

У Ч Е Н Ы Е
З А П И С К И

ISSN 2071-5323

I' 2012

**РОССИЙСКОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО
СОЦИАЛЬНОГО
УНИВЕРСИТЕТА**



Е. А. Питухин, А. А. Яковлева

Влияние человеческого капитала на производительность труда в секторах экономики, соответствующих приоритетным направлениям развития науки, технологии и техники

*Питухин Евгений Александрович,
доктор технических наук, профессор кафе-
дры математического моделирования систем
управления Петрозаводского государственного
университета.*

*Основные публикации: «Рынок труда и
рынок образовательных услуг в субъектах
Российской Федерации» (в соавт., 2007),
«Моделирование потребностей экономики в
кадрах с профессиональным образованием»
(в соавт., 2007), «Прогнозирование динамики
спроса на рынке труда на различных фазах
развития кризисных процессов в российской
экономике» (в соавт., 2010).*

*Сфера научных интересов: системный
анализ при управлении «мягкими» система-
ми, моделирование организационно-техниче-
ских систем верхнего уровня, математиче-
ское моделирование социально-экономической
динамики, создание программных продуктов,
выступающих в роли советчиков лицу, при-
нимающих управленческие решения, синтез
алгоритмов оптимального управления техни-
ческими и технологическими системами, чис-
ленно-аналитические методы решения систем
дифференциальных уравнений.*

e-mail: Eugene@psu.karelia.ru

*Яковлева Анна Александровна,
аспирант кафедры математического
моделирования систем управления Петро-
заводского государственного университета.*

*Основные публикации: «Плата за обучение
и вакантные бюджетные места в вузах» (в
соавт., 2009), «Прогнозирование численно-
сти выпускников школ 9-х и 11-х классов» (в
соавт., 2010), «Учет профилирования школ в
модели прогнозирования динамики распре-
деления выпускников школ» (2010).*

*Сфера научных интересов: математиче-
ское моделирование социально-экономической
динамики, разработка и создание матема-
тических моделей прогнозирования развития
образовательных и экономических систем,
формализация моделей рынка труда и рынка
образовательных услуг.*

e-mail: annyak@psu.karelia.ru

Аннотация: проанализированы современные подходы к оценке уровня человеческого капитала в развитых экономиках и на уровне регионов России. Выявлены основные факторы, влияющие на величину накопленного человеческого капитала, и предложен подход к дальнейшему решению задачи создания методики учета его влияния на ряд важнейших экономических показателей и, в том числе, производительности труда.

Ключевые слова: человеческий капитал, производительность труда, математическое моделирование, производственные функции.

На сегодняшний день ни у кого не вызывает сомнений тот факт, что именно человеческий, а не физический капитал играет главную роль в увеличении темпов экономического роста современных экономик. Необходимость формирования инновационной экономики в России заставляет вслед за развитыми экономиками задуматься об учете накопленного человеческого капитала и его вклада в увеличение важнейших экономических показателей (ВРП, национальный доход, производительность труда и т. п.).

Классической моделью экономического роста с учетом человеческого капитала является модель Мэнкью-Ромера-Вейла (МРВ) [1. С. 407–437], которая прошла апробацию при исследовании динамики экономического роста во многих странах мира. Адаптированная модель МРВ также была опробована и на российских данных [7]. В указанной работе была подтверждена значимость вклада человеческого капитала в развитие экономики. Высказано предположение о том, что влияние человеческого капитала на темп экономического роста более значительно в регионах с более высоким научно-техническим потенциалом этих регионов, однако, ничем не подтвержденное.

Помимо того, до сих пор не существует апробированного метода учета объема накопленного человеческого капитала на региональном уровне в разрезе субъектов РФ, эффективность и точность которого была бы подтверждена эмпирическими исследованиями.

Определение, структура и методы оценки человеческого капитала для РФ также изучались и другими учеными (Ю. А. Корчагин, Я. И. Кузьминов, Р. И. Капелюшников, В. И. Марцинкевич и др.), однако влияние его на производительность труда глубоко изучено не было.

