

УДК 314

DOI 10.30914/2411-9687-2022-8-3-321-333

СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ДЕТСКОГО БЛАГОПОЛУЧИЯ НА ТЕРРИТОРИИ РЕСПУБЛИКИ МАРИЙ ЭЛ

Т. В. Сарычева, Ю. А. Пушкарева

Марийский государственный университет, г. Йошкар-Ола, Российская Федерация

Аннотация. Введение. Уровень жизни семей с детьми имеет сложный и неоднозначный характер. Данная проблема связана с тем, что в Российской Федерации присутствует достаточное число семей с детьми, живущих в бедности или даже за чертой бедности. Именно поэтому важно выявлять подобные проблемы и улучшать качество жизни групп населения, которые не могут самостоятельно решить проблемы семейного жизнеобеспечения в силу определенных обстоятельств. **Цель:** провести статистический анализ детского благополучия на территории Республики Марий Эл, определить уровень детского благополучия на территории Республики Марий Эл в разрезе всех субъектов Российской Федерации, выявить социально-экономические показатели, оказывающие влияние на основные показатели детского благополучия, и построить сценарные прогнозы. **Материалы и методы.** Информационной базой для проведения заявленного исследования послужили опубликованные статистические данные Федеральной службы государственной статистики и данные проекта «Если быть точным». В качестве исследовательского инструментария использовались многомерные методы кластерного анализа, метод главных компонент, а также регрессионный и метод прогнозирования по временным рядам. **Результаты исследования, обсуждения.** В статье предложена методика анализа и прогнозирования детского благополучия на примере Республики Марий Эл, основанная на использовании методов кластерного анализа по главным компонентам и различных регрессионных моделей. Данный подход позволяет определять факторы, определяющие детское благополучие на определенной территории. **Заключение.** Уровень детского благополучия на территории Республики Марий Эл, по сравнению с другими территориями России, достаточно низкий, что в первую очередь определяется низким уровнем доходов семей. Особое внимание нужно обратить на такие показатели, как: величина прожиточного минимума на ребенка в возрасте до 16 (18) лет, численность детей, получивших регулярную денежную выплату, денежный доход домохозяйств с детьми. Для повышения качества жизни детей необходимо разрабатывать новые социальные программы, оказывать поддержку семьям в экономическом, правовом и социальном плане и следовать уже существующим программам, как, например, «Десятилетие детства», в таком случае благополучие детей будет развиваться в положительной динамике.

Ключевые слова: детское благополучие, кластерный анализ, метод главных компонент, системы регрессионных уравнений, сценарные прогнозы, Республика Марий Эл

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Для цитирования: Сарычева Т. В., Пушкарева Ю. А. Статистический анализ детского благополучия на территории Республики Марий Эл // Вестник Марийского государственного университета. Серия «Сельскохозяйственные науки. Экономические науки». 2022. Т. 8. № 3. С. 321–333. DOI: <https://doi.org/10.30914/2411-9687-2022-8-3-321-333>

STATISTICAL ANALYSIS OF CHILD WELL-BEING IN THE REPUBLIC OF MARI EL

T. V. Sarycheva, Y. A. Pushkareva

Mari State University, Yoshkar-Ola, Russian Federation

Abstract. Introduction. The standard of living of families with children is complex and ambiguous. This problem is due to the fact that in the Russian Federation there are a sufficient number of families with children living in poverty or even below the poverty line. Therefore, it is important to identify such problems and improve the quality of life of population groups that cannot independently solve the problems of family life support due to certain circumstances. **The purpose of the research** is to conduct a statistical analysis of child well-being in the Republic of Mari El, to determine the level of child well-being in the Republic of Mari El in the context of all subjects of the Russian Federation, to identify socio-economic indicators that affect the main

indicators of child well-being and build scenario forecasts. **Materials and methods.** The published statistical data of the Federal State Statistics Service and the data of the project “To be precise” served as the information base for conducting the declared study. Multivariate cluster analysis methods, principal component analysis, as well as regression and time series forecasting methods were used as research tools. **Results of the research, discussion.** The article proposes a methodology for analyzing and predicting child well-being on the example of the Republic of Mari El, based on the use of cluster analysis methods for the principal components and various regression models. This approach allows you to determine the factors that determine child well-being in a particular area. **Conclusion.** The level of child well-being in the Republic of Mari El is quite low compared to other subjects of Russia, this is primarily due to the low income of families. Particular attention should be paid to such indicators as: the subsistence minimum for a child under the age of 16 (18), the number of children who received a regular financial aid and the income of households with children. To improve the quality of life of children, it is necessary to develop new social programs, support families economically, legally and socially, and follow existing programs, such as the Decade of Childhood, in this case, the well-being of children will develop in a positive dynamic.

Keywords: child well-being, cluster analysis, principal component analysis, systems of regression equations, scenario forecasts, Republic of Mari El

The authors declare no conflict of interest.

