

УДК 338.45:331.101.3

РАЗВИТИЕ ИННОВАЦИОННОГО ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО КАПИТАЛА В СИСТЕМЕ СТРУКТУРНЫХ СДВИГОВ ЭКОНОМИКИ

Гасанов Магеррам Али оглы,
maq@tpu.ru

Гузырь Владимир Васильевич,
guzyr@tpu.ru

Волкова Анна Леонидовна,
spesivtseva@tpu.ru

Потягайлов Сергей Витальевич,
saviour.bowshot@mail.ru

Национальный исследовательский Томский политехнический университет,
Россия, 634050, г. Томск, пр. Ленина, 30

Гасанов Магеррам Али оглы, доктор экономических наук, профессор отделения социально-гуманитарных наук Национального исследовательского Томского политехнического университета.

Гузырь Владимир Васильевич, кандидат экономических наук, заместитель директора по развитию Школы базовой инженерной подготовки Национального исследовательского Томского политехнического университета.

Волкова Анна Леонидовна, старший преподаватель отделения социально-гуманитарных наук Национального исследовательского Томского политехнического университета.

Потягайлов Сергей Витальевич, соискатель ученой степени кандидата экономических наук Школы инженерного предпринимательства Национального исследовательского Томского политехнического университета.

Актуальность. *Современные принципы развития экономики в условиях постоянно меняющихся социально-экономических взаимодействий ставят исследовательские задачи по контролю и созданию новых инновационных решений, их применению на практике и использованию конечными потребителями. Была проведена работа по нахождению оптимального механизма по развитию и контролю методов взаимодействия между участниками экономической деятельности на территории России через рассмотрение принципа «рамочных спиралей» в условиях постоянно протекающих инновационных процессов. Одним из вопросов исследования являются негативные внешние факторы, которые явно возникли по причине введения санкционной политики в 2014 г. Описано два типа спиралей: тройная и четвертичная. В статье представлены отечественные и зарубежные теоретические разработки, которые расширяют общее понятие метода спиралей. Предлагается выделить человека как связующее звено между участниками социально-экономической деятельности с помощью использования теории спирального подхода. По эмпирическим и теоретическим данным взаимодействие человеческого капитала и новейших технологий формирует принципы и условия для возникновения положительных изменений в экономике. В исследовании использовались статистические базы информации по научному развитию на территории России. **В результате** представлен подход, позволяющий реализовать наиболее продуктивное объединение существующих экономических субъектов внутри экономики России. Контроль негативных структурных сдвигов на основе понимания социально-экономического взаимодействия в условиях структурных преобразований национальной экономики может дать человеку возможности для саморазвития и изменения окружающей техногенной и социальной сред.*

Ключевые слова: Структурные преобразования, структурные сдвиги, тройная спираль, четвертичная спираль, человеческий капитал.

В современных реалиях социально-экономические взаимосвязи постоянно развиваются за счет инновационных решений. Данные решения и, как результат, созданные на их основе новые ранее не существовавшие продукты и услуги становятся активным звеном в потребительских цепочках и жизни людей в целом [1].

Для конечного потребителя данные процессы формируют дополнительную ценность товара или услуги, тем самым увеличивая спрос для населения. Использование концепции инноваций способствует метаморфозе и росту требований к конечному продукту, формируя, в том числе, иные потребности у потребителя. В рамках поиска альтернативных решений совершенствования технологий и сфер услуг проявляется необходимость развития и контроля за инновационными процессами в уже существующих взаимодействиях экономических субъектов. Это необходимо для того, чтобы избежать негативных последствий введения новых технологических решений на образующемся неразвитом рынке. В то же самое время происходит характерное изменение свойств субъектов, участвующих в социально-экономических взаимодействиях.

В рамках инновационных процессов преобразуется не только производственная составляющая и сфера услуг, но и ресурсы. На лидирующие позиции, с учетом ряда современных теорий, в рамках необходимых для модернизационных процессов ресурсов выходит человек. Человек, с точки зрения экономической теории, может быть рассмотрен как полноценная социально-экономическая единица в рамках концепции «человеческого капитала» [2, 3], становясь полноценной социально-экономической единицей, способной как на потребление, так и на производство продуктов и услуг.

При этом, обращаясь к желаниям и потребностям человека, с учетом сформировавшихся вокруг него социально-экономических взаимосвязей происходит значительное ускорение внедрения нововведений, с каждым разом всё больше усовершенствуя национальную технологическую базу и расширяя возможности для удовлетворения потребностей современных потребителей за счет продуктов и услуг нового типа.

