

УДК 330.341, 331.6

А.Ф. Агеева

ФАКТОР ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО КАПИТАЛА В ЭКОНОМЕТРИЧЕСКИХ И АГЕНТ-ОРИЕНТИРОВАННЫХ МОДЕЛЯХ

Центральный экономико-математический институт РАН,
Москва, Россия

Представлен обзор разработанных зарубежными и отечественными исследователями эконометрических и агент-ориентированных моделей, с помощью которых: – оценивалось влияние национального человеческого капитала на экономический рост стран; – изучались факторы развития человеческого капитала и условия, необходимые для увеличения качества человеческого капитала в развитых, переходных и развивающихся странах; – выявлялось влияние демографических тенденций на количественные и качественные характеристики человеческого капитала через инвестирование в образование; – анализировалось влияние инвестиций на формирование интеллектуальных способностей индивидуумов, накопление их профессиональных знаний и опыта, изменение статуса здоровья. В статье раскрыта многогранность синтетической структуры социально-экономической категории человеческого капитала и рассмотрены распространенные методы оценки и измерения компонентов человеческого капитала. Проанализирован двунаправленный, взаимовлияющий характер процесса увеличения качества человеческого капитала и социально-экономического развития общества. Сравнительный анализ зарубежной и отечественной литературы по заявленной в статье проблематике показывает, что на сегодняшний день в нашей стране обнаруживается нехватка необходимого объема детализированных статистических и социологических данных для оценки и измерения различных качественных характеристик человеческого капитала (как на индивидуальном, так и региональных уровнях), а также макроэкономических последствий инвестирования в социальную сферу с целью развития человеческого капитала в социально-экономических условиях нашей страны. Полученные выводы представляют интерес в аспекте построения агент-ориентированной модели человеческого капитала и его воспроизводства в масштабе региона, в том числе разработки модели человеческого капитала на индивидуальном уровне, включая моделирование трудового потенциала.

Ключевые слова: человеческий капитал, трудовые ресурсы, трудовой потенциал, инвестиции в человеческий капитал, эконометрическое моделирование, агент-ориентированное моделирование.

В современных экономических условиях с возрастающими требованиями к качеству человеческих (трудовых) ресурсов, основой конкурентной борьбы на рынке становится высокий уровень профессионализма работников: их квалификация, навыки, обладание творческим мышлением – восприятием и генерированием новых идей, наличие таких качеств, как трудолюбие, ответственность, ориентированность на результат, инициативность. Увеличение качества человеческого капитала путем направленных инвестиций в социальные

сферы – образование, здравоохранение, а также обеспечение экологической безопасности среды и высокого уровня жизни, связано с экономическим развитием страны и является ее национальным приоритетом.

В предыдущих работах мы представили описание, концепцию и конструкцию агент-ориентированной модели региона [1, 2], в которой, на примере Вологодской области, имитируется социальное, экономическое и экологическое состояние региона на основе реконструкции его внутренней структуры. Центральное внимание в модели уделено структуре агентов-людей, проживающих на территории области. В модели агенты-индивидуумы представлены как участники производства, обладающие трудовым потенциалом, и наделенные показателями трудолюбия, образованности, статусом здоровья, длительностью трудового стажа. Иными словами, эта интегральная характеристика агентов приближена к понятию человеческого капитала (ЧК), величина которого дает представление о «полезности» агента для рынка труда, производства и общества в целом.

Формирование, накопление и использование ЧК зависят от ряда факторов, из которых выделяют основные: демографические, социально-демографические, институциональные, экологические, экономические, производственные, интеграционные [3]. Поскольку ЧК является сложной и синтетической социально-экономической категорией, мы ограничим настоящий обзор рамками анализа разработанных зарубежными и отечественными исследователями эконометрических и агент-ориентированных моделей, в которых оценивается влияние ЧК на экономическое развитие стран (регионов), а также изучаются факторы, влияющие на основные компоненты ЧК – интеллект, образование, профессиональные знания и навыки, здоровье, с целью изучения характеристик ЧК, которые представляют для нас интерес в аспекте построения агент-ориентированной модели ЧК и его воспроизводства в масштабе региона, в том числе разработки модели ЧК на индивидуальном уровне, включая моделирование трудового потенциала – как продолжение, расширение и детализирование разрабатываемой нами социо-эколого-экономической агент-ориентированной модели региона [2].

Категория ЧК слишком многогранна и ее измерение возможно только в определенном контексте. Национальные статистические управления в ходе проведения оценки ЧК используют его узкие, конкретные определения, ориентированные на экономические параметры. Всемирный банк предложил дисконтный метод оценки ЧК через его стоимость: из стоимости совокупного национального богатства вычитается стоимостное выражение природного и физического капитала, и результат становится

стоимостью ЧК, в большинстве стран составляющий не менее половины национального богатства. [4]. Большинство исследователей для оценки и измерения ЧК, как правило, используют различные методы, которые разделяют на прямые (затраты на производство фонда трудового капитала, в т.ч. на обучение и образование; общий объем доходов на протяжении жизни; уровень грамотности населения, баллы школьных аттестатов, общее количество лет учебы) и косвенные (объем внутреннего валового продукта) [5]. Используя методику оценки по трудовому заработку, авторы в [6] подсчитали, что фонд ЧК Великобритании в 2009 г. составил 16,686 млрд. ф., а в соответствии с оценкой автора в [7] фонд ЧК России в 2010 г. составлял свыше 600 трлн.руб. или около 6 млн. руб. на душу населения.

