

Структурно-динамический анализ составляющей здоровья человеческого капитала социально-экономической системы

Цель исследования. Человеческий капитал в современном мире является первостепенным фактором обеспечения прогрессивного развития общества. Важной составляющей человеческого капитала является составляющая здоровья, которая влияет на качество трудовых ресурсов и производительность труда в регионе. Целью данной работы является изучение тенденций развития составляющей здоровья человеческого капитала на примере социально-экономической системы одного из регионов Российской Федерации – Удмуртской Республики, изучение структуры и динамики указанного объекта исследования.

Материалы и методы. В работе инструментально использовались статистические методы и приемы изучения развития социально-экономических процессов региональной экономики как информационно-обеспечиваемого элемента при принятии управленческих решений стратегического планирования. Информационная база построена на официальных статистических данных учреждений и ведомств Российской Федерации и данных периодической печати, а также при использовании экспертных оценок в их информационно-аналитических материалах. База исследования – социально-экономические процессы двух последних десятилетий в Удмуртской Республике. Численный анализ структуры и динамики состояния здоровья населения проведен на примере Удмуртской Республики с использованием первичных современных данных, отраженных в системе государственного статистического учета, за период 2000–2018 годы.

Результаты. Проведенный структурно-динамический анализ составляющей здоровья человеческого капитала Удмуртской Республике показал, что в последние десятилетия уровень здоровья населения региона снижается. Доля здоровых лю-

дей в регионе в возрастной трудоспособной группе населения 15 лет – 72 года сократилась с 59,8% в 2000 году до 42,1% в 2018 году. При этом, выросла доля людей, имеющих хронические заболевания: 33,2% в 2000 году и 48,5% в 2018 году. В целом, доля людей с инвалидностью в общей численности населения возрастной группы 15 лет – 72 года выросла с 7,0% до 9,4%. Общий уровень здоровья населения снижается со среднегодовым темпом 0,4 процентных пункта. Такая ситуация обусловлена как фактором старения населения, так и общей тенденцией ухудшения здоровья населения в средних возрастах.

Заключение. Выявленные и проанализированные в работе тенденции изменения структуры и динамики составляющей здоровья человеческого капитала населения социально-экономической системы свидетельствуют об уменьшении темпов положительного влияния человеческого капитала на экономическую динамику и рынок труда. Проведенный анализ показал на возникновение необходимости создания дополнительных условий для снижения уровня общей заболеваемости и инвалидности. Полученные результаты говорят о необходимости увеличения объемов финансирования системы здравоохранения с целью расширения масштабов вовлечения населения в здоровый образ жизни, развития системы профилактической направленности здравоохранения, улучшения доступности и качества медицинской помощи.

Ключевые слова: человеческий капитал, составляющая здоровья, математическое моделирование, социально-экономическая система, здоровый индивид, первичная и общая заболеваемость, инвалидность.

Karolina V. Ketova, Diana D. Vavilova

Kalashnikov Izhevsk State Technical University, Izhevsk, Russia

Structural and Dynamic Analysis of the Human Capital Health Component of the Socio-Economic System

Purpose of the research. Human capital in the modern world is the primary factor in ensuring the progressive development of society. The most important component of human capital is the component of health, which affects the quality of labor resources and labor productivity in the region. The purpose of this research is to study the development trends of the health component of human capital, using the example of the socio-economic system of one of the regions of the Russian Federation – the Udmurt Republic, to study the structure and dynamics of the specified object of research.

Materials and methods. Statistical methods and techniques for studying the development of regional socio-economic processes as an information-supported element in making managerial decisions in strategic planning were used instrumental in this research. The information resource is based on official statistical data of institutions and departments of the Russian Federation and the data from periodicals, as well as using expert assessments in their information and analytical materials. The research base is the socio-economic

processes of the last two decades in the Udmurt Republic. A numerical analysis of the structure and dynamics of the state of health of the population is carried out on the example of the Udmurt Republic, using primary modern data reflected in the system of state statistical accounting for the period 2000–2018.

Results. Calculations have shown that the quality of the health component of human capital in the Udmurt Republic has been declining in recent decades. The share of healthy people in the region in the working age group of the population 15–72 years old decreased from 59.8% in 2000 to 42.1% in 2018. At the same time, the proportion of people with chronic diseases increased: 33.2% in 2000 and 48.5% in 2018. In general, the share of people with disabilities in the total population of the age group 15–72 years old increased from 7.0% to 9.4%. The general level of health of the population is declining at an average annual rate of 0.4 percentage points. This situation is due to both the aging factor of the population and the general trend of deteriorating health of the population in middle ages.

Conclusion. The revealed and analyzed trends in the work of the structure and dynamics of the human capital health component of the population in socio-economic system indicate a decrease in the rate of positive influence of human capital on economic dynamics and the labor market. The analysis showed the emergence of the need to create additional conditions to reduce the level of general morbidity and disability. The results obtained indicate the need to increase the volume of funding for

the health care system in order to expand the scale of involvement of the population in a healthy lifestyle, develop a preventive health care system, improve the availability and quality of medical care.

Keywords: human capital; health component; mathematical modeling; socio-economic system; healthy individual; primary and general morbidity; disability.

Введение

В современном мире эффективное функционирование региональной социально-экономической системы в большой степени зависит от здоровья, интеллекта, знаний, культуры работающего человека. Эти характеристики определяют качество трудовых ресурсов, которое в условиях инновационной экономики является необходимым фактором обеспечения прогрессивного развития общества [1].

Современные тенденции формирования приоритетов при ранжировании факторов, влияющих на темпы экономического развития, отражены, например, в работах [2–5]. Человеческий капитал, который, по сути, и является интегральной характеристикой качества трудовых ресурсов, позиционируется как основная государственная ценность [6, 7].

Большое внимание фактору человеческого капитала уделяется в работах коллектива авторов Научно-исследовательского университета «Высшая школа экономики» [8–11]. Программа исследований по изучению человеческого капитала в рамках междисциплинарного контекста приведена

в работе [12]. Изучение человеческого капитала с точки зрения опыта эмпирической проверки комплексного инструментария его оценки рассмотрено в работе [13].

Оценки влияния человеческого капитала на современное экономическое состояние РФ представлены в докладе «Сценарии роста российской экономики с учетом вклада человеческого капитала – 2019» [8]. По степени влияния на экономику наиболее важными составляющими человеческого капитала названы здоровье, образование и культура.

Здоровье, образование и культура определяют качественные характеристики человеческого капитала [14, 15]. На развитие человеческого капитала государству необходимо направлять финансовые средства и планировать финансовые стратегии [16, 17, 18]. Развитие образования и науки способствует повышению квалификации на рынке труда [19, 20]. Повышаются требования к качеству человеческого капитала сотрудников сферы образования в условиях новой волны инновационного цикла [21]. Инвестиции в развитие здравоохранения снижают уровни заболеваемости

и смертности и продлевают трудоспособный период жизни [22, 23]. Повышение общего культурного уровня в обществе формирует нравственные ценности человека, помогает раскрывать творческий потенциал человеческой личности [24, 25].

Человеческий капитал в современном мире является ведущим фактором научно-технического и социально-образовательного прогресса [26], что обуславливает необходимость его учета при построении стратегий оптимального управления региональными экономическими системами (см, например, [4, 27, 28]).

Содержательная постановка задачи анализа составляющей здоровья человеческого капитала

В табл. 1 по материалам работы [29] представлены градации признаков населения по состоянию здоровья, уровню культуры и уровню образования. В соответствии с этими признаками исследуется статистическая информация, предоставляемая на официальных статистических сайтах.