Влияние и значимость отдельно взятого человека или социально-экономических групп всё чаще становятся целью дискуссий как отечественных, так и зарубежных исследователей. В данных научных работах дефиниция и суть объекта исследования «человек» изучаются через призму научного подхода, за счет которого выявляется значение и его роль в сформированных и формирующихся социально-экономических взаимосвязях. В основном, как отдельно взятая единица человек проявляется с точки зрения его способностей в рамках профессиональной и социально-экономической деятельности [4]. Прделанная мировым научным сообществом работа позволила сформировать теорию, способную описать влияние социума и его частей на экономику в целом. Одним из более ярких направлений в рамках данного вопроса можно выделить теорию человеческого капитала.

Человеческий капитал с точки зрения экономики выражается в преобразовании знаний и навыков человека в финансовые показатели, такие как заработная плата или рента. Стоит учитывать используемые в рамках социально-экономических процессов природные, культурные, образовательные и опытные способности и навыки, приобретенные человеком за счёт эмпирики или целенаправленного обучения [5].

Также ученые создают инструменты для более подробной оценки качества человеческого капитала и его влияния на социально-экономическую структуру, сложившуюся в обществе. Одним из лидирующих инструментов является «Индекс человеческого капитала», который используется Всемирным банком для оценки данного типа ресурсов. При этом отмечается, что инвестиции в развитие человека и общества в целом должны привести к зарождению условий социально-экономического равенства, справедливости взаимоотношений и, как следствие, к формированию среды для реализации беспрепятственного экономического роста [6].

Возросшие и изменённые требования потребителей способствуют ускорению инновационных процессов, в том числе тесно связанных с реализацией когнитивного потенциала человеческого капитала, а также к генерации новых структурообразующих свойств в экономической жизни.

Синергия человеческого капитала и конвергентных технологий формируют принципы и условия для возникновения новых структурных сдвигов. Данный процесс трансформирует существующую систему социально-экономических взаимосвязей и ее свойства. Изменение производств и сферы услуг закономерно преобразуют механизмы использования человеческого капитала, что, в свою очередь, увеличивает значимость его потенциала и вносит в него элементы наукоемкости и информационности.

Сегодня ожидаемые структурные преобразования в условиях проведения государственной структурной политики, которая целенаправленно изменяет систему существующих социально-экономических взаимоотношений между экономическими субъектами, проявляются через новые принципы формирования структурной платформы, способной развернуть производственную конвергенцию, включающую в себя человеческие возможности (потенциал и компетенции), природные ресурсы и индустриальные проекты с отечественными технологическими решениями.

Не стоит забывать о наличии функционирующих социально-экономических сред в рамках глобализационных процессов. Из-за наличия внешних и внутренних негативных факторов с 2014 г. национальная структурная политика начала носить импортозамещающий характер. Используемые решения (традиционные и инновационные) в уже существующих сферах и платформах были направлены на преодоление деиндустриализации и запуска нового витка развития индустриальных и, как следствие, неоиндустриальных векторов развития на основе формирования и применения потенциала креативного труда человека.

Важным условием содействия проведению структурных преобразований является необходимость инновационного развития и вовлеченности современного бизнеса страны, который несет в себе огромный человеческий потенциал и позволяет генерировать основную движущую силу для старта новой формации архитектуры национальной экономики.

Современное преобладание участия человека во всех социально-экономических процессах как равноправной творящей (создающей новое) и потребляющей единицы приводит к значительной потребности в исследовании формирования и освоения новых инновационных бизнес-моделей, способствующих необходимому развитию национальных социально-экономических систем за счет использования нового человеческого капитала. Осознавая научную необходимость человека как элемента развития социально-экономических взаимодействий с целью непрерывного развития появляются научные вопросы, направленные на поиск решений по осуществлению непрерывного процесса воспроизводства человеческого капитала, а также описание механизмов модернизации структуры экономики в целом.

Новый человеческий капитал, являясь современным драйвером развития пятой и шестой технологической ступени, должен рассматриваться внутри существующей и преобразующейся социально-экономической среды. Возникающие при модернизации процессы взаимодействия «человек–среда» приводят к закономерному смещению точек равновесия существующей социально-экономической модели, формируя новые векторы развития взаимодействий национальных субъектов.

Поиск оптимальных принципов и методов взаимодействия между субъектами социально-экономической системы привели к созданию таких направлений, как «рамочные спирали», в условиях реализации новаторских теорий.

Современные работы таких авторов, как Генри Эцковиц [7] и Лоэт Лейдесдорф [8] представляют взгляды на эволюционный путь формирования новых институциональных форм как некую интеграцию действий бизнеса, университетов и государственных структур. Получившаяся при этом интеграционная модель сочетает не только традиционную составляющую, но и несет в себе новые функции остальных институциональных структур.

В современных новаторских моделях инновационных преобразований, особую роль отводят гибридизации взаимодействий между основными структурами экономики, делая акцент на огромной роли человеческих ресурсов в осуществлении положительных сдвигов.