Условием позитивной динамики ЧК является рост производительности труда, который во многом зависит от профессионализма работников и технолого-технического уровня физического капитала. Так, в [8] производительность предприятий в агент-ориентированной модели рынка труда Франции представлена суммой показателей производительности труда агентов-работников. Человеческий (трудовой) капитал в модели рассматривается как характеристика, относящаяся к эффективности производства, а производительность агентов при выполнении определенного вида трудовой активности складывается из: базового уровня продуктивности или минимального количества выработки, а также общего и специализированного ЧК работников, рассматриваемому как их соответствие определенному квалификационному уровню.

Инвестиции, направленные на повышение квалификации и дополнительное обучение сотрудников – фактор развития инновационной деятельности предприятий, повышения производительности труда и заработной платы. В [9], подобно предыдущему исследованию, автором разделяются понятия специализированного ЧК (профессиональные знания и навыки, ценные для конкретного предприятия) и общего или базового ЧК (общепринятые профессиональные знания, навыки, умения), при этом специализированный ЧК автор связывает с развитием инновационной деятельности предприятия. В модели принципала-агента предприятие инвестирует также в общий ЧК для того, чтобы снизить риск потери работников (или поисков ими другого рабочего места) и повышает заработную плату профессионалам для предотвращения их увольнения с предприятия и снижения привлекательности идеи о предпринимательстве. В [10], используя подробные данные о занятости и обучении занятых граждан США (1979/95 гг.), автор проверял классические модели ЧК на предмет подтверждения гипотезы о том, что обучение, финансируемое работодателем, позитивно сказывается на росте заработной платы, и выявил, что обучение, оплаченное самими работниками, имеет общее

назначение – увеличивает базовый (общий) ЧК, или же оно приобретает в процессе между сменой рабочих мест. В агент-ориентированной модели определяющих факторов инновационного процесса, связанного с поиском решений по возобновляемым энергоисточникам [11], ЧК рассматривается в аспекте найма высокопрофессиональных работников, которые привнесут новые идеи в инновационный процесс, т.о. предприятия пробуют различные стратегии инвестирования для повышения эффективности производства.

В ходе расчетов, связанных с оценкой влияния национального ЧК на экономический рост стран важно обращать внимание на выбор индикативных критериев ЧК для получения адекватных результатов. Например, в [12] автор исследования, используя экономическую статистику стран Евросоюза за 2000-2012 гг. и такие косвенные показатели национального ЧК, как доля ВВП, направляемая в сферу образования, количество трудящихся, имеющих образование не ниже среднеспециального, объемы экспорта товаров и услуг, количество зарегистрированных патентов, при помощи построенной модели панельных данных, подтверждает влияние ЧК на подушевой ВВП и его инновационную составляющую. В исследовании [13], используя динамический метод наименьших квадратов и панельные данные экономических показателей тринадцати развитых и одиннадцати развивающихся стран мира в период с 1970 по 2010 гг., автор оценивал долговременное влияние физического и человеческого капиталов на ВВП. При этом, валовое вложение в основные фонды принимал за индикатор физического капитала, а расходы на образование и среднюю продолжительность жизни – индикаторы национального ЧК. Показано, что все индикаторы и ВВП имеют динамический характер, и в то же время воздействуют др. на др. в долгосрочной перспективе; влияние физического капитала, а также расходов на образование на ВВП в развитых странах больше, чем в развивающихся, а влияние средней продолжительности жизни на ВВП в развивающихся странах больше, чем в развитых.

Для обоснования критической важности направления бюджетных и привлечения частных инвестиций в социальную сферу с целью создания благоприятных условий для увеличения национального ЧК в развивающихся странах, а также разработки рекомендаций по мерам усовершенствования инфраструктуры образования и здравоохранения, модернизации производства, исследователями анализируются и обосновываются взаимосвязи показателей экономического роста и факторов увеличения качества ЧК. Авторы в [14,15,16] изучают макроэкономические последствия, связанные с повышением уровня грамотности и образованности населения развивающихся африканских

стран Малави, Нигерии и Судана: – в динамической модели общего равновесия [14] фонд ЧК представлен участниками рынка труда с различным уровнем квалификации, при этом ежегодно прибавлялись выпускники ВУЗов при одновременном выбытии соответствующего количества пенсионеров; – в коинтеграционной модели [15] проанализировано индивидуальное влияние каждого из трех компонентов сферы образования (начального, среднеспециального, высшего) на экономический рост страны; – в модели с помощью системы одновременных уравнений [16] выявлялись взаимосвязи ЧК, индекса человеческого развития, экономического роста, объемов производства и прямых иностранных инвестиций.

Для составляющей ЧК, представленной образованием и профессиональными навыками, важно осуществление преемственности – передачи последующим поколениям. В [17] автор с помощью метода множественных равновесий изучает риски потери национального ЧК в странах с переходной экономикой. К негативным последствиям приводит временная неспособность государства и образовательной системы поддерживать масштабные инвестиции в ЧК, и если при этом более половины населения не проинвестируют образование детей, то социально-экономические показатели станут приближены к показателям стран с развивающейся экономикой. Необходимость устранения регионального и гендерного неравенства в обеспечении населения бесплатным начальным образованием, учреждение технических и коммерческих среднеспециальных и высших учебных заведений обосновывается авторами в исследовании [18], в котором выявлялись характеристики ЧК, влияющие на трудовую занятость населения области Бахавалпур (Пакистан), отличающейся сложными климатическими и социально-экономическими условиями. Обеспечение доступности образования для женщин, а также развитие т.н. «умственного» сектора экономики может способствовать значительному экономическому росту развивающихся стран. Это подтверждается в исследовании [19], в котором автор, анализируя ретроспективные панельные данные развитых стран мира, выявила позитивное влияние женских трудовых ресурсов на экономическое развитие, непрерывно ускоряющееся с н. 30-х гг. XX века – с появлением женщин на оплачиваемом рынке труда.

