УДК 331.101.52

10.17213/2075-2067-2021-4-151-163

**РАЗРАБОТКА МЕТОДА ОЦЕНКИ
ИЗМЕНЕНИЯ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО КАПИТАЛА
В РЕЗУЛЬТАТЕ ПРОЦЕССОВ NBIC-КОНВЕРГЕНЦИИ
И ПРИМЕНЕНИЯ СИСТЕМНОЙ ПАРАДИГМЫ¹**

© 2021 г. А. А. Пахомова*, Ш. Халас**, А. А. Нардина*

**Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ)
имени М. И. Платова, г. Новочеркасск, Россия*

***Будапештский университет технологий и экономики, г. Будапешт, Венгрия*

Целью исследования является обоснование необходимости разработки метода измерения человеческого капитала в условиях развития NBIC-конвергенции и применения системной парадигмы.

Методологическую базу исследования представляют теории «человеческого капитала» и различные методики его оценки. Применение этих методов позволило изучить сложившиеся тенденции и выделить основные характеристики, положительные и отрицательные стороны каждого из методов, возможности нивелировать их в условиях NBIC-конвергенции.

Результаты исследования. В результате выявлено, что несмотря на глубокий и разносторонний подход к оценке человеческого капитала, большинство ученых сходятся во мнении об аутентичности данной научной категории, ее емкости и многогранности, зависимости от множества факторов и не возможности, а скорее, целесообразности сохранения персонализации и уникальности. Одним из важных результатов является вывод, что приращение человеческого капитала в условиях NBIC-конвергенции целиком и полностью происходит в процессе образования, повышения квалификации и в процессе трудовой деятельности в мультипространственных производственных системах. Интенсификация роста человеческого капитала происходит по мере потребления, совершенствования и расширения квалификационных способностей, при этом качественной трансформации подвергается и сам субъект. Наблюдается закономерный процесс интенсификации роста человеческого капитала в результате повышения его квалификационных способностей в мультипространственных производственных системах и, как следствие, потреблению им продуктов NBIC-конвергенции.

Перспективу исследования составляет развитие системной парадигмы Яноша Корнаи — фундаментальная основа создания производственных и технических систем в условиях NBIC-конвергенции.

Ключевые слова: NBIC-конвергенция; системная парадигма; технологии; наука; человек; человеческий капитал.

¹ Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ и РЯИК в рамках научного проекта 20-510-23002 «Развитие системной парадигмы Яноша Корнаи — фундаментальная основа создания производственных и технических систем в условиях NBIC-конвергенции».

**DEVELOPMENT OF A METHOD
FOR ASSESSING CHANGES IN HUMAN CAPITAL
AS A RESULT OF NBIC CONVERGENCE PROCESSES
AND THE APPLICATION OF THE SYSTEM PARADIGM**

© 2021 A. A. Pakhomova*, S. Halasz**, A. A. Nardina*

*Platov South Russian State Polytechnic University (NPI), Novocherkassk, Russia

**Budapest University of Technology and Economics, Budapest, Hungary

The purpose of the study is to substantiate the need to develop a method for measuring human capital in the context of the development of NBIC convergence and the application of the system paradigm.

The methodological basis of the research is represented by the theories of «human capital», and various methods of its assessment. The use of these methods made it possible to study the current trends and identify the main characteristics, positive and negative aspects of each of the methods, the possibility of leveling them in the conditions of NBIC convergence.

The results of the study. As a result, it is revealed that despite a deep and versatile approach to the assessment of human capital, most scientists agree on the authenticity of this scientific category, its capacity, and versatility, depending on many factors and not the possibility, but rather the expediency of preserving personalization and uniqueness. One of the important results is the conclusion that the increment of human capital in the conditions of NBIC convergence occurs entirely in the process of education, professional development and in the process of working activity in multi-spatial production systems. The intensification of the growth of human capital occurs as the consumption, improvement and expansion of qualification abilities, while the subject itself undergoes a qualitative transformation. There is a natural process of intensification of the growth of human capital as a result of increasing its qualification abilities in multi-dimensional production systems and, as a result, its consumption of NBIC convergence products.

The prospect of the study is the development of the Janos Kornai system paradigm — the fundamental basis for creating production and technical systems in the conditions of NBIC convergence.

Key words: NBIC-convergence; system paradigm; technologies; science; human; human capital.

Введение. Проблема оценки человеческого капитала стала в экономической науке центральным звеном изучения последние более чем 200 лет [3]. Усиливает интерес к данной проблематике достижение науки и техники, ключевым звеном которого в настоящее время является NBIC-конвергенция. NBIC-конвергенция в современном мире науки является траекторией развития технологических укладов и перехода на 6 уровень [4].

