

УДК 330

Васина Вероника Николаевна,
соискатель,
кафедра экономики и управления
на металлургических и машиностроительных
предприятиях,
Институт экономики и управления,
ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет
имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»
г. Екатеринбург, Российская Федерация

РАЗВИТИЕ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО КАПИТАЛА НА РЫНКЕ ТРУДА В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ РОССИЙСКОЙ ЭКОНОМИКИ

Аннотация:

Цифровизация представляет собой одно из актуальных направлений развития российской экономики, которое заключается в ускоренном внедрении компьютерных и информационных технологий в хозяйственные системы. Целью данной статьи является исследование влияния цифровизации в регионах России на показатели индивидуальных заработков в период с 2016 по 2020 годы. Результаты показали, что уровень цифровизации региона проживания не оказывает значимых внешних эффектов на заработные платы респондентов. Кроме того, уровень цифровизации регионов остается относительно стабильным и высоким в течение пяти последних лет.

Ключевые слова:

рынок труда, человеческий капитал, цифровизация, заработная плата, компьютеризация.

Введение и обзор литературы

Развитие передовых технологий в области роботизации и машинного обучения значительно ускорили современные темпы цифровизации и автоматизации экономических систем в развитых и развивающихся странах по всему миру. Технологические нововведения характеризуются значительной сложностью и разнообразием, поскольку их основной целью является координация и синхронизация усилий человеческого интеллекта и кибер-физических систем, отвечающих за сбор, сортировку, обработку и анализ данных на систематической основе [1]. Цифровые технологии обладают целым рядом преимуществ, поскольку позволяют исключить человеческий фактор из условий работы сложных производственных систем, чем значительно повышают качество продуктов и услуг, а также скорость обработки информации, а следовательно, приносят значительные экономические эффекты [2].

Цифровые технологии активно влияют на эффективность использования человеческого капитала, который отражает совокупность накопленных знаний и навыков у людей, которые они используют на рынке труда для получения индивидуального дохода [3], [4]. Ряд технологий активно дополняет человеческий интеллект, особенно это характерно для областей, где человеческие способности продолжают играть доминирующую роль в обеспечении решения творческих и неструктурированных задач, требующих нестандартного мышления и адаптации к различным ситуациям [5]. Комплементарная роль цифровых технологий характерна для высокотехнологичных секторов, активно участвующих в инновационной деятельности на международном уровне. Такие технологии позволяют снижать уровень интеллектуального однообразия задач и повышают уровень вовлеченности и мотивированности сотрудников, что в целом влияет напрямую на их производительность и эффективность.

С другой стороны, ряд исследователей выражает обеспокоенность по поводу тенденций автоматизации ускоренного внедрения цифровых технологий, темпы которых заметно выросли в условиях пандемии [4]. В низкопроизводительных секторах экономики, в которых автоматизация позволяет не только дополнять, но и заменять значительную часть трудовых функций, которые раньше выполняли люди, создается угроза замещения неквалифицированного труда, что в долгосрочной перспективе скажется на заработках этих групп занятых. В областях, в которых преобладают повторяющиеся несложные задачи цифровые достижения в значительной степени замещают человеческие ресурсы и позволяют предпринимателям снизить объем инвестиций в человеческий капитал [3]. В этих рамках предпочтение отдается инвестициям в новые технологии, в частности, в сфере производства и услуг основной акцент может приходиться на новые цифровые технологии для сбора информации и ее обработки. Несмотря на видимые угрозы цифровизации для ряда профессий, значительная часть компаний планирует значительный объем инвестиций в развитие новых технологий для повышения производительности и конкурентоспособности своих производственных систем.

В последние годы значительно вырос темп роста в цифровизации в российских регионах [6]. Также ощутимо выросло количество частных лиц и организаций, использующих широкополосный интернет и облачные сервисы, а также развивающие технологии электронного обмена данными между локальными и внешними системами документооборота. За последние 10 лет доля компаний, внедряющих электронный обмен данными, увеличилась более чем на 40% [6]. Значительное количество организаций социальной сферы также используют цифровые технологии. Несмотря на это, Россия находится в одном кластере с развивающимися странами по уровню цифровизации, такими как Малайзия, Турция, Бразилия, Чили и Аргентина. Все это говорит о том, что российская экономика в целом обладает значительным потенциалом развития информационных и компьютерных технологий. Существенные перспективы характерны для областей развития практических навыков использования компьютерных технологий и развития человеческого капитала в регионах, который бы поддержал цифровую трансформацию национальной экономики.

