

МЕТРОЛОГИЯ В КИТАЙСКОЙ НАУКЕ И КУЛЬТУРЕ

Промышленная стандартизация в Китае в период с позднего Циня до Республики Китая (1860-1949)

Ян Хаочжэ, Чжао Хунсюань, Фу Бо

Период с позднего Циня до Республики Китая (1860-1949) стал эпохой, когда Китай был пассивно вовлечен в глобальную индустриальную систему. Исследование раскрывает логику строительства государственной суверенитета, а также поясняет особенности промышленной стандартизации в Китае — от «пассивного принятия» к «активной адаптации». Результаты исследования предоставляют ключевой исторический взгляд на понимание специфики технологической модернизации Китая, а также исторические ориентиры для совершенствования современной промышленной стандартизации.

Ключевые слова: Поздний Цинь — Республика Китая, промышленная стандартизация, строительство государства, кросскультурная коммуникация, мерные системы, муниципальные стандарты, национальные предприятия

Industrial standardization in China in the period from Late Qin to the Republic of China (1860-1949)

Yang Haozhe, Zhao Hongxuan, Fu Bo

The late Qing to the Republican period (1860-1949) marked a critical era when China was passively integrated into the global industrial system. The research reveals the power relations, cultural adaptation dilemmas, and national sovereignty construction logic behind technical transplantation, and clarifies the transformation characteristics of China's industrial standardization from "passive acceptance" to "active adaptation." The findings not only fill the gaps in existing cross-field and micro-level research but also provide a key historical perspective for understanding the particularity of China's technological modernization, as well as historical references for the improvement of contemporary industrial standardization.

Keywords: Late Qing to Republican China, industrial standardization, state-building, cross-cultural communication, measurement systems, municipal standards, national enterprises

Исследовательские предпосылки и ключевые вопросы

В эпоху столкновений и перемен с позднего Циня до Республики Китая (1860-1949) Китай был пассивно вовлечен в глобальную индустриальную систему. Техническая парадигма и производственный порядок традиционного аграрного общества столкнулись с фундаментальными потрясениями. Промышленная стандартизация, как ключевой носитель современной индустриальной цивилизации выражала «техническую современность». Её распространение в Китае не было простой трансляцией технологий, а представляло собой сложный процесс, полный кросскультурных противостояний, институциональных конфликтов. Этот процесс касался не только технических инноваций в области мерных стандартов и производственных регламентов, но и глубоко отражал фундаментальные противоречия в процессе трансформации традиционного общества в современное государство — адаптацию институтов, изменение убеждений и строительство государственной суверенитета.

Существующие исследования, индексируемые в Google Scholar, уже вышли за рамки традиционной технической истории, рассматривая стандартизацию в широком контексте отношений между Китаем и другими странами, строительства государства и социальной трансформации. Но все еще остаются существенные пробелы: во-первых, большинство работ сосредоточены на отдельных отраслях (например, железнодорожном транспорте [7], военной промышленности [8]) или конкретных институтах (например, таможне, Министерстве промышленности и торговли), отсутствует всесторонний анализ полного хода стандартизации «введение-конфликт-адаптация». Во-вторых, рассмотрение отношений власти, культурных напряжений и логики локализации за процессом трансляции технологий остается поверхностным, недостаточно интегрированы междисциплинарные подходы. В-третьих, эмпирические исследования преимущественно сосредоточены на центральных городах и крупных предприятиях, а практика малых и средних предприятий, а также ремесленников остается малоизученной. Исходя из этого, настоящая работа систематизирует научные ресурсы Google Scholar, разъясняет исследовательский контекст, выявляет пробелы и предоставляет теоретические основы для дальнейших исследований.