Такие ученые, как Элиас Караяннис и Эвангелос Григорудис [9], трактуют стратегии умной специализации и ее принципы с точки зрения гетерогенной динамики, основанной на знаниях, технологиях и ресурсах. Авторы определяют механизм установления четырехступенчатой спирали движения инновационного процесса во взаимосвязи с модернизацией и трансформацией человеческих ресурсов с целью обеспечения положительных структурных сдвигов экономики.

В.С. Хамидулин [10] в своей модели тройной спирали акцентирует внимание на региональном экономическом контексте, определяя главную роль государству в развитии инновационного процесса. Остальные структуры уходят на второй план.

Базисная теория спиралей может быть изложена как взаимодействие и синергия государства, бизнеса и научных деятелей. Эмпирически доказано, что внедрение человека в лице домохозяйств и/или самостоятельных профессиональных единиц способствует более четкой настройке взаимодействий имеющихся компонент как на институциональном, так и физическом уровне, что доказывают программы государственного частного партнерства и иные социально-экономические взаимодействия в связке государство/наука/бизнес/социум.

Для этих целей в современных социально-экономических течениях обращаются к экономическому человеку, который, в свою очередь, является как производителем, так и потребителем создаваемой продукции и услуг. В пределах экономической теории человек рассматривается в условиях реалий новой технологической революции и особенностей отечественной трансформационной экономики. Для целей современной модернизации социально-экономических взаимосвязей возникает необходимость вовлечения человеческого капитала (новый тип ресурсов) в высокопроизводительные отрасли экономики, базирующиеся на конвергентные технологии внутри существующей структурной модели. Данная модель имеет вектор инновационного развития в направлении, которое способно создать высокую добавленную стоимость интеллектуального характера. Вовлечение человека как некой социально-экономической единицы, способной генерировать условия для возникновения качественно новых продуктов и услуг, продиктовано, в том числе, необходимостью противодействия существующим угрозам сегодняшнего дня. Это реальный путь преодоления структурного кризиса и переход к новым ступеням технологического развития более высокого порядка, требующий высокоинтеллектуальной ресурсной базы.

Внедрение человека как полноценного игрока на существующих рынках является закономерным ответом на существующие технологические вызовы.

Нахождение путей к формированию условий для осуществления принципов непрерывного развития за счет инновационных механизмов приводит к реализации характерной структурной политики. Ее целью становится создание и воспроизводство новых человеческих ресурсов, необходимость которых продиктована, в том числе, эволюционным стремлением к развитию национально-экономических систем, которые протекают под влиянием внешних и внутренних факторов.

Изменение потребительских предпочтений, глобализация и бурное преобразование технологий приводят к неизбежному изменению существующих технологических укладов, заставляя государство решать комплекс накопившихся негативных структурных сдвигов.

В современных теориях вектор движения экономических систем, в которых основную роль играют знания, рассматривается в рамках концепции инновационной модели тройной спирали. Тройная концепция – это тесное взаимодополнение науки, государства и бизнеса. Чем сильнее происходит взаимодействие между составляющими тройной спирали, тем больше каждая часть эволюционирует, принимая некоторые черты другой составляющей, что способствует образованию новых гибридных институтов [11]. Данная теория получила большое распространение, за счёт чего произошла генерация новых институтов, появившихся благодаря отношениям между бизнесом, правительством и образовательными структурами.

Согласно модели тройной спирали, взаимодействие науки с бизнесом состоит в том, что научные и профильные образовательные организации готовят отдельные кадры для работы в промышленности и проводят фундаментальные исследования, на основе которых в дальнейшем производятся промышленные товары для коммерческих целей. Дальнейшее взаимодействие между отраслями экономики осуществляется посредством передачи информации из образовательно-научных организаций в промышленность и наоборот: переход людей из промышленности в образовательные учреждения и научное проникновение за счет бывших или действующих сотрудников в промышленность, создание совместных программ обучения, неформальное общение, конференции, промышленный интерес к университетским научным публикациям.

Сила взаимоотношений между наукой и государством определяется общим отношением правительства к высшему образованию и его заинтересованностью в нем, следовательно, степенью бюджетного финансирования научных разработок.

Сила взаимоотношений правительства и бизнеса зависит от отношения государства к рынку. Так, например, в либеральных экономиках сила правительства по отношению к рынку ослаблена. Государство в гораздо меньшей мере контролирует рынок. В то же время чем больше государство вовлечено в экономику, тем больше его сила по отношению к предпринимательству.

Сила взаимодействия может колебаться в зависимости от степени развитости страны. Например, в среднеразвитой стране умеренная сила взаимодействия из-за тяги к конкурентоспособности и стремления к экономическому росту. В современном обществе инновации в большей мере зависят от научных знаний, следовательно, увеличивается роль университетов.

