

Трансформация цепочки поставок в коммерческой космонавтике Китая

Научный руководитель – Мысляева Ирина Николаевна

Тан ЦзяЦи

Студент (магистр)

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Факультет
космических исследований, Москва, Россия

E-mail: secrites@icloud.com

В условиях обострения конкуренции в глобальной космической отрасли и роста геополитических рисков китайская коммерческая космонавтика сталкивается с беспрецедентным давлением на перестройку цепочек поставок. Согласно «Плану развития китайской коммерческой космонавтики (2023)», в 2022 году объем рынка коммерческой космонавтики Китая превысил 12 трлн юаней. Однако зависимость от импорта ключевых компонентов, таких как космические чипы и высокопроизводительные композитные материалы, по-прежнему превышает 60%. В то же время технологическая блокада китайских космических компаний, обусловленная «Законом о разрешении на национальную оборону» США, еще больше подчеркивает срочность обеспечения независимости и контролируемости цепочек поставок.

Трансформация цепочки поставок китайской коммерческой космонавтики не является случайностью, а представляет собой результат совместного действия политического регулирования, технологических инноваций и рыночного спроса.

Во-первых, ключевым фактором трансформации является политическая поддержка. С момента включения в 14-й пятилетний план задачи «создания автономной, безопасной и эффективной космической промышленной цепочки» ряд политических инструментов ускорил процесс импортозамещения. Например, опубликованный в 2021 году «Каталог ключевых и критически важных технологий в области космонавтики» определил более 30 направлений, включая космические FPGA-чипы и углеродные композитные материалы, в качестве приоритетных объектов разработки, что вынудило предприятия снижать зависимость от импорта.

Примером является компания Landspace : уровень локализации ключевых компонентов ее разработанного самостоятельно метан-кислородного двигателя «Тяньцюэ» увеличился с 40% в 2018 году до 85% в 2023 году. Этот прорыв стал возможным благодаря «Фонду инноваций в коммерческой космонавтике», созданному Государственным управлением космонавтики Китая, который в 2022 году выделил более 5 млрд юаней на исследования критически важных технологий в цепочке поставок.

Во-вторых, технологические инновации стали ключевым инструментом Китая для снижения зависимости от глобальных цепочек поставок. Благодаря вертикальной интеграции и технологиям аддитивного производства традиционная модель цепочек поставок была пересмотрена. Например, компания i-Space за счет самостоятельного проектирования и производства двигателей и систем управления ракеты «Хуцуй-2» смогла снизить стоимость запусков до 25 000 долларов за килограмм, что на 60% ниже по сравнению с традиционными методами. China Aerospace Science and Industry Corporation (CASIC) применила 3D-печать для производства титано-сплавных топливопроводов, что сократило цикл поставки с шести месяцев до трех недель, значительно уменьшив зависимость от импортных поковок.

Кроме того, развертывание низкоорбитальных спутниковых группировок требует высокой оперативности цепочек поставок. Galaxy Space с помощью стандартизированных платформ спутников снизила стоимость производства одного аппарата с 100 млн до 30 млн юаней, увеличив годовой объем производства до 500 спутников. Это привело к созданию регионального кластера из более чем 200 отечественных поставщиков, что повысило уровень локализации закупок до 70%.

Такая трансформация от «единичного заказа» к «модульной координации» является наглядным примером революции в эффективности цепочек поставок под воздействием рыночного спроса.

Несмотря на заметные успехи в трансформации, цепочка поставок китайской коммерческой космической отрасли по-прежнему сталкивается с множеством вызовов. Технологическое отставание является основной преградой. Например, 90% высоконадежных космических микросхем аэрокосмического класса в Китае зависят от импорта, а эмбарго на FPGA-чипы компании Xilinx уже привело к задержкам в реализации нескольких спутниковых проектов. В области прецизионных датчиков также сохраняется зависимость: высокоточные лазерные гироскопы для инерциальных навигационных систем по-прежнему монополизированы группой Safran, при этом точность отечественных аналогов отстает на 20%. Эти проблемы не только замедляют процесс технологической автономизации, но и повышают уязвимость цепочки поставок.

Давление затрат представляет собой еще одну серьезную практическую проблему. Высокие первоначальные инвестиции в НИОКР на этапе локализации отпугивают многие предприятия. Например, одна компания инвестировала более 200 млн юаней во внедрение 3D-печати для замены импортных композитных материалов, однако из-за менее чем 50 ежегодных запусков коммерческих ракет невозможно снизить себестоимость за счет эффекта масштаба, что делает цену за один запуск неконкурентоспособной на международном уровне. Эта дилемма «высокие вложения — медленная окупаемость» стала основным препятствием для участия малых и средних предприятий в трансформации цепочек поставок.

Неопределенность международных регуляторных норм дополнительно усугубляет риски трансформации. Регламент США ITAR (International Traffic in Arms Regulations) ограничивает участие Китая в международном космическом сотрудничестве. Кроме того, согласно «Закону о космической устойчивости» ЕС, операторы спутников обязаны нести ответственность за утилизацию космического мусора, что вынуждает китайские компании инвестировать дополнительные сотни миллионов юаней в модернизацию для соответствия требованиям. Эти внешние регуляторные нормы не только увеличивают операционные издержки, но и заставляют китайские космические предприятия искать сложный баланс между глобализацией и локализацией.

Источники и литература

- 1) Хуан Цзин, Янь Жуйфэн. Исследование цифровой трансформации предприятий аэрокосмического производства // Шанхайские предприятия. 2024. Т. 10, № 10. С. 32–34.
- 2) Ван Шуай и др. Исследование продвижения высококачественного развития цепочки поставок аэрокосмических материалов // Управление в аэрокосмической промышленности. 2024. № 6. С. 58–60.
- 3) Сунь Пэн и др. Анализ и исследование оптимизации структуры цепочки поставок аэрокосмических предприятий // Управление в аэрокосмической промышленности. 2024. № 4. С. 22–25.

- 4) Вгшо М., Вэнь Цзюнь. Авиационная цепочка поставок: вызовы и сложности // Авиационный ремонт и инженерия. 2023. № 7. С. 22–23. DOI: 10.19302/j.cnki.1672-0989.2023.07.021