В настоящей работе изучим структуру и динамику состав-

Таблица 1

Градация признаков демографических элементов социума

ПРИЗНАК	ГРАДАЦИЯ ПО ПРИЗНАКУ				
	Здоровый индивид	Имеющий хронические заболевания	Работающий инвалид (3 группа инвалидности)	Неработающий инвалид (2 группа инвалидности)	Неработающий инвалид (1 группа инвалидности)
СОСТОЯНИЕ ЗДОРОВЬЯ x_1					
УРОВЕНЬ КУЛЬТУРЫ x_2	Не имеющий судимость	Имеющий судимость по преступлению небольшой тяжести	Имеющий судимость по преступлению средней тяжести	Имеющий судимость по тяжким преступлениям	Имеющий судимость по особо тяжким преступлениям
УРОВЕНЬ ОБРАЗОВАНИЯ x_3	Имеющий ученую степень	Имеющий высшее образование	Имеющий среднее профессиональное или неполное высшее образование	Имеющий общее образование	Не имеющий образования

ляющей здоровья человеческого капитала социально-экономической системы (табл. 1). Численные расчеты будем проводить на примере социально-экономической системы Удмуртской Республики (УР).

Как правило, исчерпывающая статистическая информация по исследуемым показателям отсутствует, поэтому возникает необходимость анализа и перегруппировки имеющейся исходной информации. В этой связи осуществим математическую постановку задачи определения численности осужденных в региональной социально-экономической системе.

Статистические данные для решения задачи анализа составляющей здоровья человеческого капитала

Рассмотрим составляющую здоровья человеческого капитала. Состояние здоровья населения является величайшей ценностью и благом, оно имеет большое значение для повышения темпов социально-э-

кономического роста общества и практического внедрения новых инновационных парадигм развития [30]. Состояние здоровья определяет возможности человека при трудовой деятельности и степень его участия в ней. Здоровый человек полностью реализует себя, проблемы со здоровьем ограничивают его.

По состоянию здоровья население региональной социально-экономической системы группируем следующим образом:

- здоровый индивид;
- имеющий хронические заболевания;
- имеющий 3 группу инвалидности (способен к трудовой деятельности);
- имеющий 2 группу инвалидности (частично способен к трудовой деятельности);
- имеющий 1 группу инвалидности (неспособен к трудовой деятельности).

Задачу оценки структуры и динамики состояния здоровья населения рассмотрим на примере региональной соци-

ально-экономической системы Удмуртской Республики (УР).

В табл. 2 приведены статистические данные об общей и первичной заболеваемости населения УР за период 2000–2018 годы, предоставленные Республиканским медицинским информационно-аналитическим центром Министерства здравоохранения УР [31], в расчете на 1 000 человек.

Согласно [32], первичная заболеваемость – это совокупность вновь возникших, нигде ранее не учтенных и впервые в данном году выявленных среди населения заболеваний (рецидивы хронической патологии, возникающие в течение года, не учитываются); общая заболеваемость есть сумма первичных заболеваний и заболеваний, накопленных в предыдущие годы, т.е. известных заранее. Таким образом, общая заболеваемость характеризует общее число существующих заболеваний среди населения данной территории в течение определенного периода времени. Статистические

Таблица 2

Общая и первичная заболеваемость населения УР в возрастной группе 15 лет – 72 года за период 2000–2018 годы (в расчете на 1 тыс. чел.)

Год	Численность населения возрастной группы 15 лет – 72 года, тыс. чел.	Общая заболеваемость (ед. на 1 000 чел.)	Первичная заболеваемость (ед. на 1 000 чел.)	Темп роста к 2000 году, %	
				Общая заболеваемость	Первичная заболеваемость
2000	809,0	1417,4	621,7	100,0	100,0
2001	799,8	1383,4	570,1	97,6	91,7
2002	821,2	1405,6	584,7	99,2	94,0
2003	808,3	1537,6	621,3	108,5	99,9
2004	803,0	1542,1	606,4	108,8	97,5
2005	823,0	1496,1	583,2	105,6	93,8
2006	846,5	1526,3	568,6	107,7	91,5
2007	838,4	1606,6	589,1	113,3	94,8
2008	839,4	1577,8	561,9	111,3	90,4
2009	854,8	1688,9	608,4	119,2	97,9
2010	831,9	1687,3	612,9	119,0	98,6
2011	837,7	1749,1	803,7	123,4	129,3
2012	829,7	1713,1	779,5	120,9	125,4
2013	828,4	1731,0	817,7	122,1	131,5
2014	828,4	1697,6	814,8	119,8	131,1
2015	820,5	1711,8	817,3	120,8	131,5
2016	806,5	1807,1	864,2	127,5	139,0
2017	788,7	1847,2	853,1	130,3	137,2
2018	781,2	1825,3	796,9	128,8	128,2

данные табл. 2 и далее приведены для возрастной группы лиц от 15-ти до 72-х лет (трудоспособное население).

Общая заболеваемость населения УР в возрастной группе от 15-ти до 72-х лет за период 2000–2018 годы выросла на 28,8% и составила 1825,3 заболеваний в расчете на 1 000 человек. Для всей социально-экономической системы региона, в пересчете на общую численность населения в возрасте от 15-ти до 72-х лет, общая заболеваемость изменилась с 1146,7 до 1425,9 тыс. заболеваний.

Очевидно, величина общей заболеваемости зависит от первичной, поскольку возникновение новых случаев болезни будет увеличивать число существующих. Первичная заболеваемость населения УР за рассматриваемый период 2000–2018 годы выросла на 28,2% (по сравнению с началом периода 2000 год) и составила 796,9 заболеваний в расчете на 1 000 человек. Для всей социально-экономической системы региона, в пересчете на общую численность населения в возрасте от 15-ти до 72-х лет, первичная заболеваемость изменилась с 502,9 до 622,5 тыс. заболеваний.

Таким образом, рост общей заболеваемости населения УР за период 2000–2018 годы по большей части обусловлен наличием впервые выявленных заболеваний. Такое положение отчасти объясняется введением в РФ с 2011 года регулярных медицинских осмотров в соответствии с Федеральным Законом «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации» [33]. Роль периодических медицинских осмотров, их влияние на выявляемость заболеваний различной этиологии приведены в работах [34, 35]. Анализ результатов периодических медицинских осмотров на примере конкретной региональной системы представлен

Статистические данные о заболеваниях населения УР за период 2000–2018 годы (на 100 000 населения)

Год	Онкология		Психические расстройства	Туберкулез		Наркомания
	Общая заболеваемость	Первичная заболеваемость		Общая заболеваемость	Первичная заболеваемость	
2000	1212,1	256,1	473,4	275,2	103,4	129,2
2001	1254,7	265,5	454,4	285,1	97,5	142,9
2002	1296,5	260,5	428,5	278,6	84,9	164,4
2003	1366,2	269,1	378,3	271,6	82,3	162,0
2004	1416,2	278,9	342,6	255,9	86,3	159,1
2005	1470,0	287,2	340,0	249,4	84,8	145,7
2006	1527,1	301,5	324,9	241,2	82,2	133,1
2007	1585,8	301,7	296,5	238,1	81,5	129,7
2008	1632,9	296,3	284,6	233,8	81,6	130,7
2009	1700,7	313,5	297,6	239,0	71,6	129,0
2010	1764,8	297,6	341,2	230,6	64,9	134,9
2011	1752,7	326,6	338,5	225,2	67,6	140,2
2012	1808,2	365,6	311,8	223,1	60,2	118,1
2013	1863,7	357,5	317,9	221,2	57,7	113,3
2014	1919,2	382,1	302,8	219,4	56,6	107,8
2015	1974,7	401,3	252,7	217,8	59,2	109,6
2016	2030,3	409,4	273,4	216,2	50,8	83,2
2017	2085,8	409,1	263,9	214,8	45,1	65,5
2018	2141,3	409,4	308,1	213,4	38,1	64,4

в работе [36]. Оценки здоровья работающего населения по итогам медицинских осмотров [37] указывают на актуальность своевременного выявления и лечения заболеваний.

В табл. 3 приведены данные по наиболее статистически значимым заболеваниям для населения социально-

экономической системы УР (на 100 000 населения) за период 2000–2018 годы, в расчете на 100 000 человек, по данным [31, 38, 39]. Таковыми оказались онкологические заболевания, психические расстройства, туберкулез, наркомания.