Влияние наук в рамках NBIC-конвергенции не ограничивается односторонним воздействием, создает синергический эф-

фект, что обусловлено получением результата не в одной стационарной отрасли знания, а получением сверхрезультата в области межнаучного пространства [9]. NBIC-конвергенция позволяет работать в межнаучном пространстве, получая синергетические результаты, усиленные самой конвергенцией науки. Таким образом, можно говорить о научных результатах, имеющих надотраслевой характер (Технологии шестого большого цикла Н. Кондратьева), что в свою очередь является основой для дальнейшего научно-технического прогресса и внедрения его результатов

в производственные системы экономики [8]. Преобразования происходят внутри всех составляющих производственной системы, в том числе носителя трудовых ресурсов, тем более, большому изменению подвержен человеческий капитал.

Человеческий капитал становится неотъемлемой составляющей NBIC-конвергенции. Созданная благодаря человеку инновационная инфраструктура определяет качественное и количественное развитие NBIC-технологии, опосредующих формирование и использование инновационного потенциала и проявление инновационной активности. NBIC-конвергенция позволяет продолжать развитие научно-технического прогресса по пути количественных преобразований в качественные, но на рубеже перехода на новый технологический уровень эволюционируют не отдельные технологии, а целые производственные системы, полностью динамично меняя свой состав [11]. В то же время качественное увеличение человеческого и социального капитала в результате процессов NBIC-конвергенции является фундаментальной основой динамичной и устойчивой траектории развития народного хозяйства страны.

Дефиниция «человеческий капитал» всегда представляла собой производственный фактор, в таком ракурсе понятие «человеческий капитал» в экономике было использовано в 1897 году Ирвином Фишером. Основные этапы развития теории человеческого капитала нами представлены в таблице 1.

В мировой научной мысли можно выделить работы Т. Шульца, С. Беккера Гэри, Н. Бонтиса, Э.Д. Долана и других авторов, внесших значительный вклад в развитие теории человеческого капитала. В отечественной науке проблематика человеческого капитала исследуется наиболее активно со второй половины XX века. Н. Римашевская выделяет «человеческий капитал» как «интегральную сумму таких составляющих, как здоровье, знание, культура и свобода личности». Р.М. Нуреев, Ю.В. Латов в работе «Человеческий и социальный капитал как основа современной экономики» дают следующие определение: «...человеческий капитал — это специфическая форма капитала, воплощенного в самом человеке, это имеющийся у че-

ловека запас здоровья, знаний, навыков, способностей, мотиваций, которые содействуют росту его производительности труда и приносят ему доход в форме заработной платы или ренты». В своем исследовании мы опираемся на исследования предшественников, разделяя и поддерживая их научные результаты. В наших исследованиях «человеческий капитал», результатом которого является получение личностных и общественных благ, представляет собой совокупность элементов, необходимых для эффективной профессиональной деятельности, включающих знания, умения, навыки, опыт, здоровье, мотивацию. Классическая концепция человеческого капитала базируется на трех основных составляющих: «инвестиции в образование — развитие человеческого капитала — экономический рост и социальное развитие». Развитие «человеческого капитала» — закономерный ответ экономической науки и практики на факторы и современное состояние мировых экономических систем.

В рамках нашего исследования целесообразно выделить следующие особенности человеческого капитала:

- 1) человеческий капитал персонализирован, имеет высокую долю зависимости от инвестиций в него, дифференцирован в различные жизненные периоды;
- 2) имеет ограниченный непредсказуемый временной интервал использования;
- 3) полнота реализации зависит как от внутренних, так и от внешних факторов;
- 4) высокая зависимость от инфраструктуры как экономической, так и социальной;
- 5) не имеет амортизации, но в то же время человеческий капитал может нарастать в течение всей жизни человека так же, как и обесцениваться или истончаться;
- 6) возможность нереализации потенциала компетенции в форме знаний, способностей, рабочих и управленческих навыков;
- 7) бесконечное пополнение «копилки человеческого капитала»;
- 8) невозможность приобретения и отчуждения.

