

## Человеческий капитал как фактор развития информационного общества

Статья рекомендует Г. А. Заикина 19.02.2016



**КОНОПАЦКАЯ Екатерина Андреевна**

*Кандидат экономических наук, доцент кафедры электронной коммерции и управления электронными ресурсами Самарского государственного экономического университета*

### Аннотация

Статья посвящена исследованию взаимосвязанности процессов развития человеческого капитала и информационного общества. Сформирована авторская система показателей, построены эконометрические модели развития человеческого капитала и информационного общества в регионах Российской Федерации. Кроме того, авторами проверена гипотеза об интенсификации процессов экономического роста и развития человеческого капитала во взаимосвязи с процессами развития информационного общества.

### Ключевые слова:

**информационное общество, человеческий капитал, верификация модели, эконометрическое моделирование, нелинейная регрессия.**



**СВЕЧНИКОВА Наталья Юрьевна**

*Кандидат экономических наук, консультант управления региональной информатизации департамента информационных технологий и связи Самарской области, доцент кафедры электронной коммерции и управления электронными ресурсами Самарского государственного экономического университета*

Развитие информационного общества характеризуется усилением роли информации, а также повсеместным внедрением информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) в производство и жизнедеятельность человека. Основопологающим фактором в данном случае являются интеллектуальные ресурсы — знания, наука, человеческий капитал.

В настоящее время день выделяют несколько подходов к определению понятия «информационное общество», обобщенная схема которых представлена на рисунке 1.



Рис. 1. Теоретические подходы к определению понятия «информационное общество»

В рамках указанных подходов основными критериями информационного общества определены: доля нематериального сектора в ВВП, увеличение количества создаваемой и потребляемой информации и развитие ИКТ. При этом увеличение количества информации является условием зарождения информационного общества, применение информационных технологий — объективной необходимостью, а увеличение доли нематериального сектора в экономике — результатом преобразований. Таким образом, информационное общество можно определить как систему связей и отношений между индивидами, основанную на процессе обмена информацией, где с помощью представления и обработки знаний в электронной форме обеспечивается высокий уровень оперативности и качества принимаемых решений.

Развитие информационного общества в Российской Федерации осуществляется в соответствии с государственной программой «Информационное общество (2011—2020 годы)». Основным результатом реализации указанной программы должен стать широкий спектр возможностей использования информационных технологий в производственных, научных, образовательных и социальных целях, доступных для любого гражданина вне зависимости от возраста, состояния здоровья, региона проживания и любых других характеристик [1]. Вместе с тем ключевую роль в востребованности ИКТ населением играет человеческий капитал, в частности достигнутый уровень образования, а также социальный и географический факторы [2, с. 306]. Под «человеческим капиталом» здесь понимается та часть человеческого потенциала, которая реализуется в процессе производства благ, способствует получению дополнительных доходов и положительно влияет на экономический рост в рамках развития информационного общества [3, с. 174]. На рисунке 2 человеческий капитал представлен в системе современных мировых тенденций



Рис. 2. Человеческий капитал в условиях развития информационного общества

развития информационного общества, экономики знаний, которая способствует развитию человеческого капитала и усилению роли интеллектуального труда.

В субъектах Российской Федерации отмечается высокая степень дифференциации в становлении информационного общества [4, с. 39]. Исследование человеческого капитала как фактора развития информационного общества в регионах РФ базируется на комплексной системе статистических показателей, отражающих роль тех или иных факторов в региональной экономике. Эти показатели представлены двумя группами: первая включает результирующие показатели, отражающие уровень развития информационного общества в регионах РФ, вторая — факторные показатели развития человеческого капитала на региональном уровне (см. табл.).

Расчет норм отдачи по каждому региону Российской Федерации осуществлялся с помощью образовательных траекторий [5, с. 46], что представляется наиболее рациональным, поскольку включение показателя «Норма отдачи от обучения, %» существенно дополнит второй блок факторных показателей развития человеческого капитала. В рамках изучения человеческого капитала как фактора развития информационного общества в регионах РФ проводился обзор существующих эконометрических моделей, который позволил выявить ряд методик, наиболее удовлетворяющих задачам исследования. В их основе лежит представление о человеческом капитале как источнике инноваций, а также тот факт, что на экономический рост влияет уже накопленный человеческий капитал, а не темпы его накопления.