Наблюдается тенденция уменьшения общей заболевае-

Заболеваемость на 1000 чел.

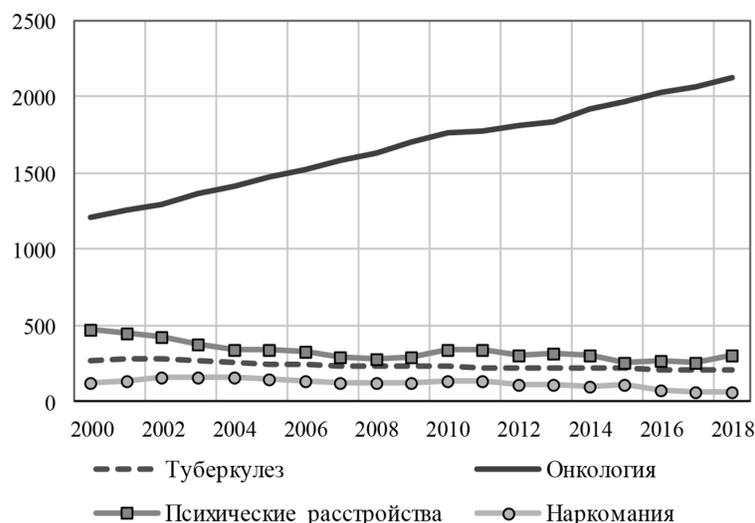


Рис. 1. Динамика общей заболеваемости населения УР за период 2000–2018 гг. по видам болезней

Статистические данные по численности людей с инвалидностью и в распределении по группам инвалидности для УР за период 2000–2020 годы

Год	Общая численность людей с инвалидностью, чел.	в том числе, % от общей численности людей с инвалидностью			Численность людей с инвалидностью (в расчете на 100 000 чел. населения), ‰
		3 группа инвалидности, %	2 группа инвалидности, %	1 группа инвалидности, %	
2000	92 000	29,3	51,7	19,0	57,8
2001	94 300	30,1	51,0	18,9	59,6
2002	97 200	30,9	50,3	18,8	61,8
2003	95 500	31,7	49,6	18,7	61,0
2004	94 100	32,5	48,9	18,6	60,4
2005	104 200	33,3	48,2	18,5	67,2
2006	106 805	34,1	47,5	18,4	69,3
2007	109 475	34,9	46,8	18,3	71,3
2008	112 212	35,7	46,1	18,2	73,3
2009	115 017	36,5	45,4	18,1	75,3
2010	116 900	37,3	44,7	18,0	76,8
2011	119 554	38,1	44,0	17,9	78,7
2012	116 351	38,9	43,3	17,8	76,7
2013	120 902	39,7	42,6	17,7	79,7
2014	116 590	40,4	42,0	17,6	76,8
2015	111 906	41,1	41,3	17,6	73,8
2016	114 422	41,8	40,7	17,5	75,4
2017	117 657	42,5	40,1	17,4	77,7
2018	109 677	43,5	39,2	17,3	72,6
2019	105 523	44,4	38,6	17,0	70,0
2020	103 086	44,8	38,2	17,0	68,7
Значение по РФ 2020 год		41,7	45,8	12,5	75,1

мости населения УР туберкулезом (за период 2000–2018 годы снижение составило 22,5%), психическими расстройствами (за период снижение составило 34,9%) и наркоманией (уменьшение в 2 раза). В то же время, имеет место значительный рост онкологических заболеваний – показатель общей заболеваемости населения УР за период 2000–2018 годы вырос на 76,6%.

На рис. 1 представлена динамика общей заболеваемости населения УР за период 2000–2018 годы в распределении по видам болезней.

За рассматриваемый период 2000–2018 годы средний годовой темп снижения заболеваемости населения УР туберкулезом составил 1,4%, психическими расстройствами – 2,4%, наркоманией – 3,8%. При этом среднегодовой темп роста числа онкологических заболеваний на 100 000 человек населения УР составил 3,2%.

Рост функциональных расстройств и хронических болезней среди населения ухудшает качество жизни, возрастает степень утраты здоровья.

В табл. 4–5 приведена статистика по численности людей, имеющих инвалидность, а также статистика по внутренней структуре этой категории населения для региона УР за период 2000–2018 годы

по данным Территориального органа федеральной службы государственной статистики по УР [38] и Федерального реестра Пенсионного фонда РФ [39]. Федеральный реестр содержит информацию по инвалидизации вплоть до 1 ноября 2020 года.

Численность людей с инвалидностью в УР выросла с 92 тыс. чел. в 2000 году до

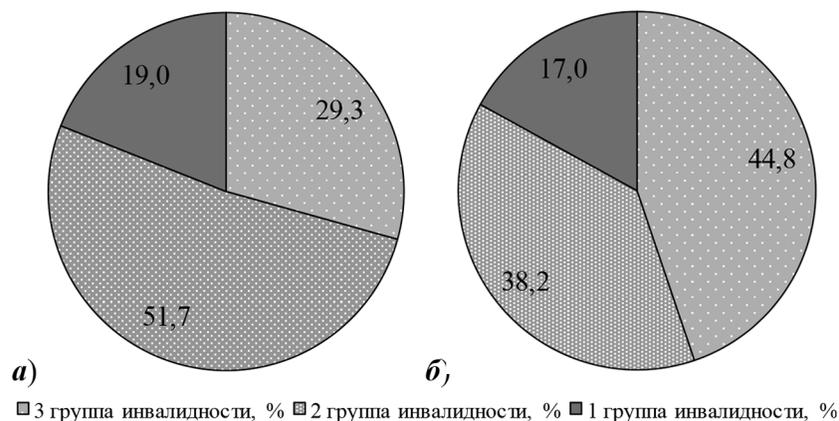


Рис. 2. Распределение людей с инвалидностью по степени инвалидизации в УР в 2000 году (а) и 2020 году (б)

Таблица 5

Статистические данные по численности людей с инвалидностью и в распределении по внутренней структуре в возрастной группе 15 лет – 72 года в УР за период 2000–2020 годы

Год	Общая численность людей с инвалидностью, чел.	в том числе, % от численности людей с инвалидностью		Общая численность людей с инвалидностью в возрастной группе 15 – 72 года, чел.
		Дети-инвалиды, %	Инвалиды с детства, %	
2000	92 000	9,1	*	83 628
2001	94 300	8,3	*	86 473
2002	97 200	8,4	*	89 035
2003	95 500	8,5	*	87 383
2004	94 100	7,7	*	86 854
2005	104 200	6,2	*	97 740
2006	106 805	5,0	*	101 465
2007	109 475	4,6	*	104 439
2008	112 212	4,3	*	107 387
2009	115 017	4,4	*	109 956
2010	116 900	4,3	*	111 873
2011	119 554	4,3	*	114 413
2012	116 351	4,2	*	111 464
2013	120 902	4,3	*	115 703
2014	116 590	4,6	*	111 227
2015	111 906	4,8	*	106 535
2016	114 422	4,9	*	108 815
2017	117 657	5,0	13,6	111 774
2018	109 677	4,9	13,9	104 303
2019	105 523	5,2	14,4	100 036
2020	103 216	5,5	14,7	97 539
Значение по РФ 2020 год		5,6	10,8	–

* отсутствуют статистические данные

103,2 тыс. чел. в 2020 году, показатель роста составил 12,2%. Изменение внутренней структуры изучаемой категории населения региона по степени инвалидизации (группам инвалидности) представлено на рис. 2.

Третья группа инвалидности предполагает способность к трудовой деятельности, вторая группа позволяет частично участвовать в трудовом процессе, первая группа инвалидности указывает на неспособность к трудовой деятельности. Между группами происходит перераспределение. Увеличивается удельная доля людей, способных к трудовой деятельности. За период 2000–2020 годы увеличение людей, спо-

способных к трудовой деятельности, составило 2 процентных пункта.