На основе модели тройной спирали в 2008 г. была описана концепция «Четвертичной спирали» Ю. Караяннисом и Д. Кэмпбеллом [12]. Данная концепция состоит из ещё одного дополнительного компонента структуры. Отличие концепции тройной спирали от четвертичной состоит в том, что во второй интерпретации немаловажное значение в прогрессе оказывает гражданское общество. Оно проявляет основной интерес к инновациям, выступая в роли пользователя. К тому же, генерируя спрос и повод для реализации желаемого потребителем, в экономике в целом проявляется влияние на возникновение нововведений.

Основным элементом спирали четвертичного характера является ресурс знаний, трансформирующийся в новаторство, которое может реализоваться в экономической системе. Отсюда, рассматривая данную теорию, можно сказать, что на общество и обмен знаниями в стране оказывают влияние:

- ценности – экономический капитал;
- системы образования – человеческий капитал;

- политические системы – политический и правовой капитал;
- СМИ и культура – социальный и информационный капитал.

Четвертичная деятельность – это специализированная деятельность в «секторе знаний», которая требует отдельной классификации. Наблюдается очень высокий рост спроса и потребления информационных услуг – от управляющих взаимными фондами до налоговых консультантов, разработчиков программного обеспечения и статистиков.

Четвертичный сектор экономики – это классификация, связанная с расширением тройной модели, в которой первичный, вторичный и третичный секторы объединяются для производства товаров из сырья и распределения их конечным потребителям. Четвертичный сектор включает в себя другие чистые услуги, такие как индустрия развлечений, и этот термин был использован чтобы описать средства массовой информации, культуру и правительство. В качестве альтернативы чистые услуги могут быть отнесены к дополнительному компоненту [13].

Для запуска реализации инновационного человеческого капитала необходим гармонический баланс между основными спектрами (промышленностью, университетской средой и государственными органами) на существующих трех уровнях – международном, национальном и локальном.

В наши дни сверхактуальной является реализация национальной программы внедрения комплекса элементов принуждения к инновациям и гибких инструментов стимулирования промышленных предприятий с целью цифровой модернизации технологической базы. Основной задачей является создание лояльной институциональной структуры с учетом возникающих проблем импортозамещения за счет применения налоговых, страховых и банковских механизмов с целью реализации положительных структурных сдвигов в национальной экономике.

Для того чтобы заработала четвертичная спираль в российской экономике, остро необходимы постоянные воспроизводственные механизмы по структурированию и совершенствованию человеческого капитала как основной движущей силы структурных изменений.

Можно согласиться с Г.Н. Селянской, которая считает, что благодаря инновационной спирали можно рассмотреть, на какой стадии находится процесс развития страны. Достаточно просто определить в какую сторону по спирали выполняется движение, если вверх – значит, протекает инновационное прогрессирование. При обратном же направлении страну ожидает неминуемый регресс [14].

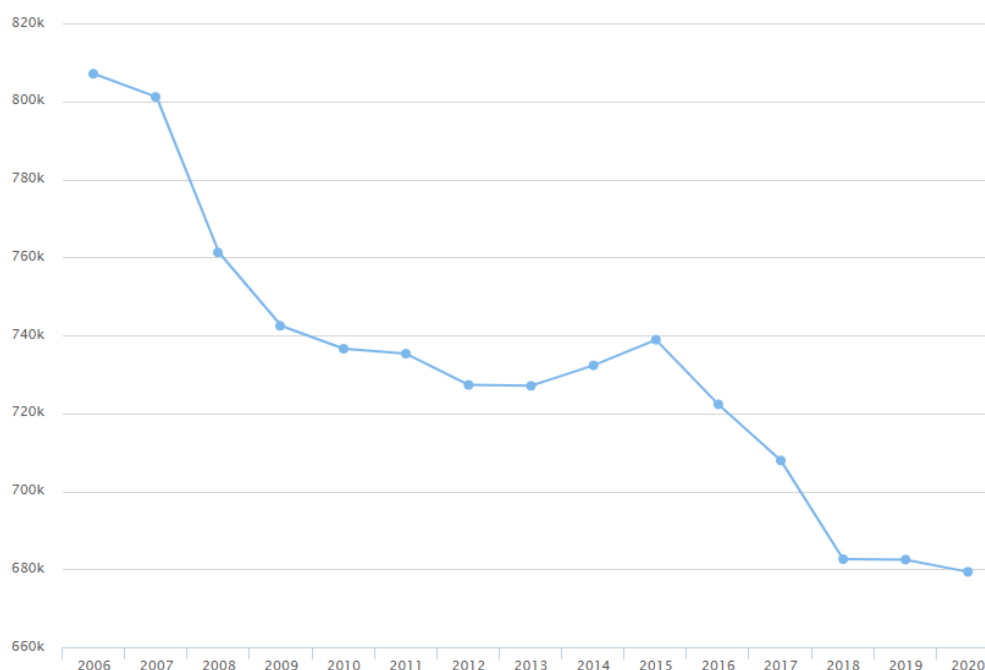
Специфика российской экономики заключается в незрелости равноправия частей, участвующих в спиралях. Одной из основных проблем выступает отсутствие должной коммуникации между всеми участниками процесса, что сказывается на недоразвитости науки и бизнеса в стране. Одним из способов решения данной проблемы является ускоренное внедрение человеческого капитала на равноправной основе с основными экономическими субъектами и ресурсами, при этом уравнивается его значение с общепринятыми инвестиционными вложениями.

