

# КИТАЙСКИЙ ОПЫТ МЕЖДУНАРОДНОГО НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО СОТРУДНИЧЕСТВА И ЕГО ВКЛАД В ЭКОНОМИКУ ЗНАНИЙ

**Аннотация.** *Анализируется успешный опыт Китая в международном научно-техническом сотрудничестве. На примерах показано, как эта страна совершила инновационный рывок, не только за счет прямого заимствования зарубежных технологий и инноваций, а прежде всего их освоения и создания собственных технических решений, инновационных идей, что подтверждается мировым лидерством Китая в регистрации патентов и публикации научных статей.*

**Ключевые слова:** *международное научно-техническое сотрудничество, собственные инновации, НИОКР.*

**Для цитирования:** *Ковалев М., Яньхай Хэ. Китайский опыт международного научно-технического сотрудничества и его вклад в экономику знаний // Наука и инновации. 2022. №6. С. 46–52. <https://doi.org/10.29235/1818-9857-2022-6-46-52>*



**Михаил Ковалев,**  
профессор кафедры  
аналитической экономики  
и эконометрики  
экономического факультета  
БГУ, доктор физико-  
математических наук;  
[kovalev@bsu.by](mailto:kovalev@bsu.by)



**Хэ Яньхай,**  
аспирант кафедры  
аналитической экономики  
и эконометрики  
экономического  
факультета БГУ;  
[hai111cn@mail.ru](mailto:hai111cn@mail.ru)

Цифровая глобализация, интернационализация науки, научно-техническое сотрудничество, обмен технологиями способствуют быстрому экономическому росту. Наиболее развитые страны, применяя всевозможные механизмы взаимодействия, к примеру объединяя усилия для решения тех или иных научно-технических проблем и производства новых знаний, оптимально распределяя ресурсы, стабильно удерживают за собой технологическое первенство. Что касается развивающихся государств, то они, участвуя в международных научно-технических проектах, могут получить доступ к передовым технологиям, подготовить собственные научно-технические кадры

и тем самым способствовать технологическому прогрессу своих стран. Образцом эффективного использования международной коллаборации служит Китайская Народная Республика, которая, взяв на вооружение все имеющиеся возможности сотрудничества, не только получила доступ к новейшим инновациям и технологиям, но и внёс свой важный вклад в развитие мировой науки и создание новых технологий. При написании статьи мы частично опирались на два китайских исследования [1, 2].

### **Международное научно-техническое сотрудничество для заимствования технологий и создания собственных инноваций**

Обширные научные связи Китая обеспечили ему высокий уровень управления исследованиями и инновационными решениями. Сотрудничество с мировыми лидерами в области научно-технической политики, стратегических изысканий, прогнозирования, комплексного освоения земельных и природных ресурсов, модернизации промышленности, защиты интеллектуальной собственности и торговли технологиями обогатили КНР многими передовыми идеями и методиками. К примеру, высокотехнологичные предприятия, парки и инкубаторы, венчурные структуры и политика стимулирования технологических инноваций стали результатом заимствования передовых концеп-

ций построения национальной инновационной системы.

Внедрение иностранных технических решений является самым эффективным способом улучшения собственных возможностей, корректировки структуры промышленных технологий и роста экономики для развивающихся стран. То есть их технологическое становление – это путь от внедрения и освоения заимствованных технологий к технологическому совершенствованию и собственным инновациям. Благодаря такой политике Китай с нуля поднялся до уровня передовых, высокотехнологичных государств. Он не только привлекает иностранные компании для создания международных исследовательских центров, но и поощряет бизнес к открытию НИИ за рубежом и активно использует современное оборудование и интеллектуальные ресурсы других стран для эффективного содействия собственным инновациям.