Результаты структурно-динамического анализа составляющей здоровья человеческого капитала в социально-экономической системе

Обозначим общую численность населения региона P ; численность здоровых людей P_H ; численность людей, имеющих хронические заболевания, P_{CH} ; численность инвалидов P_{INV} . На основе данных табл. 2, 4, 5 численность здорового населения в год t можно определить по формуле $P_H(t) = P(t) - P_{CH}(t) - P_{INV}(t)$. В итоге получено распределение численности здоровых людей из группы трудоспособного населения в регионе УР за период 2000–2018 годы, график которого представлен на рис. 3.

График носит волнообразный характер, поскольку показатели состояния здоровья связаны с возрастными характеристиками населения. Так, по представленным трем группам здоровья трудоспособного населения УР за пе-

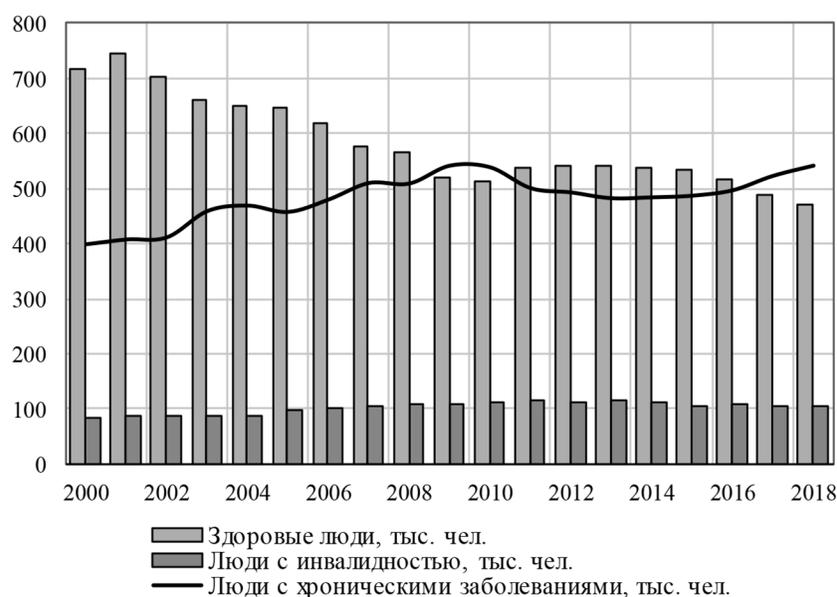


Рис. 3. Распределение численности трудоспособного населения УР возрастной группы 15 лет – 72 года по состоянию здоровья за период 2000–2018 годы

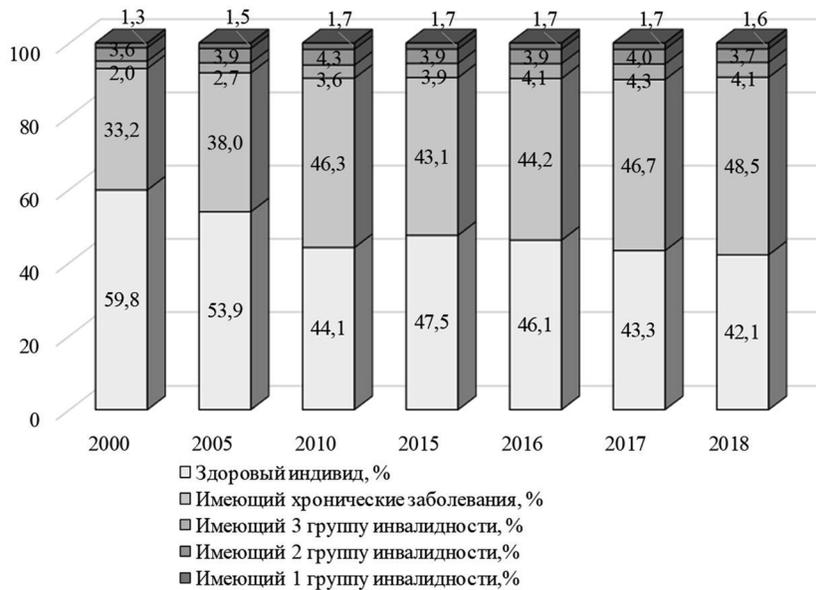


Рис. 4. Динамика структуры составляющей здоровья человеческого капитала в УР за период 2000–2018 годы

риод 2000–2018 годы произошли следующие изменения: численность здоровых людей снизилась с 717,6 тыс. чел. по 469,2 тыс. чел.; численность людей с инвалидностью возросла с 83,6 тыс. чел. до 104,3 тыс. чел.; численность людей с хроническими заболеваниями в регионе изменялась в период 2000–2010 годы увеличилась с 397,9 тыс. чел. до 537,2 тыс. чел., затем наблюдалось снижение численности людей с хроническими заболеваниями до 2014 года (483,0 тыс. чел.), далее наблюдался рост и в 2018 году число людей, имеющих хронические заболевания, составило 540,3 тыс. чел.

На рис. 4 представлена итоговая диаграмма изменения показателя составляющей здоровья человеческого капитала УР за период 2000–2018 годы.

На основании проведенных расчетов по структурно-динамическому анализу составляющего здоровья человеческого капитала УР за период 2000–2018 годы получено, что доля здоровых людей в трудоспособной возрастной группе 15 лет – 72 года снизилась с 59,8% в 2000 году до 42,1% в 2018 году; возросла доля людей, имеющих хронические

заболевания: 33,2% в 2000 году и 48,5% в 2018 году. Удельный вес людей с инвалидностью увеличился для всех групп: с 2,0% до 4,1% для третьей рабочей группы инвалидности; с 3,6% до 3,7% для второй части рабочей группы; с 1,3% до 1,6% для первой нерабочей группы. В целом, доля людей с инвалидностью в общей численности возрастной группы 15 лет – 72 года возросла с 7,0% до 9,4%. Таким образом, за изучаемый период 2000–2018 годы наиболее подверглись изменению доля здоровых людей

(ежегодный темп снижения составил 1,9%) и доля людей с хроническими заболеваниями (ежегодный темп роста составил 2,1%).

Построим индекс здоровья населения, который будем рассчитывать по формуле:

$$\rho = \frac{\sum_{i=1}^5 z_i f_i}{\sum_{i=1}^5 f_i}, \quad 0 \leq \rho \leq 1,$$

где z – градация состояния здоровья индивида ($i = 1$ – здоровый индивид, $i = 2$ – имеющий хронические заболевания, $i = 3$ – имеющий 3 группу инвалидности, $i = 4$ – имеющий 2 группу инвалидности, $i = 5$ – имеющий 1 группу инвалидности). В соответствии с этой градацией, в условиях нормировки состояния здоровья от 0 до 1, имеем: $z_1 = 1$, $z_2 = 0,75$, $z_3 = 0,5$, $z_4 = 0,025$, $z_5 = 0$. Весовой коэффициент f_i задает долю населения той или иной градации по состоянию здоровья в общей численности населения.

На рис. 5 представлена динамика индекса здоровья населения, рассчитанного для УР за период 2000–2018 годы.