Согласно исследованиям Высшей школы экономики, по состоянию на 2020 г., Россия заняла 47-ю строчку в рейтинге лидеров инновационного развития [15]. К недостаточно развитым сторонам, оказывающим негативное влияние на развитие инновационного процесса, относят институциональную составляющую (74), оценку креативной деятельности (60), инфраструктуру (60), степень развития бизнеса (42).

Согласно статистике, лишь 45,4 % учреждений высшего образования занимаются научными исследованиями, однако профессорско-преподавательский состав, который участвует в научной работе составляет лишь 18,7 % [16].

При этом в рамках основной статистики России мы можем наблюдать критическую картину.

Основная проблематика формирования полноценно функционирующей научной среды в России – колоссальный отток научных деятелей из сферы научных исследований и разработок. С 2006 по 2020 г. количество данных работников сократилось на 127 733 человека (см. рисунок), что наносит колоссальный вред полноценному функционированию шестой технологической ступени в условиях использования национальных мощностей, которые выставляют требования о внедрении для этих целей весомую составляющую научной и инновационной деятельности. Помимо технологической новой базы необходимы специализированные высококачественные кадры, способные работать на инновационном оборудовании, а также генерировать новые идеи и интеллектуальный капитал.



Источник: [17].

Source: [17].

Рисунок. Численность работников, выполняющих научные исследования и разработки за 2006–2020 гг.

Figure. Number of employees performing research and development for 2006–2020

Человеческий капитал представляет собой совокупность умений, навыков, знаний, которые могут быть полезны и использованы для удовлетворения многообразных потребностей индивида. При этом мы можем наблюдать большие проблемы с данным типом ресурсов.

По мнению, К.А. Устиновой, человеческий капитал формируется за счёт инвестиций в повышение уровня и качества жизни населения, в интеллектуальную деятельность [18], используя для этого воспитание, образование, здоровье, знания (науку), предпринимательскую способность и социально-экономический климат, в информационное обеспечение труда, в формирование эффективной элиты, в безопасность граждан и бизнеса и экономическую свободу, а также в культуру, искусство и другие составляющие.

Согласно О.С. Сухареву [19], без необходимых структурных изменений и эффективной структурной политики рост экономической системы невозможен. Инновацион-

ные процессы не в состоянии эффективно реализовываться без постоянного использования дополнительных ресурсов, особенно в отношении человеческого капитала.

Концепция тройной спирали может развивать формирующуюся систему взаимоотношений через изменение включенных в данный процесс институтов в виде науки, государства и бизнеса. Инновационные и эволюционные процессы, действующие на одного из участников спирали, могут привести к изменениям в структурах других участников совместной деятельности в данной связке.

Четверичная же спираль более приближена к реалиям институциональных аспектов национальной институциональной сферы России за счет учета влияния общества на данные взаимоотношения. Теория четверичной спирали указывает на влияние социума на все три ранее представленные группы социально-экономических субъектов.

По всему исследованию можно сделать вывод, что модель как тройной, так и четырехзвенной спирали сможет оказать огромное влияние на развитие экономики в России. Благодаря использованию теории спиралей появится возможность продемонстрировать все преимущества страны, но на данный момент находящиеся в стагнации. Назрела необходимость пересмотра мер государственной политики в плане сохранения импульса, который возникает на старте инициативы в целях формирования положительных структурных трансформаций и, как следствие, развития человеческого капитала.

Рассмотрение интеллектуальной собственности как драйвера влияния на появление новых товаров и услуг, создание обширной научной базы, привлечение инвестиции и фокусирование интереса со стороны общества в отношении формирующегося рынка инновационной продукции должны послужить стимулом для роста количества и качества национального человеческого капитала в различных сферах социально-экономической деятельности, формируя тем самым новый национальный рынок труда.