Истории изучения феномена человеческого капитала не одну сотню лет. Существуют различные модели и теории оценки человеческого капитала, основные ключевые элементы представлены в таблице 2. Традиционно вы-

Таблица 1

«Человеческий капитал» как ключевая дефиниция исследования

Автор	Основополагающий элемент
У. Петти	Материальной базой достатка служат земля и ресурсы природы, основным источником накопления общественного богатства является включенный в материальное производство живой труд (т.е. труд работника) [16]
К. Макс	Труд как созидатель потребительных стоимостей, как полезный труд, есть не зависимое от всяких общественных форм условие существования людей, вечная, естественная необходимость: без него не был бы возможен обмен между человеком и природой, то есть не была бы возможна сама человеческая жизнь [14]
Ф. Кенэ	Без приложения труда человека земли сами по себе не представляют никакой ценности [11]
А. Смит	Увеличение производительности полезного труда зависит, прежде всего, от повышения ловкости и умения рабочего, а затем от улучшения машин и инструментов, с помощью которых он работает [17]
Дж. С. Милль	Само человеческое существо ... не является капиталом. Человек служит целью, ради которой богатство существует. Но его приобретенные способности, выступающие только как средство и реализующиеся только посредством труда, с полным основанием можно отнести к категории капитала [23]
Н. Сениор	Человек — это капитал с затратами на его содержание с ожиданием получения выгоды в будущем [24]
Т. Шульц	Первым вводит в научный оборот формулировку понятия человеческого капитала как фактора производств [25]
Ф. Фукуяма	В структуру капитала включает «знания и квалификацию людей», подчеркивая, что «значение этих факторов во временном разрезе постоянно возрастает» [19]
Л. Эдвинсон и М. Мэлоун	Человеческий капитал следует понимать как «совокупность знаний, практических навыков, творческих способностей сотрудников, вовлеченных к выполнению текущих задач, а также устоявшиеся в компании “моральные ценности”, культура труда и общий подход к делу» [22]
К. Р. Макконелл и С.Л. Брю	«Накопление предшествующих вложений в образование, подготовку, здравоохранение и другие факторы, способствующие повышению производительности труда» [13]
Н. Г. Чернышевский	«...ни один из элементов успешности производства не имеет такого громадного значения, как степень умственного развития работника; климат, почва, запасы капитала, самая крепость физических сил, — все это ничтожно по сравнению с развитием мысли» [21]
С. А. Дятлов	«...человеческий капитал есть сформированный в результате инвестиций и накопленный человеком запас здоровья, навыков, способностей, знаний, мотиваций, которые целесообразно используются в той или иной сфере общественного воспроизводства, содействуют росту производительности труда и производства и тем самым влияют на рост доходов данного человека...» [7]

Окончание таблицы 1

М. М. Хайкин	«...особый вид капитала, который при определенных специфических условиях может приобретать иррациональную форму...» [20]
Ю. А. Корчагин	«...интенсивный синтетический и сложный производительный фактор развития экономики и общества, включающий креативные трудовые ресурсы, инновационную систему, высокопроизводительные накопленные знания, системы обеспечения профессиональной информацией, инструменты интеллектуального и организационного труда, качества жизни и интеллектуальной деятельности, обеспечивающие эффективное функционирование человеческого капитала...» [10]
Л. И. Абалкина	«...сумма врожденных способностей, общего и специального образования, приобретенного профессионального опыта, творческого потенциала, морально-психологического и физического здоровья, мотивов деятельности, обеспечивающих возможность приносить доход...» [2]
И. В. Грузков	«...экономические отношения людей по поводу сформированной и накапливаемой в течение жизни совокупности биологических, социальных, духовных производительных и профессиональных характеристик человека, технологий их использования в хозяйственной деятельности с целью повышения эффективности труда и получения материального дохода или морального вознаграждения работника...» [5]
Л. Н. Салимов	«...специфической ценностью, представленной системой постоянно развивающихся, созидательно ориентированных и востребованных человеческих свойств, обеспечивающих расширенное воспроизводство жизненных благ...» [18]

деляют стоимостной, полезности, индексный подход и методику Всемирного банка. В рамках исследования целесообразно выделить измерение человеческого капитала на основе оценки прошлых усилий, на основе оценки отдачи (результата), оценки человеческого капитала в разных стадиях воспроизводства.

Несмотря на глубокий и разносторонний подход к оценке человеческого капитала, большинство ученых сходятся во мнении об аутентичности данной научной категории, ее емкости и многогранности, зависимости от множества факторов и невозможности, а скорее, целесообразности сохранения персонализации и уникальности. Необходимо признать, что количественный подход имеет низкую достоверность результатов. Среди современных методов оценки доминируют те, в которых затраты на формирование человеческого капитала имеют вид издержек, а получаемые блага от его функционирования

выражаются через доходы. Установлено, что в настоящее время методики оценки человеческого капитала статистических служб развитых стран исходят из узкого определения человеческого капитала и в целях достижения сопоставимости различных его элементов в расчетах оперируют главным образом стоимостными величинами. Оппоненты подобного подхода справедливо указывают на то, что сложность и комплексность категории человеческого капитала не может быть выражена через количественные показатели. Приращение человеческого капитала в условиях NBIC-конвергенции целиком и полностью происходит в процессе образования, повышения квалификации и в процессе трудовой деятельности в мультипространственных производственных системах. Интенсификация роста человеческого капитала при применении системной парадигмы происходит по мере потребления и развития квали-