Научно-технический обмен и сотрудничество стали одним из важнейших способов получения международных научных и технологических ресурсов и прав интеллектуальной собственности для китайских промышленных компаний. Среди путей накопления их технологического потенциала можно выделить 7 ключевых направлений:

- *прямые иностранные инвестиции, которые позволили привлечь и накопить технологии, а также осуществить обмен инновациями между зарубежными и национальными компаниями;*
- *совместные предприятия под управлением непосредственно иностранных партнеров,*

*которые обучали китайских сотрудников, тем самым обеспечивая высокий уровень привлеченных технологий;*

- *производство оригинального оборудования (ОЕМ) в результате сотрудничества с известными зарубежными корпорациями стало отправной точкой и адекватным стимулом для накопления технологий и собственных инноваций;*
- *техническое руководство и подготовка персонала в проектах технического заимствования, позволившие исследовать и накопить технологии в процессе использования закупленного нового иностранного оборудования;*
- *стратегические альянсы, создавшие синергию использования инноваций вверх и вниз во всей промышленной цепочке при совместном разделении рисков;*
- *слияния и поглощения предприятий, открывшие быстрый доступ к иностранным технологиям и инновациям;*
- *сотрудничество в области производства научных знаний, позволившее сократить расходы на технологические исследования и разработки и разделить риски.*

Рассмотрим успешный опыт создания в двух компаниях собственно китайских инноваций, возникших в результате международного сотрудничества.

**Кейс 1.** Changan Automobile – китайский бренд легковых автомобилей с годовым производством более чем миллион авто – пример успешного участия в глобальной системе НИОКР для создания собственных инноваций. Компания имеет 32 автомобильных

завода по всему миру и является одним из 4 основных автоконцернов Китая. Суть ее подхода в том, чтобы интегрировать глобальные знания в собственные технологии при соблюдении прав интеллектуальной собственности. Используя преимущества технологических решений различных стран, Changan Automobile объединила в глобальную систему проведения исследований и разработок 5 стран и 10 городов, обладающих конкурентными преимуществами. В нее входят всемирно известные центры: в Турине (Италия) занимаются дизайном, в Йокогаме (Япония) специализируются на интерьерах и проектировании салонов автомобиля, в Ноттингеме (Великобритания) и в Детройте (США) конструируют шасси, а в 5 местных центрах в Чунцине, Шанхае, Пекине, Харбине и Цзянси адаптируют и интегрируют разработанные за рубежом инновации. Changan Automobile продолжает учиться на передовом международном опыте и создает систему НИОКР «4+1», объединяющую новые технологии, платформы, продукты и их внедрение в техническую документацию, а также проводит всесторонний анализ рисков, затрат, качества, контроля. Таким образом, создана глобальная распределенная онлайн-платформа и механизмы проведения совместных исследований на основе общих данных и внешнего сотрудничества с поставщиками решений со всего мира. Все это потребовало массу усилий, которые опирались на следующие инновационные идеи.

■ **Широкое использование цифровых технологий для быстрого повышения эффективности НИОКР.**

*Для создания новых продуктов применялось свыше тысячи комплектов программного обеспечения более 50 видов, которые разрабатывались в Китае. Благодаря стандартизации цифровых методов проектирования были интегрированы и оцифрованы накопленные корпоративные знания о проектировании автомобиля.*

■ **Создание высокопроизводительной вычислительной системы, которая благодаря самооптимизации обеспечила надежность и вычислительную мощность более 10 трлн операций в секунду.**

■ **Внедрение облачных технологий визуализации НИОКР.** *Чтобы своевременно отслеживать ход НИОКР и оценивать риски, Changan Automobile создала облачную технологию DMU, которая автоматически преобразует профессиональное программное обеспечение для 3D-дизайна в облегченный формат данных, чтобы решить проблемы технической совместимости разнородной информации и согласовать проект транспортного средства и двигателя в разных системах координат.*

■ **Визуализация модели разработки в реальном времени** *обеспечивала межведомственную, межпрофессиональную и межрегиональную совместную работу.*

В результате получено более 30 патентов, а разработка тяжелого гибридного двигателя PLUG-IN для транспортных средств на новой энергии стала настоящим прорывом. Создано более 60 интеллектуальных технологий для умных автомобилей в 3 категориях: интеллек-

туальное подключение, интеллектуальное взаимодействие и интеллектуальное вождение. В частности, 2000-километровый беспилотный тест Changan Automobile установил рекорд беспилотного вождения для автомобильных компаний.