Изменение начального качества рабочей силы и предпочтений потребителя на национальном рынке товаров и услуг должно привести к ускоренному развитию инноваций, а также поспособствовать их внедрению в уже существующие отрасли. В условиях реализации данного процесса, в том числе за счет диверсификации производства и переосмысления производственных процессов, возможно создание абсолютно новых направлений в промышленности и сфере услуг.

Использование инновационных решений приводит к увеличению производительности в 43 раза, что способствует развитию производства и сферы услуг в целом [20].

Поскольку в России человеческий капитал в основном сосредоточен в сфере добычи полезных ископаемых, социально-экономических услуга и военно-промышленном комплексе, то это приводит к ряду закономерных проблем по генерации и использованию новых идей. Инновационные решения в этих сферах носят частный и узкоспециализированный характер. Исправить данную ситуацию можно за счет диверсификации имеющихся отраслей промышленности и сфер услуг, а также параллельным проведением необходимой аллокации в соответствующих секторах экономики для целей появления новых сфер за счет перераспределения ресурсов и имеющихся промышленных мощностей. В научно-инновационную сферу должен произойти приток человеческого капитала, при этом прогнозируется возможность уменьшения «утечки мозгов». Данные изменения должны положительно сказаться на всех сферах экономики и общества в России, ведь ведение инновационной деятельности в рамках социально-экономических преобразований влечет за собой еще большее развитие, рост экономических индикаторов (ВВП, уровень дохода населения, ИЧР). Создание благоприятных социально-экономических условий и реализация четкой структурной политики, направленной на непрерывное развитие, позволят генерировать и человеческий капитал, что позитивным образом будет отражаться на становлении структурных сдвигов в положительную сторону.

«Спиральный» подход, основанный на использовании инноваций с учетом мирового эмпирического опыта при контроле негативных структурных сдвигов, может способствовать росту экономики, дав человеческому капиталу пространство для самореализации и совершенствования в условиях новой социально-экономической модели взаимодействий.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Жданова О.А. Роль инноваций в современной экономике // Экономика, управление, финансы: материалы I Междунар. науч. конф. (г. Пермь, июнь 2011 г.). – Пермь: Меркурий, 2011. – С. 38–40.
2. Shultz T. Human capital // International Encyclopedia of the Social Sciences. – N.Y.: Macmillan, 1968. – V. 6. – P. 67-74.
3. Becker G.S. Human capital. – N.Y.: Columbia University Press, 1964. – 187 p.
4. Нехода Е.В. Ограничения теории человеческого капитала // Управление человеческими ресурсами – основа развития инновационной экономики. – 2015. – № 6. – С. 183–190.
5. Нуреев Р.М., Латов Ю.В. Человеческий и социальный капитал как основа современной экономики. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/chelovecheskiy-i-sotsialnyy-kapital-kak-osnova-sovremennoy-ekonomiki> (дата обращения 19.07.2021).
6. Human capital Project. URL: <https://www.worldbank.org/en/publication/human-capital#Index> (дата обращения 19.07.2021).
7. Ranga M., Etzkowitz H. Triple helix systems: an analytical framework for innovation policy and practice in the knowledge society // Industry and Higher Education. – 2013. – № 27 (4). – P. 237–262.
8. Leydesdorff L., Ivanova I. «Open Innovation» and «Triple Helix» models of innovation: can synergy in innovation systems be measured? // Journal of Open Innovations: Technology, Market and Complexity. – 2016. – № 2 (1). – P. 1–12.
9. 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
10. Хамидулин В.С. Модель тройной спирали и региональное экономическое развитие: роль университета // Ars Administrandi (Искусство управления). – 2018. – Т. 10. – № 4. – С. 598–609. DOI: 10.17072/2218-9173-2018-4-598-609.
11. Пахомова И.Ю. Модель «тройной спирали» как механизм инновационного развития региона // Научные ведомости. Серия «История. Политология. Экономика. Информатика». – 2012. – № 120. – С. 50–55.
12. Carayannis E.G., Campbell D.F.J. Triple helix, quadruple helix and quintuple helix, and how do knowledge, innovation and the environment relate to each other? A proposed framework for a transdisciplinary analysis of sustainable development and social ecology // International Journal of Social Ecology and Sustainable Development. – 2010. – V. 1. – № 1. – P. 41–69.
13. Саблин К.С. Проблема имплементации механизма четверной спирали в ресурсных регионах России // Молодежь Европы и России. Европа и Европейский союз глазами ученых: материалы Междунар. науч. конф. 17–19 мая 2018 г., г. Томск. – Томск: Изд. Том. ун-та, 2018. – С. 134–139.
14. Селянская Г.Н., Финогенова Ю.Ю., Бойко О.В. Экономическое развитие регионов, инновации и образование // Экономика и современный менеджмент: теория и практика: сб. ст. по матер. LXIX-LXX междунар. науч.-практ. конф. – № 2 (65). – Новосибирск: СибАК, 2017. – С. 55–61.
15. Глобальный инновационный индекс – 2020 // Высшая школа экономики. URL: <https://issek.hse.ru/news/396120793.html> (дата обращения 28.03.2022).
16. Гаврилов Ф. Особенности региональных инноваций. URL: <https://expert.ru/northwest/2010/38/niokr/> (дата обращения 28.03.2022).
17. Численность работников, выполнявших научные исследования и разработки (без совместителей и лиц, работавших по договорам гражданско-правового характера) // ЕМИСС. URL: <https://fedstat.ru/indicator/31555> (дата обращения 28.03.2022).
18. Устинова К.А. Губанова Е.С., Леонидова Г.В. Человеческий капитал в инновационной экономике. – Вологда: Институт социально-экономического развития территорий РАН, 2015. – 195 с.
19. Сухарев О.С. Структурная и технологическая динамика российской экономики: Доклад. – М.: Институт экономики РАН, 2020. – 53 с.
20. Инновации и производительность предприятий ЕБРР // Доклад о переходном процессе за 2014 год. URL: <https://www.ebrd.com/downloads/research/transition/tr14br.pdf> (дата обращения 28.03.2022).