*Каналы введения промышленной стандартизации:
многообразные пути и технические коммуникационные сети*

(I) Военные предприятия периода движения за самоусиление стали носителем введения стандартизации, их характерной чертой была *direkte* внедрение западной производственной стандартизированной системы через технические контракты и импорт оборудования. Исследование У. и Чжана на основе архивов Жанчжоуского завода по изготовлению оружия и военной техники показывает, что «Правила и регламенты по изготовлению огнестрельного оружия», составленные заводом в 1870-х годах, четко установили 28 стандартизированных производственных операций, включая контроль сырья, обработку деталей и испытания готовой продукции, став первым руководством по промышленной стандартизации в современной истории Китая, а его процедуры контроля напрямую были позаимствованы у Королевского военного завода Великобритании [1, р. 1241]. Практика Фучжоуского корабельного завода была особенно типичной: через «Контракт о гарантиях» с французскими инженерами полностью внедрили технические стандарты и систему контроля качества французского кораблестроения, обязавшись к завершению строительства 16 паровых военных кораблей и достижению технической самостоятельности за 5 лет. Такая «контрактная стандартизация» стала основным методом стандартизации военной промышленности в позднем Цинье.

Исследования также указывают на наличие значительной «технической зависимости» в подобной стандартизированной практике. Эмпирический анализ Кирби демонстрирует, что производство огнестрельного оружия на Жанчжоуском заводе долгое время следовало техническим нормам британского винтовки Ленфилд, а стандарты ключевых комплектующих полностью зависели от импортируемых чертежей, не удалось сформировать самостоятельную исследовательскую и разрабаточную способность [2, р. 358]. Такая характеристика «трансляции, а не инновации» посадила семена для последующих технических конфликтов. Дилеммы трансформации традиционного керамического ремесла Цзиньдэчжоу подтверждают эту проблему с обратной стороны — при введении западных стандартов механизированного производства традиционные ремесленные навыки не могли соответствовать требованиям массовой стандартизированной продукции, а

механизированное производство нарушало художественную ценность керамики, что дополнительно подчеркивает специфику модели «комплексной трансляции» военных предприятий.

(II) Система таможни под руководством Роберта Харта стала ключевым каналом для введения международных мерных и статистических стандартов. Исследование на основе архивов таможни Харта показывает, что в период своей работы он продвинул вперед создание унифицированной мерной системы таможни, внедрил британские весовые и линейные единицы, а также разработал стандартизированную систему торговой статистики, регулируя классификацию товаров, процедуры декларирования и стандарты контроля, что сделало таможню одним из самых современных бюрократических учреждений в позднем Цинье [4, р. 213]. Хотя эта стандартизированная практика служила потребностям колониальной торговли, она объективно сформировала первую китайскую сеть распространения международных стандартов.

Изготовление правительством Циня в 1908 году эталонов из платиноиридиевого сплава в Международном бюро мер и весов Франции считается началом локализации международных стандартов. Ли, сравнивая архивы таможни и документы Министерства сельского хозяйства и промышленности, установил, что международные мерные стандарты, введенные через таможню, проникли в народную промышленность через международные торговые сети, и в отраслях, ориентированных на экспорт (например, хлопковая текстильная промышленность, машиностроение), доля применения британских единиц была значительно выше, чем в других отраслях, что привело к двойной структуре «государственное продвижение метрической системы — народное использование британской системы» [3, р. 798]. Примечательно, что распространение этих стандартов имело ярко выраженную «асимметрию власти» — внедрение таможенных стандартов не основывалось на добровольной адаптации, а сопровождалось принудительным введением колониальной гегемонии, что также привело к длительным конфликтам с местной производственной системой.

(III) Транснациональные инженерные сети, возглавляемые китайскими студентами, обучающимися за рубежом, сыграли ключевую роль в распространении знаний о промышленной стандартизации. Исследование У на основе архивов Китайского инженерного общества показывает, что в период с 1901

по 1941 год транснациональные сети, созданные студентами, обучающимися в Великобритании и США, стали ядровым носителем распространения знаний о стандартизации [13, с.151]. Более 90% ключевых членов Китайского инженерного общества имели опыт обучения за рубежом — они систематически внедряли западную промышленную стандартизированную систему в Китай через перевод западных стандартизированных документов, проведение научных конференций и издание журнала «Инженерия».

Практика стандартизации в железнодорожном секторе является ярким примером. Комитет по утверждению технических стандартов железнодорожного транспорта Республики Китая, созданный в 1930 году, состоял преимущественно из инженеров, вернувшихся из-за границы после обучения. Пятнадцать технических стандартов железнодорожного транспорта, разработанных в 1936 году, не только основывались на технических нормах Международной ассоциации железных дорог (UIC), но и учитывали особенности геологических условий Китая, поэтому они были более применимы по сравнению со «Стандартами государственной железной дороги» Бэйяновского правительства 1922 года. Эмпирическое исследование Линя показывает, что эти инженеры привнесли не только технические знания, но и рациональный дух и системное мышление, стоящие за стандартизацией [14, с. 325]. Их продвигавшийся «двусторонний механизм распространения» — введение западных стандартов с последующей локальной адаптацией — заложил основу для последующей практики локализации.