Повышение эффективности НИОКР оказало влияние на бренд Changan Group. Объем продаж в 2020 г. превысил 2 млн что обеспечило компании лидирующие позиции на рынке легковых автомобилей китайских производителей.

**Кейс 2.** Hikvision – это китайская компания в области глобального видеонаблюдения, которая уже в 2015 г. заняла 2-е место в мире в списке 50 лучших систем безопасности и автоматизации и 1-е – в Азии. Она 4 года подряд удерживает лидерство в мировой индустрии видеонаблюдения, а ее доход составляет 63,4 млрд юаней. В 2020 г. прибыль компании достигла 15,2 млрд юаней, экспорт превысил 1 млрд долл.

Начиная с 2011 г. инвестиции в НИОКР Hikvision были огромны, что позволило получить 4941 патент и 1240 авторских прав на программное обеспечение. Сегодня фирма осуществляет 5 НИОКР по всему миру, обладает 9 ключевыми и передовыми технологиями больших данных, облачных вычислений и хранений, бинокулярного распознавания и представляет продукцию более тысячи наименований для сбора, передачи и центрального управления видеоизображениями, которые используют финансовые структуры, органы общественной безопасности, транспорт, правосудие, культура и образование, здравоохранение, энергетика.

Hikvision – не только ведущий мировой поставщик видеопродуктов и контент-услуг, но и важный промоутер цифровизации глобального видеонаблюдения, веб-фиксации и интеллектуализации высокого разрешения. На основе накопления собственных НИОКР компания запустила различные интеллектуальные продукты, такие как распознавание лиц, номерных знаков автомобилей. В настоящее время она продвигает собственные технологии и вносит большой вклад в отрасль видеоаналитики и распознавания, внедрила технологию H.264 высокого сжатия видео для индустрии безопасности, реализует технологию облачных вычислений в больших масштабах. Компания владеет 9 основными технологиями, такими как передача мультимедиа по сети и управление ими, анализ больших данных, обработка видеозображения, разработка встроенных систем, облачные вычисления, аудио- и видеокодирование, видеоаналитика и распознавание в режиме реального времени, и продолжает лидировать в развитии этого направления. Владея основными технологиями, Hikvision предоставляет услуги по настройке программного и аппаратного обеспечения и применению видеотехнологий в различных отраслях промышленности. С 2012 г. компания развивает новую концепцию безопасного интеллектуального визуального управления на основе концепции HDIY и бинокулярную систему распознавания лиц с полной линейкой сетевых камер Smart IPC HD для цифровых решений умных городов.

## Участие Китая в международном строительстве экономики знаний

Цифровая революция породила огромное количество научно-технических достижений, а их применение в различных отраслях экономики способствовало формированию большого числа новых секторов промышленности, повлияло на структуру мировой экономики и изменило экономический ландшафт общества. С углублением глобальной интеграции, движимой цифровой революцией, все страны мира рассматривают научно-технический прогресс и инновации в качестве стратегий развития и повышения конкурентоспособности. Защита и монополия на права интеллектуальной собственности становятся все более важными средствами участия в международной кооперации, а инновации являются основой экономического роста и научно-технической политики, ключевым компонентом международного сотрудничества и обмена.

Разработка собственных инноваций и построение эффективной инновационной системы стали важнейшими целями социально-экономического развития Китая. При этом страна активно использует глобализацию и, опираясь на зарубежные интеллектуальные ресурсы, новейшие идеи, повышает эффективность собственных научных исследований и свой инновационный статус. Укрепление взаимодействия с мировыми лидерами, выбор передовых областей фундаментальных изысканий, инно-

вации и развитие новых технологий позволили Китаю быстро осуществить цифровизацию экономики, вклад которой достиг почти 40% валового внутреннего продукта.