Поступила 30.03.2022 г.

UDC 338.45:331.101.3

**DEVELOPMENT OF INNOVATIVE HUMAN CAPITAL
IN THE SYSTEM OF STRUCTURAL SHIFTS IN ECONOMY****Magerram Ali Ogly Gasanov,**
maq@tpu.ru**Vladimir V. Guzyr,**
guzyr@tpu.ru**Anna L. Volkova,**
spesivtseva@tpu.ru**Sergey V. Potyagailov,**
saviour.bowshot@mail.ruNational Research Tomsk Polytechnic University,
30, Lenin avenue, Tomsk, 634050, Russia**Magerram Ali ogly Gasanov**, Dr. Sc., professor, National Research Tomsk Polytechnic University.**Vladimir V. Guzyr**, Cand. Sc., deputy director for Development, School of Basic Engineering Training, National Research Tomsk Polytechnic University.**Anna L. Volkova**, senior lecturer, National Research Tomsk Polytechnic University.**Sergey V. Potyagailov**, applicant, National Research Tomsk Polytechnic University.

Modern development principles set research tasks to control and create new innovative solutions in the context of constantly changing socio-economic interactions. New technologies should be applied in practice and used by end-users. In the context of this article, work was carried out to find the optimal mechanism for some development and control of principles and methods of interaction between participants in economic activity in Russia through consideration of the principle of «framework helix» in the conditions of constantly ongoing innovation processes. External factors served as one of the issues of this article, which clearly manifested themselves in the conditions of the introduction of the sanctions policy in 2014. The paper describes two types of helix: triple and quadruple. The information in this study includes domestic and foreign theoretical developments that expand the general concept of the helix method. The authors of the article propose to identify a person as a link between the participants of socio-economic activity by using the theory of the helix approach. According to empirical and theoretical data, the interaction of human capital and the latest technologies forms the principles and conditions for the emergence of positive changes in the economy. The researchers in this article used statistical databases of information on scientific development in Russia. As a result, an approach is presented that makes it possible to implement the most productive unification of existing economic entities within Russian economy. The control of negative structural shifts based on understanding of the included participants of socio-economic interaction in the conditions of structural transformations of the national economy can give a person opportunities for self-development and changes in the surrounding technogenic and social environments.

Key words: Structural changes, structural shifts, triple helix, quadruple helix, human capital.**REFERENCES**

1. Zhdanova O.A. Rol innovatsiy v sovremennoy ekonomike [The role of innovation in the modern economy]. *Materialy I Mezhdunarodnoy nauchnoy konferentsii. Ekonomika, upravlenie, finansy* [Economics, management, finance. Materials of the I International Scientific Conference]. Perm, June 2011. Perm, Merkuriy Publ., 2011. pp. 38–40.
2. Shultz T. Human capital. *International Encyclopedia of the Social Sciences*. N.Y., Macmillan Publ., 1968. Vol. 6, pp. 67–74.