В связи с этим интересной и актуальной задачей является исследование методов оценки накопленного человеческого капитала (ЧК) и его роли в изменении производительности труда.

Понятие ЧК как экономической категории постоянно расширяется вместе с развитием мирового информационного сообщества и

экономики знаний [10]. Основоположники теории человеческого капитала дали узкое определение этого понятия, которое со временем расширялось, и в результате ЧК превратилось в сложный интенсивный фактор развития современной экономики — экономики знаний [9]. В настоящее время определение ЧК, связанное с разделением труда на неквалифицированный труд и труд, требующий образования, особых навыков и знаний, постепенно теряет свой изначальный смысл.

Человеческий капитал — понятие гораздо более широкое, чем трудовые ресурсы. Оно включает, помимо трудовых ресурсов, накопленные инвестиции (с учетом их амортизации) в образование, науку, здоровье, безопасность, в качество жизни, в инструментарий интеллектуального труда и в среду, обеспечивающую эффективное функционирование ЧК. Человеческий капитал вносит свой вклад в повышение качества и производительности труда во всех видах жизнедеятельности и жизнеобеспечения. В любом виде экономической деятельности (ВЭД) и управления образованные профессионалы определяют производительность и эффективность труда. Знания, качественный труд и квалификация специалистов играют решающую роль в эффективности функционирования и работы институтов и организации всех форм и видов.

Современная экономическая теория предлагает большое количество моделей, позволяющих оценить производительность труда. В качестве ключевых факторов в этих моделях часто рассматривают капитал, труд, а с некоторых пор и технический прогресс. В конце прошлого века ряд ученых предложили ввести еще один фактор — человеческий капитал. К такого рода моделям относится модель, разработанная Г. Мэнкью, Д. Ромером и Д. Вейлом в 1992 году. Данная модель, принимая за основу модель Солоу, рассматривает экономику с агрегированным выпуском $Y(t)$, задаваемым производственной функцией от труда $L(t)$, капитала $K(t)$ и человеческого капитала $H(t)$:

$$Y(t) = K(t)^\alpha H(t)^\beta [A(t)L(t)]^{1-\alpha-\beta}, \quad (1)$$

где $A(t)$ характеризует уровень технологии и изменяется во времени с заданным темпом; α — вклад увеличения капитала в изменение выпуска; β — доля человеческого капитала в росте выпуска ($0 < \alpha, \beta < 1$).

В данной формуле самое большое количество вопросов вызывает вид функции $H(t)$. Существует множество методов оценки человеческого капитала, среди них:

- Затратный метод расчета стоимости ЧК — на основе статистических данных рассчитывать накопление инвестиций в человека. Предложен Дж. Кендриком, Т. Шульцем [2], основан на подходе, что инвестиции в человека включают затраты семьи и общества на воспитание детей до достижения ими трудоспособного возраста и получения определенной специальности, на переподготовку, повышение квалификации, здравоохранение, на миграцию рабочей силы и др.
- Национальный научный фонд США совместно с экспертами ОЭСР оценивал человеческий капитал исходя из затрат на науку (НИОКР).
- Дисконтный метод оценки стоимости ЧК был предложен аналитиками Всемирного банка.

Следует отметить, что изложенная выше методика оценки человеческого капитала по затратам, достаточно корректная для развитых стран с эффективными государственными системами и эффективными экономиками дает значительную погрешность для развивающихся стран и стран с переходными экономиками [8].

В упомянутой выше работе Комаровой и Павшока были предложены следующие методы оценки накопленного человеческого капитала, исходя из имеющейся информации по субъектам РФ:

1. По доле выпускников вузов в общей численности трудоспособного населения.
2. По заработной плате (зарплата рассматривалась как сумма минимальной заработной платы и отдачи от человеческого капитала).
3. По объему инвестиций в образование (расходы государства, частного сектора, косвенные инвестиции (недополученный из-за учебы доход)).

Результаты расчетов, в итоге, заметно различаются в зависимости от выбранного метода оценки ЧК. Установлено, что подход на основе инвестиций является самым популярным и имеет самые адекватные оценки [6].

