ИНДЕКС ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ: РЕГИОНАЛЬНЫЙ АСПЕКТ

HEALTH INDEX OF THE POPULATION OF THE ECONOMIC SYSTEM: THE REGION AL DIMENSION

УДК 314.93

Кетова Каролина Вячеславовна, д.ф.-м.н., профессор, ketova_k@mail.ru

Вавилова Дайана Дамировна, аспирант, vavilova_dd@mail.ru, Ижевский государственный технический университет им. М.Т. Калашникова

Ketova K.V., doctor of physics and mathematics, professor;

Vavilova D.D., postgraduate, Kalashnikov Izhevsk State Technical University

Аннотация

Уровень здоровья населения в современном мире является важным фактором обеспечения прогресса, он определяет качество трудовых ресурсов и производительность труда в регионе. Целью данной работы является динамическая оценка уровня здоровья населения на примере экономической системы региона с использованием индекса здоровья.

Численный анализ динамики уровня здоровья населения проведен на примере Удмуртской Республики за период 2000-2018 годы с использованием официальных статистических данных.

Расчеты показали, что индекс здоровья населения региона в последние десятилетия снижается в интервале 0,87 – 0,81. Средний ежегодный темп снижения показателя уровня здоровья составляет 0,4 процентных пункта. Снижение обусловлено как фактором старения населения, так и общей тенденцией ухудшения здоровья населения в средних возрастах.

Summary

The level of health of the population in the modern world is an important factor in ensuring progress, it determines the quality of labor resources and labor productivity in the region. The aim of this work is to dynamically assess the level of health of the population on the example of the economic system of the region using the health index.

The numerical analysis of the dynamics of the population's health level was carried out on the example of the Udmurt Republic for the period 2000-2018 using official statistical data.

Calculations have shown that the health index of the region's population has been declining in the range of 0.87 – 0.81 in recent decades. The average annual rate of decline in the health indicator is 0.4 percentage points. The decline is due to both the aging factor of the population and the general trend of deterioration in the health of the population in middle age.

Ключевые слова: население, экономическая система, здоровье, трудоспособная группа населения, первичная и общая заболеваемость, инвалидность.

Keywords: population, economic system, health, working-age group, primary and general morbidity, disability.

Введение

Качество трудовых ресурсов в современном мире является необходимым условием развития научно-технического и социально-образовательного прогресса [1], оно активно влияет на темпы экономического роста. Его повышение является необходимым условием формирования и развития современного инновационного технологического уклада страны [2-5]. Качество трудовых ресурсов является интегральной характеристикой здоровья, интеллекта, знаний и навыков, уровня культуры работающего человека [5, 6]. Развитие образования и науки способствует повышению квалификации на рынке труда [7, 8]. Повышаются требования к качеству человеческого капитала сотрудников сферы образования в условиях новой волны инновационного

цикла [9]. Инвестиции в развитие здравоохранения снижают уровни заболеваемости и смертности, продлевают трудоспособный период жизни [10, 11]. Повышение общего культурного уровня в обществе формирует нравственные ценности человека, помогает раскрывать творческий потенциал человеческой личности [12, 13].

Финансирование стратегий повышения качества трудовых ресурсов человеческого капитала определяется государственной политикой [14, 15].

Значение высокого качества трудовых ресурсов для экономического развития России оценено в докладах коллектива авторов Научно-исследовательского университета “Высшая школа экономики” [16-18]. Математическая и аналитическая оценка трудового потенциала приведена в работах [19-21].

В данной работе будем изучать важную составляющую, определяющую качество трудовых ресурсов – уровень здоровья. Высокий уровень здоровья населения является величайшей ценностью и благом. Здоровье имеет большое значение для повышения темпов социально-экономического роста общества и практического внедрения новых инновационных парадигм развития [22].

Состояние здоровья определяет степень его участия человека в трудовой деятельности. Здоровый человек демонстрирует большую эффективность труда [19, 20, 23], поскольку имеет объективную возможность полной самореализации.

Рассмотрим показатель (индекс) здоровья, рассчитанный по имеющимся статистическим данным для населения экономической системы. Численные расчеты будем проводить на примере Удмуртской Республики (УР). В данной статье рассмотрим трудоспособную группу населения в возрастном интервале 15 лет -72 года. Информационный период, взятый в расчетах, интервал 2000- 2018 годы.

