

## АНАЛИЗ СТРУКТУРЫ НАСЕЛЕНИЯ ПО УРОВНЮ ОБРАЗОВАНИЯ

**К.В. Кетова**, д-р физ.-мат. наук, профессор

**Д.Д. Вавилова**, аспирант

**М.С. Кузьмин**, старший преподаватель

**Ижевский государственный технический университет им. М.Т. Калашникова**  
(Россия, г. Ижевск)

DOI: 10.24411/2500-1000-2020-10692

**Аннотация.** В статье проанализирована структура населения по уровню образования за период 2000-2018 годы на примере региональной социально-экономической системы Удмуртской Республики.

Предложена методика преобразования исходной статистической информации по данным переписи и микропереписи населения для решения задачи анализа уровня образования населения с использованием схематичного представления системы образования в Российской Федерации. Учитывая периоды обучения на разных ступенях образования, численность выпускников высших учебных заведений, средних специальных профессиональных учреждений, выпускников школ, а также миграционные процессы в регионе, осуществлен расчет численности групп населения по уровню образования в Удмуртской Республике.

В результате проведенного анализа установлено, что в регионе наблюдается существенный рост доли населения с высшим образованием (она выросла с 13,2 % в 2000 году до 30,9 % в 2018 году), а также за последнее десятилетие увеличение доли населения со средним специальным образованием. Процент населения со средним профессиональным образованием, начиная с 2000 года снижался, со значения 49 % до значения 44 % в 2010 году, далее наблюдается рост процента этой группы населения до значения 50 % в 2018 году. Доля людей в населении УР, имеющих ученую степень, за период 2000-2018 годы увеличилась с 0,2 % в 2000 году до 0,5 % в 2018 году.

Процент людей в населении УР со средним и основным общим образованием, за период 2000-2018 годы снизился с 30 % в 2000 году до 16 % в 2018 году. Доля населения без образования сократилась за 18 лет с 2 % до 1 %.

**Ключевые слова:** региональная социально-экономическая система, население, уровни образования, инвестиции в образование.

Устойчивое социально-экономическое развитие регионов и страны в целом в современном мире во многом обеспечивается прогрессом фактора человеческого капитала. Человеческий капитал представляет собой совокупность количественных характеристик (демографический аспект вопроса) и качественных характеристик [1, 2]. Вопрос оценки качественной составляющей человеческого капитала в ходе своего развития рассматривался с разных точек зрения. Развитие теории человеческого капитала, становление концепции и основные трактовки этого понятия изложены в работах [3, 4].

В современных экономических условиях присутствуют определенные особенно-

сти при формировании и развитии человеческого капитала [5]. К основным характеристикам человеческого капитала относят уровень образования, здравоохранения и культуры.

Также современные подходы к оценке уровня человеческого капитала представлены в докладе 2019 года коллектива авторов научно-исследовательского университета "Высшая школа экономики", где оценивается влияние составляющих человеческого капитала на экономический рост России. Среди этих составляющих на первое место ставится образование и здоровье [6].

Роль образования в экономическом развитии страны играет, безусловно, большое

значение [7]. Особенно вопрос уровня образования актуален в период активного изменения и развития окружающей человека среды, при развитии новых техник и технологий [8]. В 2017 году Правительством РФ была разработана программа, направленная на развитие человеческого капитала [9], которая предусматривает создание условий для перехода страны к цифровой экономике. В рамках программы предусматривается совершенствование системы образования; она должна обеспечивать цифровую экономику компетентными кадрами. Предполагается трансформация рынка труда, который должен опираться на требования цифровой экономики. Предусматривается создание системы мотивации по освоению населением необходимых знаний.

Очевидно, все это возможно только при наличии соответствующего уровня образования населения, инвестиции в которое способствуют формированию высококвалифицированных специалистов, труд которых оказывает наибольшее влияние на темпы экономического роста [10].

Данная статья посвящена изучению структуры населения по уровню образования на примере одного из регионов РФ – Удмуртской Республики (УР). УР является регионом РФ, который, согласно [11, 12], демонстрирует среднероссийские значения по многим социально-экономическим параметрам.

#### **Преобразование исходной статистической информации для решения задачи анализа уровня образования населения**

Информация о населении, его количественных демографических и качественных социальных характеристиках делится на исходную первичную и преобразованную вторичную информацию [13].