Таблица 2

Ключевые методы оценки человеческого капитала [15]

Методы	Модель, авторы	Концепция	Ограничения, положительные и отрицательные стороны
Метод для оценки человеческого капитала (ЧК) отдельного индивида	Модель Т. Витштейна	Теодор Витштейн в своей работе опираясь на подходы, использованные У. Фарром (капитализированный заработок) и Э. Энгелем (цена производства). В его модели он сделал предположение о том, что величина дохода индивидуума должна быть равна затратам на содержание с учетом затрат на образование	$C_n^1 = aR_0 \frac{L_0}{L_n} r^n - aR_n, \quad C_n^2 = X \cdot R_N \frac{LN}{L_n} P^{N-n} - aR_n,$ <p>где a — расходы на потребление (в год), это может включать образование на человека любой сферы деятельности; $r = (1 + i)$, где i — %-я ставка рыночная; L_n — кол-во людей в возрасте n в таблице жизни; R_n — стоимость аренды в один доллар человека в возрасте n, приобретенная им в момент его рождения (для этого r); X — сумма будущего дохода на человека определенной сферы деятельности; N — возраст, в котором человек вступает в трудовую жизнь. Т. Витштейн для простоты предположил, что a и X постоянны на протяжении всей жизни индивида, что первое уравнение (основанное на производственных затратах) можно использовать для оценки стоимости человека в денежных единицах при $N > n$, в то время как при $N < n$ проще использовать второе уравнение (основанное на доходах). Можно отметить неудовлетворительность основного положения, которое заключается в том, что заработок в течение жизни человека и расходы на его содержание равны. Нужно отметить, что любое сочетание методов капитализации прибыли и цены производства является порочным, создавая возможность удвоения стоимости</p>
	Модель Г. Беккера — Б. Чисуика	Г. Беккер, совместно с Б. Чисуик оценивал ЧК как общий заработок любого лица, после того как он завершил инвестирование в ЧК	Эта методология учитывает как зарплату, так и доходы от инвестиций в ЧК. Однако это далеко не полный набор показателей для анализа ЧК. На показатели, характеризующие профессиональный, образовательный уровень, затраты на обучение, здравоохранение, ряд дополнительных затрат на ЧК не влияют

Продолжение таблицы 2

Методы	Модель, авторы	Концепция	Ограничения, положительные и отрицательные стороны
Метод для оценки человеческого капитала отделеьного предприятия	Модель В. Алавердяна	В. Алавердян предлагал следующую модель оценки ЧК предприятия: ее суть заключается в том, что человеческий капитал предприятия — это совокупная оценочная стоимость человеческого капитала всех работников предприятия. Оценочная стоимость сотрудника — это оценочная стоимость, равная произведению выплаченной или ожидаемой заработной платы сотрудника на коэффициент Gkr (гудвилл кадрового потенциала)	Преимуществом является учет деловой репутации человеческого потенциала сотрудника, что позволяет наиболее точно определить его смету затрат. Однако предлагаемые параметры для расчета гудвилла представлены не полностью. Кроме того, было бы правильно включить инвестиции в персонал в сметную стоимость сотрудника
	Модель М. Фридмана	М. Фридмен при оценке человеческого капитала использовал капитализированный перманентный доход, получаемый индивидом от человеческого капитала	$V_n = \frac{D_1}{1+r} + \frac{D_2}{(1+r)^2} + \dots + \frac{D_n}{(1+r)^n},$ <p>где D — ожидаемый годовой доход от всех видов имущества; n — срок жизни человека в годах; r — средняя доходность (отдача) от видов имущества.</p> <p>Этот метод показывает совокупный имущественный доход физ. лица. Однако в нем не отражены многие показатели, используемые для анализа человеческого капитала, такие как профессиональный и образовательный уровень, затраты на обучение, здравоохранение, ряд дополнительных затрат на человеческий капитал</p>

