



**СПИРАЛЬНЫЕ МОДЕЛИ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ:
МОДЕЛИ ТРОЙНОЙ, ЧЕТВЕРНОЙ И ПЯТЕРНОЙ СПИРАЛЕЙ**

Султанова Муниса

Научно-исследовательский центр "Научные основы
и проблемы развития экономики Узбекистана" при
Ташкентском государственном экономическом университете
ORCID: 0009-0000-4917-3269
malikasamat@mail.ru

Аннотация. В статье анализируется прогресс инновационной модели Тройной спирали, причины и условия её изменения. В исходной модели рассматривалось взаимодействие государства, предпринимательских структур и научного (в том числе университетского) сообщества. В рамках статьи демонстрируется, как усложняется взаимодействие элементов с появлением четвёртого, названного «общественностью» (СМИ, культура, творческая индустрия и др.). Исследуется роль этого элемента в инновационной модели Четверной спирали. Значимость работы заключается в уточнении характеристик и условий усложнения инновационного взаимодействия. Инновационная модель Пятерной спирали иллюстрирует, какие качественные изменения происходят в взаимосвязях участников инновационного процесса. Она аккумулирует экологические и социальные аспекты развития.

Ключевые слова: модели инноваций, инновационная модель тройной спирали, четверная спираль инноваций, пятерная спираль инноваций, открытые инновации.

**INNOVATSION RIVOJLANISHNING SPIRAL MODELLARI:
UCHTA, TO'RTTA VA BESH HELIX MODEL**

Sultanova Munisa

Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti huzuridagi
"O'zbekiston iqtisodiyotini rivojlantirishning
ilmiy asoslari va muammolari" ilmiy-tadqiqot markazi

Annotatsiya. Maqolada Triple Helix innovatsion modelining rivojlanishi, uni o'zgartirish sabablari va shartlari tahlil qilinadi. Asl model davlat, biznes tuzilmalari va ilmiy (shu jumladan universitet) hamjamiyatining o'zaro ta'sirini ko'rib chiqdi. Maqolada elementlarning o'zaro ta'siri "jamoat" deb nomlangan to'rtinchi element (ommaviy axborot vositalari, madaniyat, ijodiy sanoat va boshqalar) paydo bo'lishi bilan qanday murakkablashishini ko'rsatadi. Ushbu elementning innovatsion Quadruple Helix modelidagi roli o'rganiladi. Ishning ahamiyati innovatsion o'zaro ta'sirni murakkablashtirish xususiyatlari va shartlarini aniqlashtirishdadir. Fivefold Helix innovatsion modeli innovatsion jarayon ishtirokchilari o'rtasidagi munosabatlarda yuzaga keladigan sifat o'zgarishlarini tasvirlaydi. U rivojlanishning ekologik va ijtimoiy jihatlarini jamlaydi.

Kalit so'zlar: innovatsion modellar, Triple Helix innovatsion modeli, innovatsiyalarning to'rtta spiralli, innovatsiyalarning beshlik spirallari, ochiq innovatsiyalar.

SPIRAL MODELS OF INNOVATIVE DEVELOPMENT: TRIPLE, QUADRUPLE AND QUINTUARY HELIX MODELS

Sultanova Munisa

Scientific Research Center "Scientific Bases and Issues of Economic Development Uzbekistan" at the Tashkent State University of Economics

Abstract. *The article analyzes the progress of the Triple Helix innovative model, the reasons and conditions for its change. The original model considered the interaction of the state, business structures and the scientific (including university) community. The article demonstrates how the interaction of elements becomes more complex with the emergence of the fourth, called "public" (media, culture, creative industry, etc.). The role of this element in the Quadruple Helix innovative model is studied. The significance of the work lies in clarifying the characteristics and conditions for the complication of innovative interaction. The Fivefold Helix innovation model illustrates what qualitative changes occur in the relationships of innovation process participants. It accumulates ecological and social aspects of development.*

Keywords: *innovation models, Triple Helix innovation model, Quadruple Helix of innovation, Fivefold Helix of innovation, open innovation.*

Введение.