Близкой по смыслу к ЧК является такая характеристика, как индекс развития человеческого потенциала (ИРЧП). Индекс развития человеческого потенциала для страны рассчитывается как среднее арифметическое трех его составляющих компонентов [4, 18. С. 334–345]:

1. Индекс дохода ВВП на душу населения по ППС в дол. США (I_p).
2. Индекс образования, определяемый в виде линейной комбинации (I_e):
 - а. Индекс грамотности (I_c).
 - б. Индекс образования (доли учащихся в возрасте 7–24 года) (I_{ep}).
3. Индекс ожидаемой продолжительности жизни (I_{lt}).

Составляющие индексы (за исключением индекса дохода) рассчитываются согласно формуле:

$$I_s = \frac{F - \min}{\max - \min},$$

где F — фактическое значение, max , min — максимальное и минимальное значения составляющего индекса, соответственно, в результате чего значение индекса нормируется единицей. Индекс дохода рассчитывается с использованием логарифма (в соответствии с принципом убывающей полезности дохода) согласно следующей формуле:

$$I_p = \frac{\log(F) - \log(min)}{\log(max) - \log(min)}$$

Итоговый индекс развития человеческого потенциала определяется согласно формуле

$$I_{hd} = \frac{1}{3} (I_p + I_e + I_{lv}),$$

где индекс образования I_e представлен в виде линейной комбинации индекса грамотности I_c и индекса доли учащихся I_{ep} с коэффициентами $2/3$ и $1/3$ соответственно:

$$I_e = \frac{2}{3} I_c + \frac{1}{3} I_{ep}$$

Человеческий капитал имеет более широкий круг составляющих: образовательных, медицинских, социальных, нравственных. Соответственно и индикаторов уровня человеческого капитала можно назвать множество: от среднедушевого ВВП и уровня образования до текущих затрат семей на одежду и питание, однако основными остаются образовательные индикаторы (рейтинги вузов, результаты ЕГЭ, размер платы за обучение и др. или «качество образования»).

Внешние оценки качества образования со стороны общества включают влияние профессионального образования на уровень занятости населения, безработицу, уровень НВП и т. д., влияние образования, в том числе профессионального образования на развитие гражданского общества, на снижение социальной напряженности, на количество правонарушений и т. д. [11].

Оценки качества образования со стороны производства включают удовлетворенность качеством образования выпускников учреждений общего и профессионального образования (полученными компетенциями в рамках ФГОСов 3-го поколения), их квалификацией, удовлетворенность уровнем образовательных программ, их соотношением по количеству выпускников учреждений начального, среднего, высшего профессионального образования, их соотношением по отраслям и профессиям (специальностям), удовлетворенность профессионально-квалификационной структурой выпускников профессиональных образовательных учреждений — соотношение потребностей в рабочих и специалистах по каждой профессии, специальности и их фактический выпуск из учреждений профессионального образования, увеличение прибыли и рентабельности предприятий за счет снижения издержек на переобучение персонала, сокращение доли затрат на внутрифирменную подготовку в структуре себестоимости продукции и т. д.

Со стороны личности качество образования определяется следующими критериями: удовлетворенность / неудовлетворенность полученным (или получаемым) образованием — уровнем образовательной программы и качеством полученного образования, уровень капитализации полученного общего и профессионального образования, выражающийся в повышении личных доходов (зарплаты) человека.

Учитывая сказанное выше можно сформировать список показателей качества образования и, таким образом, влияющих на величину накопленного человеческого капитала:

- рейтинги вузов;
- стоимость обучения;
- средний балл, полученный на ЕГЭ;
- структура профессионального образования (по уровням: начальное, среднее, высшее);
- образовательная мобильность;
- уровень грамотности населения;
- уровень образования населения;
- средняя продолжительность жизни;
- ВВП на душу населения;
- расходы на здравоохранение (государственные и частные);
- расходы на культуру (государственные и частные);
- психологические факторы (менталитет, лояльность, оседлость, др.) [3].

Итак, схематическое представление логической формализации алгоритма вывода производственной функции с учетом вклада человеческого капитала приведено на рис. 1. Открытым остается вопрос о том, как формально учесть вклад данных показателей в изменение человеческого капитала, и каким образом ввести человеческий капитал в производственную функцию.