Индекс здоровья населения УР за период 2000–2018 годы изменился от своего значения 0,87 до значения 0,81 (таким образом, его сни-

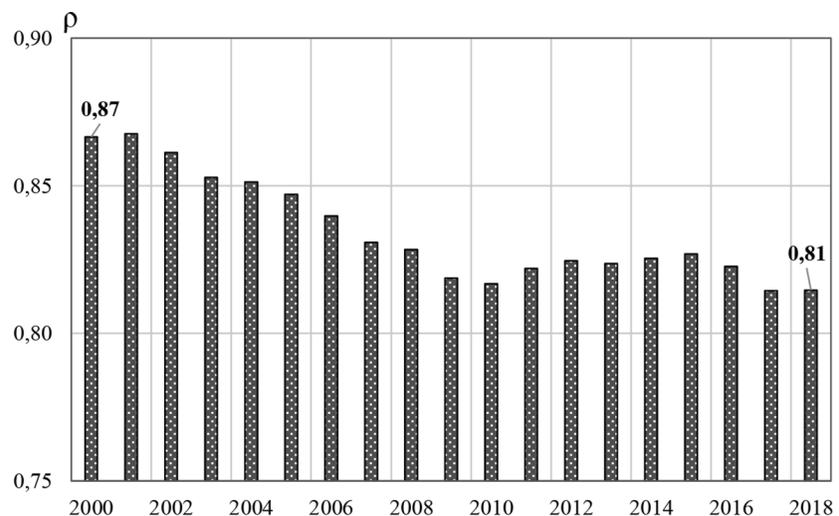


Рис. 5. Динамика индекса здоровья населения УР за период 2000–2018 годы

жение за период составило 6 процентных пунктов). Среднегодовой темп снижения составил 0,4 процентных пункта

$$(T_p = \sqrt[18]{\frac{\rho_{2018}}{\rho_{2000}}} - 1 \approx -0,004).$$

Изменение индекса здоровья населения (рис. 5), как и распределение численности трудоспособного населения УР по состоянию здоровья (рис. 3), носит волнообразный характер. Помимо влияющих на состояние здоровья населения внешних факторов (экология, качество питания и медицинского обслуживания и пр. [9, 10, 40, 41]) присутствует важный объективный фактор – динамика численности различных возрастных групп. Поскольку с возрастом здоровье человека ухудшается, то в старших возрастных группах показатель уровня здоровья человеческого капитала снижается.

На рис. 6 представлено распределение численности населения УР по возрастам, построенное по статистическим данным [42], для начального 2000 года и конечного 2018 года изучаемого периода. Так, в трудоспособной группе населения 15 лет – 72 года за 18-летний период наблюдается снижение численности в младших возрастах в интервале 15–27 лет, а также в возрастной группе 35 лет – 51 год. Увеличение численности произошло в возрастных группах 27–35 лет и 51 год – 68 лет. В итоге, наблюдается сдвиг в сторону увеличения численности населения в старших возрастах.

Оценить взаимосвязь между состоянием здоровья населения и возрастными группами можно по результатам корреляционного анализа. В табл. 6 представлены коэффициенты линейной корреляции между этими показателями для УР за период 2000–2018 годы.

По результатам корреляционного анализа, представленным в таблице 6, видно, что существует прямая связь меж-

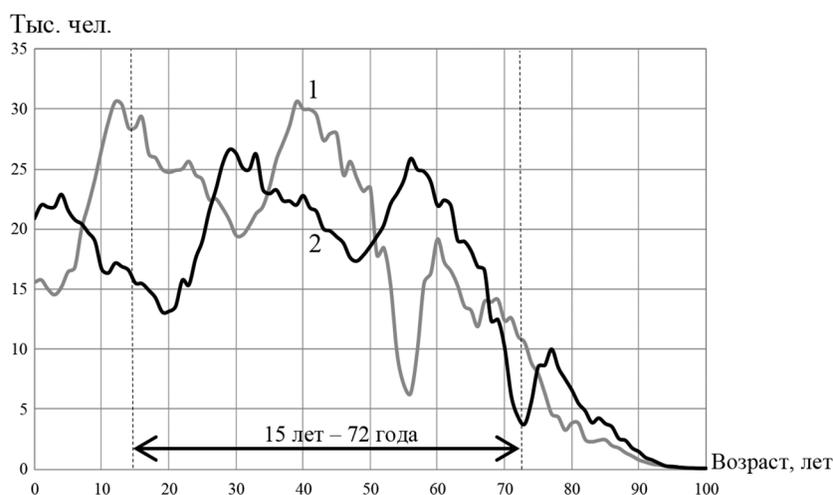


Рис. 6. Плотность распределения населения УР по возрастам: 2000 год (1); 2018 год (2)

Таблица 6

Корреляционный анализ взаимосвязи между состоянием здоровья населения и его возрастными группами в УР за период 2000–2018 годы

Показатель	Возрастная группа населения				
	15–25 лет	26–35 лет	36–45 лет	46–55 лет	56–72 лет
Здоровый индивид	0,712*	-0,695*	0,398	0,384	-0,714*
Имеющий хронические заболевания	-0,671	0,693*	-0,385	-0,370	0,665
Имеющий 3 группу инвалидности	-0,798*	0,805*	-0,262	-0,576	0,872*
Имеющий 2 группу инвалидности	-0,343	0,642	0,749*	0,132	0,240
Имеющий 1 группу инвалидности	-0,722*	0,706*	-0,469	-0,296	0,891*

*коэффициент, значимый при уровне надежности 99%

ду структурной динамикой и возрастным составом населения, а именно между:

– долей здорового населения и долей населения в возрасте 15–25 лет;

– долей населения, имеющего хронические заболевания, и долей населения в возрасте 26–35 лет;

– долей населения, имеющего 3 группу инвалидности, и долей населения в возрасте 26–35 лет и 56–72 лет;

– долей населения, имеющего 2 группу инвалидности, и долей населения в возрасте 36–45 лет;

– долей населения, имеющего 1 группу инвалидности, и долей населения в возрасте 26–35 лет и 56 лет – 72 года.

Также видна обратная корреляционная связь между:

– долей здорового населения и долей населения в возрасте 26–35 лет и 56 лет – 72 года;

– долей населения, имеющего 3 и 1 группу инвалидности, и долей населения в возрасте 15–25 лет.

Заключение

Таким образом, была изучена составляющая здоровья человеческого капитала социально-экономической системы на примере Удмуртской Республики по первичным статистическим данным за период 2000–2018 годы. Получено, что за рассматриваемый период качество составляющей здоровья человеческого капитала снижается, о чем свидетельствует понижение индекса здоровья населения Удмуртской Республики с 0,87 до 0,81. Главным образом, его снижение связано с изменениями в структуре населения по состоянию здоровья: уменьшилась доля здорового населения с 59,8%

до 42,1% в 2018, возросла доля людей, имеющих хронические заболевания с 33,2% до 48,5% и доля людей с инвалидностью с 7,0% до 9,4%.

За рассматриваемый период 2000–2018 годы в Удмуртской Республике произошло снижение индекса здоровья населения на 6 процентных пунктов. Среднегодовой темп снижения общего уровня здоровья населения Удмуртской Республики составил 0,4 процентных пункта. Такая ситуация отчасти обусловлена увеличением доли населения в старших возраст-

ных группах. Отчасти это является следствием ухудшения состояния здоровья у населения возрастных групп 26–35 лет и 56 лет – 72 года.

Выявленные и проанализированные в работе тенденции изменения структуры и динамики составляющей здоровья человеческого капитала населения социально-экономической системы свидетельствуют об уменьшении темпов положительного влияния человеческого капитала на экономическую динамику и рынок труда. Проведенный анализ

показал на возникновение необходимости создания дополнительных условий для снижения уровня общей заболеваемости и инвалидности. Полученные результаты говорят о необходимости увеличения объемов финансирования системы здравоохранения с целью расширения масштабов вовлечения населения в здоровый образ жизни, развития системы профилактической направленности здравоохранения, улучшения доступности и качества медицинской помощи.

Литература

1. Троицкая А.А. Конкурентоспособный человеческий капитал работника: проблемы формирования и реализации // Экономика труда. 2019. Т. 6. № 2. С. 647–658. DOI: 10.18334/et.6.2.40509.

2. Герман М.В., Помулева Н.С. Человеческий капитал как основной фактор инновационного развития // Вестник Томского государственного университета. Экономика. 2012. № 1(17). С. 149–153.

3. Римашевская Н.М. Качество человеческого потенциала в условиях инновационной экономики // Народонаселение. 2009. № 3. С. 16–29.

4. Русяк И.Г., Кетова К.В. Экономико-математическая модель анализа и прогноза фактора человеческого капитала // Экономика, статистика и информатика. Вестник УМО. 2007. № 2. С. 56–61.