Преобразование исходной информации часто бывает необходимо для решения прикладных задач в различных сферах человеческой деятельности с помощью методов математического анализа и моделирования.

Базовой информацией всегда является первичная. Она публикуется на официальных статистических государственных сай-

тах, основным из которых в нашей стране является Федеральная служба государственной статистики РФ, и региональные – территориальные органы Федеральной службы статистики РФ, более конкретизированная информация по отдельным направлениям публикуется на официальных сайтах министерств и ведомств страны и региона, а также на сайтах и в изданиях статистических агентств, проводящих социологические опросы. Именно анализ этой информации позволяет делать выводы о характере развития социальных процессов и явлений, а также строить их прогнозы.

Вторичная информация формируется методами преобразования первичной на основе разработанных аналитических и численных алгоритмов. Для массового ознакомления она может быть представлена в виде научных статей, монографий, соответствующих WEB-страницах и т.д.

Важным критерием статистической социологической информации является ее полнота, детальность и многоаспектность.

Реализация требования детализации и многоаспектности означает применительно к первичной информации, что при регистрации событий фиксируются характеристики индивидов, с которыми произошло это событие.

Другим важнейшим требованием к статистической информации является ее достоверность. При этом имеется в виду отсутствие как намеренных искажений статистических данных, так и разного рода систематических ошибок, обусловленных самим процессом сбора информации.

Также статистическая социально-экономическая информация должна собираться, обобщаться, публиковаться и анализироваться не время от времени, а систематически, с установленной для каждого ее вида периодичностью.

Полная картина социально-экономических процессов может быть получена при комплексном использовании источников статистической информации. Примером такого подхода является социальный атлас российских регионов [14].

Проанализируем исходные статистические данные, характеризующие уровень

образования в УР. Рассмотрим последовательное расположение элементов системы образования в РФ, которое схематично представлено на рисунке 1 по данным статистического сборника Высшей школы экономики “Индикаторы образования

2020” [15]. Обозначение  $\tau$  на схеме есть возраст человека, в котором он имеет возможность освоить тот или иной элемент в системе образования.