Постановка задачи

В соответствии с приказом [24] «О классификациях и критериях, используемых при осуществлении медико-социальной экспертизы граждан федеральными государственными учреждениями медико-социальной экспертизы», который

находится в рамках существующей и применяемой в настоящее время концепции категории инвалидности и реабилитации [25], по состоянию здоровья населения выделяют группы z_i (i – градация состояния здоровья человека): здоровый человек ($i=1$); человек, имеющий хронические заболевания ($i=2$); человек, имеющий 3 группу инвалидности, способен к трудовой деятельности ($i=3$); человек, имеющий 2 группу инвалидности, частично способен к трудовой деятельности ($i=4$); человек, имеющий 1 группу инвалидности, неспособен к трудовой деятельности ($i=5$).

Индекс здоровья населения региона рассчитаем в виде:

$$\rho = \sum_{i=1}^{5} z_i f_i \Big/ \sum_{i=1}^{5} f_i \ . \qquad (1)$$

Придадим значения показателю z_i в пределах $[0,1]$ в соответствии с градацией состояния здоровья населения: $z_1 = 1$, $z_2 = 0{,}75$, $z_3 = 0{,}5$, $z_4 = 0{,}25$, $z_5 = 0$. Весовой коэффициент f_i задает долю населения, принадлежащего определенной градации по состоянию здоровья, в общей численности населения. При условии принятых ограничений индекс здоровья населения будет изменяться в пределах:

$$0 \le \rho \le 1. \qquad (2)$$

Анализ исходного статистического материала

Вначале исследования проведем анализ структуры и динамики общей и первичной заболеваемости в регионе, согласно медицинской классификации [26].

В таблице 1, по данным Республиканского медицинского информационно-аналитического центра Министерства здравоохранения УР [27], приведена информация по общей и первичной заболеваемости населения УР за период 2000-2018 годы в трудоспособной возрастной группе населения 15 лет-72 года.

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

Год	Численность населения	Общая заболеваемость (ед. на 1 000 чел.)	Первичная заболеваемость (ед. на 1 000 чел.)	Темп роста к 2000 году, %	
				Общая заболеваемость	Первичная заболеваемость

	возрастной группы 15-72 года, тыс. чел.				
2000	1199,1	1417,4	621,7	100,0	100,0
2001	1239,8	1383,4	570,1	97,6	91,7
2002	1201,6	1405,6	584,7	99,2	94,0
2003	1204,4	1537,6	621,3	108,5	99,9
2004	1204,8	1542,1	606,4	108,8	97,5
2005	1202,0	1496,1	583,2	105,6	93,8
2006	1197,4	1526,3	568,6	107,7	91,5
2007	1189,4	1606,6	589,1	113,3	94,8
2008	1181,7	1577,8	561,9	111,3	90,4
2009	1171,7	1688,9	608,4	119,2	97,9
2010	1161,4	1687,3	612,9	119,0	98,6
2011	1151,4	1749,1	803,7	123,4	129,3
2012	1144,1	1713,1	779,5	120,9	125,4
2013	1138,2	1731,0	817,7	122,1	131,5
2014	1133,2	1697,6	814,8	119,8	131,1
2015	1127,6	1711,8	817,3	120,8	131,5
2016	1122,2	1807,1	864,2	127,5	139,0
2017	1117,2	1847,2	853,1	130,3	137,2
2018	1113,8	1825,3	796,9	128,8	128,2

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

Первичная заболеваемость трудоспособного населения УР за изучаемый период 2000-2018 годы выросла на 28,2 % по отношению к 2000-му году и составила 796,9 заболеваний в расчете на 1 000 человек. Для всего региона, в пересчете на общую численность населения в возрасте от 15-ти до 72-х лет, первичная заболеваемость изменилась со значения 502,9 тыс. заболеваний до значения 622,5 тыс. заболеваний.

Анализ показал, что рост общей заболеваемости населения УР за период 2000- 2018 годы по большей части обусловлен наличием впервые выявленных заболеваний. Этот результат частично объясняется введением в РФ с 2011 года регулярных медицинских осмотров в соответствии с Федеральным Законом “Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации” [28]. Значимость периодических медицинских осмотров при выявлении заболеваний различной этиологии рассмотрены в работах [29, 30]. Анализ результатов

периодических медицинских осмотров на примере конкретной региональной системы представлен в работе [31]. Оценки здоровья работающего населения по итогам медицинских осмотров [32] указывают на актуальность своевременного выявления и лечения заболеваний.

В таблице 2 приведена статистика по численности людей, имеющих инвалидность, а также статистика по внутренней структуре этой категории населения для региона УР по данным Территориального органа федеральной службы государственной статистики по УР [33] и Федерального реестра Пенсионного фонда РФ [34]. Федеральный реестр содержит информацию по инвалидизации вплоть до 1 ноября 2020 года.