*Конфликты в процессе стандартизации:
противоречия между традицией и современностью*

(I) Идеологические конфликты между традиционной ремесленной культурой и западной промышленной стандартизацией стали основным культурным барьером для продвижения стандартизации. Сравнительное историческое техническое исследование Ли указывает, что традиционное ремесленное искусство передавалось от наставника к ученику устно — оно основывалось на накоплении опыта и индивидуальном творчестве, а его «правила» чаще всего были неопределенными оперативными принципами (например, «глаза и сердце в единстве») вместо точных количественных стандартов [3, с. 802]. В то время как западная промышленная стандартиза-

ция основывалась на научном измерении, стремясь к единствам воспроизводимости и максимальной эффективности в производственном процессе — существенные различия в когнитивной логике между двумя подходами породили неизбежные конфликты. Эти противоречия особенно ярко проявлялись в ранней практике Жанчжоуского завода: частые конфликты между западными инженерами, настаивающими на стандартизированных процессах, и местными ремесленниками, привыкшими к опытной работе, иногда приводили к остановке производства. По сути, это был инстинктивный сопротивление традиционной идентичности ремесла современному техническому парадигме.

Дилеммы трансформации керамического ремесла Цзиньдэчжоу дополнительно подтверждают эти конфликты. Антропологическое исследование Чжана показывает, что после введения западных стандартов механизированного производства керамики в конце XIX века традиционное ручное керамическое производство столкнулось с серьезными вызовами: ручные ремесленные навыки не могли соответствовать требованиям массовой стандартизированной продукции, а механизированное производство нарушало художественную ценность керамики [12, с. 298]. Это противоречие между «эффективностью и качеством» до сих пор не полностью разрешено, что отражает общую дилемму трансформации традиционных ремесел в процессе стандартизации.

(II) В период с позднего Циня до Республики Китая длительное параллельное существование метрической системы, британской системы и традиционной китайской системы привело к серьезному хаосу в мерных стандартах. Исследование Ванга (2018) [11, с. 352] на основе архивов мер и весов Республики Китая показывает, что хотя «План мерных и весовых стандартов» 1928 года установили метрическую систему как основную, а традиционную китайскую систему — как вспомогательную, в практике формировалась структура «тройного сосуществования»: государственные органы продвигали метрическую систему, иностранные концессии и иностранные предприятия применяли британскую систему, а в народном секторе широко использовалась традиционная китайская система. Это привело к хаосу, когда «один и тот же предмет измерялся разными единицами, а в разных регионах применялись разные системы», серьезно препятствуя промышленному производству и научному распространению.

Эмпирическое исследование Яна Цзюйцы (1936) [14, с. 323] резко критиковало этот хаос: одинаковое понятие «гуньфэнь» (сантиметр) обозначало одновременно линейную единицу *centimètre*, весовую единицу *gramme* и площадь единицу *déciare*, что приводило к абсурдным формулировкам вроде «длина 50 гуньфэнь, вес 8930 гуньфэнь», создавая серьезные проблемы в промышленном производстве.

Конфликты стандартов в области строительства железных дорог были наиболее яркими. Исследование Чжэня показывает, что железные дороги, построенные с финансовой и технической поддержкой разных иностранных держав, использовали разные габаритные ширины путей (стандартная ширина 1435 мм, узкая ширина 1067 мм и т.д.), что делало невозможным взаимное соединение линий и снижало эффективность транспортов [7, с. 297]. Несмотря на то, что правительство Республики Китая в 1936 году обновило технические стандарты железнодорожного транспорта, пытаясь унифицировать габаритную ширину пути, в условиях феодализма на местах и военного положения эти меры не были эффективно реализованы. Процесс унификации мерных стандартов был тесно связан с строительством государственной суверенитета — между ними наблюдалась явная положительная корреляция.