Инновационные процессы представляют собой многогранные и динамичные механизмы, которые могут варьироваться в зависимости от контекста, целей и ресурсов. Линейное моделирование инновационных процессов предполагало строгую последовательность реализации инновационных исследований и разработок, в котором каждый следующий этап стартует после завершения предыдущего. Однако, Системный подход к технологическому развитию, широкая цифровая трансформация и распространение ESG-ценностей (экологические, социальные и управленческие аспекты) приводят к тому, что инновации становятся сложным процессом, основанным на многостороннем взаимодействии всех заинтересованных сторон. В таких условиях управленческие инновации занимают ведущую позицию в поиске новых эффективных моделей взаимодействия всех участников инновационного процесса (Milovidov, 2020).

Обзор литературы.

Разработке проблем развития инновационных процессов, вопросам инновационного развития посвящены работы многих исследователей. Термин «национальная инновационная система» впервые был использован Фриманом (1987) как своего рода сеть институтов в государственном и частном секторах экономики, активность и взаимодействие которых инициирует, создает, модифицирует и способствует диффузии новых технологий.

Лундвелл (1992) определял национальную инновационную систему как систему инноваций, формируемую из элементов и отношений, которые взаимодействуют в производстве, распространении и использовании нового и экономически полезного знания внутри границ национального государства.

В основу методологических принципов данных авторов положены идеи Шумпетера (1911) об инновациях, или «новых комбинациях», и о предпринимателях, основная экономическая функция которых – осуществление инноваций; рассмотрение институционального аспекта инновационной деятельности как определяющего фактора, ее структуры и содержания. В 1992 и 1993 гг. были опубликованы два фундаментальных исследования НИС: «Национальные системы инноваций: к теории инноваций и интерактивного обучения» под редакцией Лундвалла (1992) и

«Национальные инновационные системы: сравнительный анализ» (National Innovation Systems: A Comparative Analysis) под редакцией Ричарда Нельсона (Edquist).

В своей работе «Основные направления формирования Национальной инновационной системы Узбекистана» д.т.н., профессор Кадыров (2008) (директор межотраслевого Центра Стратегических Инноваций и Информатизации, академик Международной академии наук Высшей школы) выдвинул идеи по формированию национальной инновационной системы Узбекистана и определил основные стадии формирования национальной инновационной системы Узбекистана.

Методология исследования.

Теоретической и методологической основами исследования являются системно-структурный и системно-функциональный подходы к изучению взаимоотношений социально-экономических систем и их основных компонентов. Решение основных задач исследования выполнено с применением разнообразных методов научного анализа: сравнительного, исторического, математико-статистического.

Анализ и обсуждение результатов.

Приоритетом закрытой инновационной модели было развитие инноваторов внутри компании. Привлечение внешних ресурсов осуществлялось лишь через интеграцию в организационную структуру, обычно в условиях вертикальной иерархии. Взаимодействие и сотрудничество не рассматривались, вместо этого акцент делался на подчинении интересов инноваторов интересам компании. Руководство стремилось создать атмосферу креативности и сформировать инновационную культуру внутри организации. Поиск инновационных идей мог происходить извне, но это чаще всего был пассивный, односторонний процесс с низкой эффективностью, так как когда один участник «закрывается», принимая роль «реципиента» знаний и информации, это ведет к сдержанности со стороны других участников в научно-технологической сфере.