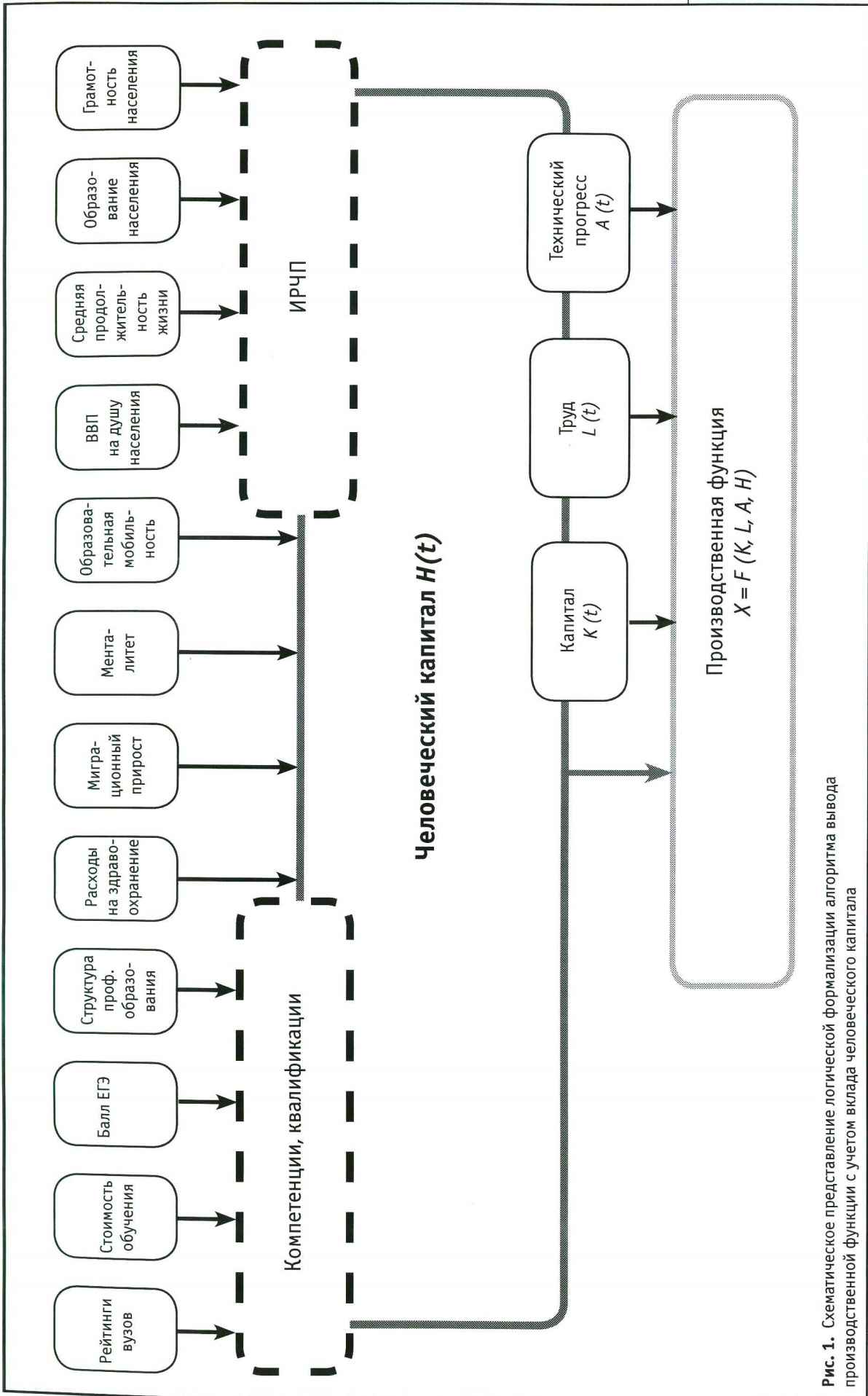


Рис. 1. Схематическое представление логической формализации алгоритма вывода производственной функции с учетом вклада человеческого капитала

Помимо модели (1), существует модель экономического роста, предложенная Р. Э. Лукасом [13]. Согласно этой модели производственная функция имеет следующий вид:

$$X(t) = K(t)^\alpha [uh(t)L(t)]^{1-\alpha} [h(t)]^\psi, \quad (2)$$

где u — доля затрат труда на создание человеческого капитала; $h(t)$ — запас человеческого капитала в момент времени t ; ψ — параметр, учитывающий экстерналии.