Демографические и социально-демографические факторы определяют воспроизводство трудовых ресурсов и ЧК; демографический переход, характеризующийся депопуляцией и старением населения может привести к недостатку трудовых ресурсов, и как следствие, негативным экономическим последствиям. В связи с чем, актуальными представляются исследования, в которых изучается влияние современных

демографических тенденций на инвестирование в производство ЧК: в модели [20] исследовались изменения показателей фертильности, семейных доходов, квалификационного уровня глав семейств (отцов) и инвестирования в образование детей в течение полувека в разных возрастных группах сорока восьми развивающихся стран мира, с целью выявления прогнозируемой переменной демографического перехода, которая, по результатам, связана с увеличением среднего уровня образованности родителей; в [21], с помощью построенной модели перекрывающихся поколений, проверяется, каким образом демографический переход, характеризующийся низкими показателями фертильности, соотносится с инвестированием в образование детей. Авторы предприняли попытку найти ответ на вопрос, ведет ли низкая фертильность и старение населения к экономическому спаду, если семьи имеют меньше детей, но инвестируют в них больше.

Другим важным демографическим фактором, влияющим на воспроизводство, формирование и накопление ЧК, является средняя продолжительность жизни. Увеличение средней продолжительности жизни (снижение смертности) ведет к увеличению параметра значения образования – возрастает мотивированность инвестирования в образование. Величина влияния снижения смертности на продолжительность образования имеет экономическое значение, что выражается через эмпирические показатели окупаемости образования. Это подтверждается в исследовании [22], в котором, с помощью модели перекрывающихся поколений авторы изучали взаимосвязь между средней продолжительностью жизни и инвестированием в образование в процессе увеличения экономического роста страны. В агент-ориентированной модели городской преступности [23] средняя продолжительность жизни агентов и их ближайших родственников влияет на выбор определенного пути накопления ЧК или карьерного (трудового) плана агентов по достижению ими шестнадцатилетнего возраста, например, вложение средств в образование для последующего построения карьеры, устройство на работу для немедленного получения заработка или начало криминального пути и получение криминальных доходов, выраженное отрицательными параметрами ЧК. Автор выявил взаимосвязь между высокими показателями смертности и возрастанием уровня преступности.

Трудовая миграция – мобильность ЧК является одним из факторов экономического развития, при этом выделяют как международную, межстрановую миграцию, так и внутреннюю, в границах одной страны. Привлечение трудовых ресурсов из-за рубежа частично компенсирует нехватку рабочей силы в странах с низкой рождаемостью – странах-реципиентах, при этом, за счет объемов денежных переводов мигрантов

поддерживается экономика стран-доноров. Смена места работы и проживания подразумевает осуществление краткосрочных инвестиций в ЧК, связанных с переездом или получением дополнительных трудовых навыков. В [24] представлена модель, в которой агенты делают выбор в пользу образования, способствующего их иммиграции в развитые страны мира, а также проанализирована эволюция накопления национального ЧК в странах-донорах. При этом, автором разделяются понятия «международного» ЧК – это профессиональные навыки, которые высоко ценятся на международном рынке труда, и «регионального» ЧК – навыки, востребованные у региональных работодателей – в странах-донорах. Показано, что субсидирование является важным фактором в развитии обоих типов ЧК и может значительно облегчить ситуацию «утечки мозгов», а экономическое сотрудничество стран доноров и реципиентов способствует увеличению уровня «международного» ЧК в странах-донорах.

Региональное развитие, характеризующееся условиями спроса на трудовые ресурсы и предложения труда, представляет собой территориально-пространственную адаптацию экономики, направленную на поиск оптимального расположения ЧК. Регионы, с течением времени, становятся победителями или проигравшими исходя из их привлекательности как места для жизни, работы, ведения бизнеса. В [25], с использованием данных о населении и рынке труда 329 крупных городов (с 1982 по 1997 гг.), расположенных в континентальной части США, построена региональная модель адаптации, в теоретической основе которой лежит концепция компенсирующей разницы, характеризующей миграцию трудовых ресурсов как пространственный (территориальный) ответ по направлению к новым экономическим возможностям в контексте трудоустройства, получения более высокой зарплаты и др. средств продвижения личных предпочтений, улучшающих качество жизни. В модели ЧК ассоциируется с предприятиями (рабочими местами), а качество жизни – с качеством места проживания. Авторы делают вывод, что люди тянутся в регионы, которые предлагают экономическую выгоду, но также и рабочие места создаются в тех регионах, которые соответствуют предпочтениям людей. Равновесие рассматривается как постоянно меняющаяся величина вследствие развития возможностей и предпочтений, стремящееся к некоторому оптимальному пространственному распределению, но редко достигающее такого положения. Дальнейшая работа авторов планируется в подробном изучении баланса механизмов спроса и предложения, в т.ч. в аспекте того, как этот баланс изменяется по регионам (областям), пространственным системам координат, временным периодам.