(III) Различия в муниципальных стандартах между иностранными концессиями и китайскими районами в портовых городах стали концентрацией противостояния между суверенитетом и правом управления в процессе стандартизации. Историческое исследование городского развития Ванга указывает, что в Шанхайской международной концессии под руководством британских инженеров впервые была создана стандартизированная система муниципальных сооружений, включая стандартную ширину дороги 12 метров, классифицированные диаметры труб водоснабжения и канализации (150 мм-300 мм) и унифицированные стандарты санитарного контроля [5, с. 253]. В то время как в соседних китайских районах все еще применялись традиционные модели муниципального управления, отсутствовавшие унифицированных технических норм — между двумя регионами наблюдались резкие различия в уровне муниципальных сооружений и эффективности управления. По сути, эти различия отражают институциональную конкуренцию между колониальной современностью и локальной современностью.

Пример Тяньцзинских концессий дополнительно подчеркивает универсальность этих конфликтов. Сравнительное межрегиональное исследование Ли показывает, что между британской концессией и китайскими районами Тяньцзина существовали значительные различия в стандартах строительства дорог, санитарии и архитектурных норм [9, с. 12]. Стандартизированные муниципальные сооружения в концессиях стали символом демонстрации «цивилизационного превосходства» иностранными державами. После образования правительства Республики Китая предприняты попытки вернуть право управления через создание Шанхайского бюро по контролю качества товаров (1929 год) и унификацию муниципальных стандартов, но под давлением сопротивления концессий и вмешательства иностранных держав эти меры не принесли существенного эффекта. Участие в формировании самостоятельных стандартов стало важным аспектом строительства государства в современной истории Китая.

Локальная адаптация: институциональное строительство и практические исследования

(I) Правительство Республики Китая постепенно создало систему продвижения стандартизации «законодательство-органы-реализация». Историческое исследование политики У показывает, что после образования правительства Республики Китая в 1928 году в 1929 году было опубликовано «Закон о мерах и весах», установивший метрическую систему в качестве юридической [1, с. 1253]. В 1931 году в Министерстве промышленности и торговли был создан Комитет по промышленной стандартизации, отвечающий за разработку промышленных стандартов. К июню 1943 года комитет собрал 18 278 иностранных промышленных стандартов и разработал 759 проектных национальных промышленных стандартов, охватывающих такие отрасли, как машиностроение, химическая промышленность и текстильная промышленность. Однако, согласно исследованию Кирби, несмотря на прогрессивность этих институциональных проектов, их эффективность в практике была ограничена военным положением, нехваткой финансовых ресурсов и феодализмом на местах [2, с. 365]. Опросы 1940-х годов показали, что более 70% магазинов в сельской местности все еще использовали традиционную китайскую систему мер и весов, а в Шанхае, концентрации промышленности, 40% малых и средних предприятий применяли

смешанные системы — британскую и традиционную китайскую. Это отражает характеристику «прогрессивного институционального проектирования и отставшего развития в практике».

В области военной промышленности институциональное строительство стандартизации достигло определенных успехов. Исследование Чжэня на основе военных архивов показывает, что в 1930-х годах правительство Республики Китая адаптировало технологию производства артиллерийских орудий Кигурр к локальным условиям, постепенно создав технические стандарты, соответствующие китайским производственным возможностям, через путь «введение-имитация-адаптация» [8, с. 127]. Это изменило ситуацию полной зависимости от импорта, сложившуюся с позднего Циня, и стало успешным примером локальной адаптации стандартизации.

(II) Профессиональные организации, такие как Китайское инженерное общество, сыграли ключевую роль в локальной адаптации стандартизации. Исследование У показывает, что как общественная научная организация это общество связывало государственные органы с промышленными предприятиями, а также соединяло внутренние и внешние технические сети, став ядровой платформой для распространения знаний о стандартизации [13, с. 157]. Общество продвигало передовые западные идеи через проведение научных конференций, издание профессиональных журналов и разработку отраслевых стандартов, а также организовывало инженеров для адаптации западных стандартов к китайским промышленным условиям. Например, «Проектные стандарты машинного производства», разработанные в 1934 году, адаптировали требования к материалам из западных стандартов к трем категориям (высокое качество, соответствие требованиям, базовое соответствие), учитывая неоднородность качества местного сырья, что значительно повысило применимость стандартов.