For citation: Sarycheva T. V., Pushkareva Y. A. Statistical analysis of child well-being in the Republic of Mari El. *Vestnik of the Mari State University. Chapter “Agriculture. Economics”*, 2022, vol. 8, no. 3, pp. 321–333. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.30914/2411-9687-2022-8-3-321-333>

Ведение

В настоящее время уровень жизни населения считается одной из главных социальных категорий, которая сопоставляет потребности человека и способность их удовлетворить. Одно из главных направлений социальной защиты – это семейная политика. Данная политика представляет собой систему различных мер, таких как экономические, правовые, социальные и организационные, направленные непосредственно на развитие семей с детьми. Это нужно для инвестирования в человеческий капитал детей для будущего развития всей страны, так как уровень жизни, здоровья и образования в детстве оказывает влияние на дальнейшее развитие социального и экономического потенциала человека на протяжении всей его жизни.

Особое внимание в структуре семейной политики приобретает оценка такого понятия, как «детское благополучие». На данный период времени термин «благополучие» раскрывается как многофакторная модель, в которую входят такие показатели, как экономическая составляющая, социальная, культурная и психологическая [2]. Особое внимание при оценке детского благополучия необходимо обратить на такую категорию детей и подростков, которая столкнулась с

тяжелой жизненной ситуацией, бедностью, насилием, плохими жилищными условиями [1].

Материалы и методы

По данным официальной статистики, в Республике Марий Эл на 1 января 2022 года насчитывается порядка 147957 детей в возрасте от 0 до 18 лет. Для более точного определения уровня детского благополучия на территории Республики Марий Эл в разрезе всех субъектов Российской Федерации был проведен кластерный анализ на базе основных показателей, влияющих на уровень детского благополучия, и добавлением новых.

Для проведения исследования были взяты данные из статистических сборников сайта Росстат и из банка данных проекта «Если быть точным»¹. Для формирования групп при помощи кластерного анализа был использован политехнический подход, то есть все группированные признаки одновременно участвовали в группировке. При помощи кластерного анализа была проведена классификация 80 регионов Российской Федерации. Такие регионы, как г. Москва, Краснодарский

¹ Социальное положение и уровень жизни населения России, 2020; Статистический сб. / Росстат. М., 2020. URL: <https://rosstat.gov.ru/> (дата обращения: 17.04.2022). Проект «Если быть точным». URL: <https://tochno.st/> (дата обращения: 17.04.2022).

край, Республика Дагестан, Республика Ингушетия и Чеченская Республика, были убраны из первоначальной выборки в силу того, что некоторые переменные имеют сильное различие, по сравнению с другими регионами страны.

Были отобраны следующие показатели для кластерного анализа [4]:

x_1 – величина прожиточного минимума на ребенка в возрасте до 16 (18) лет, руб.;

x_2 – численность граждан, имеющих право на меры социальной поддержки, чел.;

x_3 – численность детей, получивших регулярную денежную выплату, чел.;

x_4 – средний размер регулярной денежной выплаты, руб. в месяц на одного получателя;

x_5 – доля детей в возрасте от 3 до 18 лет, посещающих дополнительные образовательные (развивающие) занятия, в том числе на бесплатной основе (в процентах к общему числу детей в соответствующем возрасте), %;

x_6 – малоимущие семьи с детьми, %;

x_7 – дети с инвалидностью, %;

x_8 – дети, родители которых лишены/ограничены в родительных правах, чел./10000;

x_9 – дети среди потерпевших, чел./100000;

x_{10} – дети, охваченные дополнительным образованием, %;

x_{11} – пособия, компенсации и иные выплаты – всего, руб.;

x_{12} – денежный доход домохозяйств с детьми – всего, руб.;

x_{13} – численность детей-инвалидов по полу в разрезе субъектов РФ, человек.

Первоначально были проведены изменения в размерности выборки при помощи метода факторного анализа (метода главных компонент) с целью формирования интегральных показателей, включающих ряд факторов, из условия привнесения ими значимой информационной нагрузки [3]. Были получены два набора факторных признаков, разделенных на 4 компонента. Оценка корректности числа искомых компонент проводилась на основе графической и аналитической интерпретации. Таким образом, статистическое качество факторного разграничения доказывалось изучением показателей общей и кумулятивной дисперсии из условия присутствия значимых различий межфакторных дисперсий, обуславливающих полноценность информационной нагрузки каждой полученной компоненты (f_n). Число отобранных компонент также признавалось достаточным при выполнении условия максимизации процента кумулятивной дисперсии (70 % и более) (табл. 1).