Таблица 2 – Статистические данные по численности людей с инвалидностью в возрастной группе 15 лет-72 года и в распределении по группам инвалидности в УР за 2000-2020 годы

Год	Общая численность людей с инвалид-ностью, чел.	в том числе, % от общей численности людей с инвалидностью			Численность людей с инвалидностью (в расчете на 100 тыс. чел. трудоспособного населения), ‰	Цепной темп роста численности людей с инвалидностью, %	
		3 группа инвалидности, %	2 группа инвалидности, %	1 группа инвалидности, %		общей	на 100 тыс. чел.
2000	83 628	29,3	51,7	19,0	69,7	100,0	100,0
2001	86 473	30,1	51,0	18,9	68,0	103,4	97,6
2002	89 035	30,9	50,3	18,8	74,1	103,0	109,0
2003	87 383	31,7	49,6	18,7	72,6	98,1	98,0
2004	86 854	32,5	48,9	18,6	72,1	99,4	99,3
2005	97 740	33,3	48,2	18,5	81,3	112,5	112,8
2006	101 465	34,1	47,5	18,4	84,7	103,8	104,2
2007	104 439	34,9	46,8	18,3	87,8	102,9	103,7
2008	107 387	35,7	46,1	18,2	90,9	102,8	103,5
2009	109 956	36,5	45,4	18,1	93,8	102,4	103,2
2010	111 873	37,3	44,7	18,0	96,3	101,7	102,7
2011	114 413	38,1	44,0	17,9	99,4	102,3	103,2
2012	111 464	38,9	43,3	17,8	97,4	97,4	98,0
2013	115 703	39,7	42,6	17,7	101,7	103,8	104,4
2014	111 227	40,4	42,0	17,6	98,2	96,1	96,6
2015	106 535	41,1	41,3	17,6	94,5	95,8	96,2
2016	108 815	41,8	40,7	17,5	97,0	102,1	102,6
2017	111 774	42,5	40,1	17,4	100,0	102,7	103,1
2018	104 303	43,5	39,2	17,3	93,6	93,3	93,6
2019	100 036	44,4	38,6	17,0	89,8	95,9	95,9
2020	97 539	44,8	38,2	17,0	87,6	97,5	97,6
Значение по РФ 2020 год		**41,7**	**45,8**	**12,5**	**50,4**	**99,1**	**99,3**

Численность людей трудоспособного возраста, имеющих инвалидность, выросла в УР с 83,6 тыс. чел. в 2000 году до 97,5 тыс. чел. в 2020 году.

Среднегодовой темп роста численности людей трудоспособной возрастной группы в течение 20-летнего периода составил 0,8 %.

Обозначим общую численность населения региона P; численность здоровых людей P_H; численность людей, имеющих хронические заболевания, P_{CH}; численность инвалидов P_{INV}. Численность здорового населения в год t можно определить по формуле:

$$P_H(t) = P(t) - P_{CH}(t) - P_{INV}(t). \quad (3)$$

На рис. 1 по данным таблиц 1,2 представлено распределение численности трудоспособного населения УР по состоянию здоровья (представлены три группы: здоровые люди, люди с инвалидность, люди с хроническими заболеваниями) за период 2000-2018 годы.

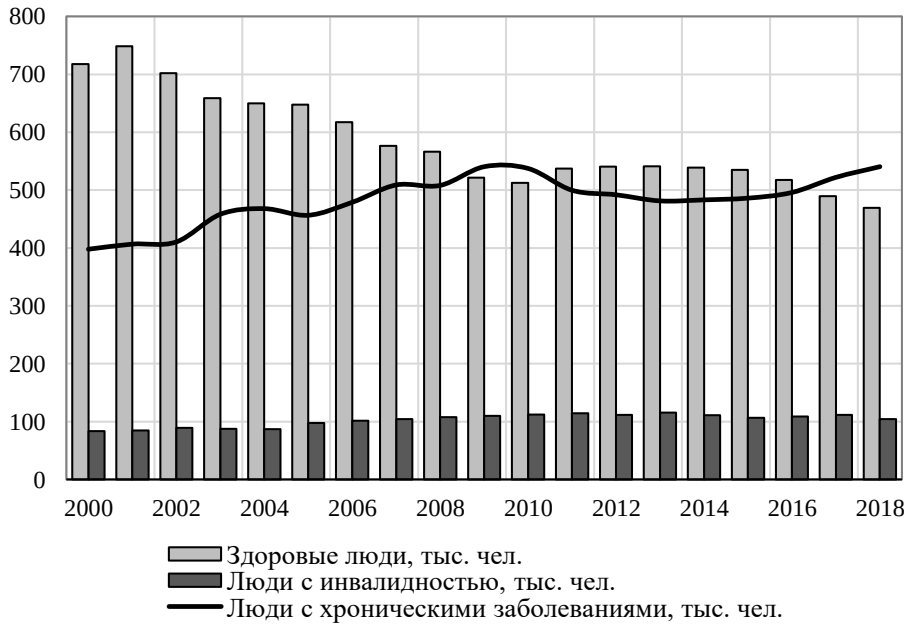


Рис.1. Распределение численности трудоспособного населения УР возрастной группы 15 лет -72 года по состоянию здоровья за период 2000-2018 годы

