biotechnology and Organic Farming: Conflicting or Complementary Goals? *Trends in Plant Science*, 26(6), 600–606. <https://doi.org/10.1016/j.tplants.2021.03.012>
- Rejeb A., Abdollahi A., Rejeb K., Treiblmaier H. (2022) Drones in agriculture: A review and bibliometric analysis. *Computers and Electronics in Agriculture*, 198, 107017. <https://doi.org/10.1016/j.compag.2022.107017>
- Sgroi F. (2022) The circular economy for resilience of the agricultural landscape and promotion of the sustainable agriculture and food systems. *Journal of Agriculture and Food Research*, 8, 100307. <https://doi.org/10.1016/j.jafr.2022.100307>
- Tung R.L. (2016) Opportunities and Challenges Ahead of China's "New Normal". *Long Range Planning*, 49(5), 201649. <https://doi.org/10.1016/j.lrp.2016.05.001>
- Wang X., Raymo J. (2021) The Great Migration and the Urban-Rural Divide: Lonely Life Expectancy in China. *Innovation in Aging*, 5(S1), 37. <https://doi.org/10.1093/geroni/igab046.139>
- Wang C.W., Gu H.Y. (2012) Productivism? Post-productivism? — On the changes and choices of agricultural policy concepts in New China. *Reforming Economical Systems*, 64–68 (In Chinese).
- Weber H., Sciubba J.D. (2019) The effect of population growth on the environment: Evidence from European regions. *European Journal of Population*, 35, 379–402. <https://doi.org/10.1007%2Fs10680-018-9486-0>
- Wiggering H., Dalchow C., Glemnitz M., Helming K., Müller K., Schultz A.; Stachow U., Zander P. (2006) Indicators for multifunctional land use — Linking socio-economic requirements with landscape potentials. *Ecological Indicators*, 6, 238–249. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2005.08.014>
- Wilson G.A. (2001) From productivism to post-productivism and back again? Exploring the (un)changed natural and mental landscapes of European agriculture. *Transactions of the Institute of British Geographers*, 26, 77–102. <https://doi.org/10.1111/1475-5661.00007>
- Wilson G.A. (2007) *Multifunctional Agriculture: A Transition Theory Perspective*, Wallingford (UK): CAB International.
- Wilson G.A. (2014) Community resilience: Path dependency, lock-in effects and transitional ruptures. *Journal of Environmental Planning and Management*, 57, 1–26. <https://doi.org/10.1080/09640568.2012.741519>
- World Bank (2023) *Four Decades of Poverty Reduction in China: Drivers, Insights for the World, and the Way Ahead*, Washington, D.C.: World Bank.
- Xu T., Chen H., Ji Y., Qiao D., Wang F. (2023) Understanding the differences in cultivated land protection behaviors between smallholders and professional farmers in Hainan Province, China. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 7, 1081671. <https://doi.org/10.3389/fsufs.2023.1081671>
- Xue L., Peng C., Xu D., Guo Y., Wang Q., Zheng X., Han R., You A. (2023) Agricultural land suitability analysis for an integrated rice–crayfish culture using a fuzzy AHP and GIS in central China. *Ecological Indicators*, 148, 109837. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2022.109837>
- Zang Y., Liu Y., Yang Y., Woods M., Fois F. (2020) Rural decline or restructuring? Implications for sustainability transitions in rural China. *Land Use Policy*, 94, 104531. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2020.104531>
- Zhang Y., Long H., Li Y., Tu S., Jiang T. (2020) Non-point source pollution in response to rural transformation development: A comprehensive analysis of China's traditional farming area. *Journal of Rural Studies*, 83, 165–176. <https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2020.10.010>