Становление и развитие информационного общества рассматривается в Российской Федерации как одно из важнейших условий экономического роста. Исходя из этого, можно предположить, что человеческий капитал во взаимосвязи с развитием информационного общества способствует интенсификации процессов экономического роста в регионах страны.

Таким образом, целью данного исследования является решение следующих задач: 1) верификации теоретических моделей развития человеческого капитала применительно к субъектам Российской Федерации; 2) выявление взаимообусловленности процессов развития человеческого капитала и информационного общества; 3) проверка гипотезы об интенсификации процессов экономического роста и развития человеческого капитала во взаимосвязи с процессами развития информационного общества.

Одним из первых идею изучения человеческого капитала в рамках эконометрического подхода предложил Р. Солоу [6, с. 20]. В производственную модель Кобба—Дугласа он добавил технологический коэффициент  $A$ , с помощью которого оценивал человеческий капитал. Он предположил, что экономический рост обуславливается не только накоплением физического капитала, поскольку на эффективность труда могут оказывать влияние и уровень образования, и здоровье работников.

$$Y = AK^{\alpha}L^{1-\alpha}, \quad (1)$$

где  $Y$  — валовая добавленная стоимость,  $A$  — технологический коэффициент,  $K$  — физический капитал,  $L$  — труд,  $\alpha$  — коэффициент эластичности по труду ( $0 < \alpha < 1$ ). Сложность интерпретации модели обусловлена неопределенностью

параметра А, поскольку он рассчитывается как остаточный член, т.е. объясняется любыми остальными причинами, кроме капитала и труда.

Идеи Р. Солоу нашли применение в разработках многих ученых. Например, И. Бенхабиб и М. Шпигель [7, с. 143–173] использовали в своей

№	Обозначение	Показатели, отражающие влияние человеческого капитала на развитие информационного общества в регионах РФ
<b>Показатели уровня развития информационного общества</b>		
1	Y1	Использование специальных программных средств в организациях (в процентах от общего числа обследованных организаций субъекта Российской Федерации)
2	Y2	Затраты на информационные и коммуникационные технологии (руб. на душу населения)
3	Y3	Использование информационных и коммуникационных технологий в организациях (в процентах от общего числа обследованных организаций субъекта Российской Федерации)
4	Y4	Использование информационных и коммуникационных технологий (ЭВМ других типов) в организациях (в процентах от общего числа обследованных организаций субъекта Российской Федерации)
5	Y5	Использование информационных и коммуникационных технологий (локальных вычислительных сетей) в организациях (в процентах от общего числа обследованных организаций субъекта Российской Федерации)
6	Y6	Использование информационных и коммуникационных технологий (глобальные информационные сети) в организациях (в процентах от общего числа обследованных организаций субъекта Российской Федерации)
7	Y7	Использование информационных и коммуникационных технологий (интернет) в организациях (в процентах от общего числа обследованных организаций субъекта Российской Федерации)
8	Y8	Использование информационных и коммуникационных технологий (широкополосный доступ) в организациях (в процентах от общего числа обследованных организаций субъекта Российской Федерации)
9	Y9	Организации, имевшие веб-сайт (в процентах от общего числа обследованных организаций субъекта Российской Федерации)
10	Y10	Число персональных компьютеров на 100 работников, штук
11	Y11	Число персональных компьютеров на 100 работников (в том числе с доступом к сети интернет), штук
12	Y12	Объем ВРП в расчете на одного жителя субъекта Российской Федерации, руб.
<b>Факторные показатели развития человеческого капитала</b>		
13	X1	Норма отдачи от обучения, %
14	X2	Коэффициент изобретательской активности (число отечественных патентных заявок на изобретения, поданных в России в расчете на 10 тыс. человек населения)
15	X3	Объем инновационных товаров, работ, услуг (руб. на душу населения)
16	X4	Доля занятых в НИОКР (от числа занятых в экономике), %
17	X5	Доля занятых в экономике с высшим профессиональным образованием (от числа занятых), %
18	X6	Доля занятых в экономике со средним профессиональным образованием (от числа занятых), %
19	X7	Доля занятых в экономике со средним (полным) общим образованием (от числа занятых), %

**Табл.** Система статистических показателей для исследования влияния человеческого капитала на развитие информационного общества

модели в качестве функции человеческого капитала  $H$  среднее число лет обучения в данном регионе. Они пришли к выводу, что на развитие слабых стран влияет эффект заимствования ими технологий у более развитых. Поэтому параметр  $A$  они рассчитывают с учетом элемента перехвата технологий:

$$Y = AK^\alpha L^\beta H^\gamma. \quad (2)$$

Верификация моделей Р. Солоу, И. Бенхабиба и М. Шпигель в российских условиях проводилась на основе данных Федеральной службы государственной статистики по 80 регионам за 2013 г.