График носит волнообразный характер, поскольку показатели состояния здоровья связаны с возрастными характеристиками населения. Так, по представленным на графике трем группам здоровья трудоспособного населения УР за период 2000-2018 годы произошли следующие изменения. Численность здоровых людей снизилась со значения 717,6 тыс. чел. до значения 469,2 тыс. чел. Численность людей с инвалидностью возросла со значения 83,6 тыс. чел. до значения 104,3 тыс. чел. Численность людей с хроническими заболеваниями

в регионе изменялась в период 2000-2018 годы следующим образом: увеличилась с 397,9 тыс. чел. до 537,2 тыс. чел., затем наблюдалось снижение численности до 2014 года (483,0 тыс. чел.), далее рост и в 2018 году число людей, имеющих хронические заболевания, составило 540,3 тыс. чел.

Результаты расчета индекса здоровья населения экономической системы

На основе приведенного выше статистического материала построим динамику весового коэффициента f_i индекса здоровья (1), задающего долю населения той или иной градации по состоянию здоровья в общей численности населения. Результаты приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Динамика весового коэффициента в индексе здоровья населения экономической системы УР для трудоспособной возрастной группы 15 лет-72 года за период 2000-2018 годы

Год	Все население региона в трудоспособной группе 15-72 года	Здоровый чел., %	Имеющий хронические заболевания, %	Имеющий 3 группу инвалидности, %	Имеющий 2 группу инвалидности, %	Имеющий 1 группу инвалидности, %
2000	100,0	59,8	33,2	2,0	3,6	1,3
2001	100,0	60,2	32,8	2,1	3,6	1,3
2002	100,0	58,4	34,2	2,3	3,7	1,4
2003	100,0	54,7	38,0	2,3	3,6	1,4
2004	100,0	54,0	38,8	2,3	3,5	1,3
2005	100,0	53,9	38,0	2,7	3,9	1,5
2006	100,0	51,5	40,0	2,9	4,0	1,6
2007	100,0	48,4	42,8	3,1	4,1	1,6
2008	100,0	47,9	43,0	3,2	4,2	1,7
2009	100,0	44,5	46,1	3,4	4,3	1,7
2010	100,0	44,1	46,3	3,6	4,3	1,7
2011	100,0	46,7	43,4	3,8	4,4	1,8
2012	100,0	47,3	43,0	3,8	4,2	1,7
2013	100,0	47,6	42,3	4,0	4,3	1,8
2014	100,0	47,6	42,6	4,0	4,1	1,7
2015	100,0	47,5	43,1	3,9	3,9	1,7
2016	100,0	46,1	44,2	4,1	3,9	1,7
2017	100,0	43,3	46,7	4,3	4,0	1,7
2018	100,0	42,1	48,5	4,1	3,7	1,6

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 частично 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 %).

На рис. 2 представлена динамика индекса здоровья населения, рассчитанного по формуле (1) для УР за период 2000-2018 годы.

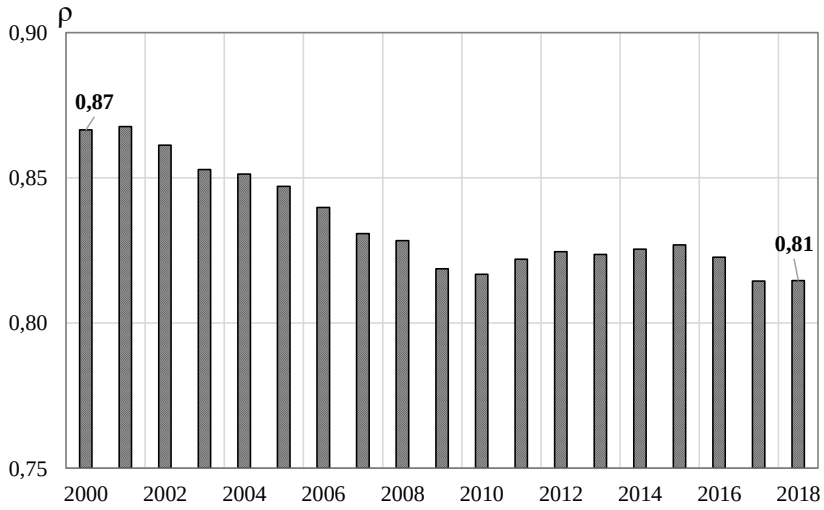


Рис. 2. Динамика индекса здоровья населения УР за период 2000-2018 годы

Индекс здоровья населения УР за период 2000-2018 годы изменился от значения 0,87 до значения 0,81; его снижение за период составило 6 процентных пунктов. Рассчитаем среднегодовой темп снижения за 18-летний период по формуле:

$$T_{\rho} = \sqrt[18]{\frac{\rho_{2018}}{\rho_{2000}}} - 1 \approx -0{,}004. \qquad (3)$$

Среднегодовой темп снижения индекса здоровья населения УР составил 0,4 процентных пункта.

Изменение индекса здоровья населения (рис. 2), 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 облуживания и пр. [35]) 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. 3 представлено распределение численности населения УР по возрастам, построенное по статистическим данным [36], для начального 2000 года и конечного 2018 года изучаемого периода.

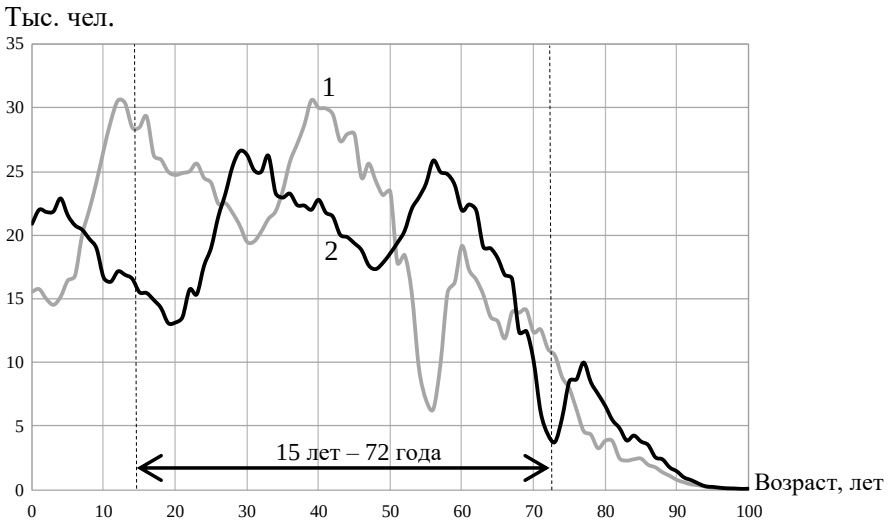


Рис. 3. Плотность распределения населения УР по возрастам: 2000 год (1); 2018 год (2)

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.

Оценка взаимосвязи между состоянием здоровья населения и возрастом

Оценим взаимосвязь между состоянием здоровья населения и возрастными группами с использованием корреляционного анализа. В таблице 4 представлены коэффициенты линейной корреляции между этими показателями для УР за период 2000-2018 годы.

Таблица 4 – 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%

По результатам корреляционного анализа, представленным в таблице 4, видно, что существует прямая связь между 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, был построен индекс здоровья населения экономической системы на примере Удмуртской Республики по первичным статистическим данным за период 2000-2018 годы. За рассматриваемый период наблюдается снижение индекса от значения 0,87 до значения 0,81 (6 процентных пункта). Среднегодовой темп снижения индекса здоровья населения Удмуртской

Республики составил 0,4 процентных пункта. Главным образом, снижение индекса здоровья населения 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 %.

Также, отчасти снижение обусловлено увеличением доли населения в старших возрастных группах. Отчасти это является следствием ухудшения состояния здоровья у населения средних возрастных групп 26-35 лет и 56 лет -72 года.

Также отчасти снижение обусловлено увеличением доли населения в старших возрастных группах. Отчасти это является следствием ухудшения состояния здоровья у населения возрастных групп 26-35 лет и 56 лет -72 года.

Проведенный анализ указал на возникновение необходимости создания дополнительных условий для снижения уровня общей заболеваемости и инвалидности. Полученные результаты говорят о необходимости наращения мер в системе здравоохранения по расширению масштабов вовлечения населения в здоровый образ жизни, развитию системы профилактической направленности здравоохранения, улучшению доступности и качества медицинской помощи.