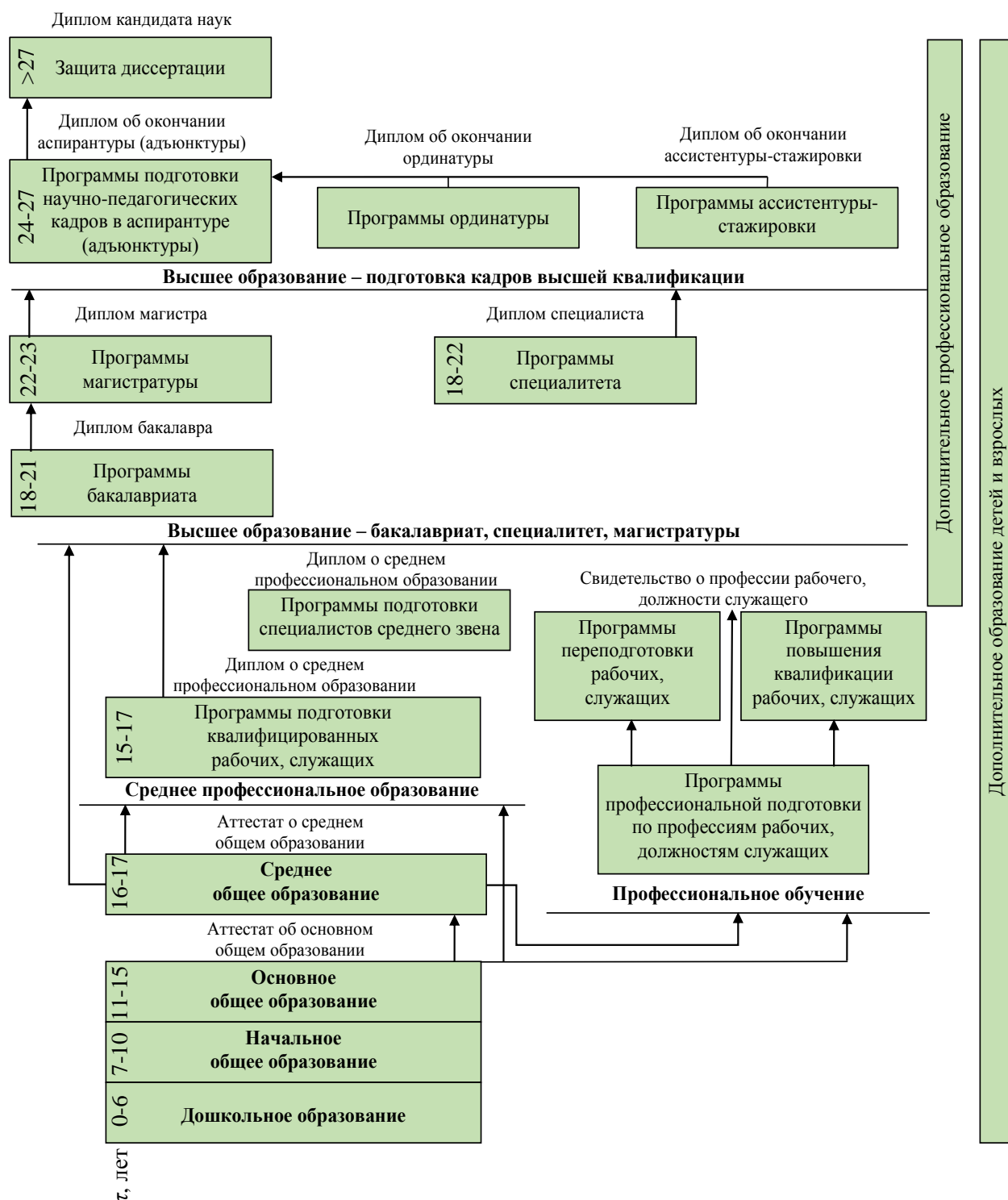


Рис. 1. Схема системы образования в Российской Федерации

На основе представленной схемы (рис. 1) преобразуем первичную статистическую информацию для получения вторичной информации, которая будет использоваться для анализа уровня образования в регионе.

В таблице 1 представлены первичные данные об уровне образования населения в УР за период 2002-2015 годы по данным переписи населения 2002 года [16], переписи населения 2010 года [17], а также микропереписи 2015 года [18].

Таблица 1. Первичные статистические данные, характеризующие уровень образования населения УР за период 2002-2015 годы

Год	Имеющий ученую степень	Имеющий высшее образование	Имеющий среднее профессиональное и(или) неполное высшее образование	Имеющий среднее и основное общее образование	Не имеющий образования	Численность населения в возрасте 15-72 лет
<b>Абсолютные значения, чел.</b>						
2002	1478	120385	398107	290943	10265	821177
2010	3161	169865	368429	281999	10315	831855
2015	3938	219077	386215	201436	9846	820513
<b>Структура, %</b>						
2002	0,2	14,7	48,5	35,4	1,3	100,0
2010	0,4	20,3	44,3	33,8	1,2	100,0
2015	0,5	26,7	47,1	24,6	1,2	100,0

Согласно данным переписей, представленных в таблице 1, прослеживается тенденция изменения состава населения УР по уровню образования.

С учетом информации [15, 19] оценена структура численности выпускников УР,

обучающихся по образовательным программам бакалавриата, специалитета и магистратуры, за период 2000-2018 годы (рис. 2).