Окончание таблицы 2

Методы	Модель, авторы	Концепция	Ограничения, положительные и отрицательные стороны
Метод для оценки человеческого капитала региона и/или государства в целом	Модель Я. И. Фитценца. Также возможно использование модели оценки человеческого капитала для отдельного индивида путем мультипликации «стоимости» всех индивидов, проживающих в отдельном государстве	Я. Фитценц связывает человеческий капитал (ЧК) с добавленной экономической стоимостью, которая определяется следующим образом. Добавленная стоимость ЧК рассчитывается путем деления прибыли от человеческого капитала на эквивалент полной занятости	<p>Добавленную экономическую стоимость можно связать с человеческим капиталом, разделив ее на знаменатель эквивалента полной занятости, описанный раньше:</p> $HEVA = \frac{EVA}{FTE}.$ <p>Этот метод является наиболее оптимальным. Следует также отметить специфику отдельных показателей, в результате чего не совсем удобно использовать данную методологию в ее первоначальном виде для оценки человеческого капитала российских предприятий. Однако он может быть адаптирован и использован в качестве основы методологии, учитывающей российскую специфику</p>
Модель И. А. Гурбан и А. Л. Мызниной	Авторы оценивали регионы России с точки зрения человеческого капитала. Авторы в рамках работы выделили 4 индикатора: демографический, трудовой, научно-исследовательский и социокультурный. При этом учитывалось постоянное население региона. В итоге человеческий капитал региона оценивался как сумма человеческих капиталов индивидов	Авторы оценивали регионы России с точки зрения человеческого капитала. Авторы в рамках работы выделили 4 индикатора: демографический, трудовой, научно-исследовательский и социокультурный. При этом учитывалось постоянное население региона. В итоге человеческий капитал региона оценивался как сумма человеческих капиталов индивидов	<p>Методология оценки человеческого капитала заключается в учете постоянного, а не существующего населения региона. Чаще всего интегральный показатель выглядит так:</p> $СЧК_a = \sum_i^n ЧКМ_i,$ <p>где СЧК_a — активный суммарный человеческий капитал региона; ЧКМ_i — человеческий капитал человека; <i>i</i> — собственник (индивид); <i>n</i> — количество владельцев человеческого капитала.</p> <p>При этом «активный совокупный человеческий капитал региона» означает экономически активное постоянное население. В то же время без учета трудовой миграции, на наш взгляд, оценка человеческого капитала неправомерна</p>

фикационных способностей, качественной трансформации подвергается и сам субъект. Наблюдается закономерный процесс увеличения человеческого капитала в результате повышения его квалификационных способностей (ценностных установок его компетенций) и, как следствие, приобретения им продуктов NBIC-конвергенции.

Заключение. Центральным звеном NBIC-конвергенции является человек со всем его уникальным составом. Многогранность и многоаспектность центральных понятий данной научной работы усиливают и дополняют друг друга. Более того, можно с уверенностью говорить об устойчивых взаимозависимых связях данных понятий. NBIC-конвергенция приводит к глубокой трансформации сущности как «человека», так и «человеческого капитала». Фундаментальные технологические прорывы NBIC-конвергенции базируются на человеческом капитале и достижении НТП, в то же время приводят к многократному росту человеческого капитала, имея синергический эффект. Проведенный анализ существующих методов оценки данной категории показал устойчивую зависимость системы показателей, включающей блоки образования, здоровья, уровень дохода как самого индивида, так и организации, региона, страны и тп. Основные звенья и появляющиеся на стыке междисциплинарных направлений оказывают непосредственное влияние и направлены главным образом на увеличение качества жизни человека, включая основные первоначальные показатели оценки.

Исследования показали, что методы оценки изменения человеческого капитала в результате процессов NBIC-конвергенции и применения системной парадигмы возможны на условиях комплексного и синтезирующего подхода к существующим методам, что позволяет не только адаптировать и минимизировать отрицательные стороны каждого из отдельных подходов, но и перейти к стратегическому управлению ключевой дефиниции. Системная парадигма является ключевым элементом развития экономики, базирующейся на результатах NBIC-конвергенции, в основе которой заложено «повышение производительности человека» [26].