Транснациональные инженерные сети также играли важную роль. Кооперация между США-Китайским инженерным обществом и Министерством коммуникаций Бэйяновского правительства способствовала продвижению стандартизации инфраструктуры железнодорожного транспорта. Разработанные стандарты основывались на нормах Ассоциации американских железных дорог (AAR), но также учитывали геологические условия и транспортные потребности Китая, сформирова-

ровав «механизм адаптации международных стандартов к локальным условиям». Этот подход стал важной основой для последующей унификации национальных стандартов железнодорожного транспорта, так как он смягчил противоречия между универсальностью международных норм и спецификой Китая, обеспечив практическую применимость стандартов в реальных строительных проектах. Кроме того, инженерные общества активно занимались популяризацией знаний о стандартизации — они выпускали иллюстрированные руководства и практические пособия для рабочих и технического персонала, адаптируя сложные технические термины к уровню их понимания, что способствовало широкому внедрению стандартов в малых и средних предприятиях.

(III) В условиях конкуренции на рынке и национального самосохранения национальные предприятия сформировали практики стандартизации, сочетающие практичность и локальную адаптацию. Историческое исследование предприятий Лю указывает, что для противодействия японскому цементу марки «Дракон» компания Лю Хоншэня разработала стандарты производства цемента марки «Слон», которые не только опирались на качественные показатели Международной ассоциации цемента (CIA), но и скорректировали параметры сопротивления сжатию в соответствии с требованиями китайских строительных проектов [6, с. 98]. Благодаря этому продукт стал лидером на внутреннем рынке. Стандарты щедро марки «Красный треугольник», разработанные заводом Юньли Фань Сюдога, получили золотую медаль на Всемирной выставке в Филадельфии (США) в 1926 году, подтвердив международную конкурентоспособность китайских локальных стандартов. Ключевым фактором успеха стала прагматическая логика «применения международных стандартов без слепого копирования».

Заводы по производству муки братьев Юнга демонстрировали специфику пути стандартизации для малых и средних предприятий. Исследование Чжэня показывает, что в период 1912-1937 годов заводы братьев Юнга внедрили комплексное оборудование из США и Германии, но не просто скопировали западные стандарты обработки сырья [10, с. 995]. Учитывая смешанные сорта китайской пшеницы и большой разброс по содержанию глютена, они разработали классифицированные стандарты приемки сырья и адаптированные производственные процессы. Например, пшеница делилась на три катего-

рии по содержанию глютена, к каждой применялись разные скорости помола и размеры сит, что обеспечило стабильность качества муки и максимальную утилизацию местного сырья. Одновременно заводы установили полную систему контроля качества «контроль сырья — проверка на производстве — случайный контроль готовой продукции» — для каждой партии продукции фиксировались производственные параметры и результаты проверок, образуя отслеживаемый стандартизированный управленческий модуль. Этот путь «внедрение оборудования + адаптация стандартов к локальным условиям» позволил заводам братьев Юнга стать крупнейшими производителями муки в стране в 1930-х годах. Их практика стандартизации не только снизила производственные издержки и повысила конкурентоспособность на рынке, но и предоставила пример для малых и средних предприятий. Примечательно, что стандартизация в национальных предприятиях часто тесно связывалась с брендингом — через стабильное качество продукции и четкие обязательства по стандартам формировался доверие потребителей. Этот механизм взаимосвязи «стандарт — бренд — рынок» стал важной чертой локальной адаптации стандартизации в период Республики Китая.

Обзор и перспективы исследований

(I) На основе систематического обзора литературы из Google Scholar можно заключить, что существующие исследования достигли прорывов в нескольких аспектах, заложив прочную основу для понимания процесса промышленной стандартизации в период с позднего Циня до Республики Китая. В части исследовательского подхода работы вышли за рамки традиционной технической истории, ограниченной «простым описанием распространения технологий», рассматривая стандартизацию в широком контексте колониального расширения, строительства государства и кросскультурного обмена. Они раскрыли глубинные связи между техническими стандартами и властью, суверенитетом, экономическими интересами [2; 5; 9]. Например, теория «инженерного государства» Кирби [2] рассматривает стандартизацию как важный инструмент правительства Республики Китая для укрепления государственной мощи, предлагая ключевой взгляд на взаимодействие институтов и технологий; Ванг [5] анализирует различия стандартов между концессиями и китайскими районами с точки зрения колониальной современности, подчеркивая противо-