Список использованных источников

1. Кетова К.В., Русяк И.Г., Дерендяева Е.А. Решение задачи оптимального управления региональной экономической системой в условиях научно-технического и социально-образовательного прогресса // Математическое моделирование. 2013. Т. 25. № 10. С. 65-78.
2. Римашевская Н.М. Качество человеческого потенциала в условиях инновационной экономики // Народонаселение. 2009. № 3. С. 16-29.
3. Кетова К.В., Сабирова О.Р. Макромодель развития региона с учетом повышения качества трудовых ресурсов (на примере Удмуртской Республики) // В сборнике: Анализ и моделирование экономических

процессов. Сборник статей. Центральный экономико-математический институт РАН. Москва, 2006. С. 83-98.

4. 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.
5. Русяк И.Г., Кетова К.В. Оценка и моделирование динамики человеческого капитала // Современные наукоемкие технологии. 2007. № 9. С. 46-48.
6. 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.
7. Ислентьева И.В. Образование как ресурс человеческого и социального капитала // Сборник научных статей под редакцией проф. Ю. Г. Голуба. Образование в современном мире. 2017. Т. 12. С. 271-276.
8. Кетова К.В., Вавилова Д.Д., Кузьмин М.С. Анализ структуры населения по уровню образования // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. 2020. № 6-2 (45). С. 27-34. doi:10.24411/2500-1000-2020-10692.
9. 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.
10. Bielikova I.V., Radchenko N.R., Kustareva L.P. Monitoring the health of the population in the contex to public health // Здоровье человека, теория и методика физической культуры и спорта. 2019. № 4 (15). С. 257-261.
11. Кетова К.В., Давыдова Е.Д. Социально-экономическое исследование основных причин смертности населения (на примере Удмуртской Республики) // Дневник науки. 2020. № 4 (40). С. 51.
12. 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.

13. Ketova K.V. Strukturelle und dynamische analyse der kulturellen komponente der bevölkerung: regionaler aspekt // Проблемы научной мысли. 2020. Т. 12. № 1. С.15-26.
14. Морозов В.А. Человеческий капитал – основная государственная ценность // Креативная экономика. 2017. Т.11. № 2. С. 213-222. doi:10.18334/ce.11.2.37651.
15. Слепцова Е.В., Рындина Т.И. Государственная политика развития человеческого капитала в России // Экономика и бизнес. 2020. № 3-1 (61). С. 180-182. doi: 10.24411/2411-0450-2020-10197.
16. Национальные цели социального развития: вызовы и решения // Доклад НИУ ВШЭ к XX Апрельской международной научной конференции по проблемам развития экономики и общества, Москва, 2019. URL: https://www.hse.ru/data/2019/04/12/1178004929/7%20Национальные_цели_соц.развития.pdf (дата обращения 25.01.2021).
17. 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, Москва, 2020. URL: https://www.hse.ru/data/2020/06/01/1604252145/Источники_роста_производительности-на_сайт.pdf (дата обращения 25.01.2021).
18. Сценарии роста Российской экономики с учетом вклада человеческого капитала // Доклад НИУ ВШЭ к XX Апрельской международной научной конференции по проблемам развития экономики и общества. Москва, 2019. URL: https://www.hse.ru/data/2019/04/12/1178004658/1%20Сценарии_роста.pdf (дата обращения 25.01.2021).

19. Ketova K.V., Rusyak I.G., Vavilova D.D. Mathematical modelling of workforce potential // European Journal of Natural History. 2020. № 3. С. 65-69.
20. Кетова К.В., Русяк И.Г., Вавилова Д.Д. Экономико-математическое моделирование потенциала трудовых ресурсов региона (на примере Удмуртской Республики) // Евразийское Научное Объединение. 2020. № 4-4 (62). С. 243-246.
21. Кетова К.В. Экономико-математическая модель потенциала трудовых ресурсов и стоимостных характеристик демографических потерь // Прикладная эконометрика. 2007. № 3 (7). С. 80-94.
22. Бляхман Л.С. Национальное здоровье – ключевая проблема новой индустриализации // Проблемы современной экономики. 2015. № 3 (55). С. 50- 61.
23. Simonova M.V., Galiullin H.I. Economic and mathematic modeling of labour efficiency // Mediterranean Journal of Social Sciences. 2015. Т. 6. № 6. С. 527-536.
24. Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 17 декабря 2015 г. № 1024н «О классификациях и критериях, используемых при осуществлении медико-социальной экспертизы граждан федеральными государственными учреждениями медико-социальной экспертизы». URL: https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71209914/ (дата обращения 26.01.2021)
25. Красуцкая О.В. Категории инвалидности и реабилитации в различных социологических концепциях // Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Социально-экономические науки. 2017. № 3. С. 132- 141.
26. Погодина В.А., Бабенко А.И., 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.