Литература

1. Научный проект 20-510-23002 «Развитие системной парадигмы Яноша Корнаи — фундаментальная основа создания производственных и технических систем в условиях NBIC-конвергенции» [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://kias.rfbr.ru/index.php>.
2. Абалкина Л. И. Стратегический ответ России на вызовы нового века. — М.: Издательство «Экзамен», 2004. — 605 с.
3. Абалкин Л. И. Экономическая энциклопедия. — М.: Экономика, 2009.
4. Акаев А., Рудской А. Синергический эффект NBIC-технологий и мировой экономической рост в первой половине XXI века // Экономическая политика. — 2014. — №2. — С. 25–46.
5. Грузков И. В. Воспроизводство человеческого капитала в условиях формирования инновационной экономики России: теория, методология, управление: монография / И. В. Грузков; науч. ред. В. И. Бережной. — М.: Экономика, 2013. — 384 с.
6. Дудин М. Н., Шутьков А. А., Анищенко А. Н. Шестой большой цикл в развитии мировой экономики: эпоха NBIC-конвергенции в АПК [Электронный ресурс]. — Режим доступа: http://www.ipr-ras.ru/old_site/articles/2019-03-74-82-dudin.pdf.
7. Дятлов С. А. Теория человеческого капитала / С. А. Дятлов. — СПб.: СПбУЭФ, 1995. — 160 с.
8. Колбачев Е. Б. Технологические уклады и инструментарий управления инновациями // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского политехнического университета. Экономические науки. — 2010. — №4. — С. 116–122.
9. Конвергенция технологий — новая детерминанта развития общества [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://transhumanism-russia.ru/content/view/621/>.
10. Корчагин Ю. А. Человеческий капитал — интенсивный социально-экономический фактор развития личности, экономики, общества и государственности [Электронный ресурс] / Ю. А. Корчагин. — Режим доступа: <http://psy.hse.ru/orgps/humancapital> (Дата обращения: 06.07.2021).
11. Кенэ Ф. Избранные экономические произведения / Ф. Кенэ. — М.: Издательс-

тво социально-экономической литературы, 1960. — 552 с.

12. *Ленчук Е. Б.* Задачи по созданию условий для перехода российской экономики на инновационный путь развития [Электронный ресурс] // Политическое образование. — 28.04.2010. — Режим доступа: <http://www.lawinrussia.ru/zadachi-po-sozdaniyu-uslovii-dlya-perekhoda-rossiiskoi-ekonomiki-na-innovatsionnyi-put-razvitiya>.

13. *Макконелл К. Р.* Экономика: принципы, проблемы и политика: в 2 т. / К. Р. Макконелл, С. Л. Брю. — М.: Республика, 1992. — Т. 2. — 400 с.

14. *Маркс К.* Капитал. Критика политической экономии: в 3 т. / К. Маркс, Ф. Энгельс; пер. И. И. Степанова-Скворцова. — М.: Политиздат, 1955. — Т. II. — Кн. II: Процесс обращения капитала. — 530 с.

15. *Парушина Н. В., Лытнева Н. А., Семиделихин Е. А.* Методы измерения и оценки человеческого капитала (научный обзор) [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://science-economy.ru/ru/article/view?id=912>.

16. *Петти У.* Экономические и статистические работы / У. Петти. — М.: Соцэкгиз, 1940. — 324 с.

17. *Смит А.* Исследование о природе и причинах богатства народов / А. Смит. — М.: Соцэкгиз, 1962. — 686 с.

18. *Салимов Л. Н.* Основы экономической теории человеческого капитала: методологические и институциональные аспекты. — Казань: ФЭН, 2007.

19. *Фукуяма Ф.* Доверие. Социальные добродетели и путь к процветанию: пер. с англ. / Ф. Фукуяма. — М.: АСТ, 2004. — 730 с.

20. *Хайкин М. М.* Эволюция теории человеческого капитала [Электронный ресурс] / М. М. Хайкин. — Режим доступа: http://alternativy.ru/ru/webfm_send/724 (Дата обращения: 26.06.2021).

21. *Чернышевский Н. Г.* Избранные экономические произведения / Н. Г. Чернышевский. — М.: Политиздат, 1948. — 759 с.

22. *Эдвинссон Л.* Интеллектуальный капитал. Определение истинной стоимости компании / Л. Эдвинссон, М. Мэлоун // Новая постиндустриальная волна на Западе. Антология / под ред. В. Л. Иноземцева. — М.: Academia, 1999. — С. 432–447.

23. *Mill J.* Principles of Political Economy. With some of their applications to social philosophy / J. Mill. — Longmans, Green, Reader, and Dyer, 1876. — 643 p.

24. *Senior N. W.* An Outline of the Science of Political Economy / N. W. Senior. — N. Y.: Kelley, 1965. — 249 p.

25. *Schultz T. W.* Capital Formation by Education / T. W. Schultz // Journal of Political Economy. — 1960. — Vol. 68. — Pp. 571–583.

26. *Roco Mihail C.* Coherence and Divergence of Megatrends in Science and Technology. In Converging Technologies for Improving Human Performance: Nanotechnology, Biotechnology, Information Technology and the Cognitive Science / ed. Mihail C. Roco and William S. — Arlington, VA: National Science Foundation, 2002.