В значительном количестве исследований используется подход к изучению развития человеческого капитала на основе декомпозиции задач и трудовых функций. Данный подход позволяет детализировано рассмотреть особенности развития трудовых процессов в условиях цифровизации, классифицировать задачи, выполняемые сотрудниками на повседневной основе с точки зрения вероятности компьютеризации и замещения, а также дополнения новыми цифровыми технологиями [2], [5], [7]. Как правило, компьютеризации больше подвержены повторяющиеся, рутинные задачи, которые выполняются работниками с низким или средним уровнем квалификации. Подобные задачи могут быть с легкостью заменены автоматизированными решениями, в то время как нетривиальные когнитивные задачи, которые стоят перед высокообразованными сотрудниками, достаточно сложно и дорого автоматизировать, поэтому данные сотрудники будут в большей степени испытывать на себе положительные эффекты от внедрения новых технологий. Некоторые исследователи также отмечают поляризацию рынка труда в промышленно развитых странах в течение последних двух десятилетий. Поляризация заключается в особенностях распределения заработных плат между работниками с различными уровнями навыков [8]. В условиях развития цифровых технологий в невыгодных позициях оказываются работники со средним уровнем навыков, которые теряют значительную часть заработка за счет замещения рутинных функций в их трудовой деятельности. С другой стороны, дополнение высокоинтеллектуального или высококвалифицированного труда в технологически развитых сферах позволяет работать со значительно большими массивами информации и данных, чем в традиционных условиях работы компаний. Это приводит к повышению качества и скорости принимаемых решений, а также позволяет создавать новые продукты и услуги, которые лучше удовлетворяют потребности клиентов компании и, следовательно, повышает ее конкурентоспособность.

Целью данной статьи является исследование влияния цифровизации регионов России на показатель использования человеческого капитала, который отражен в заработной плате. Новизна подхода заключается в использовании внешних, по отношению к человеческому капиталу переменных, отражающих уровень и объем внедрения цифровизации в регионах, в которых работают респонденты. Таким образом, в исследовании показано, каким образом цифровизация влияет на заработки людей по сравнению с другими традиционными компонентами человеческого капитала, такими как формальное образование, обучение на рабочем месте и наличие управленческих компетенций. Цифровизация российских регионов может рассматриваться как стратегия повышения конкурентоспособности национальной экономики, следовательно, индикаторы цифровизации в регионах будут оказывать непосредственное влияние на показатели оплаты труда. Цифровые технологии создают ряд возможностей для развития человеческого капитала, как показал предшествующий обзор литературы. На основании приведенных выше доводов, мы сформулируем следующую **гипотезу**: повышение уровня и объема внедрения цифровых технологий в российских регионах положительно и значимо влияет на заработную плату работников на рынке труда.

Метод и данные

В исследовании использовано уравнение Минсера в качестве базовой модели для анализа влияния рассмотренных факторов, относящихся к общему запасу человеческого капитала и цифровизации на заработки. В качестве зависимой переменной был выбран натуральный логарифм заработной платы респондентов в течение года ($\ln W$). Контрольными переменными в уравнении выступили стандартные индикаторы количества лет накопленного формального образования ($EDUC$), производственного опыта ($EXPIR$), который отражает влияние обучения на рабочем месте, а также пол респондентов (G) и наличие управленческих компетенций – наличие подчиненных у респондента на основном месте работы ($MANAG$). Ожидается, что все контрольные переменные принесут значимую положительную отдачу в виде превышения заработной платы. В качестве независимых целевых переменных были использованы показатели цифровизации региона проживания респондента (группа переменных ORG). Уравнение Минсера с учетом рассмотренных переменных выглядело следующим образом:

$$\ln W = \beta_0 + \beta_1 EDUC + \beta_2 EXPIR + \beta_3 G + \beta_4 MANAG + (\sum \beta_n ORG_n) + \varepsilon \quad (1)$$

Эмпирической базой исследования стали данные Российского мониторинга экономического положения и здоровья населения (РМЭЗ) за период с 2016 по 2020 года, были использованы индивидуальные данные по каждому респонденту. Для каждого респондента в зависимости от региона проживания были рассчитаны переменные, отражающие уровень цифровизации. Среди респондентов были отобраны индивиды, которые работали на момент проведения опроса или находились в оплачиваемом отпуске.