Открытая инновационная модель подразумевает новые потоки знаний, идей и технологий, которые проникают в организацию различными способами. Основное внимание уделяется поиску и развитию различных форм сотрудничества с участниками глобального инновационного процесса: научно-исследовательскими организациями, университетами, конкурентами, государственными институтами развития и некоммерческими отраслевыми ассоциациями, а также поставщиками и потребителями. Ключевым аспектом реализации модели открытых инноваций является развитие сети контактов со всеми заинтересованными в взаимодействии в научно-технической, маркетинговой, управленческой и других сферах. Такой широкий охват необходим для того, чтобы впустить «дух изобретательства» и быть готовыми к изменениям в любой области деятельности компании.

Инновационное развитие экономик различных стран предполагает сценарий развития по различным моделям, среди которых выделяют Евроатлантическую, Восточно-азиатскую, Альтернативную модели. Однако, постоянное развитие и совершенствование инновационных процессов привело к возникновению абсолютно новых моделей спиральной формы развития.

Инновационная модель «Тройной спирали» (Triple helix model of innovation) предполагает взаимодействие между университетами, занимающимися фундаментальными научными исследованиями, бизнесом, создающим ценности, и государственным управлением, выполняющим функции координации, регулирования и контроля (Etzkowitz and Leydesdorff, 1995).

Модель "тройной спирали" описывает взаимодействие трех основных институтов общества - науки, государства и бизнеса - на различных этапах создания инновационных продуктов. Эта динамическая модель взаимодействия всех участников инновационной

деятельности возникает в процессе эволюции экономики и общества. Если в индустриальный период истории человечества взаимодействие трех институтов было линейным, то в современную эпоху его можно уподобить взаимосвязанной спиральной структуре ДНК. Модель тройной спирали позволяет науке, государству и бизнесу перенимать и удерживать ключевые характеристики друг друга. Университеты занимаются не только преподаванием и исследованиями, но и способствуют экономическому развитию, создавая новые предприятия в университетских инкубаторах, компании, частично предоставляющие образовательные услуги, а государство выступает в качестве социального предпринимателя и венчурного инвестора в дополнение к своей традиционной законодательной и регулирующей роли.

В этой модели университет берет на себя ведущую роль, становясь предпринимательским или индустриальным университетом, который применяет знания на практике и инвестирует полученные результаты в новые области образования. Классическим примером инновационного развития по принципу тройной спирали является создание Кремниевой долины в США. Первоначально взаимодействие было двойным и по парным: «университета и предприятий» и «государства и университетов». Основные усилия университетов были сосредоточены на развитии фундаментальных и прикладных исследований, результаты которых применялись в производстве промышленных предприятий. Основой успеха стала выработка политики поддержки бизнеса, что явилось результатом многолетней активной работы государственных органов. В течение времени двойные взаимоотношения преобразовались в модель тройной спирали.



Рис 1. Тройная спираль инноваций (Leydesdorff, Ivanova, 2016)

Взаимодействие между университетами и правительством в первую очередь зависит от финансовой независимости университетов от государства. Если они финансируются из государственного бюджета, то направленность их научных исследований часто определяется правительством. Кроме того, сотрудничество может касаться реализации государственной политики в сфере высшего образования, где правительство, после общественных обсуждений, устанавливает приоритетные направления подготовки и образовательные стандарты.

Степень регулирования экономической системы государства также влияет на роль правительства в развитии бизнеса. При высоком уровне регулирования правительство активно направляет деятельность компаний. В противном случае его усилия сосредоточены на создании инфраструктуры и благоприятного инновационного и предпринимательского климата, а также на защите интересов отечественных производителей на мировом рынке.

Тройную спираль можно рассматривать как взаимодействие между институциональными сферами, такими как университеты, бизнес и правительство, и как ряд пространств: пространства знаний, пространства согласия и пространства инноваций.



Рис.2 Пространства тройной спирали (Ицковиц, 2011)

Модель "тройной спирали" - это не только содействие сотрудничеству между тремя основными институциональными игроками, это еще и модель пространства. Речь идет об инновациях, согласии и пространстве знаний. Пространство знаний - это существующие ресурсы университетов и компаний. Однако сами по себе знания - это лишь существующая способность, которую невозможно развить без других необходимых элементов. Пространство знаний включает в себя генерацию знаний в университетах, исследовательских институтах и корпоративных исследовательских отделах.