5. Мишагина М.В. Человеческий капитал как фактор инновационного развития Приволжского Федерального округа // Креативная экономика. 2015. Т. 9. № 8. С. 1009–1024. DOI:10.18334/ce.9.8.580.

6. Морозов В.А. Человеческий капитал – основная государственная ценность // Креативная экономика. 2017. Т. 11. № 2. С. 213–222. DOI:10.18334/ce.11.2.37651.

7. Слепцова Е.В., Рындина Т.И. Государственная политика развития человеческого капитала в России // Экономика и бизнес: теория и практика. 2020. № 3-1 (61). С. 180–182. DOI: 10.24411/2411-0450-2020-10197.

8. Сценарии роста Российской экономики с учетом вклада человеческого капитала // Доклад НИУ ВШЭ к XX Апрельской международной научной конференции по проблемам развития экономики и общества [Электрон. ресурс]. (9–12 апреля 2019, Москва) М.: Издательский дом Высшей школы экономики,

2019. 51 с. Режим доступа: https://www.hse.ru/data/2019/04/12/1178004658/1%20Сценарии_роста.pdf (Дата обращения: 17.11.2020).

9. Как увеличить человеческий капитал и его вклад в экономическое и социальное развитие // Тезисы доклада НИУ ВШЭ к XIX Апрельской международной научной конференции по проблемам развития экономики и общества [Электрон. ресурс]. (10–13 апреля 2018, Москва). М.: Издательский дом Высшей школы экономики, 2018. 62 с. Режим доступа: https://www.hse.ru/data/2018/04/09/1164472034/Как_увеличить_человеческий_капитал.pdf (Дата обращения: 17.11.2020).

10. Национальные цели социального развития: вызовы и решения // Доклад НИУ ВШЭ к XX Апрельской международной научной конференции по проблемам развития экономики и общества [Электрон. ресурс]. (9–12 апреля 2019, Москва) М.: Издательский дом Высшей школы экономики, 2019. 113 с. Режим доступа: https://www.hse.ru/data/2019/04/12/1178004929/7%20Национальные_цели_соц.развития.pdf (Дата обращения: 17.11.2020).

11. Источники роста производительности труда после шоков 1998 и 2008 годов в России в контексте перспектив восстановления экономики после кризиса COVID-19 // Доклад НИУ ВШЭ к XXI Апрельской международной научной конференции по проблемам развития экономики и общества [Электрон. ресурс]. (2020 Москва). М.: Издательский дом Высшей школы экономики, 2020. 60 с. Режим доступа: https://www.hse.ru/data/2020/06/01/1604252145/Источники_роста_производительности-на_сайт.pdf (Дата обращения: 17.11.2020).

12. Давыденко В.А., Андрианова Е.В., Ромашкина Г.Ф., Хузяхметов Р.Р. Междисциплинарный контекст изучения человеческого капитала. Программа исследований // Вестник

Тюменского государственного университета. Социально-экономические и правовые исследования. 2019. Т. 5. № 4. С. 30–51.

13. Ромашкина Г.Ф., Давыденко В.А., Андрианова Е.В., Худякова М.В., Печеркина И.Ф. Изучение человеческого капитала: опыт эмпирической проверки комплексного инструментария // *Siberian socium*. 2020. Т. 4. № 3(13). С. 8–32.

14. Русяк И.Г., Кетова К.В. Оценка и моделирование динамики человеческого капитала // *Современные наукоемкие технологии*. 2007. № 9. С. 46–48.

15. Кетова К.В., Романовский Ю.М., Русяк И.Г. Математическое моделирование динамики человеческого капитала // *Компьютерные исследования и моделирование*. 2019. Т. 11. № 2. С. 329–342. DOI:10.20537/2076-7633-2019-11-2-329-342.

16. Петко О.В. Инвестиции в человеческий капитал как фактор экономической безопасности страны // *Креативная экономика*. 2012. Т. 6. № 5. С. 46–49.

17. Малков С.Ю., Болохова К.А., Давыдова О.И. Модель оценки и прогноза развития человеческого капитала // *Экономика и управление: проблемы, решения*. 2016. Т. 2. № 7. С. 7–16.

18. Конорев А.М. Современные тенденции финансирования социальной сферы в регионах Центрального федерального округа // *Экономические и гуманитарные науки*. 2020. № 2(337). С. 75–84.

19. Ислентьева И.В. Образование как ресурс человеческого и социального капитала [Электрон. ресурс] // *Сборник научных статей «Образование в современном мире»*. 2017. Т. 12. С. 271–276. Режим доступа: islenteva_idpo_2017.pdf (sgu.ru) (Дата обращения: 09.12.2020).

20. Корнилова И.М. Основные приоритеты образования России в XXI веке в условиях рыночной экономики // *Экономика, статистика и информатика. Вестник УМО*. 2016. № 1. С. 2–5.

21. Хачатрян О.А., Скоблякова И.В., Семенова Е.М. Стратегические направления изменения требований к качеству человеческого капитала сотрудников сферы образования в условиях новой волны инновационного цикла // *Экономические и гуманитарные науки*. 2020. № 1(336). С. 72–83.

22. Bielikova I.V., Radchenko N.R., Kustareva L.P. Monitoring the health of the population in the context of public health // *Здоровье человека, теория и методика физической культуры и спорта*. 2019. № 4(15). С. 257–261.

23. Дмитриев А.С., Сташ А.М. Социальные программы в структуре расходов консолидированного бюджета субъекта федерации // *Статистика и экономика*. 2020. № 2. С. 63–71. DOI: 10.21686/2500-3925-2020-2-63-71.

24. Бодрова М.И. Человеческий капитал и социальная ответственность – источники для формирования высокоэффективной организационной культуры // *Креативная экономика*. 2019. Т. 13. № 9. С. 1635–1650. DOI: 10.18334/ce.13.9.41012.

25. Кетова К.В., Вавилова Д.Д. Структурно-динамический анализ культурной составляющей населения: региональный аспект // *Инновации. Наука. Образование*. 2020. № 22. С. 1273–1285.

26. Pelinescu E. The Impact of Human Capital on Economic Growth [Электрон. ресурс] // *Procedia Economics and Finance*. 2015. С. 22. Режим доступа: https://www.researchgate.net/publication/278742989_The_Impact_of_Human_Capital_on_Economic_Growth. DOI: 10.1016/S2212-5671(15)00258-0. (Дата обращения: 10.12.2020).

27. Герасимов В.О., Пуряев А.С. Управление системой человеческого капитала региона в интересах инновационного развития республики Татарстан // *Экономические и гуманитарные науки*. 2020. № 9 (344). С. 16–28.

28. Скоблякова И.В., Ляпина И.Р., Ефремова С.М. Цикличность воспроизводства человеческого капитала и ее влияние на инновационную активность // *Экономические и гуманитарные науки*. 2020. № 10(345). С. 3–16.

29. Кетова К.В., Русяк И.Г., Вавилова Д.Д. К вопросу о применении нейронных сетей для решения задачи кластеризации социума // *Бюллетень науки и практики*. 2020. Т. 6. № 8. С. 19–33. DOI:10.33619/2414-2948/57/02.

30. Бляхман Л.С. Национальное здоровье – ключевая проблема новой индустриализации // *Проблемы современной экономики*. 2015. № 3(55). С. 50–61.

31. Информационно-аналитические материалы Министерства здравоохранения Удмуртской Республики [Электрон. ресурс]. Режим доступа: <http://rmias.udmmed.ru/inform-analit-materialy> (Дата обращения: 23.11.2020).

32. Погодина В.А., Бабенко Е.А., Гусельникова Н.А. Динамика заболеваемости у населения различных возрастных групп в Российской Федерации // *Вестник Уральской медицинской академической науки*. 2016. № 2(57). С. 170–179. DOI:10.22138/2500-0918-2016-14-2-170-179.

33. Федеральный закон «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации» от 21.11.2011 №323-ФЗ. [Электрон. ресурс]. Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_121895 (Дата обращения: 23.11.2020).

