

## НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО: ТЕНДЕНЦИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

УДК 658

### КОЭВОЛЮЦИЯ ИНДУСТРИЙ И КОНВЕРГЕНЦИЯ ТЕХНОЛОГИЙ

докт. экон. наук, профессор С. Е. Барыкин, ВШПМ, ИПМЭиТ, СПбПУ, г. Санкт-Петербург  
канд. экон. наук, доцент Н. С. Алексеева, ВШПМ, ИПМЭиТ, СПбПУ, г. Санкт-Петербург

**Резюме.** Основной целью исследования является анализ механизмов коэволюции индустрий и конвергенции технологий с акцентом на роль метавселенных. В работе анализируются перспективы метавселенных как платформ для цифровой коэволюции, объединяющих физический и цифровой миры для ускорения инновационного развития. Выявляются аспекты влияния метавселенных на коэволюцию индустрий и конвергенцию технологий, а также ключевые факторы успешной коэволюции. Показано, что коэволюция индустрий и конвергенция технологий становятся ключевыми механизмами для ускорения глобального технологического лидерства.

**Ключевые слова:** метавселенные, технологический прогресс, технологический суверенитет, коэволюция, технологии, платформы

**Введение.** Современное технологическое развитие характеризуется высокой скоростью трансформаций, что оказывает системное воздействие на структуру индустриальной экономики [1, 2]. Одним из ключевых факторов этих изменений выступает технологическая конвергенция — процесс интеграции различных технических направлений, способствующий коэволюции и формированию синергетических эффектов. Особенно отчетливо данный процесс прослеживается в странах с интенсивным технологическим развитием, таких как Китай, где взаимное стимулирование отраслей, производящих электромобили и аккумуляторы, иллюстрирует успешные примеры индустриальной коэволюции. Наряду с этим, формирование метавселенных выступает в качестве одного из перспективных векторов цифровой коэволюции, предлагая новые модели межотраслевого взаимодействия и интеграции [3, 4]. Анализ системных взаимосвязей в технологически развитых экономиках предполагает обеспечение технологического суверенитета Российской Федерации и государств ЕАЭС, что определяет актуальность исследования данной темы [5, 6]. Коэволюция индустрий, трактуемая как согласованное развитие взаимосвязанных секторов экономики, опирается на механизм трансфера инноваций. В рамках настоящего исследования рассматривается роль технологической конвергенции в коэволюционных процессах, с акцентом на кейс китайской экономики, демонстрирующий синергетическое взаимодействие производств в сфере «новой энергетики». Дополнительно проанализированы перспективы метавселенных, способствующих ускорению коэволюции через объединение физического и виртуального пространств.

Цель исследования заключается в анализе механизмов коэволюции индустриальных секторов и технологической конвергенции в контексте метавселенных. Для достижения данной цели были сформулированы следующие задачи:

1. Исследовать примеры коэволюционного развития индустрий на примере китайского производственного комплекса в области электромобилей и аккумуляторных систем.

2. Проанализировать функции метавселенных в качестве платформы для цифровой коэволюции и межотраслевой интеграции.

3. Выделить ключевые детерминанты, способствующие ускоренной интеграции технологических решений.

Опыт Китайской Народной Республики представляет собой уникальный пример коэволюционного развития отраслей на основе взаимного усиления между сегментами производства электромобилей и литиевых аккумуляторов. Первоначальное развитие производства аккумуляторов для потребительской электроники — смартфонов, ноутбуков и других мобильных устройств — стало основой для последующего масштабирования технологий хранения энергии в сфере электротранспорта. В то же время расширение сегмента электромобилей стимулировало развитие аккумуляторных технологий, формируя циклическую модель взаимного индустриального усиления. Коэволюционные процессы усиливаются также за счет синхронизации развития смежных дисруптивных технологий, включая лидары, беспилотные летательные аппараты и автономный транспорт. Технологии лидаров, изначально ориентированные на использование в беспилотных автомобилях, нашли широкое применение в таких отраслях, как сельское хозяйство, горнодобывающая промышленность и строительство, демонстрируя эффект трансфера и «перетекания» инноваций между секторами.

Метавселенные представляют собой платформы, которые ускоряют коэволюцию за счёт объединения физических и цифровых миров. Влияние метавселенных на коэволюцию индустрий и конвергенцию технологий показано на рисунке 1.