Среди мероприятий, которые стимулируют международное научно-техническое сотрудничество и внедрение современных технологий, – проведение научных конференций, совместных исследований, обмен кадрами. Свыше 20 крупных китайских научно-исследовательских проектов выполняются при участии зарубежных партнеров. В их числе – Пекинский электронный коллаборатор, китайско-пакистанский спутник земных ресурсов, китайско-российское сотрудничество в области исследований и разработок 6000-метрового автономного подводного робота, метеорологического спутника и спутниковой метеорологии, китайская цифровая сейсмическая сеть, проекты «1%» и «Геном человека». Ядром последнего является построение последовательно-сти ДНК, которая анализирует состав молекул (нуклеотидов или базовых последовательностей) до 3 тыс. Мб генома человека. На долю китайских ученых приходится 1% задач секвенирования. Это образец международного сотрудничества, цель которого – бесплатное совместное использование результатов исследования.

Китай постоянно поддерживает международные и региональные иностранные научно-технические обмены и сотрудничество, а также организует и принимает у себя ряд международных конференций и выставок. Например, он провел Десятое совещание

Консультативного комитета ООН по науке и технике, Азиатско-Тихоокеанскую конференцию министров по применению космической техники в целях развития, Азиатско-Европейскую конференцию министров науки и техники, Конференцию министров науки и техники Азиатско-Тихоокеанского экономического сотрудничества, Конференцию министров окружающей среды развивающихся стран, Семинар по научно-техническим паркам, Всемирную конференцию по бизнес-инкубаторам и технологическим инновациям, Международную авиационную ярмарку, Всемирную выставку садоводства, Пекинскую международную неделю высокотехнологичных отраслей промышленности, 16-ю Всемирную компьютерную конференцию и т.д.

В настоящее время 152 страны открыли научно-технические обмены с Китаем, в том числе 96 стран подписали соглашения об экономическом, торговом и научно-техническом сотрудничестве, 440 тыс. иностранных экспертов приезжают в КНР для работы. Страна присоединилась к тысяче международных проектов научно-технического сотрудничества, направила свыше 40 тыс. сотрудников за рубеж. К примеру, Министерство сельского хозяйства Китая подписало соглашение с продовольственной и сельскохозяйственной комиссией ООН (FAO), Министерство здравоохранения заключило меморандумы о сотрудничестве с 52 странами, на счету Государственного бюро охраны окружающей среды более 30 двусторонних соглашений или меморандумов об охране природы с 27

странами, а Государственное управление по надзору за качеством и технологиями участвовало в работе 24 международных организаций и установило отношения с более чем 50 странами. Корпорация «Ядерная промышленная группа» подписала межправительственные соглашения о сотрудничестве в области мирного использования атомной энергии с 16 странами и об обмене информацией и кадрами – с более чем 40.

Китайская академия наук взаимодействует с более чем 60 странами и регионами, заключила свыше 70 соглашений о сотрудничестве на уровне колледжей, более 700 – на уровне университетов с ежегодным объемом обмена кадрами в 8 тыс. человек. Министерство образования определило 16 ведущих университетов, занимающихся обменом студентами и исследователями с почти 2500 институтами, НИИ, международными организациями и предприятиями в более 100 странах. Ими подписано свыше 1500 соглашений о сотрудничестве. Китайские университеты участвуют в более 800 международных научно-технических академических организациях, в том числе в более чем 30 организациях системы ООН, занимающихся научно-техническими проектами. Китайская ассоциация науки и технологий и ее общенациональное научное общество состоит в более чем 240 международных научно-технических организациях, и свыше 280 ученых занимают руководящие должности в них, а также в исполнительных или профессиональных комитетах. Национальная комиссия фонда естественных

наук также заключила двусторонние соглашения о сотрудничестве и меморандумы с 55 научными фондами и учреждениями более чем 30 стран за рубежом. В дополнение к членству в Совете Международной академии инженерных и технических наук Китайская инженерная академия установила контакты с инженерными институтами и академиями наук в 12 странах.