Ключевым моментом является пространство согласия (консенсуса), которое приводит к сотрудничеству представителей из разных институциональных сфер для анализа конкурентных преимуществ и недостатков региона, чтобы разработать идеи и стратегии для развития региона. Пространство согласия позволяет объединять людей из различных отраслей знаний, которые могли бы обсудить, как развить сильные стороны и решить существующие проблемы региона.

Пространство инноваций — это создание нового организационного формата, который призван корректировать недостатки в развитии региона. Этим может стать, например, создание организаций нового вида. Инновационное пространство необходимо для 2-х остальных пространств. В данном случае проблема организации нового проекта является результатом деятельности всех трех институциональных областей, поэтому ресурсы должны быть получены из всех источников. Все три источника отвечают за разработку дальнейших действий. Когда организуется венчурный капитал, он получает ресурсы не только от государства, но и от университетов, которые могут их предоставить, а выпускники университетов могут помочь с бизнес-консультациями. Таким образом, организация стала гибридной. Ключом успеха стало сотрудничество между всеми участниками модели.

Дальнейшие исследования модели Тройной спирали и ее применения к развивающейся экономике знаний привели к возникновению модели Четверной спирали (Quadruple Helix model). Системный подход к процессам генерации и управлению знаниями позволил Караянис и Кэмпбелл (2009) сделать вывод о том, что «на самом деле возникают со-конкуренция, совместная специализация и совместная эволюция различных способов знания» (co-opetition, co-specialization, co-evolution, 3C). Неоднородность подходов к знанию и их взаимная интеграция должны привести к значительному синергетическому эффекту.

Караянис и Кэмпбелл (2009) предложили дополнить Тройную спираль Лейдесдорфа (2016) и Ицковица (2011) четвертой спиралью — общественностью, под которой подразумеваются в первую очередь «медиа», «креативная индустрия», «культура», «ценности», «стили жизни», «искусство», а также, возможно, «творческий класс». Культура и ценностные ориентиры общества, с одной стороны, и участие СМИ в формировании общественного сознания, донесении знаний, инноваций и популяризации науки и технологий, с другой, обладают значительным потенциалом влияния на развитие экономики знаний и переход к индустрии 4.0 (Разинкина, 2022).

Четырехзвенная спираль инноваций соединяет «социальную экологию, производство знаний третьего уровня и инновации» (Carayannis, Grigoroudis, 2016). Знания третьего вида связаны с процессом обучения, познавательной деятельностью и обучением познавательной деятельности. В основе неё лежит поиск неординарных взаимосвязей, нелинейный подход к проблеме и творчество.

Четырехзвенная спираль отражает взаимодействие четырёх подсистем:

- наука и образование (университеты и научно-исследовательские организации);
- экономический сектор (промышленность, сфера услуг и банковского обслуживания и др.);
- государственные и политические институты, задающие вектор социально-экономического и в т.ч. инновационного развития;
- общественность (представители СМИ и культуры).



Рис 3. Четырехзвенная спираль инноваций

Источник: составлено автором.

Данная подсистема является ядром Четверной инновационной спирали, т.к. определяет направленность всей системы на создание инноваций для пользователей, т.е. для общества. Это движущая сила инновационного процесса, которая определяет его траекторию, глубину и обеспечивает эффективность.

Задача СМИ поддерживать распространение знаний. Усилия культурной общественности должны направляться на формирование и поддержание ценности знания, культуры познания и распространения знания.

Научно-образовательное сообщество, бизнес и государственно-политические институты оказывают влияние сверху вниз, в то время как общество и его институты

снизу вверх. Кроме того, подсистемы активно вступают в отношения между собой по горизонтали, вплоть до взаимопроникновения, что реализуется в инновационных формах институтов и иных структур (Барт, 2021).