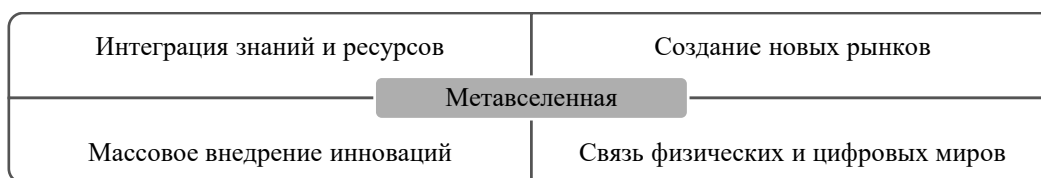


Рисунок 1 - Влияние метавселенных на коэволюцию индустрий и конвергенцию технологий

Результаты анализа свидетельствуют о наличии комплекса факторов, критически важных для успешной реализации процессов индустриальной коэволюции. К числу таких факторов относятся:

- развитие платформ межотраслевого взаимодействия;
- формирование масштабной инфраструктуры для обмена данными и ресурсами;
- стимулирование инновационного спроса посредством поддержки рынков перспективных технологий;
- обеспечение синергии между физическим и цифровым секторами экономики.

Создание и развитие платформ взаимодействия между индустриальными секторами формирует условия для прочной кооперации между ключевыми отраслями, включая энергетику, информационные технологии и автомобилестроение, что способствует усилению внутренних инновационных процессов и формированию суверенных цифровых экосистем государств ЕАЭС. Поддержка инновационного спроса посредством реализации государственных программ, направленных на развитие рынков новых технологий, способна создать институциональные условия для появления национальных технологических лидеров в наукоемких отраслях, включая искусственный интеллект и автоматизацию, может стать основой для технологического прорыва России и Беларуси.

**Выводы.** Коэволюция индустрий и конвергенция технологий становятся ключевыми механизмами для ускорения глобального технологического прогресса. Пример Китая иллюстрирует, как взаимное развитие производств электромобилей и аккумуляторов приводит к эффекту синергии, способствуя инновациям в других отраслях. В свою очередь, метавселенные предлагают уникальные возможности для цифровой коэволюции, формируя платформы для интеграции технологий, создания новых рынков и масштабного внедрения инноваций. Таким образом, коэволюция индустрий и конвергенция технологий не только усиливают взаимосвязь между различными секторами, но и формируют новые модели взаимодействия в эпоху цифровизации. Будущие исследования должны быть направлены на углубление анализа механизмов цифровой коэволюции и разработку стратегий для её эффективного внедрения.

#### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Глобальные вызовы цифровой трансформации рынков: теория и практика современного управления, экономики и сферы услуг / В. Э. Щепинин, Е. Е. Абушова, И. Н. Авдеева [и др.]. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2024. – 1028 с. – ISBN 978-5-7422-8831-2. – DOI 10.18720/SPBPU/2/id24-559.
2. Устинович, И. В. О роли научно-промышленного комплекса в устойчивом развитии экономики Республики Беларусь / И. В. Устинович // *Мировая экономика и бизнес-администрирование: Сборник материалов и докладов 20-ого Международного научно-практического семинара*, Минск, 02–03 октября 2024 года. – Минск: Четыре четверти, 2024. – С. 45-46.
3. *Understanding the Digital Transformation of Socio-Economic-Technological Systems: Dedicated to the 120th Anniversary of Economic Education at Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University*. Vol. 951. – Cham, Switzerland: Springer Nature Switzerland AG, 2024. – 583 p. – ISBN 978-3-031-56677-6. – DOI 10.1007/978-3-031-56677-6.
4. Барыкин, С. Е. Управленческие модели координации участников инновационной экосистемы / С. Е. Барыкин, Н. С. Алексеева // *Тенденции экономического развития в XXI веке: материалы VI Международной научно-практической конференции, посвященной 25-летию экономического факультета БГУ*. В 2 ч., Минск, 28–29 февраля 2024 года. – Минск: Белорусский государственный университет, 2024. – С. 266-268.
5. Алексеева, Н. С. Сетецентрические организации как новая основа управления научно-техническим сотрудничеством / Н. С. Алексеева, С. Е. Барыкин // *Мировая экономика и бизнес-администрирование: Сборник материалов и докладов 20-ого Международного научно-практического семинара*, Минск, 02–03 октября 2024 года. – Минск: Четыре четверти, 2024. – С. 10-11. – EDN RQKHST.
6. Грицевич, С. А. Возможности применения экосистемного подхода к укреплению кооперационного взаимодействия бизнеса в рамках ЕАЭС / С. А. Грицевич // *Мировая экономика и бизнес-администрирование: Сборник материалов и докладов 20-ого Международного научно-практического семинара*, Минск, 02–03 октября 2024 года. – Минск: Четыре четверти, 2024. – С. 21-24.