Тема мобильности ЧК рассматривается также автором в [26], но в контексте передвижений трудовых потоков между легальным и нелегальным (неформальным) секторами занятости. Автор, используя продольные данные рынка труда Чили (1980-2009 гг.), построил динамическую модель жизненного цикла, в которой индивидуумы, принимая решение об устройстве на работу, руководствуются личными предпочтениями относительно выгод и преимуществ: например, индивидуумы, предпочитающие занятость в неформальном секторе, могут ценить гибкий график, самостоятельность или возможность не платить налоги и т.п., а официальное трудоустройство предоставляет работникам дополнительные льготы, такие как премирование и пенсия. Уменьшение привлекательности неформального сектора рынка труда обеспечит постоянство трудовой жизни населения страны, что может быть достигнуто такими мерами, как государственное субсидирование молодых специалистов.

Анализ научных работ, посвященных изучению влияния различных характеристик индивидуального ЧК на работоспособность, доходы и занятость, показал, что способность к обучению, связанная с интеллектом и врожденными данными индивидуумов, во многом определяет успешность приобретения и накопления знаний через образовательный процесс (дома, в учебном заведении, на рабочем месте). В модели жизненного цикла потребления и сбережения [27], имитирующей долговременное участие частных домовладений США на рынке ценных бумаг, агенты-домовладения, представленные группами индивидуумов, наделены параметром «способности к обучению», фондом ЧК – трудовыми ресурсами, начальным уровнем накоплений (собственность, сбережения), уровнем прибыли (убытка) инвестиций. Фонд ЧК представляется как интегральный показатель, складывающийся из способностей членов домовладений (семей) превращать свое рабочее время в доход – способностей к заработку, которая может увеличиваться с годами – наработываться, а способность к обучению отражается постоянной величиной, присваиваемой от рождения. Наделяя агентов параметром «способности к обучению», авторы, разрабатывая подобные [27] модели, опираются на результаты исследований, в которых данная характеристика ЧК измеряется при помощи различных методологических подходов.

В модели производственной функции когнитивных способностей с коэффициентом увеличения знаний и успеваемости детей (учеников) [28] исследовались факторы, влияющие на способности к обучению, и причины, ведущие к разнице в результатах тестирования по математике и чтению белых, афроамериканских и латиноамериканских детей. Найден

путь подсчета когнитивных достижений, который соотносится с теорией о том, что когнитивные способности – это накопительный процесс, зависящий от истории семьи, например, способностей и образования матери, а также условий, в которых воспитывался ребенок – домашних и школьных. В модели [29] исследуется влияние роли семьи (домашних условий) на формирование и развитие когнитивных и некогнитивных навыков через инвестирование в развитие детей в различные периоды по мере их взросления. Авторы исходили из положения, что взаимодействие и развитие когнитивных и некогнитивных навыков, в конечном итоге, производят компоненты индивидуального ЧК, связанные с интеллектом и способностями, а начальные навыки и способности, приобретенные в детстве, обеспечивают базу для накопления знаний в дальнейшем. В моделях занятости [30] автор, используя обработанные и измеренные группой психологов данные 599 опрошенных, проживающих во Владимирской области (Россия), исследовала степень влияния психологических характеристик ЧК, в т.ч. способности к обучению и инновациям, на экономическое поведение человека – его трудозанятость, доходы и сбережения.

Здоровье и его запасы – основа и условие формирования и накопления всех компонентов ЧК, а потенциал здоровья определяет период функционирования индивидуального ЧК. Особенность капитала здоровья проявляется в том, что для его поддержания необходимы постоянные инвестиции различного типа, и не только связанные с денежными затратами – медицинское обслуживание, медицинское страхование, но требующие усилий и времени человека, например, ведение здорового образа жизни, организация рационального режима труда и отдыха и т.п. В модели производственной функции домовладений [31] индивидуумы наделялись начальным уровнем здоровья, имеющим степень девальвации – уменьшения с годами, и возможность увеличения через инвестирование в здоровье (медицинская страховка, медицинское обслуживание). Здоровье включает в себя параметры долголетия (длина жизни определяется величиной фонда здоровья) и суммы больничных дней в течение года; оно имеет практическую ценность, т.к. определяет доходы и уровень благосостояния, а нерабочие дни, связанные с болезнью, выражают отрицательную полезность. Увеличение фонда здоровья уменьшает количество потерянного вследствие болезней времени, и выраженное в денежном эквиваленте, является процентом отдачи от капиталовложений в здоровье.

Автором исследования [32] дается эмпирическая оценка экономической отдачи от позитивных и негативных инвестиций в здоровье занятого населения России (2000/05 гг.). Изменение состояния здоровья –

возникновение болезней по сравнению с прошлым выражалось в моделях переменной, зависимой от инвестиций или факторов, влияющих на здоровье и доходы: образования, возраста, занятости, трудового стажа, рабочих условий, доходов, уровня (статуса) здоровья, типа питания, употребления алкоголя и табака, прохождения медицинских осмотров, интенсивности занятий спортом, региональных характеристик состояния окружающей среды. В исследования [33] группой авторов анализируются опубликованные материалы Бюджетного ведомства Конгресса США с прогнозными данными по федеральным расходам на здравоохранение, в которых, по их мнению, не учитывается динамика изменения статуса здоровья населения старше пятидесяти пяти лет. Авторы провели прогнозные динамические расчеты по затратам – инвестициям в сферу здравоохранения, и результатам – экономической отдаче от инвестирования, через показатели ВВП, объемы налоговых отчислений, производительность труда и т.п. для категории пожилых граждан. Оценивались как краткосрочные расходы на здравоохранение – повышение квалификации медперсонала; оснащение больниц передовым оборудованием, так и долгосрочные – инвестиции в научные исследования, новые лекарства, инновации с целью повышения производительности здравоохранения. Доказано, что инвестиции, направленные в сферу здравоохранения и научные исследования в области биомедицины с целью сохранения ЧК в пожилом возрасте, могут стимулировать экономический рост страны.