27. Информационно-аналитические материалы Министерства здравоохранения Удмуртской Республики. URL: http://rmiac.udmmed.ru/inform-analit_materialy (дата обращения 23.01.2021).
28. Федеральный закон «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации» от 21.11.2011 №323-ФЗ (в ред. от 31.07.2020). URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_121895 (дата обращения 23.01.2021).
29. 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 профилактике профессиональных и соматических заболеваний // Вестник современной клинической медицины. 2019. Т. 12. № 4. С. 99-105. doi:10.20969/VSKM.2019.12(4).99-105.
30. Абдуллаева С.О. Медицинские осмотры в системе диагностики и профилактики неинфекционных заболеваний // Вестник Кемеровского регионального института повышения квалификации. 2019. № 1. С. 130-137.
31. 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.
32. 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.
33. Сведения об инвалидах в Удмуртской Республике. URL: https://udmstat.gks.ru/folder/51931 (дата обращения 23.01.2021).
34. Численность инвалидов в Российской Федерации, федеральных округах и субъектах РФ. URL: https://sfri.ru/analitika/chislennost (дата обращения 23.01.2021).
35. Магомета С.Д. Факторы окружающей среды и состояние здоровья населения // Известия Российского государственного педагогического университета им. А.И. Герцена. № 141. 2011. С. 104-114.

36. Население Удмуртской Республики. URL: https://udmstat.gks.ru/folder/51924 (дата обращения 23.01.2021).

List of sources used

1. Ketova K. V., Rusyak I. G., Derendyaeva E. A. Solving the problem of optimal management of the regional economic system in the context of scientific, technical and socio-educational progress // Mathematical modeling. 2013. Vol. 25. № 10. P. 65-78.
2. Rimashevskaya N. M. The quality of human potential in the conditions of innovative economy. 2009. № 3. P. 16-29
3. Ketova K. V., Sabirova O. R. Macromodel of regional development taking into account the improvement of the quality of labor resources (on the example of the Udmurt Republic // In the collection: Analysis and modeling of economic processes. Collection of articles. Central Economic and Mathematical Institute of the Russian Academy of Sciences. Moscow, 2006. P. 83-98.
4. Troitskaya A. A. Competitive human capital of an employee: problems of formation and implementation // Labor Economics. 2019. T.6. № 2. P. 647-658. doi:10.18334/et.6.2.40509.
5. Rusyak I. G., Ketova K. V. Assessment and modeling of human capital dynamics // Modern high-tech technologies. 2007. № 9. P. 46-48.
6. Ketova K. V., Romanovsky Yu. M., Rusyak I. G. Mathematical modeling of the dynamics of human capital // Computer research and modeling. 2019. Vol. 11. № 2. P. 329-342. doi:10.20537/2076-7633-2019-11-2-329-342.
7. Islentyeva I. V. Education as a resource of human and social capital // Collection of scientific articles edited by Prof. Yu. G. Golub. Education in the modern world. 2017. Vol. 12. P. 271-276.
8. Ketova K. V., Vavilova D. D., Kuzmin M. S. Analysis of the structure of the population by the level of education // International Journal of Humanities and Natural Sciences.2020. № 6-2 (45). P. 27-34. doi:10.24411/2500-1000-2020-10692.

9. Khachatryan O. A. Skoblyakova I. V., Semenova E. M. Strategic directions of changing the requirements for the quality of human capital of employees in the field of education in the conditions of a new wave of the innovation cycle // Economic and humanitarian sciences. 2020. № 1 (336). P. 72-83.
10. Bielikova I.V., Radchenko N.R., Kustareva L.P. Monitoring the health of the population in the contex to public health // Human health, theory and methodology of physical culture and sports. 2019. № 4 (15). P. 257-261.
11. Ketova K. V., Davydova E. D. Socio-economic study of the main causes of mortality of the population (on the example of the Udmurt Republic) // Journal of Science. 2020. № 4 (40) .P. 51.
12. Bodrova M. I. Human capital and social responsibility-sources for the formation of a highly effective organizational culture // Creative Economy. 2019. Vol. 13. № 9. P. 1635-1650. doi:10.18334/ce.13.9.41012.
13. Ketova K.V. Strukturelle und dynamische analyse der kulturellen komponente der bevölkerung: regionaler aspekt // Problems of scientific thought. 2020. Vol. 12. № 1. P.15-26.
14. Morozov V.A. Human capital – the main state value // Creative Economy. 2017. Vol. 11. № 2. P. 213-222. doi:10.18334/ce.11.2.37651.
15. Sleptsova E.V., Ryndina T.I. State policy of human capital development in Russia // Economy and Business. 2020. № 3-1 (61). C. 180-182. doi: 10.24411/2411-0450-2020-10197.
16. National social development goals: challenges and solutions // Report of the Higher School of Economics for the XX April International Scientific Conference on Economic and Social Development, Moscow. 2019. URL: https://www.hse.ru/data/2019/04/12/1178004929/7%20Национальные_цели_соц.развития.pdf (accessed 25.01.2021).
17. 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 // Report of the Higher School of Economics for the XXI April International Scientific Conference on Economic and Social Development, Moscow. 2020.