Результаты и обсуждение

Описательные статистики по приведенным переменным приведены в таблицах 1 и 2. Как видно из таблиц, за последние пять лет уровень цифровизации регионов изменился лишь в незначительной степени, в пределах 1-2 п. п. Основное изменение произошло по количеству организаций, использующих интернет. Число таких компаний стабильно превышает 90%.

Таблица 1 – Описательные статистики по выбранным переменным за период с 2016 по 2018 годы.

Получено автором.

Индикатор человеческого капитала или цифровизации	2016		2017		2018	
	Ср.	С.О.	Ср.	С.О.	Ср.	С.О.
InW Заработная плата в год, логарифм рублей	12,6	0,6	12,6	0,6	12,7	0,6
EDUC Число лет обучения	13,3	2,1	13,4	2,0	13,4	2,0
EXPIR Производственный опыт	21,1	12,3	21,4	12,3	21,6	12,1
G Пол мужской	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
MANAG Начальники	0,2	0,4	0,2	0,4	0,2	0,4
ORG_COM Доля организаций в регионе проживания, использующих компьютеры	93,3	4,6	92,8	5,5	94,8	3,2
ORG_SERV Доля организаций в регионе проживания, использующих серверы	52,0	10,4	51,8	10,1	54,4	8,1
ORG_LCN Доля организаций в регионе проживания, использующих локальные вычислительные сети	64,0	7,5	62,7	6,9	65,1	5,2
ORG_NETW Доля организаций в регионе проживания, использующих Интернет	90,0	5,4	90,2	6,1	92,2	3,9

Показатели накопленного человеческого капитала также остаются высокими. В среднем каждый респондент имеет около 13 лет накопленного образования, что включает обучение в начальной и средней школах, а также профессиональное образование различного рода. Производственный опыт и возраст большинства респондентов также остается достаточно высоким – в пределах 21 года. Более 20% респондентов имеют управленческие компетенции, также половина всей выборки – это мужчины, предполагается, что в связи с несовершенством механизмов рынка труда мужчины будут получать положительную отдачу от переменной «пол».

Таблица 2 – Описательные статистики по выбранным переменным за период с 2019 по 2020 годы и для всей выборки. Получено автором.

Индикатор человеческого капитала или цифровизации	2019		2020		Вся выборка	
	Ср.	С.О.	Ср.	С.О.	Ср.	С.О.
InW Заработная плата в год, логарифм рублей	12,8	0,6	12,8	0,6	12,7	0,6
EDUC Число лет обучения	13,4	2,0	13,4	2,1	13,4	2,1
EXPIR Производственный опыт	21,9	12,1	22,1	12,0	21,6	12,2
G Пол мужской	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
MANAG Управленческие компетенции	0,2	0,4	0,2	0,4	0,2	0,4
ORG_COM Доля организаций в регионе проживания, использующих компьютеры	94,5	3,0	94,5	3,0	93,9	4,1
ORG_SERV Доля организаций в регионе проживания, использующих серверы	54,6	7,4	55,1	7,6	53,5	9,0

Индикатор человеческого капитала или цифровизации	2019		2020		Вся выборка	
	Ср.	С.О.	Ср.	С.О.	Ср.	С.О.
ORG_LCN Доля организаций в регионе проживания, использующих локальные вычислительные сети	64,8	4,7	64,8	4,7	64,3	6,0
ORG_NETW Доля организаций в регионе проживания, использующих Интернет	92,4	3,4	92,5	3,4	91,4	4,8

Анализ географического распределения уровня цифровизации позволяет заключить, что все центральные и северные регионы в значительной степени развиты с точки зрения цифровизации (рисунок 1). В качестве показателя цифровизации было рассчитано среднее значение организаций, использующих доступ в интернет и пользующихся локальными сервисами. Минимальные значения показателя наблюдаются в юго-западных регионах России, максимальные – в центральных регионах.