Представим уравнение Р. Солоу в линейном виде, в логарифмической форме:

$$\ln\left(\frac{Y}{L}\right) = \ln(A) + \alpha \ln\left(\frac{K}{L}\right), \quad (3)$$

где  $Y$  — валовой региональный продукт в основных ценах, руб.;  $L$  — численность занятого в экономике населения, чел;  $K$  — наличие основных фондов на конец года в среднегодовых ценах, руб.;  $A$  — технологический коэффициент.

В результате проведенного регрессионного анализа в целом по России была выявлена сильная статистически значимая взаимосвязь с объясненной долей дисперсии (69%):

$$\ln\left(\frac{Y}{L}\right) = 2,03 + 0,76 \ln\left(\frac{K}{L}\right). \quad (4)$$

Технологический коэффициент  $A$ , зависящий от эффективности труда работника, оказался статистически значимым и составил 7,6. Это значит, что экономический рост в этой модели в российских условиях обусловлен накоплением как физического капитала с коэффициентом эластичности 0,76, так и человеческого капитала с коэффициентом эластичности 0,24.

Следующим этапом исследования стало выявление зависимости между полученными остатками модели Р. Солоу и авторской системой показателей, характеризующих развитие информационного общества и человеческого капитала. Анализ результатов составленной матрицы парных коэффициентов корреляции выявил положительную зависимость остатков от следующих показателей: «Использование информационных и коммуникационных технологий (ЭВМ других типов) в организациях, (в процентах от общего числа обследованных организаций субъекта Российской Федерации)» ( $Y_4$ ), «Число персональных компьютеров на 100 работников, шт.» ( $Y_{10}$ ), «Объем ВРП в расчете на одного жителя субъекта Российской Федерации, руб.» ( $Y_{12}$ ), «Норма отдачи от обучения, %» ( $X_1$ ), «Объем инновационных товаров, работ, услуг (руб. на душу нас.)» ( $X_3$ ), «Доля занятых в НИОКР (от числа занятых в экономике), %» ( $X_4$ ). Их коэффициенты корреляции составили 0,34; 0,27; 0,49; 0,35; 0,34 и 0,25 соответственно. Таким образом, технологический коэффициент модели Р. Солоу можно объяснить за счет ввода в нее функции человеческого капитала  $H$ , представленной или нормой отдачи от обучения, или объемом инновационных товаров, работ, услуг, или долей занятых в НИОКР. Поэтому верификация модели И. Бенхабиба и М. Шпигель по регионам РФ проводилась для всех трех случаев.

Путем регрессионного анализа было построено три модели, где в качестве функции человеческого капитала использовались: «Норма отдачи от обучения, %» ( $X_1$ ), «Объем инновационных товаров, работ, услуг, (руб. на душу населения)» ( $X_3$ ), «Доля занятых в НИОКР (от числа занятых

в экономике), %» ( $X_4$ ). Наибольший вклад обусловлен нормой отдачи от обучения ( $X_1$ ) и объемом инновационных товаров, работ, услуг ( $X_3$ ). Доля объясненной дисперсии составила 72,7% и 72% соответственно, а коэффициенты при показателях приняли значения 0,057 и 0,28. На основании полученных результатов был сделан вывод об адекватности модели И. Бенхабиба и М. Шпигель применительно к российским условиям. Подробнее модели представлены на рисунке 3.

Исходя из того, что в ходе анализа остатков модели Р. Солоу обнаружилась их корреляционная связь с показателями  $Y_4$  и  $Y_{10}$ , возникла необходимость подтверждения количественными методами взаимообусловленности процессов экономического роста и развития информационного общества. Для этого вместо функции человеческого капитала в модель И. Бенхабиба и М. Шпигель был включен компонент, характеризующий развитие информационного общества.