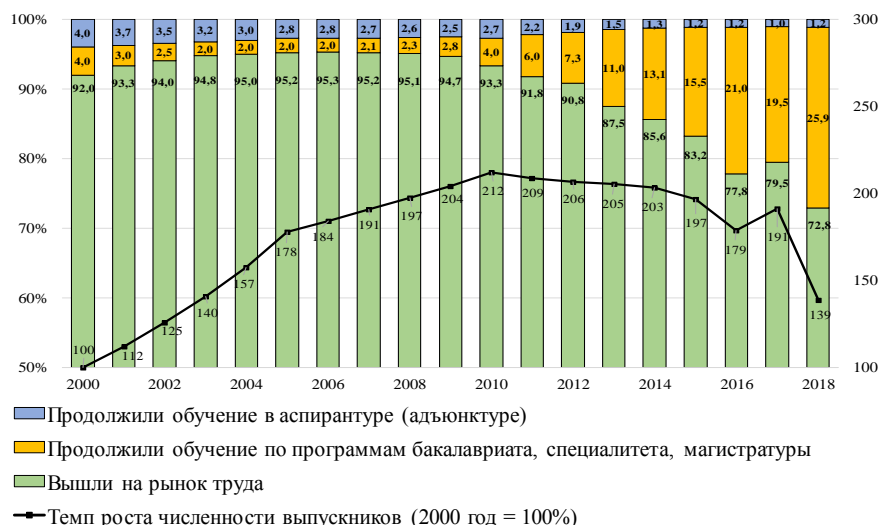


Рис. 2. Структура численности выпускников бакалавриата, специалитета и магистратуры в УР за период 2000-2018 годы, %

Учитывая структуру системы образования в РФ, периоды обучения на разных ступенях образования, численность выпускников высших учебных заведений, выпускников средних специальных профессиональных учреждений, выпускников

школ, численность неокончивших обучение в учреждениях [20, 21], а также миграционные процессы в регионе [22], осуществлен расчет численности различных групп населения по уровню образования в УР (табл. 2).

Таблица 2. Преобразованные данные, характеризующие уровень образования населения УР за период 2000-2018 годы

Год	Имеющий ученую степень, чел.	Имеющий высшее образование, чел.	Имеющий среднее профессиональное и(или) неполное высшее образование, чел.	Имеющий среднее и основное общее образование, чел.	Не имеющий образования, чел.	Численность населения в возрасте 15-72 лет, чел.
2000	1298	107023	398108	287567	14960	808956
2001	1393	112279	394761	280942	10397	799772
2002	1478	120385	398107	290943	10265	821177
2003	1574	123381	390768	283356	9184	808263
2004	1735	125628	384572	281928	9117	802980
2005	1937	133665	388788	288302	10318	823010
2006	2197	142508	393134	298563	10140	846541
2007	2446	147007	384788	294167	9948	838356
2008	2657	153643	380442	292771	9903	839415
2009	2831	165342	375267	288375	9858	854783
2010	3161	169865	367680	281167	9982	831855
2011	3384	180278	374536	269652	9867	837717
2012	3514	185257	376611	254330	9975	829687
2013	3663	195025	379910	240078	9743	828419
2014	3786	205958	383990	224646	10039	828419
2015	3938	219077	386215	201436	9846	820513
2016	3974	227482	387765	178852	8405	806478
2017	3986	233918	389036	153338	8440	788718
2018	4001	241645	392176	135540	7886	781248

### Анализ структуры населения социально-экономической системы по уровню образования

На рис. 3 а-д представлена динамика долей населения УР в делении по уровню

образования за период 2000-2018 годы и прогноз до 2025 года, который выполнен при использовании программы структурной оптимизации прогнозных нейросетевых моделей [23].

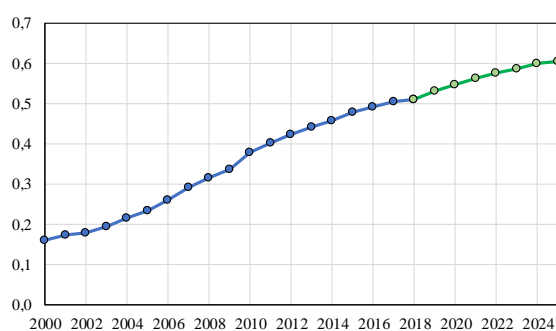


Рис. 3, а – Доля людей в населении УР возраста 15-72 года, имеющих ученую степень, за период 2000-2018 годы и прогноз до 2025 года

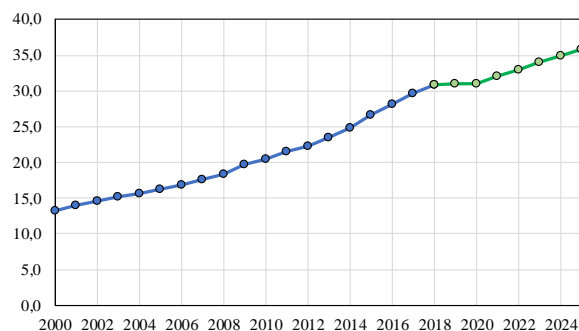


Рис. 3, б – Доля людей в населении УР возраста 15-72 года, имеющих высшее образование, за период 2000-2018 годы и прогноз до 2025 года