Китай активно участвует в научно-техническом сотрудничестве в рамках ЕС, АТЭС, АСЕМ, ОЭСР, а также со странами – членами АСЕАН, с 5 центральноазиатскими государствами, с форумом по китайско-африканскому сотрудничеству.

## **Роль китайских университетов в международных научно-технических обменах и сотрудничестве**

Укрепление научно-технического инновационного потенциала Китая в области передовых технологий и фундаментальной науки зависит, с одной стороны, от его собственных усилий, а с другой – от международного обмена и сотрудничества, использования интеллектуальных и технологических преимуществ других стран и глобальных научно-технических знаний. Университеты являются основными производителями инноваций в Китае. Они активно участвуют в международных научно-технических обменах и сотрудничестве, внедряют, объединяют, формируют инновационные команды, способ-

ствуют развитию передовых и новых дисциплин, повышают академический статус и конкурентоспособность китайских университетов в мире и уровень научно-технических инноваций в стране.

Согласно китайским статистическим данным, около четверти от общего числа опубликованных работ в Китае подготовлено в соавторстве с зарубежными учеными, они участвовали в 67% крупных национальных научно-исследовательских программах, выиграли 3 отечественные премии в области науки и техники (Национальная премия естественных наук, Национальная премия за технологические изобретения и Национальная премия за научно-технический прогресс). Таким образом, университеты богаты на таланты и становятся лидерами в выполнении различных научно-исследовательских задач.

В дополнение к привлечению высококлассных специалистов в Китай для проведения передовых технологических исследований, все большее число научно-технических работников в университетах участвует в международных программах обмена, связывая научные организации и исследователей, чтобы оставаться в курсе последних академических событий и технологических достижений. К примеру, впервые Китай был включен в Четвертую рамочную программу ЕС в области научных исследований – одну из крупнейших технологических программ в мире, что позволило стране привлечь международных партнеров из Европы для участия в формировании собственного

инновационного, кадрового и научно-исследовательского потенциала.

Формы научно-технического сотрудничества и обмена развивались от учебных визитов, участия в международных научных конференциях, выставках и т.д. до совместных исследований и проектирования, создания совместных лабораторий и научно-исследовательских институтов, общих инкубаторов, оказания поддержки студентам, возвращающимся домой, в создании стартапов, а также участия в совместных программах за рубежом. Наряду с развитием традиционных технологий и фундаментальных дисциплин университеты Китая ведут многоканальную и многоуровневую работу по обмену информацией с зарубежными странами в таких областях, как биотехнология, космическая техника, информационные и лазерные технологии, технологии автоматизации, новые материалы и источники энергии. Некоторые крупные международные научно-исследовательские проекты и программы ЕС также начали приглашать китайских ученых. В то же время «Китай 973» – Национальная программа фундаментальных исследований и другие программы реализуются с привлечением иностранных специалистов.

### **Китайский опыт международного научно-технического сотрудничества для Беларуси**

Опыт китайского международного научно-технического сотрудничества и исполь-

зования зарубежных научных ресурсов, а также заимствования технологий может быть полезен для Беларуси. Он заключается в следующем:

- научно-технические инновации играют важную роль в долгосрочном устойчивом развитии страны, а научные исследования считаются ключевым фактором экономического роста и должны поддерживаться государством, в частности путем увеличения расходов на НИОКР. В Беларуси этому направлению экономического развития пока уделяется недостаточное внимание;
- добиваться доступа к мировым высокотехнологичным ресурсам следует с использованием научной дипломатии, способной открыть международные рынки знаний и научно-технической помощи и принести выгоду для всех сторон. Для этого важно расширять участие в международных научных программах, которое включает в себя взаимодействие между отдельными учеными, научно-исследовательскими институтами или университетами, межправительственное партнерство и пр. Его существенное преимущество заключается в увеличении инвестиций, междисциплинарном взаимодействии, доступности сложного и дорогостоящего оборудования и амбициозности исследовательских целей. Белорусские ученые могут активнее проводить совместные исследования в междисциплинарных передовых областях, способствующих интеграции и эффективному распределению глобальных научно-технических ресурсов;