Еще одна модель, подобная модели Лукаса, была описана в работах С. В. Дубовского [5]. Для задания потенциального ВВП (т. е. ВВП в случае эффективности экономики России) была выбрана производственная функция с эндогенным научно-техническим прогрессом (НТП) по Харроду. По Харроду темп роста выпуска представляется следующей формулой:

$$\frac{X'(t)}{X(t)} = (1-n) \frac{K'(t)}{K(t)} + n \left(\frac{L'(t)}{L(t)} - \frac{\sigma l(t)}{K(t)} \right), \quad (3)$$

где $I(t)$ — инвестиции, σ — эффективность новых технологий по производительности труда, n — коэффициент эластичности по труду. Темп роста занятости стал эндогенной величиной; НТП также эндогенен, поскольку темп прироста занятых от него в ВВП описывается за счет внутренних зависимых переменных — инвестиций и фондов. Таким образом, вклад от НТП является эндогенной динамической величиной

$e = \frac{\sigma l(t)}{K(t)}$. Экономически, участие трудоувеличивающего НТП по Харроду трактуется следующим образом:

темп экономического роста по труду $l^* = \left(\frac{L'(t)}{L(t)} - \frac{\sigma l(t)}{K(t)} \right)$ является суммой темпа роста занятости $l = \frac{L'(t)}{L(t)}$ и темпа роста технологического уровня экономики $e = \frac{\sigma l(t)}{K(t)}$ [15].

Для учета влияния человеческого капитала на развитие экономики авторами настоящей статьи предлагается ввести еще одно слагаемое γ в темп экономического роста по труду l^* :

$$l^* = l + e + \gamma,$$

где $\gamma = \frac{H'(t)}{H(t)}$ представляет собой темп роста человеческого капитала.

Видно, что (2) и (3) имеют общую структуру, позволяя эндогенно учитывать человеческий капитал и научно-технический прогресс. Представляется интересным создать модель, позволяющую эндогенно учитывать оба этих параметра одновременно.

Кроме того, для учета влияния человеческого капитала может быть использована упомянутая ранее модель Мэнкью-Ромера-Вейла. В обоих случаях необходимо выявить наиболее значимые факторы влияния среди всех показателей уровня накопленного человеческого капитала и разработать адаптированную под российские данные модель человеческого капитала в виде функции:

$$H(t) = f(\vec{\mu}),$$

где $\vec{\mu}$ — вектор социально-экономических параметров, изображенных на рис. 1.

Поиск вида функциональной зависимости $f(\vec{\mu})$ есть отдельная задача, требующая использования высоких статистических технологий [14].

На региональном уровне для доказательства влияния ЧК на производительность труда и, соответственно, на выпуск $X(t)$ (ВДС для ВЭД или ВРП для региона в целом), необходимо провести сравнительный анализ ретроспективных данных для двух групп видов экономической деятельности с разной степенью влияния ЧК. В одну группу следует включить те разделы и/или подразделы ВЭД, которые относятся к перспективным направлениям развития науки, техники и технологии [16, 17], что предполагает высокий вклад ЧК. Другая группа объединит оставшиеся «обычные» ВЭД, в которых уровень ЧК не столь существенен. Если разница между оценками γ для этих двух групп будет статистически значима, это позволит перейти к следующему этапу моделирования — структурному и параметрическому синтезу функции $H(t)$.

В заключение можно отметить, что, несмотря на то что роль человеческого капитала в современной экономике сложно переоценить, в России эффективных и проверенных методик учета его влияния на ряд важнейших экономических показателей на данный момент не существует. Решение этой проблемы представляет немалый интерес именно сейчас, на этапе модернизации российской экономики.