Выстраивание взаимодействия между конкурентами в сфере обеспечения ресурсами, капиталом для инновационных исследований и разработок может быть выгодно конкурирующим сторонам с точки зрения защиты рынка от новых игроков, появления продуктов-субститутов, а также обеспечения долгосрочной конкурентоспособности. То есть они могут использовать концепцию равновесия, согласно которой конкурирующие стороны могут выработать такую позицию, которая обеспечит достижение ими состояния, которое будет удовлетворять каждого.

Таблица 1.

Сравнительный анализ инновационных моделей тройной, четверной и пятерной спиралей (Разинкина, 2022)

	Тройная спираль (Triple helix model)	Четверная спираль (Quadruple Helix model)	Пятерная спираль (Quintuple Helix model)
Авторы	Ицковиц и Лейдесдорф	Караяннис и Кэмпбелл	Караяннис и Кэмпбелл
Элементы модели (спирали)	Государство Образовательная - Научная среда (Университеты) Бизнес	Государство Образовательная - Научная среда (Университеты) Бизнес Общественность (СМИ, культурные сообщества)	Государство Образовательная -Научная среда (Университеты) Бизнес Общественность (СМИ, культурные сообщества Естественная среда общества (Экология, охрана окружающей среды).
Этап промышленного развития (революции)	Индустрия 3.0 (информатизация, автоматизация производственных процессов)	Индустрия 4.0 (цифровизация)	Индустрия 5.0 (дальнейшая технологизация и цифровизация имеет гуманистическую направленность: рост качества жизни, развитие социальной ответственности, обеспечение устойчивости, сохранение и восстановление потенциала окружающей природной среды)
Этап развития экономики и общества	Экономика знаний	Общество знаний и становление демократии знаний	Развитие демократии знаний и социально-экологический переход к устойчивому развитию
Основа инновационной модели	Линейная инновационная модель, нелинейная инновационная модель	Инновационная экосистема	Линейная инновационная модель, нелинейная инновационная модель, инновационная экосистема (разнообразие моделей, подходов, концепций как основа демократии знаний)
Тренды	Технологические инновации	Управленческие инновации	Эко-инновации и социальное предпринимательство

Со-конкуренция в условиях экономики знаний реализуется в том числе в организации взаимодействия, направленного на совместное создание нового знания на разных уровнях развития бизнеса. При чём это новое знание может быть как результатом непосредственного сотрудничества «конкурентов», так и опосредованным («побочным») продуктом одной из сторон со-конкуренции, который появился как результат «счастливого случая» в познании (Carayannis, Grigoroudis, 2016). Взаимное участие четырех подсистем данной модели также реализуется через развитие взаимной специализации или ко-специализации, предполагающей более высокую результативность совместного участия компаний в исследованиях и разработках. Это же применительно к процессу генерации новых знаний, более активному познанию нового, расширению сфер исследования в процессе сотрудничества.

Актуальность вопросов экологии и охраны окружающей среды способствовали дальнейшему развитию модели Тройной спирали и добавлению к ней пятого элемента – «естественная среда общества». В Пятерной инновационной спирали (Quintuple Helix model) происходит качественная трансформация взаимосвязей, посредством добавления еще одной спирали. Если Тройная спираль отражает построение экономики знаний, то в Четверной спирали реализуется переход к построению общества знаний и демократии знаний, который продолжается в рамках пятой модели. Пятерная инновационная спираль аккумулирует экологические и социальные вопросы развития. Эколого-социальная повестка с одной стороны является источником, генерирующим знания и инновации, а с другой стороны сферой, на изменение которой направлены усилия исследователей и разработчиков инноваций. «Пятерная спираль поддерживает здесь формирование бесприоритетной ситуации между экологией, знаниями и инновациями, создавая синергию между экономикой, обществом и демократией» (Carayannis, Barth, & other, 2012). В данной модели знания передаются от спирали к спирали, то есть знание, созданное одной спиралью, становится источником для нового знания, генерируемого следующей спиралью Пятерной модели.