34. Фадеев Г.А., Гарипова Р.В., Архипов Е.В., Михопарова О.Ю., Берхеева З.М., Ощепкова О.Б., Сафина К.Р. Роль периодических медицинских осмотров в профилакти-

ке профессиональных и соматических заболеваний // Вестник современной клинической медицины. 2019. Т. 12. № 4. С. 99–105. DOI: 10.20969/VSKM.2019.12(4).99-105.

35. Абдуллаева С.О. Медицинские осмотры в системе диагностики и профилактики неинфекционных заболеваний // Вестник Кемеровского регионального института повышения квалификации. 2019. № 1. С.130–137.

36. Трошин В.В., Владыко Н.В. Анализ результатов периодических медицинских осмотров на территории Нижегородской области // Медицина труда и экология человека. 2018. № 2. С 28–32.

37. Прокопенко Л.В., Соколова Л.А. Современные проблемы проведения периодических медицинских осмотров и оценки здоровья работающего населения по их итогам // Экология человека. 2012. № 11. С. 27–32.

38. Сведения об инвалидах в Удмуртской Республике [Электрон. ресурс]. Режим доступа:

<https://udmstat.gks.ru/folder/51931> (Дата обращения: 23.11.2020).

39. Численность инвалидов в Российской Федерации, федеральных округах и субъектах РФ [Электрон. ресурс]. Режим доступа: <https://sfri.ru/analitika/chislennost> (Дата обращения: 23.11.2020).

40. Зарайкин С.В. Реформирование здравоохранения: проблемы и противоречия // Экономические и гуманитарные науки. 2011. № 8(235). С. 14–20.

41. Оганесян А.А. Подходы к реформированию систем здравоохранения в странах Европы: от государственного регулирования к концепции нового государственного менеджмента // Экономические и гуманитарные науки. 2015. № 1(276). С. 9–18.

42. Население Удмуртской Республики [Электрон. ресурс]. Режим доступа: <https://udmstat.gks.ru/folder/51924>. (Дата обращения: 23.11.2020).

References

1. Troitskaya A.A. Competitive human capital of an employee: problems of formation and implementation. *Ekonomika truda = Labor Economics*. 2019; 6; 2: 647–658. DOI: 10.18334/et.6.2.40509. (In Russ.)

2. German M.V., Pomuleva N.S. Human capital as the main factor of innovative development. *Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta. Ekonomika = Bulletin of the Tomsk State University. Economy*. 2012; 1(17): 149–153. (In Russ.)

3. Rimashevskaya N.M. The quality of human potential in an innovative economy. *Narodonaseleniye = Population*. 2009; 3: 16–29. (In Russ.)

4. Rusyak I.G., Ketova K.V. Economic and mathematical model of analysis and forecast of the human capital factor. *Ekonomika, statistika i informatika. Vestnik UMO = Economics, statistics and informatics. Bulletin of UMO*. 2007; 2: 56–61. (In Russ.)

5. Mishagina M.V. Human capital as a factor in innovative development of the Volga Federal District. *Kreativnaya ekonomika = Creative Economy*. 2015; 9; 8: 1009–1024. DOI:10.18334/ce.9.8.580. (In Russ.)

6. Morozov V.A. Human capital is the main state value. *Kreativnaya ekonomika = Creative Economy*. 2017; 11; 2: 213–222. DOI:10.18334/ce.11.2.37651. (In Russ.)

7. Sleptsova Ye.V., Ryndina T.I. State policy for the development of human capital in Russia. *Ekonomika i biznes: teoriya i praktika = Economy and business: theory and practice*. 2020; 3-1 (61): 180–182. DOI: 10.24411/2411-0450-2020-10197. (In Russ.)

8. Scenarios for the growth of the Russian economy taking into account the contribution of human capital. *Doklad NIU VSHE k XX*

Aprel'skoy mezhdunarodnoy nauchnoy konferentsii po problemam razvitiya ekonomiki i obshchestva = Report of the Higher School of Economics to the XX April international scientific conference on the problems of economic and social development [Internet]. (April 9-12, 2019, Moscow). Moscow: Publishing House of the Higher School of Economics; 2019. 51 p. Available from: https://www.hse.ru/data/2019/04/12/1178004658/1%20Stsenarii_rosta.pdf (cited: 17.11.2020). (In Russ.)

9. How to increase human capital and its contribution to economic and social development. *Tezisy doklada NIU VSHE k XIX Aprel'skoy mezhdunarodnoy nauchnoy konferentsii po problemam razvitiya ekonomiki i obshchestva = Abstracts of the NRU HSE report for the 19th April international scientific conference on the problems of economic and social development [Internet]. (April 10-13, 2018, Moscow). Moscow: Higher School of Economics Publishing House; 2018. 62 p. Available from: https://www.hse.ru/data/2018/04/09/1164472034/Kak_uvelichit'_chelovecheskiy_kapital.pdf (cited 17.11.2020). (In Russ.)*

10. National goals of social development: challenges and solutions. *Doklad NIU VSHE k XX Aprel'skoy mezhdunarodnoy nauchnoy konferentsii po problemam razvitiya ekonomiki i obshchestva = Report of the Higher School of Economics to the XX April international scientific conference on the problems of economic and social development [Internet]. (April 9-12, 2019, Moscow) Moscow: Publishing House of the Higher School of Economics; 2019. 113 p. Available from: https://www.hse.ru/data/2019/04/12/1178004929/7%20Natsional'_nyye_tseli_sots.razvitiya.pdf (cited 17.11.2020). (In Russ.)*