В начале статьи нами упомянуто влияние увеличения национального ЧК на объемы налоговых поступлений вследствие экономического роста, в то же время существует воздействие налогового режима на формирование индивидуального ЧК через инвестирование, направленное членами семей (домовладениями) на воспитание и образование детей: чем выше налоги, чем меньше возможностей для инвестиций. Авторы исследований [34, 35] с помощью имитационного анализа тестировали влияние различных типов налогообложения на воспроизводство и развитие индивидуального ЧК.

В модели [34] исследуются взаимосвязи между инвестированием в образовательный процесс детей и типами налогообложения, при этом агенты-родители решают, какую часть своих доходов они направляют на образование ребенка, а кроме того, размеры заработков родителей и их уровень образования косвенно влияют на степень приложения ребенком усилий в получении знаний, понимаемых как отдача от образования. Государство путем уравнивания семейных доходов через соответствующий режим налогообложения, может уменьшить уровень ожидаемой от каждого ребенка отдачи. Небольшие объемы субсидирования для детей из менее обеспеченных семей может привести к

увеличению ВВП, способствовать увеличению производства ЧК и социального благополучия в стране, т.к. в этом случае уменьшается доля взимаемых с семей налогов. В модели жизненного цикла [35] государство через налоговую систему пытается перераспределить часть благ в пользу низкоквалифицированных агентов, а высококвалифицированные агенты наделены параметром накапливания знаний и навыков. Авторы выявили, что налоговая система, учитывающая доходы во времени, может стать оптимальным налоговым режимом, согласно которому капитал (собственность) и трудовые доходы облагаются налогом по закону первой степени – налогом на совокупную сумму доходов. В исследовании [36] проанализированы различия социальных моделей стран Евросоюза (скандинавской, англо-саксонской или либеральной, континентальной, средиземноморской), влияние перераспределения бюджетов на индекс человеческого развития с учетом неравенства (ИЧРН), а также изучены условия, которые необходимы для реализации определенного типа фискальной политики, ориентированной на развитие национального ЧК. Социальная модель рассматривается авторами как определенная структура организации социально-экономических отношений, принятых внутри страны, соответственно, каждая из моделей предполагает различную величину перераспределения бюджета страны и особенности формирования социальных фондов.

Анализ разработанных зарубежными и отечественными исследователями эконометрических и агент-ориентированных моделей, в которых изучаются влияние ЧК на экономические показатели стран, а также факторы воспроизводства, формирования и накопления ЧК, позволяет сделать следующие выводы:

1) Инвестиции, направленные в социальную сферу с целью развития ЧК, уровень средней продолжительности жизни и показатели экономического роста – взаимосвязанные и взаимозависимые социально-экономические индикаторы, увеличение которых влияет на улучшение качества жизни людей и обеспечивает общественно-экономический прогресс;

2) В связи с особенностями демографических и социально-экономических условий, дальнейшее развитие национального ЧК в развитых, переходных и развивающихся странах связано с решением различных приоритетных задач. В развитых странах вследствие снижения рождаемости и увеличения доли старших возрастных групп в социально-демографической структуре населения, актуальными становятся вопросы, во-первых, экономического сотрудничества со странами – донорами трудовых ресурсов, и во-вторых, продления срока функционирования ЧК граждан – направления инвестиций в научно-исследовательские проекты, связанные с увеличением продолжительности жизни и сохранением

работоспособности в пожилом возрасте. В переходных странах на первый план выходят задачи, связанные с обеспечением преемственности ЧК, т.к. существует риск его потери по причине дефицита инвестиций в сферу образования. В развивающихся странах основными условиями развития ЧК являются устранение гендерного и регионального неравенства в обеспечении начального школьного образования и медицинского обслуживания, доступных для всех граждан, а также увеличение количества высших учебных заведений и усовершенствование системы образования.

3) Количественное и качественное увеличение национального ЧК является одним из ключевых факторов экономического роста, в свою очередь, развитие экономики способствует увеличению доходов населения, благосостояния общества, объемов налоговых поступлений, инвестиций в социальную сферу, повышению качества жизни, что, в итоге, создает условия для дальнейшего повышения качества ЧК. Т.о. можно говорить о сложном, двунаправленном характере взаимовлияющего процесса: экономические, социальные и демографические факторы воздействуют на ЧК, который, в свою очередь, оказывает влияние на экономику, демографию, производство, экологию и, в целом, развитие общества.

4) Инвестиции, направленные работодателями в дополнительное обучение сотрудников, способствуют увеличению специализированного ЧК, а также инновационной составляющей деятельности предприятий.

5) Навыки, приобретенные индивидуумами в детстве, обеспечивают основу для накопления знаний в дальнейшем и формирования интеллектуального компонента индивидуального ЧК. Развитие когнитивных и некогнитивных навыков у детей – сложный, накопительный процесс, требующий как денежных, так и временных затрат и усилий, и зависящий от множества факторов, в т.ч. от школьных и домашних условий, в которых воспитывался ребенок. Характеристики, связанные с интеллектуально-психической составляющей индивидуального ЧК, среди которых можно выделить “способности к обучению”, влияют на экономическое поведение индивидуумов – их трудовая занятость, доходы, сбережения и т.п.

6) В процессе усовершенствования или разработки новой фискальной политики и выбора оптимального режима налогообложения, необходимо учитывать особенности действующей социальной модели и социально-экономических условий страны с целью обеспечения дальнейшего развития и увеличения качества национального ЧК.