References

1. Nauchnyj projekt 20-510-23002 «Razvitie sistemnoj paradigmy Janosha Kornai — fundamental'naja osnova sozdaniya proizvodstvennyh i tehniceskikh sistem v uslovijah NBIC-konvergencii» [Scientific project 20-510-23002 «Development of the system paradigm of Janos Kornai — the fundamental basis for creating production and technical systems in the conditions of NBIC convergence»] [Elektronnyj resurs]. — URL: <https://kias.rfbr.ru/index.php>.

2. *Abalkina L. I.* Strategicheskij otvet Rossii na vyzovy novogo veka [Russia's strategic response to the challenges of the new century]. — Moscow: Izdatel'stvo «Jekzamen», 2004. — 605 p.

3. *Abalkin L. I.* Jekonomicheskaja jenciklopedija [Economic Encyclopedia]. — Moscow: Jekonomika, 2009.

4. *Akaev A., Rudskoj A.* Sinergeticheskij jeffekt NBIC-tehnologij i mirovoj jekonomicheskij rost v pervoj polovine XXI veka [Synergetic effect of NBIC technologies and world economic growth in the first half of the XXI century] // Jekonomicheskaja politika [Economic policy]. — 2014. — №2. — Pp. 25–46.

5. *Gruzkov I. V.* Vosproizvodstvo chelovecheskogo kapitala v uslovijah formirovaniya innovacionnoj jekonomiki Rossii: teorija, metodologija, upravlenie: monografija [Reproduction of human capital in the conditions of the formation of the innovative economy of Rus-

sia: theory, methodology, management: monograph] / I.V. Gruzkov; nauch. red. V.I. Berezhnoy [I.V. Gruzkov; in V.I. Berezhnoy (eds.)]. — Moscow: Jekonomika, 2013. — 384 p.

6. *Dudin M.N., Shut'kov A. A., Anishchenko A.N.* Shestoj bol'shoj cikl v razvitii mirovoj jekonomiki: jepoha NBIC-konvergencii v APK [The sixth big cycle in the development of the world economy: the era of NBIC convergence in the agro-industrial complex] [Elektronnyj resurs]. — URL: http://www.ipr-ras.ru/old_site/articles/2019-03-74-82-dudin.pdf.

7. *Djatlov S.A.* Teorija chelovecheskogo kapitala [Theory of human capital] / S.A. Djatlov. — Saint Petersburg: SPbUJeF, 1995. — 160 p.

8. *Kolbachev E.B.* Tehnologicheskie układy i instrumentarij upravljenija innovacijami [Technological structures and tools for innovation management] // Nauchno-tehnicheskie vedomosti Sankt-Peterburgskogo politehnicheskogo universiteta. Jekonomicheskie nauki [Scientific and Technical News of St. Petersburg Polytechnic University. Economic sciences]. — 2010. — №4. — Pp. 116–122.

9. Konvergencija tehnologij — novaja determinanta razvitija obshhestva [Convergence of technologies — a new determinant of the development of society] [Elektronnyj resurs]. — URL: <http://transhumanism-russia.ru/content/view/621/>.

10. *Korchagin Ju. A.* Chelovecheskij kapital — intensivnyj social'no-jekonomicheskij faktor razvitija lichnosti, jekonomiki, obshhestva i gosudarstvennosti [Human capital — an intensive socio-economic factor in the development of personality, economy, society and statehood] [Elektronnyj resurs] / Ju. A. Korchagin. — URL: <http://psy.hse.ru/orgps/humancapital> (Date accessed: 06.07.2021).

11. *Kenje F.* Izbrannye jekonomicheskie proizvedenija [Selected economic works] / F. Kenje. — Moscow: Izdatel'stvo social'no-jekonomicheskoy literatury, 1960. — 552 p.

12. *Lenchuk E.B.* Zadachi po sozdaniyu uslovij dlja perehoda rossijskoj jekonomiki na innovacionnyj put' razvitija [Tasks for creating conditions for the transition of the Russian economy to an innovative path of development] [Elektronnyj resurs] // Politicheskoe obrazovanie. — 28.04.2010. — URL: <http://www.lawinrussia.ru/zadachi-po-sozdaniyu-uslovii-dlya-perekhoda>

rossijskoi-jekonomiki-na-innovatsionnyj-put-razvitiya.

13. *Makkonell K.R.* Jekonomika: principy, problemy i politika: v 2 t. [Economics: principles, problems and politics: in 2 volumes] / K.R. Makkonell, S.L. Brju. — Moscow: Respublika, 1992. — Vol. 2. — 400 p.

14. *Marks K.* Kapital. Kritika politicheskoy jekonomii: v 3 t. [Criticism of political economy: in 3 volumes] / K. Marks, F. Jengel's; per. I.I. Stepanova-Skvorcova. — Moscow: Politizdat, 1955. — Vol. II. — Book II: Process obrashhenija kapitala. — 530 p.