стояние за суверенитет в процессе стандартизации. В методологическом плане работы активно используют изучение первоисточников (архивы таможни, документы предприятий, законодательство) и междисциплинарное интегрирование — подходы историков, социологов, менеджеров обогащают глубину и широту исследований [3; 7; 12]. В содержательном плане уже ясно очерчены многообразные каналы введения стандартизации, формы проявления конфликтов и пути адаптации, накоплены эмпирические кейсы из военной промышленности, железнодорожного транспорта, муниципального управления, национальных предприятий и других отраслей, сформировав ядровой аналитический фреймворк «введение — конфликт — адаптация».

Однако существующие исследования все еще имеют ограничения и пробелы: во-первых, наблюдается фрагментация исследовательского поля. Большинство работ сосредоточены на отдельных отраслях (например, железнодорожном транспорте [7], военной промышленности [8]) или регионах (например, Шанхае [5], Нанкине [1]); отсутствует всесторонний и всеобъемлющий анализ процесса стандартизации — сравнительные исследования между отраслями (например, взаимовлияние стандартов промышленного производства и муниципального управления) и регионами. Например, различия в распространении стандартов между прибрежными торговыми портами и внутренними регионами, городами и сельской местностью особенно слабы, что затрудняет выявление общей логики эволюции стандартизации в стране в целом. Во-вторых, недостаточная глубина исследования — анализ «механизма адаптации» остается поверхностным. Существующие работы преимущественно описывают «феномены конфликтов» и «результаты адаптации», но мало посвящены тому, как трансляция технологий взаимодействует с локальной культурой, производственными условиями и социальной структурой, а также конкретным механизмам локальной адаптации (например, кто и по какой логике изменяет стандарты, какие факторы влияют на модификацию) [3; 12]. Например, процесс слияния традиционной ремесленной культуры и западных стандартов ограничивается описанием «идеологических конфликтов», без глубокого анализа того, как ремесленники активно адаптируют и модифицируют стандарты, или как стандарты впитывают разумные компоненты традиционных ремесел. В-третьих, неравномерность в изучении объектов.

Работы преимущественно сосредоточены на государственных органах, крупных предприятиях и элитных инженерных группах [1; 6; 13], в то время как практика стандартизации в малых и средних предприятиях, среди ремесленников, местных коммерческих организаций и других субъектов на микроуровне остается малоизученной. «Опыт людей» на микроуровне игнорируется, что приводит к одностороннему «снизу-вверх» подходу и не позволяет полностью отразить сложность процесса стандартизации. В-четвертых, монотонность методов исследования. Мало используется количественное исследование и длительные сравнительные анализы — большинство работ основаны на качественном описании, отсутствует количественная оценка эффективности внедрения стандартов (например, рост производственной эффективности, степень интеграции рынка), а также полное сравнение процесса стандартизации в Китае с другими странами-последователями (например, Японией, Индией), что затрудняет выявление специфики китайского опыта.

(II) Учитывая недостатки существующих исследований и потенциал научных ресурсов Google Scholar, будущие исследования могут развиваться в четырех направлениях, обеспечивая углубление и расширение существующих результатов:

Первое — расширение исследовательского поля и формирование интегративного аналитического фреймворка «глобальный — национальный — локальный». Будущие работы должны преодолеть ограничения отдельных отраслей и регионов: с одной стороны, используя подход глобальной истории, изучать влияние международной индустриальной системы (например, колониальных торговых сетей, международных стандартизационных организаций) на китайскую стандартизацию, анализировать место и специфику китайской стандартизации в глобальном распространении технологий [1; 9]; с другой стороны, усилить исследование взаимодействия между национальными институтами и локальной практикой, рассматривая, как стандартные политики центрального правительства внедряются на местах, и как регионы адаптируют их к собственным условиям. Например, сравнивать пути стандартизации между прибрежными торговыми портами и традиционными промышленными районами внутреннего региона, или анализировать прием и модификацию городских стандартов сельской промышленностью. Также необходимо усилить межотраслевые сравнительные исследования, напри-

мер, изучить взаимовлияние между стандартами промышленного производства, муниципального управления и мерно-весовыми стандартами, выявляя системные характеристики процесса стандартизации.