Рисунок 1 – Распределение значений цифрового рейтинга по уровню использования компьютеров с доступом в интернет и серверов в организациях в 2019 году. Показана средняя доля организаций в регионе, использующих компьютеры с доступом к широкополосному интернету и локальным серверам компаний. Составлено автором по данным Росстата [9]

Результаты регрессионного анализа приведены в таблицах 3 и 4.

Таблица 3 – Результаты анализа для периода с 2016 по 2018 годы. Показаны нестандартизованные коэффициенты. Статистики значимы на уровне 1% (***) , кроме отмеченных * (10%) и ** (5).

Независимые переменные	2016		2017		2018	
	<i>B</i>	<i>t</i>	<i>B</i>	<i>t</i>	<i>B</i>	<i>t</i>
(Константа)	12,48	76,61***	11,66	89,03***	12,00	58,56***
EDUC	0,07	21,26***	0,07	20,42***	0,07	21,69***
EXPIR	0,001	8,81***	0,002	7,15***	0,00	8,42***
G	0,26	19,36***	0,30	22,90***	0,26	20,84***
MANAG	0,32	18,68***	0,31	18,20***	0,31	19,64***
ORG_COM	-0,04	-6,41***	0,02	3,21***	0,02	3,97***
ORG_SERV	0,02	18,34***	0,03	26,53***	0,03	28,79**
ORG_LCN	0,01	5,79***	0,001	-1,66*	0,00	-1,99***
ORG_NETW	0,01	1,19	-0,03	-5,93***	-0,05	-7,96***

Независимые переменные	2016		2017		2018	
	<i>B</i>	<i>t</i>	<i>B</i>	<i>t</i>	<i>B</i>	<i>t</i>
R ² скорректированный	0,221		0,231		0,256	
F-статистика	277,3***		288,2***		310,7***	
Число наблюдений	7787		7644		7208	

Отдача от формального образования находится на уровне 6-7% в зависимости от года, также показатель производственного опыта не является значимым. Значительная часть объясненной дисперсии приходится на показатели наличия управленческих компетенций и мужского пола. Это означает, что начальники и мужчины в среднем получают большую оплату труда, чем другие категории, что является ожидаемым результатом для группы переменных. Как видно из таблицы, значения коэффициентов являются значимыми, но несущественными для определения различий в заработной плате респондентов, по сравнению с контрольными переменными они вносят незначительный вклад в формирование заработной платы в регионах России.

Таблица 4 – Результаты анализа для 2019, 2020 годов и всей выборки. Показаны нестандартизованные коэффициенты. Статистики значимы на уровне 1% (***), кроме отмеченных * (10%) и ** (5).

Независимые переменные	2019		2020		Все	
	<i>B</i>	<i>t</i>	<i>B</i>	<i>t</i>	<i>B</i>	<i>t</i>
(Константа)	11,13	52,59***	11,81	52,95***	11,89	158,10***
EDUC	0,06	19,12***	0,05	17,28***	0,07	44,46***
EXPIR	0,00	6,71***	0,00	5,56***	0,00	17,16***
G	0,27	22,22***	0,26	20,75***	0,27	46,39***
MANAG	0,33	21,04***	0,33	20,45***	0,32	42,81***
ORG_COM	0,09	12,45***	0,02	1,87*	-0,01	-1,90*
ORG_SERV	0,03	32,63***	0,03	30,57***	0,03	57,74***
ORG_LCN	0,00	2,84***	-0,01	-3,69***	0,00	-2,54***
ORG_NETW	-0,11	-15,94***	-0,03	-3,56***	-0,01	-4,76***
R ² скорректированный	0,272		0,267		0,241	
F-статистика	332,3***		303,9***		1447,1***	
Число наблюдений	7095		6654		36388	

Ситуация с влиянием цифровизации регионов на заработные платы остается стабильной на протяжении всех рассмотренных периодов, кроме того, в ряде периодов переменные не являются значимыми, а доля объясненной за счет них дисперсии также остается незначительной.

Выводы

Принято считать, что цифровизация регионов оказывает прямое влияние на производительность труда и заработную плату. На примере российского рынка труда было показано, что в ряде случаев данные показатели могут являться незначимыми или несущественными для дифференциации заработной платы, вероятно, потому что существуют объективные различия в цифровых и других компетенциях респондентов. В принципе полученные результаты означают, что цифровизация регионов не создает значимых внешних эффектов на рынке труда для всех респондентов с точки зрения заработной платы. Значительно большую роль в формировании заработной платы продолжают играть в стандартные показатели человеческого капитала, такие как отдача от формального образования, а также показатели наличия управленческих компетенций, гендерный признак и производственный опыт.