В перспективе, это позволит прогнозировать не только количество и структуру, но и качественный состав выпускников системы профессионального образования с целью более глубокого удовлетворения кадровых потребностей экономики по приоритетным направлениям науки и техники.

Литература:

1. Gregory Mankiw, David Romer, David N. Weil A Contribution to the Empirics of Economic Growth / The Quarterly Journal of Economics, Vol. 107, No. 2 (May, 1992)
2. Schultz T. Investment in Human Capital. — N. Y.; London, 1971.
3. Герендаши Петер. Человеческий капитал как конкурентное преимущество России на международных рынках [Электронный ресурс]. — Режим доступа: http://www.iep.ru/files/text/other/13_geren.pdf. — Данные на 16.07.2011 г.
4. Доклад о развитии человека. 2009 г. Преодоление барьеров: человеческая мобильность и развитие: [Электронный ресурс] / Human Development Reports (HDR) — United Nations Development Programme (UNDP). — Режим доступа: http://hdr.undp.org/en/media/HDR_2009_RU_Complete.pdf. — Данные на 22.10.2009 г.
5. Дубовский С. В. Вычислительные эксперименты с макромоделью нестационарной российской экономикой / Моделирование социально-политической и экономической динамики. — М.: РГСУ, 2004.
6. Кирьянов Д. А., Сухарева Т. Н. Методы оценки человеческого капитала: анализ объективности и достаточности данных [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://teoria-practica.ru/-3-2011/ekonomika/kiryanov-sukhareva.pdf>. — Данные на 16.07.2011 г.
7. Комарова А. В., Павшук О. В. Оценка вклада человеческого капитала в экономический рост регионов России (на основе модели Мэнкью-Ромера-Вейла). — Вестник НГУ. Серия: Социально-экономические науки, 2007. — Том 7, выпуск 3. — ISSN 1818-7862.
8. Константинов И. Человеческий капитал и стратегия национальных проектов / Открытая электронная газета forum.msk.ru [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://forum-msk.org/material/economic/310895.html>. — Данные на 16.07.2011 г.
9. Корчагин Ю. А. Инвестиционная стратегия. — Ростов н/Д: Феникс, 2006. — ISBN 5-222-08440-X
10. Корчагин Ю. А. Современная экономика России. — Ростов н/Д: Феникс, 2008. — ISBN 978-5-222-14027-7.
11. Новиков А. М., Новиков Д. А. Как оценивать качество образования? [Электронный ресурс]. — Режим доступа: http://www.anovikov.ru/artikle/kacth_obr.htm Данные на 16.07.2011 г.
12. Новичкова В. И., Пищулин В. И. Методологические принципы исследования и определение сущности человеческого капитала // Ученые записки Российского государственного социального университета. — № 3, 2009.
13. Нуреев Р. М. Теория развития: новые модели экономического роста // Вопросы экономики, 2000, №4–8.
14. Орлов А. И. Эконометрика / М.: «Экзамен», 2002.
15. Питухин Е. А., Гуртов В. А. Математическое моделирование динамических процессов в системе «экономика – рынок труда – профессиональное образование» / СПб.: Изд-во СПбГУ, 2006.
16. Приоритетные направления развития науки, технологий и техники Российской Федерации. Пр-843 от 21 мая 2006 г. / Сайт Министерства образования и науки РФ: [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.mon.gov.ru>. — Данные на 20.05.2011 г.
17. Проект Указа Президента России об утверждении приоритетных направлений развития науки, технологий и техники в Российской Федерации и перечня критических технологий Российской Федерации. Опубликован: 12.05.2011. Сайт Министерства образования и науки РФ: [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.mon.gov.ru>. — Данные на 20.05.2011 г.
18. Терехов А. Ю., Серова Л. М., Гуртов В. А. Прогнозирование индекса развития человеческого потенциала по субъектам Российской Федерации / Спрос и предложения на рынке труда и рынке образовательных услуг в регионах России: Сб. докладов по материалам Шестой Всероссийской научно-практической Интернет-конференции (28–29 октября 2009 г.). — Кн. II. — Петрозаводск: Изд-во ПетрГУ, 2009.