URL: https://www.hse.ru/data/2020/06/01/1604252145/Источники_роста_производительности-на_сайт.pdf (accessed 25.01.2021).

18. Scenarios for the growth of the Russian economy, taking into account the contribution of human capital // Report of the Higher School of Economics for the XX April International Scientific Conference on the Problems of Economic and Social Development. Moscow. 2019. URL: //www.hse.ru/data/2019/04/12/1178004658/1%20Сценарии_роста.pdf (accessed 25.01.2021).
19. Ketova K.V., Rusyak I.G., Vavilova D.D. Mathematical modelling of workforce potential // European Journal of Natural History. 2020. № 3. P. 65-69.
20. Ketova K. V., Rusyak I. G., Vavilova D. D. Economic and mathematical modeling of the potential of the region's labor resources (on the example of the Udmurt Republic) / / Eurasian Scientific Association. 2020. № 4-4 (62). P. 243-246.
21. Ketova K. V. Economic and mathematical model of the potential of labor resources and cost characteristics of demographic losses // Applied econometrics. 2007. № 3 (7). P. 80-94.
22. Blyakhman L. S. National health – the key problem of the new industrialization // Problems of the modern economy. 2015. № 3 (55). P. 50- 61.
23. Simonova M.V., Galiullin H.I. Economic and mathematic modeling of labour efficiency // Mediterranean Journal of Social Sciences. 2015. Т. 6. № 6. С. 527-536.
24. Order of the Ministry of Labor and Social Protection of the Russian Federation No. 1024n of December 17, 2015 «On classifications and criteria used in the implementation of medical and social expertise of citizens by federal state institutions of medical and social expertise». URL: https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71209914/ (accessed 26.01.2021)

25. Krasutskaya O. V. Categories of disability and rehabilitation in various sociological concepts // Bulletin of the Perm National Research Polytechnic University. Socio-economic sciences. 2017. № 3. P. 132- 141.
26. Pogodina V. A., Babenko A. I., Babenko E. A., Guselnikova N. A. Dynamics of morbidity in the population of different age groups in the Russian Federation // Bulletin of the Ural Medical Academic Science. 2016. № 2 (57). P. 170-179. doi:10.22138/2500-0918-2016-14-2-170-179.
27. Information and analytical materials of the Ministry of Health of the Udmurt Republic. URL: http://rmiac.udmmed.ru/inform-analit_materialy (accessed 23.01.2021).
28. Federal Law No. 323-FZ of 21.11.2011 «On the Fundamentals of Public Health Protection in the Russian Federation» (as amended). from 31.07.2020). URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_121895 (accessed 23.01.2021).
29. Fadeev G.A., Garipova R.V., Arkhipov E.V., Mikhoparova O.Yu., Berheeva Z. M., Oschepkova O.B., Safina K.R. The role of periodic medical examinations in the prevention of occupational and somatic diseases // The Bulletin of contemporary clinical medicine. 2019. Vol. 12. № 4. P. 99-105. doi:10.20969/VSKM.2019.12(4).99-105.
30. Abdullayeva S. O. Medical examinations in the system of diagnostics and prevention of non-infectious diseases / / Bulletin of the Kemerovo Regional Institute of Advanced Training. 2019. № 1. P. 130-137.
31. Troshin V. V., Vladyko N. V. Analysis of the results of periodic medical examinations in the Nizhny Novgorod region // Occupational medicine and human ecology. 2018. № 2. P. 28-32.
32. 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 // Human ecology. 2012. № 11. P. 27-32.
33. Information about disabled people in the Udmurt Republic. URL: https://udmstat.gks.ru/folder/51931 (accessed 23.01.2021).

34. The number of disabled people in the Russian Federation, federal districts and subjects of the Russian Federation. URL: https://sfri.ru/analitika/chislennost (accessed 23.01.2021).
35. Magometa S.D. Environmental factors and the health status of the population // Proceedings of the A. I. Herzen Russian State Pedagogical University. № 141. 2011. P. 104-114.
36. Population of the Udmurt Republic. URL: https://udmstat.gks.ru/folder/51924 (accessed 23.01.2021).