В результате верификации модели по всей совокупности регионов были составлены две статистически значимые модели с коэффициентами детерминации  $R_2 = 0,728$  и  $R_2 = 0,714$ , где в качестве функций, характеризующих развитие информационного общества, применялись «Использование информационных и коммуникационных технологий (ЭВМ других типов) в организациях (в процентах от общего числа обследованных организаций субъекта Российской Федерации)» ( $Y_4$ ) и «Число персональных компьютеров на 100 работников, шт.» ( $Y_{10}$ ) соответственно. Коэффициенты при показателях составили 0,016 и 0,015 соответственно, а наличие свободного члена в уравнениях свидетельствует об обмене технологиями между регионами.

Взаимообусловленность процессов развития человеческого капитала и информационного общества определялась с помощью матрицы парных коэффициентов корреляции для следующих показателей развития человеческого капитала и информационного общества: «Использование информационных и коммуникационных технологий (ЭВМ других типов) в организациях (в процентах от общего числа обследованных организаций субъекта Российской Федерации)» ( $Y_4$ ), «Число персональных компьютеров на 100 работников, шт.» ( $Y_{10}$ ), «Норма отдачи от обучения, %» ( $X_1$ ), «Объем инновационных товаров, работ, услуг (руб. на душу населения)» ( $X_3$ ), «Доля занятых в НИОКР (от числа занятых в экономике), %» ( $X_4$ ). Коэффициенты корреляции приняли следующие значения:  $R(Y_4, X_1) = 0,28$ ,  $R(Y_4, X_3) = 0,1$ ,  $R(Y_4, X_4) = 0,54$ ,  $R(Y_{10}, X_1) = 0,38$ ,  $R(Y_{10}, X_3) = 0,2$ ,  $R(Y_{10}, X_4) = 0,63$ . Из последующего анализа были исключены значения более 0,5 как мультиколлинеарные признаки.

С целью проверки гипотезы об интенсификации процессов экономического роста и развития человеческого капитала во взаимосвязи с процессами развития информационного общества в модель И. Бенхабиба и М. Шпигель, помимо функции человеческого капитала  $H$ , добавим функцию, характеризующую развитие информационного общества  $I$ . Тогда уравнение (2) примет следующий вид:

$$Y = AK^{\alpha}L^{\beta}H^{\gamma}I^{\delta}, \quad (5)$$

где в качестве функции  $I$ , характеризующей развитие информационного общества, использовались показатели: «Использование информационных и коммуникационных технологий (ЭВМ других типов) в организациях

(в процентах от общего числа обследованных организаций субъекта Российской Федерации)» ( $Y_4$ ) и «Число персональных компьютеров на 100 работников, шт.» ( $Y_{10}$ ). Результаты исследования отражены на рисунке 3.

В итоге была выявлена адекватность моделей, базирующихся на идеях И. Бенхабиба и М. Шпигель применительно к субъектам Российской Федерации с объясненной долей дисперсии более 70%.

В отличие от Р. Солоу, И. Бенхабиб и М. Шпигель отказались от предположения о стабильном состоянии экономики. В их модели коэффициенты эластичности по труду и человеческому капиталу могут принимать любые значения. В построенных моделях сумма этих коэффициентов меньше единицы, следовательно, функция отражает убывающую отдачу.

Наличие свободного члена в уравнениях свидетельствует о заимствовании технологий более слабыми регионами у более сильных, т.е. можно говорить о положительном обмене опытом, знаниями и технологиями между регионами РФ. Положительные значения при коэффициентах функций развития человеческого капитала  $H$  и информационного общества  $I$  подтверждают взаимообусловленность этих процессов с экономическим ростом, однако их значения достаточно малы, а значит, основной вклад обусловлен накоплением физического капитала.