7) Сравнительный анализ зарубежной и отечественной литературы в аспекте заявленной в статье проблематики показывает, что на сегодняшний день в нашей стране обнаруживается нехватка необходимого

объема детализированных статистических и социологических данных для оценки и измерения различных качественных характеристик ЧК, как на индивидуальном, так и региональном уровнях, а также макроэкономического влияния инвестиций в социальную сферу с целью развития ЧК в социально-экономических условиях нашей страны.

В процессе разработки эконометрических или агент-ориентированных моделей, в которых оцениваются или воспроизводятся социально-экономическое состояние исследуемого региона, а также условия регионального рынка труда с учетом динамики трудовых ресурсов и трудового потенциала территорий, важно обращать внимание на выбор индикативных критериев регионального ЧК для получения адекватных результатов. Наделяя агентов-индивидуумов различными характеристиками, отражающими их производительную «полезность», необходимо учитывать многогранность синтетической структуры социально-экономической категории ЧК, многочисленность характеристик компонентов ЧК, их взаимодействие и влияние на экономическое поведение агентов, что требует постановки конкретной, в рамках определенных условий, научно-исследовательской задачи, и использования детализированных и расширенных статистических и социологических данных.

Полученные выводы представляют для нас интерес в аспекте построения агент-ориентированной модели человеческого капитала и его воспроизводства в масштабе региона, в том числе разработки модели человеческого капитала на индивидуальном уровне, включая моделирование трудового потенциала – как продолжение, расширение и детализирование разрабатываемой нами социо-эколого-экономической агент-ориентированной модели региона [2].

Исследование выполнено при поддержке Российского гуманитарного научного фонда (грант №17-02-00416).

ЛИТЕРАТУРА

1. Сушко Е.Д. Мультиагентная модель региона: концепция, конструкция и реализация / Препринт # WP/2012/292. – М: ЦЭМИ РАН. 2012. – 54 с.
2. Макаров В.Л., Бахтизин А.Р., Сушко Е.Д. Агент-ориентированная социо-эколого-экономическая модель региона // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. 3(288) – 2015. с. 2-11.
3. Устинова К.А. Типологизация факторов, влияющих на воспроизводство человеческого капитала // Наука и образование. Вопросы образования. 07.2015

4. Парушина Н.В., Лытнева Н.А., Семиделихин Е.А. Методы измерения и оценки человеческого капитала (научный обзор) // Научное обозрение. Экономические науки. №2, 2017. с. 89-99
5. UNECE Task Force on Measuring Human Capital / Guide on Measuring Human Capital. United Nations Economic Commission for Europe. Conference of European Statisticians. 2016. 150 p.
6. Jones R. Chiripanhura B. Measuring the U.K.'s Human Capital Stock // Economic and Labour Market Review. 2010. v. 4. № 11. p. 36–63.
7. Капелюшников Р.И. Сколько стоит человеческий капитал России? : препринт WP3-2012-06 / НИУ «Высшая школа экономики». – М. : Изд. Дом Высшей школы экономики, 2012. – 76 с.
8. Goudet O., Kant J.-D., Ballot G. WorkSim - a calibrated agent-based model of the labor market accounting for workers' stocks and gross flows // Computational Economics, 2016. doi 10.1007/s10614-016-9577-0
9. Sayili, K. Preventing Employee Departure: A Human Capital Model with Innovation / Working Paper presented in University of Manitoba Economics Department Seminar Series. 2013
10. Veum J.R. Training, Wages, and the Human Capital Model / U.S. Department of Labor, Bureau of Labor Statistics. Working Paper 262. 1995
11. Roloff N., Lehr U., Krewitt W., Fuchs G., Wassermann S., Weimer-Jehle W., Schmidt B. Success determinants for technological innovations in the energy sector – the case of photovoltaics // New methods for energy market modelling : proceedings of the first European workshop on energy market modelling. Karlsruhe, 2008.
12. Pelinescu E. The impact of human capital on economic growth // Procedia Economics and Finance. v.22. 2015. pp.184-190
13. Akpolat A.G. The Long-Term Impact of Human Capital Investment on GDP: A Panel Cointegrated Regression Analysis // Economics Research International. v. 2014 (2014), ID 646518, 10 p.
14. Hermannsson K., Lecca P. Human Capital in Economic Development: From Labor Productivity to Macroeconomic Impact // Economic Papers. v. 35, 2016. pp. 24–36.
15. Ogujiuba K.K., Adeniyi A.O. Economic growth and human capital in Nigeria. // Journal of Economics and Sustainable Development. v.6, №14, 2015.
16. Arabi K.A.M., Abdalla S.Z.S. The Impact of Human Capital on Economic Growth: Empirical Evidence from Sudan // Research in World Economy. v. 4, №2. 2013
17. Spagat M. Human Capital and the Future of Transition Economies // Centre for Economic Policy Research Discussion Paper No. 3517. 2002.