3. Becker G.S. *Human capital*. N.Y., Columbia University Press, 1964. 187 p.
4. Nekhoda E.V. Ogranicheniya teorii chelovecheskogo kapitala [Limitations of human capital theory]. *Upravlenie chelovecheskimi resursami – osnova razvitiya innovatsionnoy ekonomiki*, 2015, no. 6, pp. 183–190.
5. Nureev R.M., Latov Yu.V. *Chelivecheskiy i sotsialny kapital kak osnova sovremennoy ekonomiki* [Human and social capital as the basis of modern economy]. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/chelovecheskiy-i-sotsialnyy-kapital-kak-osnova-sovremennoy-ekonomiki> (accessed 19 July 2021).
6. *Human capital Project*. Available at: <https://www.worldbank.org/en/publication/human-capital#Index> (accessed 19 July 2021).
7. Ranga M., Etzkowitz H. Triple helix systems: an analytical framework for innovation policy and practice in the knowledge society. *Industry and Higher Education*, 2013, no. 27 (4), pp. 237–262.
8. Leydesdorff L., Ivanova I. «Open innovation» and «Triple helix» models of innovation: can synergy in innovation systems be measured? *Journal of Open Innovations: Technology, Market and Complexity*, 2016, no. 2 (1), pp. 1–12.
9. Carayannis E., Grigoroudis E. Quadruple innovation helix and smart specialization: knowledge production and national competitiveness. *Foresight and STI Governance*, 2016, vol. 10, no. 1, pp. 31–42. DOI: 10.17323/1995-459x.2016.1.31.42
10. Khamidulin V.S. The triple helix model and regional economic development: the role of universities. *Ars Administrandi*, 2018, vol. 10, no. 4, pp. 598–609. In Rus. DOI: 10.17072/2218-9173-2018-4-598-609.
11. Pakhomova I.Yu. Model «troynoy spirali» kak mekhanizm innovatsionnogo razvitiya regiona [The Triple Helix Model as a Mechanism for Innovative Development of the Region]. *Nauchnye vedomosti. Seriya «Istoriya. Politologiya. Ekonomika. Informatika»*, 2012, no. 120, pp. 50–55.
12. Carayannis E.G., Campbell D.F.J. Triple helix, quadruple helix and quintuple helix, and how do knowledge, innovation and the environment relate to each other? A proposed framework for a transdisciplinary analysis of sustainable development and social ecology. *International Journal of Social Ecology and Sustainable Development*, 2010, vol. 1, no. 1, pp. 41–69.
13. Sablin K.S. Problema implementatsii mekhanizma chetvernoy spirali v resursnykh regionakh Rossii [The problem of implementation of the quadruple helix mechanism in the resource regions of Russia]. *Materialy Mezhdunarodnoy nauchnoy konferentsii. Molodezh Evropy i Rossii. Evropa i evropeyskiy soyuz glazami uchennykh* [Youth of Europe and Russia. Europe and the European Union through the Eyes of Scientists. Proc. of the International Scientific conference]. Tomsk May 17–19, 2018. Tomsk, TSU Publ., 2018. pp. 134–139.
14. Selyanskaya G.N., Finogenova Yu.Yu., Boyko O.V. Ekonomicheskoe razvitie regionov, innovatsii i obrazovanie [Economic development of regions, Innovations and Education]. *Sb. st. po mater. LXIX–LXX mezhdunarjdnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. Ekonomika i sovremenny menedzhment: teoriya i praktika* [Economics and modern management: theory and practice. Collection of articles based on the materials of the LXIX–LXX international scientific and practical conference]. Novosibirsk, SibAK Publ., 2017. No. 2 (65), pp. 55–61.
15. Globalny innovatsionny indeks – 2020 [Global Innovation Index – 2020]. *Higher School of Economics*. Available at: <https://issek.hse.ru/news/396120793.html> (accessed 28 March 2022).
16. Gavrillov F. *Osobennosti regionalnykh innovatsiy* [Features of regional innovations]. Available at: <https://expert.ru/northwest/2010/38/niokr/> (accessed 28 March 2022).
17. Chislennost rabotnikov, vpolnyavshikh nauchnye issledovaniya i razrabotki (bez sovместiteley i lits, rabotavshikh po dogovoram grazhdansko-pravovogo kharaktera) [The number of employees who carried out research and development (excluding part-time workers and persons working under civil law contracts)]. *EMISS*. Available at: <https://fedstat.ru/indicator/31555> (accessed 28 March 2022).
18. Ustinova K.A., Gubanova E.S., Leonidova G.V. *Chelovecheskiy kapital v innovatsionnoy ekonomike* [Human capital in an innovative economy]. Vologda, Institute of Socio-Economic Development of Territories of the Russian Academy of Sciences, 2015. 195 p.
19. Sukharev O.S. *Strukturnaya i tekhnologicheskaya dinamika rossiyskoy ekonomiki: doklad* [Structural and technological dynamics of the Russian economy: report]. Moscow, Institute of Economics RAN Publ., 2020. 53 p.
20. Innovatsii i proizvoditelnost predpriyatiy EBRR [EBRD Enterprise Innovation and Productivity] *Doklad o perekhodnom protsesse za 2014 god*. Available at: <https://www.ebrd.com/downloads/research/transition/tr14br.pdf> (accessed 28 March 2022).

Received: 30 March 2022.