Ограничением исследования является региональный подход к изучению феномена цифровизации на основе укрупненных статистических данных по регионам в России. В целом ситуация с цифровизацией меняется несущественно в течение рассматриваемого периода, а следовательно, вклад данных переменных в процессы формирования заработной платы является ожидаемо незначимым. В дальнейшем исследовании необходимо рассмотреть показатели индивидуальных компетенций в области цифровых технологий, которые, вероятно, вносят вклад в формирование индивидуальной заработной платы и конкурентоспособности респондентов на рынке труда в целом. Также необходимо рассмотреть специальные компетенции или внешние эффекты, которые возникают в регионах в результате внедрения достижений

передовой прикладной цифровизации на основе технологий Индустрии 4.0. Результаты исследования могут быть использованы для формирования или корректировки региональной политики в области цифровизации и определения ее влияния на локальный рынок труда.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Genz S. The Impact of Investments in New Digital Technologies on Wages – Worker-Level Evidence from Germany / S. Genz, M. Janser, F. Lehmer // *Jahrbucher fur Nationalokonomie und Statistik*. – 2019. – Vol. 239. – № 3. – P. 483–521.
2. Gómez-Plana A. G., Latorre M. C. Digitalization, Multinationals and Employment: An Empirical Analysis of Their Causal Relationships / A.G. Gómez-Plana, M.C. Latorre // *Jahrbucher fur Nationalokonomie und Statistik*. – 2019. – Vol. 239. – № 3. – P. 399–439.
3. Зозуля Д. М. Цифровизация российской экономики и Индустрия 4.0: вызовы и перспективы / Д.М. Зозуля // *Russian Journal of Innovation Economics*. – 2018. – Т. 8. – № 1. – С. 1–14.
4. Кознов А. Б. Влияние цифровизации на рынок труда / А.Б. Кознов // *Международный журнал гуманитарных и естественных наук*. – 2019. – Т. 4. – № 2. – С. 177–179.
5. Autor D. H. The skill content of recent technological change: An empirical exploration / D.H. Autor, F. Levy, R.J. Murnane // *Quarterly Journal of Economics*. – 2003. – Vol. 118. – № 4. – P. 1279–1333.
6. Абдрахманова Г. И. Индикаторы цифровой экономики: 2020 : статистический сборник / Г.И. Абдрахманова, К.О. Вишневецкий, Л.М. Гохберг. – М.: НИУ ВШЭ. – 2020. – 360 с.
7. Autor D. H., Dorn D. The growth of low-skill service jobs and the polarization of the US Labor Market / D.H. Autor, D. Dorn // *American Economic Review*. – 2013. – Vol. 103. – № 5. – P. 1553–1597.
8. Frey C. B., Osborne M. A. The future of employment: How susceptible are jobs to computerisation? / C.B. Frey, M.A. Osborne // *Technological Forecasting and Social Change*. – 2017. – Vol. 114. – № 1. – P. 254–280.
9. Окладников С. М. Регионы России. Социально-экономические показатели. 2019 / С.М. Окладников, Н.С. Бугакова, Л.М. Гохберг, В.Б. и др. – М.: Росстат. – 2020 – 1204 с.

Vasina Veronika Nikolaevna,

postgraduate student,

Department of Economics and Management

at Metallurgical and Machine-Building Enterprises,

Graduate School of Economics and Management,

Ural Federal University named after the first President

of Russia B.N. Yeltsin

Yekaterinburg, Russian Federation

HUMAN CAPITAL DEVELOPMENT IN THE CONDITIONS OF THE RUSSIAN ECONOMY DIGITALIZATION

Abstract:

Digitalization is one of the topical trends in the development of the Russian economy, which consists in the accelerated introduction of computer and information technologies into economic systems. The purpose of this article is to study the impact of digitalization in the regions of Russia on the indicators of individual earnings in the period from 2016 to 2020. The results showed that the level of digitalization of the region of residence does not have significant external effects on the salaries of the respondents. In addition, the level of digitalization of the regions has remained relatively stable and high over the past five years.

Keywords:

labor market, human capital, digitalization, wages, computerization.