18. Farid M. Z., Chaudhary I. S., Malik M. S. How Does Human Capital Formation Affect Labour Force Participation in Pakistan? A Primary Data Analysis // Canadian Social Science v. 8. № 4, 2012. pp. 162-171
19. Olivetti C. The Female Labor Force and Long-run Development: The American Experience in Comparative Perspective / National Bureau of Economic Research Working Paper 19131. 2013
20. Vogl T. S. Differential Fertility, Human Capital, and Development // The Review of Economic Studies, v. 83(1), 2016. p. 365-401.
21. Lee R., Mason A. // Fertility, Human Capital, and Economic Growth over the Demographic Transition. European Journal of Population. №26 (2), 2010. p. 159–182.
22. Kalemli-Ozcan S., Ryder H.E., Weil D.N. Mortality decline, human capital investment, and economic growth // Journal of Development Economics. v. 62, is. 1(2000). pp. 1–23
23. Makowsky M. D. An Agent-Based Model of Mortality Shocks, Intergenerational Effects, and Urban Crime // Journal of Artificial Societies and Social Simulation vol. 9, № 2. 2006
24. Ghoddusi H., Siyahhan B. Migration Options for Skilled Labor and Optimal Investment in Human Capital // SSRN Journals. 02.12.2010.
25. John I. Carruthers Gordon F. Mulligan Human Capital, Quality of Life, and the Adjustment Process in American Metropolitan Areas // Working Paper # REP 06-04. U.S. Department of Housing and Urban Development. 2007.
26. García I. L. Human Capital and Labor Informality in Chile: A life-cycle approach / Working Paper-1087. RAND Labor and Population. 2015.
27. Kartik A., Ionescu F.F., Neelakantan U. Stock Market Investment: The Role of Human Capital / Finance and Economics Discussion Series 2015-065. Washington: Board of Governors of the Federal Reserve System. 2015
28. Todd P.E., Wolpin K.I. The Production of Cognitive Achievement in Children: Home, School, and Racial Test Score Gaps // Journal of Human Capital. v. 1, №1. 2007. pp. 91-136
29. Cunha F., Heckman J. J. Formulating, Identifying and Estimating the Technology of Cognitive and Noncognitive Skill Formation // The Journal of Human Resources, XLIII (4). 2006. pp. 739-782.
30. Рощина Я.М. Психологические составляющие человеческого капитала как фактор экономического поведения. Препринт WP15/2008/0. – М.: ГУ ВШЭ, 2008. – 56 с.
31. Grossman M. The Human capital model of the demand for health / National Bureau of Economic Research Working Paper 7078. 1999.
32. Рощина Я.М. Отдача от позитивных и негативных инвестиций в здоровье: Препринт WP/2008/05. – М.: ГУ ВШЭ, 2008. – 88 с
33. Manton K.G., Gu X.L., Ullian A., Tolley H.D., Headen A.E. J., Lowrimore G. Long-term economic growth stimulus of human capital preservation in the

- elderly // Proceedings of the National Academy of Sciences of USA, v.106, is.50. 2009. pp. 21080 - 21085
34. Orazem P. Macrodynamics Implications of Income-Transfer Policies for Human Capital Investment and School Effort // Journal of Economic Growth. (2)2017. pp. 305–329
35. Chen B.-L., Liang F.-C. Human Capital Investment and Optimal Income Taxes over the Life Cycle // In Proc. Asian Meeting of the Economic Society. 2017.

A.F. Ageeva

**HUMAN CAPITAL FACTOR IN ECONOMETRIC AND
AGENT-ORIENTED MODELS**

*Central Economics and Mathematics Institute of RAS,
Moscow, Russia*

The article conducted a scientific review of econometric and agent-oriented models where: - the impact of national human capital on the economic growth of countries was assessed; - the factors of human capital development and the conditions necessary to increase the quality of human capital in developed, transitional and developing countries were studied; - the influence of investments on the formation of the intellectual abilities of individuals, the accumulation of their professional knowledge and experience, the changing status of health were analyzed; - the influence of demographic trends on the quantitative and qualitative characteristics of human capital was revealed. The bidirectional interacting nature of the process of increasing the quality of human capital and the socio-economic development of the society was analyzed. Comparative analysis of foreign and domestic literature in terms of the subject-matter, stated in the article, shows that currently in our country there is a lack of the necessary amount of detailed statistical and sociological data for assessing and measuring the different qualitative characteristics of human capital (both at individual and regional levels), as well as the macroeconomic consequences of investing in the social sphere with the aim of developing human capital in the social and economic conditions of our country. The obtained conclusions are of interest in the aspect of constructing an agent-oriented model of human capital and its reproduction on a regional scale, including the development of a model of human capital at the individual level with modeling of labor potential.

The article has been supported by Russian Humanitarian Scientific Fund (Grant №17-02-00416).

Keywords: human capital, labor force, labor potential, econometric model, agent-oriented model, human capital investment.