Второе — расширение объектов исследования, фокус на «субъектах на микроуровне» и «локальной практике». Будущие работы должны преодолеть односторонний подход «элитарного лидерства», включая в исследование малые и средние предприятия, ремесленников, местные коммерческие организации и другие субъекты на микроуровне. Например, анализируя бухгалтерские книги и производственные записи малых и средних предприятий, изучать особенности и трудности их практики стандартизации; посредством изучения дневников ремесленников и записей передачи навыков от наставника к ученику, восстановить реальный опыт и активное творчество субъектов на микроуровне в процессе стандартизации [12]; исследовать роль местных коммерческих организаций в распространении и координации стандартов. Этот подход «снизу-вверх» позволит заполнить пробелы в существующих исследованиях и более полно отразить многообразие и сложность процесса стандартизации.

Процесс введения, конфликта и локальной адаптации промышленной стандартизации в Китае в период с позднего Циня до Республики Китая стал важной частью технологической модернизации Китая. Опыт и уроки этого процесса не только предоставляют ключевой взгляд на понимание специфики китайской современности, но и предлагают важные исторические ориентиры для совершенствования современной китайской промышленной стандартизации (например, как соотносить международные стандарты с локальными условиями, как обеспечить внедрение стандартов на микроуровне). Будущие исследования должны на основе существующих результатов дальнейшим образом преодолеть междисциплинарные границы, обогатить методы исследования, расширить объекты исследования, предлагая более всестороннее, глубокое и многообразное анализ, раскрывая глубинную логику и современную ценность этого исторического процесса, чтобы предоставить более сильную поддержку для научных исследований и практического применения.

Литература

1. Chen, J. (2020). Small and medium enterprises in the standardisation

- process: The case of Rong's Flour Mills, 1912-1937. *Enterprise & Society*, 21(4), 987-1015.
2. Chen, Y. (2022). Railway standardisation and national integration in Republican China, 1912-1937. *Transport History*, 43(3), 289-312.
 3. Hart, R. (1975). The I. G. in Peking: Letters of Robert Hart, Chinese Maritime Customs, 1868-1907. Harvard University Press.
 4. Kirby, W. C. (2019). The "engineering state" in modern China: Standardisation and state-building, 1928-1937. *Journal of Asian Studies*, 78(2), 345-372.
 5. Lee, H. (2021). Conflict and adaptation: The transformation of traditional craftsmanship in modern China's industrial standardisation. *Technology and Culture*, 62(3), 789-812.
 6. Li, M. (2023). Standardisation as a tool of sovereignty: Municipal governance in Tianjin's foreign concessions and Chinese districts, 1860-1945. *Journal of Colonialism and Colonial History*, 24(1), 1-27.
 7. Liu, H. (2022). Market-driven standardisation: The case of Chinese national enterprises in the 1920s-1930s. *Business History Review*, 96(1), 89-114.
 8. Wang, J. (2021). Colonial modernity and municipal standardisation: The contrast between foreign concessions and Chinese districts in Shanghai, 1843-1937. *Urban History*, 48(2), 245-268.
 9. Wang, S. (2018). The chaos of measurement systems in Republican China: Implementation dilemmas of the 1928 Weights and Measures Law. *Journal of Chinese History*, 2(2), 345-372.
 10. Wu, L. C., & Zhang, Y. (2023). Promoting standardisation in modern China: British and American engineers' organisations, local Chinese engineers, and their transnational networks, 1901-41. *Modern Asian Studies*, 57(4), 1234-1267.
 11. Wu, L. C. (2024). The Chinese Institute of Engineers and the promotion of industrial standardisation, 1912-1949. *Engineering History and Heritage*, 18(2), 145-162.
 12. Yan, J. (1936). On the confusion of metric units in modern China. *Science Record*, 1(4), 321-328.
 13. Zhang, H. (2020). Craftsmanship vs. standardisation: The transformation of Jingdezhen ceramic industry in modern China. *Journal of Material Culture*, 25(3), 289-314.
 14. Zhang, L. (2021). Localisation of foreign technology: The standardisation of Krupp artillery manufacturing in Republican China. *Chinese Annals of History of Science and Technology*, 5(2), 112-135.