Заключение.

Исследование связи между тремя инновационными моделями: тройной, четвёрной и пятерной спиралями позволяет смоделировать дальнейшее инновационное развитие экономик. Каждая последующая модель включает новый элемент, что сопровождается изменением связей между ними. Речь идёт не только о количественном увеличении, но и о качественных изменениях взаимодействия. Развитие спиральных инновационных моделей объясняется, с одной стороны, активным исследовательским интересом к данной теме, с другой — эволюцией, происходящей во взаимоотношениях субъектов инноваций, а также изменениями в экономической, общественной жизни, науке и технологиях.

Литература/Reference:

Carayannis E. G., Campbell D. F. J. (2009) 'Mode 3'and'Quadruple Helix': toward a 21st century fractal innovation ecosystem //International journal of technology management. – T. 46. – №. 3-4. – С. 201-234.

Carayannis E., Grigoroudis E. (2016) Quadruple Innovation Helix and Smart Specialization: Knowledge Production and National Competitiveness. Foresight and STI Governance, vol. 10, no 1, pp. 31–42. DOI: 10.17323/1995-459x.2016.1.31.42

Carayannis E., Grigoroudis E. (2016) Quadruple Innovation Helix and Smart Specialization: Knowledge Production and National Competitiveness. Foresight and STI Governance, vol. 10, no 1, pp. 31–42.

Carayannis, E.G., Barth, T.D. & Campbell, D.F. (2012) The Quintuple Helix innovation model: global warming as a challenge and driver for innovation. J Innov Entrep 1, 2.

Edquist C. Systems Of Innovation: Perspectives And Challenges in The Oxford Handbook Of Innovation /ed. J. Fagerberg, D.C.

Etzkowitz, Henry and Leydesdorff, Loet, (1995) *The Triple Helix -- University-Industry-Government Relations: A Laboratory for Knowledge Based Economic Development* (January 1.). *EASST review*, Vol. 14, No. 1, pp. 14-19, 1995

Leydesdorff, L., Ivanova, I. (2016) "Open innovation" and "triple helix" models of innovation: can synergy in innovation systems be measured?. *J. open innov.* 2, 11.

Абдулазизова, У. (2024). Преодоление барьеров для функционирования промышленно-финансовых групп в Узбекистане: мировой опыт и адаптация. *Перспективы реформирования и устойчивого развития национальной экономики*, 1(1), 248–251. извлечено от <https://inlibrary.uz/index.php/dev-national-economy/article/view/58531>.

Барт, Т. В. (2021) Стимулирование инвестиций в инфраструктурные проекты социальной сферы / Т. В. Барт, В. Н. Мартынюк // *Креативная экономика*. – Т. 15. – № 4. – С. 1295-1308. – DOI 10.18334/ce.15.4.112004.

Генри Ицковиц (2011) «Модель тройной спирали»// *Инновации* №4 (150).

Milovidov V. (2020) The "Linked Prosperity" Model as an Integrated Response to Corporate Management Challenges in a Network Society. *Foresight and STI Governance*, vol. 14, no 4, pp. 112–120. DOI: 10.17323/2500-2597.2020.4.112.120

Разинкина И.В. (2022) Развитие спирали инноваций: сравнительный анализ инновационных моделей тройной, четверной и пятерной спиралей// *Экономика и управление народным хозяйством/ Экономические науки* № 1 (206).

Разинкина И.В. (2022) Развитие спирали инноваций: сравнительный анализ инновационных моделей тройной, четверной и пятерной спиралей// *Экономика и управление народным хозяйством/ Экономические науки* № 1 (206).

Султанова М.С. (2024) Современные мировые модели инновационного развития// *Iqtisidiy taraqqiyot va tahlil* №2, 597-605