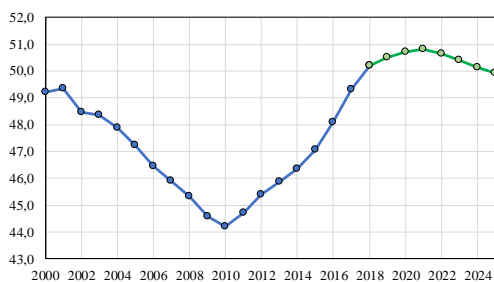


Рис. 3, в – Доля людей в населении УР возраста 15-72 года, имеющих среднее профессиональное или неоконченное высшее образование, за период 2000-2018 годы и прогноз до 2025 года

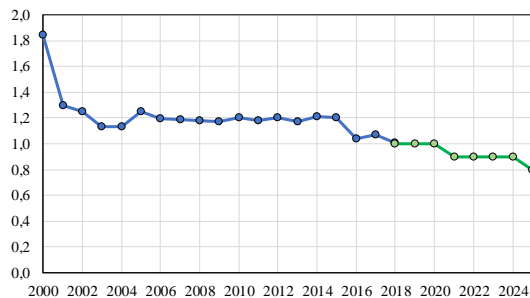


Рис. 3, д – Доля людей в населении УР возраста 15-72 года, не имеющих среднего образования, за период 2000-2018 годы и прогноз до 2025 года

Доля людей в населении УР возраста 15-72 года, имеющих ученую степень, за период 2000-2018 годы увеличилась с 0,2 % в 2000 году до 0,5 % в 2018 году. Положительная динамика наблюдается в росте доли населения, имеющего высшее образование: она выросла с 13,2 % в 2000 году до 30,9 % в 2018 году.

Процент населения со средним профессиональным образованием, начиная с 2000 года снижался, со значения 49 % до значения 44 % в 2010 году, далее наблюдается рост процента этой группы населения до значения 50 % в 2018 году.

Доля людей в населении УР со средним и основным общим образованием, за период 2000-2018 годы снизилась с 30 % в 2000 году до 16 % в 2018 году.

Доля населения без образования снизилась за 18 лет с 2 % до 1 %.

На рисунке 4 изображена диаграмма, иллюстрирующая изменение состава населения УР за период 2000-2018 годы. Наблюдается существенный рост доли населения с высшим образованием, а также за последнее десятилетие увеличение доли населения со средним специальным обра-

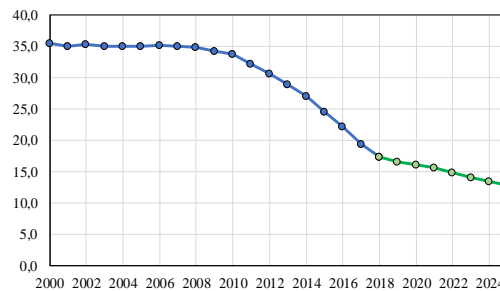


Рис. 3, г – Доля людей в населении УР возраста 15-72 года, имеющих среднее или основное общее образование, за период 2000-2018 годы и прогноз до 2025 года

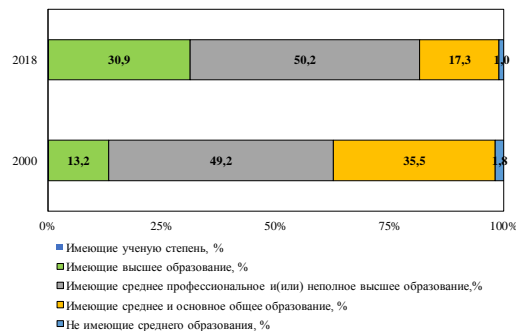


Рис. 4. Диаграмма состава населения УР по уровню образования для 2000 года и для 2018 года, %

зованием. Последний факт говорит о росте популярности среднего профессионального образования среди молодых людей. Такие изменения в структуре уровня образования отражают современные тенденции на рынке труда [24].

**Заключение.** Проанализирована структура населения по уровню образования за период 2000-2018 годы на примере региональной социально-экономической системы Удмуртской Республики.

Предложена методика преобразования исходной статистической информации для решения задачи анализа уровня образования населения. Учитывая периоды обучения и численность выпускников на разных ступенях образования, а также миграционные процессы в регионе, осуществлен расчет численности групп населения по уровню образования в УР.