REFERENCES

1. Sushko E.D. Mul'tiagentnaya model' regiona: kontseptsiya, konstruktsiya i realizatsiya / Preprint # WP/2012/292. – M: TsEMI RAN. 2012. – 54 p.
2. Makarov V.L., Bakhtizin A.R., Sushko E.D. Agent-orientirovannaya sotsio-ekologo-ekonomicheskaya model' regiona // Natsional'nye interesy: priorityety i bezopasnost'. 3(288) – 2015. pp. 2-11.
3. Ustinova K.A. Tipologizatsiya faktorov, vliyayushchikh na vosпроизводство chelovecheskogo kapitala // Nauka i obrazovanie. Voprosy obrazovaniya. 07.2015
4. Parushina N.V., Lytneva N.A., Semidelikhin E.A. Metody izmereniya i otsenki chelovecheskogo kapitala (nauchnyy obzor) // Nauchnoe obozrenie. Ekonomicheskie nauki. No.2, 2017. pp. 89-99
5. UNECE Task Force on Measuring Human Capital / Guide on Measuring Human Capital. United Nations Economic Commission for Europe. Conference of European Statisticians. 2016. 150 p.
6. Jones R. Chiripanhura B. Measuring the U.K.'s Human Capital Stock // Economic and Labour Market Review. 2010. v. 4. No. 11. p. 36–63.
7. Kapelyushnikov R.I. Skol'ko stoit chelovecheskiy kapital Rossii? : preprint WP3-2012-06 / NIU «Vysshaya shkola ekonomiki». – M. : Izd. Dom Vysshey shkoly ekonomiki, 2012. – 76 p.
8. Goudet O., Kant J.-D., Ballot G. WorkSim - a calibrated agent-based model of the labor market accounting for workers' stocks and gross flows // Computational Economics, 2016. doi 10.1007/s10614-016-9577-0
9. Sayili, K. Preventing Employee Departure: A Human Capital Model with Innovation / Working Paper presented in University of Manitoba Economics Department Seminar Series. 2013
10. Veum J.R. Training, Wages, and the Human Capital Model / U.S. Department of Labor, Bureau of Labor Statistics. Working Paper 262. 1995
11. Roloff N., Lehr U., Krewitt W., Fuchs G., Wassermann S., Weimer-Jehle W., Schmidt B. Success determinants for technological innovations in the energy sector – the case of photovoltaics // New methods for energy market modelling : proceedings of the first European workshop on energy market modelling. Karlsruhe, 2008.
12. Pelinescu E. The impact of human capital on economic growth // Procedia Economics and Finance. v.22. 2015. pp.184-190
13. Akpolat A.G. The Long-Term Impact of Human Capital Investment on GDP: A Panel Cointegrated Regression Analysis // Economics Research International. v. 2014 (2014), ID 646518, 10 p.
14. Hermansson K., Lecca P. Human Capital in Economic Development: From Labor Productivity to Macroeconomic Impact // Economic Papers. v. 35, 2016. pp. 24–36.

15. Ogujiuba K.K., Adeniyi A.O. Economic growth and human capital in Nigeria. // *Journal of Economics and Sustainable Development*. v.6, No.14, 2015.
16. Arabi K.A.M., Abdalla S.Z.S. The Impact of Human Capital on Economic Growth: Empirical Evidence from Sudan // *Research in World Economy*. v. 4, No.2. 2013
17. Spagat M. Human Capital and the Future of Transition Economies // Centre for Economic Policy Research Discussion Paper No. 3517. 2002.
18. Farid M. Z., Chaudhary I. S., Malik M. S. How Does Human Capital Formation Affect Labour Force Participation in Pakistan? A Primary Data Analysis // *Canadian Social Science* v. 8. No. 4, 2012. pp. 162-171
19. Olivetti C. The Female Labor Force and Long-run Development: The American Experience in Comparative Perspective / National Bureau of Economic Research Working Paper 19131. 2013
20. Vogl T. S. Differential Fertility, Human Capital, and Development // *The Review of Economic Studies*, v. 83(1), 2016. p. 365-401.
21. Lee R., Mason A. // Fertility, Human Capital, and Economic Growth over the Demographic Transition. *European Journal of Population*. No.26 (2), 2010. p. 159–182.
22. Kalemli-Ozcan S., Ryder H.E., Weil D.N. Mortality decline, human capital investment, and economic growth // *Journal of Development Economics*. v. 62, is. 1(2000). pp. 1–23
23. Makowsky M. D. An Agent-Based Model of Mortality Shocks, Intergenerational Effects, and Urban Crime // *Journal of Artificial Societies and Social Simulation* vol. 9, No. 2. 2006
24. Ghoddusi H., Siyahhan B. Migration Options for Skilled Labor and Optimal Investment in Human Capital // *SSRN Journals*. 02.12.2010.
25. John I. Carruthers Gordon F. Mulligan Human Capital, Quality of Life, and the Adjustment Process in American Metropolitan Areas // Working Paper # REP 06-04. U.S. Department of Housing and Urban Development. 2007.
26. García I. L. Human Capital and Labor Informality in Chile: A life-cycle approach / Working Paper-1087. RAND Labor and Population. 2015.
27. Kartik A., Ionescu F.F., Neelakantan U. Stock Market Investment: The Role of Human Capital / Finance and Economics Discussion Series 2015-065. Washington: Board of Governors of the Federal Reserve System. 2015
28. Todd P.E., Wolpin K.I. The Production of Cognitive Achievement in Children: Home, School, and Racial Test Score Gaps // *Journal of Human Capital*. v. 1, No.1. 2007. pp. 91-136
29. Cunha F., Heckman J. J. Formulating, Identifying and Estimating the Technology of Cognitive and Noncognitive Skill Formation // *The Journal of Human Recourses*, XLIII (4). 2006. pp. 739-782.

30. Roshchina Ya.M. Psikhologicheskie sostavlyayushchie chelovecheskogo kapitala kak faktor ekonomicheskogo povedeniya. Preprint WP15/2008/0. – М.: GU VShE, 2008. – 56 p.
31. Grossman M. The Human capital model of the demand for health / National Bureau of Economic Research Working Paper 7078. 1999.
32. Roshchina Ya.M. Otdacha ot pozitivnykh i negativnykh investitsiy v zdorov'e: Preprint WP/2008/05. – М.: GU VShE, 2008. – 88 p.
33. Manton K.G., Gu X.L., Ullian A., Tolley H.D., Headen A.E. J., Lowrimore G. Long-term economic growth stimulus of human capital preservation in the elderly // Proceedings of the National Academy of Sciences of USA, v.106, is.50. 2009. pp. 21080 - 21085
34. Orazem P. Macrodynamics Implications of Income-Transfer Policies for Human Capital Investment and School Effort // Journal of Economic Growth. (2)2017. pp. 305–329
35. Chen B.-L., Liang F.-C. Human Capital Investment and Optimal Income Taxes over the Life Cycle // In Proc. Asian Meeting of the Economic Society. 2017