Взаимосвязь процессов экономического роста и развития человеческого капитала ( $H$ )	Взаимосвязь процессов экономического роста и развития информационного общества ( $I$ )
<b>1.1</b> $R^2=0,73; A=9,4$ $\ln\left(\frac{Y}{L}\right) = 2,24 + 0,73 \ln\left(\frac{K}{L}\right) + 0,57 \ln(H_{X1})$	<b>2.1</b> $R^2=0,73; A=14,6$ $\ln\left(\frac{Y}{L}\right) = 2,68 + 0,7 \ln\left(\frac{K}{L}\right) + 0,016 \ln(I_{Y4})$
<b>1.2</b> $R^2=0,72; A=23,6$ $\ln\left(\frac{Y}{L}\right) = 3,16 + 0,68 \ln\left(\frac{K}{L}\right) + 0,000001 \ln(H_{X3})$	<b>2.2</b> $R^2=0,71; A=13,2$ $\ln\left(\frac{Y}{L}\right) = 2,58 + 0,7 \ln\left(\frac{K}{L}\right) + 0,015 \ln(I_{Y4})$
<b>1.3</b> $R^2=0,71$ $\ln\left(\frac{Y}{L}\right) = 0,73 \ln\left(\frac{K}{L}\right) + 0,101 \ln(H_{X4})$	
Взаимосвязь процессов экономического роста и развития человеческого капитала ( $H$ ) во взаимосвязи с процессами развития информационного общества ( $I$ )	<b>3.1</b> $R^2=0,75; A=15,6$ $\ln\left(\frac{Y}{L}\right) = 2,75 + 0,68 \ln\left(\frac{K}{L}\right) + 0,047 \ln(H_{X1}) + 0,014 \ln(I_{Y4})$
	<b>3.2</b> $R^2=0,76; A=44,2$ $\ln\left(\frac{Y}{L}\right) = 3,79 + 0,62 \ln\left(\frac{K}{L}\right) + 0,000001 \ln(H_{X1}) + 0,016 \ln(I_{Y4})$
	<b>3.3</b> $R^2=0,74; A=35,5$ $\ln\left(\frac{Y}{L}\right) = 3,57 + 0,63 \ln\left(\frac{K}{L}\right) + 0,000001 \ln(H_{X3}) + 0,014 \ln(I_{Y10})$

Рис 3. Верификация моделей развития человеческого капитала и информационного общества по всем регионам РФ, 2013 г.

Таким образом, проверка гипотезы об интенсификации процессов экономического роста и развития человеческого капитала во взаимосвязи с процессами развития информационного общества подтверждена лишь частично. В моделях 3.1–3.3 наблюдается как увеличение коэффициентов детерминации, так и существенное повышение значений при технологическом коэффициенте  $A$ , что свидетельствует об интенсификации процессов обмена знаниями и опытом. Однако значения при коэффициентах, характеризующих развитие человеческого капитала и информационного общества, практически остались на прежнем уровне. Например, в модели 3.2 значение технологического коэффициента  $A = 44,2$  возросло более чем в 2 раза по сравнению с результатами моделей 1.2 и 2.1 (23,6 и 14,6 соответственно), а коэффициенты при функциях  $H$  и  $I$  остались неизменны. Можно сделать вывод о целесообразности изучения этих моделей в рамках сформированных типологических групп регионов.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. **Постановление Правительства Российской Федерации от 15.04.2014 № 313 «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Информационное общество (2011–2020 годы)»**. URL: <http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=LAW;n=181433;fld=134;dst=100000001,0;md=0.07150564421898697> (дата обращения 14.10.2015).
2. СВЕЧНИКОВА Н. Ю. **Информационно-коммуникационные технологии как инструмент повышения качества и доступности образовательных услуг** // Инфо-Стратегия 2014. Общество. Государство. Образование. Сборник материалов конференции. — Самара, 2014. С. 306–310.
3. КОНОПАЦКАЯ Е. А. **Подходы к определению количественной оценки территориальных уровней развития человеческого капитала** // Экономика, статистика и информатика. Вестник УМО. 2010. № 6. С. 173–180.
4. СВЕЧНИКОВА Н. Ю., ТИХОМИРОВА Е. И. **Статистическая оценка конкурентоспособности регионов Российской Федерации по степени готовности к информационному обществу** // Вопросы статистики. 2012. № 5. С. 38–47.
5. КОНОПАЦКАЯ Е. А. **Верификация моделей человеческого капитала применительно к сформированным типологическим группам регионов России** // Вестник Самарского государственного экономического университета. 2011. № 5 (79). С. 45–49.
6. SOLOW R. M. **Technical Change and the Aggregate Production Function** // Review of Economics and Statistics. 1957. V. 39 (3).
7. BENHABIB I., SPIEGEL M. **The role of human capital in economic development: evidence from aggregate cross-country data** // Journal of Monetary Economics. Amsterdam: Elsevier Science B. V., 1994. V. 34. Js. 2.