В результате проведенного анализа установлено, что в регионе наблюдается существенный рост доли населения с высшим образованием (она выросла с 13,2 % в 2000 году до 30,9 % в 2018 году), а также за последнее десятилетие увеличение доли населения со средним специальным обра-

зованием. Процент людей в населении УР со средним и основным общим образованием за период 2000-2018 годы снизился с 30 % в 2000 году до 16 % в 2018 году. Общий средний уровень образования населения УР возрастает.

#### Библиографический список

1. Кетова К.В., Русяк И.Г., Романовский Ю.М. Математическое моделирование человеческого капитала // Компьютерные исследования и моделирование. – 2019. – Т. 11, № 2. – С. 329-342. URL: [https://www.researchgate.net/publication/332583868\\_Mathematical\\_modeling\\_of\\_the\\_human\\_capital\\_dynamic](https://www.researchgate.net/publication/332583868_Mathematical_modeling_of_the_human_capital_dynamic) (дата обращения 18.06.2020). DOI:10.20537/2076-7633-2019-11-2-329-342.
2. Русяк И.Г., Кетова К.В. Оценка и моделирование динамики человеческого капитала // Современные наукоемкие технологии. – 2007. – № 9. – С. 56-58. URL: <http://top-technologies.ru/ru/article/view?id=25480> (дата обращения: 18.06.2020).
3. Сеницкая Н.Я. Развитие теории человеческого капитала: научный обзор // Научное обозрение. Экономические науки. – 2016. – № 2. – С. 182-190. URL: <https://science-economy.ru/ru/article/view?id=807> (дата обращения 18.06.2020).
4. Аникин В.А. Человеческий капитал: становление концепции и основные трактовки // Экономическая социология. 2017. – Т. 18, № 4. – С. 120-156. URL: [https://ecsoc.hse.ru/data/2017/10/02/1158955771/ecsoc\\_t18\\_n4.pdf#page=120](https://ecsoc.hse.ru/data/2017/10/02/1158955771/ecsoc_t18_n4.pdf#page=120). DOI: 10.17323/1726-3247-2017-4-120-156 (дата обращения 18.06.2020).
5. Васильева Е.В., Некрасова Е.И. Особенности формирования и развития человеческого капитала в современных экономических условиях // Управление экономическими системами. 2017. – № 11. URL: [http://uecs.ru/index.php?option=com\\_flexicontent&view=items&id=4632](http://uecs.ru/index.php?option=com_flexicontent&view=items&id=4632) (дата обращения 18.06.2020).
6. Сценарии роста Российской экономики с учетом вклада человеческого капитала // доклад НИУ ВШЭ. – Москва, 2019. URL: [https://www.hse.ru/data/2019/04/12/1178004658/1%20Сценарии\\_роста.pdf](https://www.hse.ru/data/2019/04/12/1178004658/1%20Сценарии_роста.pdf) (дата обращения 18.06.2020).
7. Алтунина В.В., Алтунина А.И. Роль образования в экономическом развитии страны // Креативная экономика. – 2019. – Том 13. – № 11. – С. 2159-2168. DOI: 10.18334/ce.13.11.41367. (дата обращения 18.06.2020).
8. Шишкарева Н.В., Савченко И.И., Ухалова Т.С. Становление российского инновационного образования при переходе к экономике нового типа: актуальность и проблемы // Креативная экономика. – 2016. – Том 10. – № 5. – с. 487-496. DOI: 10.18334/ce.10.5.35252. (дата обращения 18.06.2020).
9. Программа “Цифровая экономика РФ” от 28.07.2017 г. URL: <http://static.government.ru/media/files/9gFM4FHj4PsB79I5v7yLVuPgu4bvR7M0.pdf> (дата обращения 18.06.2020).
10. Кетова К.В., Касаткина Е.В., Насридинова Д.Д. Прогнозирование динамики инвестиционных процессов // Вестник Ижевского государственного технического университета. 2013. № 3. С. 150-154.
11. Рейтинг социально-экономического положения регионов – 2019 // РИА Рейтинг. URL: <https://riarating.ru/infografika/20190604/630126280.html> (дата обращения 18.06.2020).
12. Регионы России. Основные характеристики субъектов Российской Федерации // Федеральная служба государственной статистики. URL: <https://www.gks.ru/folder/210/document/13205> (дата обращения 18.06.2020).
13. Борисов В.А. Демография: Учебник для вузов. 4-е издание. – М.: NOTA BENE, 2003. – 344 с.
14. Социальный атлас российских регионов. Удмуртская республика. URL: <http://atlas.socpol.ru/portraits/udm.shtml#demography> (дата обращения 18.06.2020).
15. Статистический сборник ВШЭ. Индикаторы образования. 2020. URL: <https://issek.hse.ru/mirror/pubs/share/352549981.pdf>. (дата обращения 19.06.2020).
16. Всероссийская перепись населения 2002 года. URL: <http://www.perepis2002.ru/index.html?id=15> (дата обращения 19.06.2020).