15. *Parushina N.V., Lytneva N.A., Semidelihin E.A.* Metody izmerenija i ocenki chelovecheskogo kapitala (nauchnyj obzor) [Methods of measuring and evaluating human capital (scientific review)] [Elektronnyj resurs]. — URL: <https://science-economy.ru/ru/article/view?id=912>.

16. *Petti U.* Jekonomicheskie i statisticheskie raboty [Economic and statistical works] / U. Petti. — Moscow: Socjkgiz, 1940. — 324 p.

17. *Smit A.* Issledovanie o prirode i prichinah bogatstva narodov [Research on the nature and causes of the wealth of peoples] / A. Smit. — Moscow: Socjkgiz, 1962. — 686 p.

18. *Salimov L.N.* Osnovy jekonomicheskoy teorii chelovecheskogo kapitala: metodologicheskie i institucional'nye aspekty [Fundamentals of the economic theory of human capital: methodological and institutional aspects]. — Kazan': Fjen, 2007.

19. *Fukujama F.* Doverie. Social'nye dobrodeteli i put' k procvetaniju: per. s angl. [Trust. Social virtues and the path to prosperity: translated from English] / F. Fukujama. — Moscow: AST, 2004. — 730 p.

20. *Hajkin M.M.* Jevoljucija teorii chelovecheskogo kapitala [Evolution of the theory of human capital] [Elektronnyj resurs] / M.M. Hajkin. — URL: http://alternativy.ru/ru/webfm_send/724 (Date accessed: 26.06.2021).

21. *Chernyshevskij N.G.* Izbrannye jekonomicheskie proizvedenija [Selected economic works] / N.G. Chernyshevskij. — Moscow: Politizdat, 1948. — 759 p.

22. *Jedvinsson L.* Intellekturnyj kapital. Opredelenie istinnoj stoimosti kompanii [Intellectual capital. Determining the true value of a company] / L. Jedvinsson, M. Mjeloun // Novaja postindustrial'naja volna na Zapade. An-

tologija [The new post-industrial wave in the West. Anthology] / pod red. V. L. Inozemceva [in V. L. Inozemtsev (eds.)]. — Moscow: Academia, 1999. — Pp. 432–447.

23. *Mill J.* Principles of Political Economy. With some of their applications to social philosophy / J. Mill. — Longmans, Green, Reader, and Dyer, 1876. — 643 p.

24. *Senior N. W.* An Outline of the Science of Political Economy / N. W. Senior. — N. Y.: Kelley, 1965. — 249 p.

25. *Schultz T. W.* Capital Formation by Education / T. W. Schultz // Journal of Political Economy. — 1960. — Vol. 68. — Pp. 571–583.

26. *Roco Mihail C.* Coherence and Divergence of Megatrends in Science and Technology. In Converging Technologies for Improving Human Performance: Nanotechnology, Biotechnology, Information Technology and the Cognitive Science / ed. Mihail C. Roco and William S. — Arlington, VA: National Science Foundation, 2002.

Поступила в редакцию

21 мая 2021 г.

Пахомова Антонина Александровна — доктор экономических наук, профессор, доцент кафедры «Производственный и инновационный менеджмент» Южно-Российского государственного политехнического университета (НПИ).

Pakhomova Antonina Aleksandrovna — Doctor of Economic Sciences, Professor, Associate Professor of the Department «Production and Innovation Management», Platov South Russian State Polytechnic University (NPI).

341493, Ростовская обл., п. Персиановский, ул. Садовая, 78
78 Sadovaya st., 341493, Persianovskiy, Rostov reg., Russia
E-mail: tivano@yandex.ru

Халас Шандор — доктор технических наук, профессор кафедры электроэнергетики Будапештского университета технологий и экономики.

Halasz Shandor — Doctor of Engineering Sciences, Professor of the Department of Electric Power Engineering, Budapest University of Technology and Economics.

1111, г. Будапешт, Венгрия, Műegyetem rakpart 1-6
Műegyetem rakpart 1-6, 1111, Budapest, Hungary
E-mail: info@bme.hu

Нардина Анастасия Андреевна — ассистент кафедры «Производственный и инновационный менеджмент» Южно-Российского государственного политехнического университета (НПИ) имени М. И. Платова.

Nardina Anastasia Andreevna — Assistant of the Department «Production and Innovative Management», Platov South Russian State Polytechnic University (NPI).

346428, г. Новочеркасск, ул. Просвещения, 132
132 Prosveshcheniya st., 346428, Novocherkassk, Russia
E-mail: mozgalevaa@mail.ru