■ следует больше внимания уделять глобальному обмену учеными. С ускорением глобализации, увеличением потока научно-технических ресурсов во всем мире, расширением научно-исследовательских областей, кросс-интеграцией и проникновением междисциплинарных специальностей многие научно-технические проблемы могут решаться только на основе двух- и многостороннего сотрудничества. Участие в проектах большого числа ученых стало неизбежной тенденцией. Уровень исследований зависит от международного сотрудничества и его показателей, он положительно коррелирует с защитой диссертаций, а малые открытые страны, как правило, больше выигрывают от присоединения к глобальной научно-исследовательской сети. Доля научных работ в мире, связанных с международной коллаборацией, увеличилась вдвое по сравнению с 1996 г. Число соавторов достигло беспрецедентно высоких значений в США, ЕС, Китае, Японии и Южной Корее. Тенденции к соавторству, сотрудничеству между учеными из таких важных стран и регионов, как США, ЕС, Япония, Великобритания, нужно расширять. Менее 15% научных работ публикуются отдельными учреждениями и авторами. Научно-техническое партнерство со странами Восточной Азии – новой научно-исследовательской зоной – становится все более значимым;

■ необходимо поощрять создание научно-исследовательских и опытно-конструкторских центров в Беларуси китайскими транснациональными корпорациями. Они приобретают иностранные компании, создают инновационные субъекты за рубежом и все чаще ведут научно-исследовательскую и опытно-конструкторскую деятельность в зарубежных дочерних организациях. Китайские компании (например Huawei) открывают центры НИОКР за границей, которые являются движущей силой для использования научно-исследовательских и опытно-конструкторских результатов других стран при разработке новых продуктов, подходящих для местного рынка, и поддержки производственных, торговых и сервисных филиалов материн-

ской компании в принимающих странах. Ориентация на новые технологии в таких филиалах заключается в выявлении и использовании глобальных людских ресурсов для НИОКР; заметим, что на долю 250 ТНК приходится около 70% глобальных расходов на исследования и разработки;

■ следует активно привлекать ведущих зарубежных ученых для работы в Беларуси. Ускорение процесса глобализации науки и техники привело к двум важным результатам: с одной стороны, это способствовало глобальной миграции ученых, с другой – определило их ведущую роль в международном сотрудничестве. Таким образом, привлечение специалистов мирового значения – самое важное средство для достижения Беларусью высокого научно-технического уровня. 

■ **Summary.** The successful experience of China in borrowing foreign innovations and international scientific and technical cooperation is analyzed. There is a stereotype that China has made an innovation breakthrough by directly borrowing foreign technology and innovation. However, the process of their development was more complex and mutually beneficial, and ultimately gave rise to the conditions for the creation of their own technologies and innovations, this is confirmed by China's world leader today in patent registration and the publication of scientific articles. The article identifies the factors of such success associated with properly organized scientific and technical cooperation.

■ **Keywords:** international scientific and technical cooperation, own innovations, R&D.

■ <https://doi.org/10.29235/1818-9857-2022-6-46-52>

#### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Чэнь Цян. Исследование международного научно-технического сотрудничества с основными развитыми странами / Цян Чэнь. Пекин, 2015.
2. Тянь Е. Дизайн системы международного сотрудничества с участием Китая: Сравнительный институциональный анализ / Е. Тянь. – Пекин, 2017, (на кит.яз.).

Статья поступила в редакцию 02.03.2022 г.