17. Всероссийская перепись населения 2010 года. URL: [https://www.gks.ru/free\\_doc/new\\_site/perepis2010/croc/perepis\\_itogi1612.htm](https://www.gks.ru/free_doc/new_site/perepis2010/croc/perepis_itogi1612.htm) (дата обращения 19.06.2020).
18. Микроперепись населения 2010 года. URL: [https://gks.ru/free\\_doc/new\\_site/population/demo/micro-perepis/finish/micro-perepis.html](https://gks.ru/free_doc/new_site/population/demo/micro-perepis/finish/micro-perepis.html) (дата обращения 19.06.2020)
19. Переписи и обследования по Удмуртской Республике. URL: <https://udmstat.gks.ru/folder/38533> (дата обращения 19.06.2020).
20. Образовательный портал Удмуртской Республики. URL: <https://ciur.ru/default.aspx> (дата обращения 19.06.2020).
21. Сеть и контингент учащихся государственных средних специальных учебных заведений, государственных высших учебных заведений. URL: <https://udmstat.gks.ru/folder/51931> (дата обращения 19.06.2020).
22. Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Удмуртской Республике. Население. URL: <https://udmstat.gks.ru/folder/51924?print=1> (дата обращения 19.06.2020).
23. Кетова К.В., Касаткина Е.В., Насридинова Д.Д. Программа структурной оптимизации прогнозных нейросетевых моделей // Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ RUS 2014618038. Заявка № 2014615568 от 10.06.2014.
24. Хамбазаров Ш.Б. Образовательный комплекс и рынок труда: особенности взаимодействия // Экономика и социум: современные модели развития. – 2019. – Том 9. – № 2. – С. 193-204. DOI: 10.18334/ecsoc.9.2.40864. (дата обращения 20.06.2020).

## ANALYSIS OF THE POPULATION STRUCTURE BY LEVEL OF EDUCATION

**K.V. Ketova**, *Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Professor*

**D.D. Vavilova**, *Graduate Student*

**M.S. Kuzmin**, *Senior Lecturer*

**M.T. Kalashnikov** *Izhevsk State Technical University  
(Russia, Izhevsk)*

**Abstract.** *The article is analyzed the population structure by educational level for the period 2000-2018, using the example of the regional socio-economic system of the Udmurt Republic.*

*A technique is proposed for converting the initial statistical information from census and micro census data to solve the problem of analyzing the level of education of the population using a schematic representation of the education system in the Russian Federation. Given the periods of study at different levels of education, the number of graduates of higher educational institutions, secondary specialized vocational institutions, school graduates, as well as migration processes in the region, the number of population groups by the level of education in the Udmurt Republic was calculated.*

*As a result of the analysis, it was found that a significant increase in the share of the population with higher education is observed in the region (it increased from 13,2 % in 2000 to 30,9 % in 2018), as well as an increase in the share of the population with secondary specialized education over the past decade. The percentage of the population with secondary vocational education has been decreasing since 2000, from 49 % to 44 % in 2010, then there is an increase in the percentage of this population to 50 % in 2018. The share of people in the population of the Udmurt Republic with a degree over the period 2000-2018 increased from 0,2 % in 2000 to 0,5 % in 2018.*

*The percentage of people in the population of the UR with secondary and basic general education for the period 2000-2018 decreased from 30% in 2000 to 16% in 2018. The share of the population without education has decreased over the past 18 years from 2 % to 1 %.*

**Keywords:** *regional socio-economic system, population, educational levels, investment in education.*