11. Sources of labor productivity growth after the shocks of 1998 and 2008 in Russia in the

- context of the prospects for economic recovery after the COVID-19 crisis. Doklad NIU VSHE k XXI Aprel'skoy mezhdunarodnoy nauchnoy konferentsii po problemam razvitiya ekonomiki i obshchestva = Report of the Higher School of Economics to the XXI April International Scientific Conference on the Development of Economy and Society [Internet]. (2020 Moscow). Moscow: Higher School of Economics Publishing House; 2020. 60 p. Available from: https://www.hse.ru/data/2020/06/01/1604252145/Istochniki_rosta_proizvoditel'nosti-na_sayt.pdf (cited 17.11.2020). (In Russ.)
12. Davydenko V.A., Andrianova Ye.V., Romashkina G.F., Khuzhakhmetov R.R. An interdisciplinary context for the study of human capital. Research program. Vestnik Tyumenskogo gosudarstvennogo universiteta. Sotsial'no-ekonomicheskkiye i pravovyye issledovaniya = Bulletin of the Tyumen State University. Socio-economic and legal research. 2019; 5; 4: 30–51. (In Russ.)
13. Romashkina G.F., Davydenko V.A., Andrianova Ye.V., Khudyakova M.V., Pecherkina I.F. The study of human capital: the experience of empirical testing of complex tools. Siberian socium = Siberian socium. 2020; 4; 3(13): 8–32. (In Russ.)
14. Rusyak I.G., Ketova K.V. Assessment and modeling of the dynamics of human capital. Sovremennyye naukoemykiye tekhnologii = Modern high technologies. 2007; 9: 46–48. (In Russ.)
15. Ketova K.V., Romanovskiy Yu.M., Rusyak I.G. Mathematical modeling of the dynamics of human capital. Komp'yuternyye issledovaniya i modelirovaniye = Computer Research and Modeling. 2019; 11; 2: 329–342. DOI:10.20537/2076-7633-2019-11-2-329-342. (In Russ.)
16. Petko O.V. Investment in human capital as a factor of the country's economic security. Kreativnaya ekonomika = Creative Economy. 2012; 6; 5: 46–49. (In Russ.)
17. Malkov S.YU., Bolokhova K.A., Davydova O.I. Model for assessing and forecasting the development of human capital. Ekonomika i upravleniye: problemy, resheniya = Economics and Management: Problems, Solutions. 2016; 2; 7: 7–16. (In Russ.)
18. Konorev A.M. Modern trends in financing the social sphere in the regions of the Central Federal District. Ekonomicheskkiye i gumanitarnyye nauki = Economic and humanitarian sciences. 2020; 2(337): 75–84. (In Russ.)
19. Islent'yeva I.V. Education as a resource of human and social capital [Internet]. Sbornik nauchnykh statey «Obrazovaniye v sovremennom mire» = Collection of scientific articles «Education in the modern world». 2017; 12: 271–276. Available from: [islenteva_idpo_2017.pdf](https://www.sgu.ru/data/2017/09/12/Islenteva_idpo_2017.pdf) (sgu.ru) (cited 09.12.2020). (In Russ.)
20. Kornilova I.M. The main priorities of education in Russia in the XXI century in a market economy. Ekonomika, statistika i informatika. Vestnik UMO = Economics, statistics and informatics. Bulletin of UMO. 2016; 1: 2–5. (In Russ.)
21. Khachatryan O.A., Skoblyakova I.V., Semenova Ye.M. Strategic directions for changing the requirements for the quality of human capital of employees in the field of education in a new wave of the innovation cycle. Ekonomicheskkiye i gumanitarnyye nauki = Economic and Humanities. 2020; 1(336): 72–83. (In Russ.)
22. Bielikova I.V., Radchenko N.R., Kustareva L.P. Monitoring the health of the population in the context of public health. Zdorov'ye cheloveka, teoriya i metodika fizicheskoy kul'tury i sporta - Human health, theory and methods of physical culture and sports. 2019; 4(15): 257–261. (In Russ.)
23. Dmitriyev A.C., Stash A.M. Social programs in the structure of expenses of the consolidated budget of a constituent entity of the federation. Statistika i ekonomika = Statistics and Economics. 2020; 2: 63–71. DOI: 10.21686/2500-3925-2020-2-63-71. (In Russ.)
24. Bodrova M.I. Human capital and social responsibility - sources for the formation of a highly effective organizational culture. Kreativnaya ekonomika = Creative Economy. 2019; 13; 9: 1635–1650. DOI: 10.18334/ce.13.9.41012. (In Russ.)
25. Ketova K.V., Vavilova D.D. Structural-dynamic analysis of the cultural component of the population: the regional aspect. Innovatsii. Nauka. Obrazovaniye = Innovations. The science. Education. 2020; 22: 1273–1285. (In Russ.)
26. Pelinescu E. The Impact of Human Capital on Economic Growth [Internet]. Procedia Economics and Finance. 2015; 22. Available from: https://www.researchgate.net/publication/278742989_The_Impact_of_Human_Capital_on_Economic_Growth. DOI: 10.1016/S2212-5671(15)00258-0. (cited 10.12.2020).
27. Gerasimov V.O., Puryayev A.S. Management of the region's human capital system in the interests of innovative development of the Republic of Tatarstan. Ekonomicheskkiye i gumanitarnyye nauki = Economic and humanitarian sciences. 2020; 9(344): 16–28. (In Russ.)
28. Skoblyakova I.V., Lyapina I.R., Yefremova S.M. The cyclical nature of the reproduction of human capital and its impact on innovation activity. Ekonomicheskkiye i gumanitarnyye nauki = Economic and humanitarian sciences. 2020; 10(345): 3–16. (In Russ.)
29. Ketova K.V., Rusyak I.G., Vavilova D.D. On the question of the use of neural networks for solving the problem of clustering society. Byulleten' nauki i praktiki = Bulletin of Science and Practice. 2020; 6; 8: 19–33. DOI:10.33619/2414-2948/57/02. (In Russ.)
30. Blyakhman L.S. National health - the key problem of new industrialization. Problemy sovremennoy ekonomiki = Problems of modern economics. 2015; 3(55): 50–61. (In Russ.)

31. Informatsionno-analiticheskiye materialy Ministerstva zdravookhraneniya Udmurtskoy Respubliki = Information and analytical materials of the Ministry of Health of the Udmurt Republic [Internet]. Available from: http://rmiac.udmmed.ru/inform-analit_materialy (cited 23.11.2020). (In Russ.)

32. Pogodina V.A., Babenko Ye.A., Gusel'nikova N.A. Morbidity dynamics in the population of different age groups in the Russian Federation. Vestnik Ural'skoy meditsinskoy akademicheskoy nauki = Bulletin of the Ural Medical Academic Science. 2016; 2(57): 170–179. DOI:10.22138/2500-0918-2016-14-2-170-179. (In Russ.)

33. Federal Law «On the Basics of Health Protection of Citizens in the Russian Federation» dated November 21, 2011 No. 323-FZ. [Internet]. Available from: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_121895 (cited 23.11.2020). (In Russ.)

34. Fadeyev G.A., Garipova R.V., Arkhipov Ye.V., Mikhoparova O.YU., Berkheyeva Z.M., Oshchepkova O.B., Safina K.R. The role of periodic medical examinations in the prevention of occupational and somatic diseases. Vestnik sovremennoy klinicheskoy meditsiny = Bulletin of modern clinical medicine. 2019; 12; 4: 99–105. DOI: 10.20969/VSKM.2019.12(4). 99–105. (In Russ.)

35. Abdullayeva S.O. Medical examinations in the system of diagnostics and prevention of non-communicable diseases. Vestnik Kemerovskogo regional'nogo instituta povysheniya kvalifikatsii = Bulletin of the Kemerovo Regional Institute for Advanced Studies. 2019; 1:130–137. (In Russ.)

36. Troshin V.V., Vladyko N.V. Analysis of the results of periodic medical examinations on the

territory of the Nizhny Novgorod region. Meditsina truda i ekologiya cheloveka = Occupational medicine and human ecology. 2018; 2: 28–32. (In Russ.)

37. Prokopenko L.V., Sokolova L.A. Modern problems of conducting periodic medical examinations and assessing the health of the working population based on their results. Ekologiya cheloveka = Human Ecology. 2012; 11: 27–32. (In Russ.)

38. Svedeniya ob invalidakh v Udmurtskoy Respublike = Information about disabled people in the Udmurt Republic [Internet]. Available from: <https://udmstat.gks.ru/folder/51931> (cited 23.11.2020). (In Russ.)

39. Chislennost' invalidov v Rossiyskoy Federatsii, federal'nykh okrugakh i sub'yektakh RF = The number of disabled people in the Russian Federation, federal districts and subjects of the Russian Federation [Internet]. Available from: <https://sfri.ru/analitika/chislennost> (cited 23.11.2020). (In Russ.)

40. Zaraykin S.V. Reforming healthcare: problems and contradictions. Ekonomicheskiye i gumanitarnyye nauki = Economic and humanitarian sciences. 2011; 8(235): 14–20. (In Russ.)

41. Oganesyanyan A.A. Approaches to reforming healthcare systems in European countries: from state regulation to the concept of new state management. Ekonomicheskiye i gumanitarnyye nauki = Economic and Huma. 2015; 1(276): 9–18. (In Russ.)

42. Naseleniye Udmurtskoy Respubliki = Population of the Udmurt Republic [Internet]. Available from: <https://udmstat.gks.ru/folder/51924>. (cited 23.11.2020). (In Russ.)

Сведения об авторах

Каролина Вячеславовна Кетова

Д.ф.-м.н., профессор, Ижевский государственный технический университет
им. М.Т. Калашникова, Ижевск, Россия
Эл.почта: ketova_k@mail.ru

Диана Дамировна Вавилова

Аспирант, Ижевский государственный технический университет
им. М.Т. Калашникова, Ижевск, Россия
Эл.почта: vavilova_dd@mail.ru

Information about the author

Karolina V. Ketova

Dr. Sci. (Physico-Mathematical) Sciences,
Professor, Kalashnikov Izhevsk State Technical
University, Izhevsk, Russia
E-mail: ketova_k@mail.ru

Diana D. Vavilova

Postgraduate student,
Kalashnikov Izhevsk State Technical University,
Izhevsk, Russia
E-mail: vavilova_dd@mail.ru