Таблица 1 / Table 1

Собственные значения. Главные компоненты /
Eigenvalues. Principal components

№ главной компоненты / No. of the main component	Собственные значения главных компонент / Eigenvalues of the principal components	Процент объясненной дисперсии / Percentage of variance explained	Накопленные собственные значения / Accumulated eigenvalues	Накопленный процент объясненной дисперсии / Accumulated percentage of variance explained
1	3,32	25,58	3,32	25,58
2	3,01	23,12	6,33	48,70
3	2,25	17,35	8,59	66,05
4	1,15	8,86	9,74	74,90

Как видно из представленной таблицы, собственные значения первых 4-х главных компонент имеют значения больше единицы, что говорит о хорошем распределении. Стоит отметить, что процент общей дисперсии по каждому из факторов является относительно хорошим, первый фактор является самым информативным, так как уровень общей дисперсии – самый

наибольший из всех. Сумма кумулятив также является почти 75 %, что говорит о хорошем расположении факторов. С целью перетасовки компонент и выбора наилучшего состава выделенных компонент, был применен метод вращения факторов варимакс (табл. 2).

На основании этого разделения были сформированы 4 главные компоненты (табл. 3).

Таблица 2 / Table 2

Распределение факторных нагрузок (вращение – варимакс) /
Distribution of factor loads (rotation – varimax)

№ показателя / Indicator no.	f ₁	f ₂	f ₃	f ₄
x ₁	-0,07	0,00	0,89	0,29
x ₂	0,96	0,13	0,04	-0,12
x ₃	0,94	0,08	0,03	-0,08
x ₄	-0,35	-0,19	0,34	0,08
x ₅	0,04	0,83	0,13	0,10
x ₆	-0,07	-0,83	-0,18	0,25
x ₇	0,03	-0,68	0,04	-0,47
x ₈	-0,14	0,05	0,34	0,82
x ₉	-0,23	0,03	-0,12	0,85
x ₁₀	0,17	0,74	-0,08	0,21
x ₁₁	-0,04	-0,57	0,50	-0,14
x ₁₂	0,17	0,14	0,93	-0,12
x ₁₃	0,66	-0,34	0,04	-0,48
Сумма, вошедших x _i	1,80	1,92	1,67	1,39
Сумма общая	2,50	2,90	2,23	2,10
Коэффициент информативности	71,85 %	66,09 %	74,65 %	66,32 %

Таблица 3 / Table 3

Состав главных компонент исходной выборки /
Composition of the principal components of the original sample

Компонента / Component	Состав показателей / Composition of indicators
f ₁ – социальная поддержка детей от государства	x ₂ – численность детей, имеющих право на меры социальной поддержки, человек; x ₃ – численность детей, получивших регулярную денежную выплату, человек
f ₂ – доля детей, имеющих доступ к дополнительному образованию	x ₅ – доля детей в возрасте от 3 до 18 лет, посещающих дополнительные образовательные (развивающие) занятия на бесплатной основе (в процентах к общему числу детей в соответствующем возрасте), %; x ₆ – малоимущие семьи с детьми, %; x ₁₀ – дети, охваченные дополнительным образованием, %
f ₃ – финансовая устойчивость	x ₁ – величина прожиточного минимума на ребенка в возрасте до 16 (18) лет, руб.; x ₁₂ – денежный доход домохозяйств с детьми – всего, руб.
f ₄ – социальное неблагополучие среди детского населения	x ₈ – дети, родители которых лишены / ограничены в род. правах, чел./10000; x ₉ – дети среди потерпевших, чел./10000

Результаты проведенного факторного анализа на основе метода главных компонент позволили уменьшить выборку, выделив в ее составе четыре значимые компоненты: социальная поддержка детей от государства (в составе 2-х факторов), доля детей, имеющих доступ к дополнительному образованию (в составе 3-х факторов), финансо-

вая устойчивость (в составе 2-х факторов) и социальное неблагополучие среди детского населения (в составе 2-х факторов).

На следующем этапе были использованы методы кластерного анализа с целью разбиения совокупности регионов на группы, наиболее схожие по структуре показателей. Для разделения на

кластеры было использовано обычное евклидово расстояние. Классификация представленных субъектов осуществлялась при помощи метода k-средних с разделением на 5 кластеров. Сумма внутриклассовой равна 6,721. Первый кластер со-

стоит из 10 субъектов, во второй кластер входит 20 наблюдений, в третий кластер – 10 наблюдений, 4-й кластер состоит из 18 субъектов РФ, в последний, 5-й кластер входит 22 наблюдения. Результаты кластеризации представлены в таблице 4.

Таблица 4 / Table 4

Состав кластеров при помощи метода k-средних / Composition of clusters using the k-means method

Кластер / Cluster	Состав кластера / Cluster Composition
1	Республика Татарстан, Ставропольский край, Республика Башкортостан, Свердловская область, Ростовская область, Челябинская область, Нижегородская область, Волгоградская область, г. Санкт-Петербург, Московская область
2	Амурская область, Республика Карелия, Томская область, Ярославская область, Псковская область, Орловская область, Костромская область, Новосибирская область, Республика Крым, Астраханская область, Калужская область, Архангельская область, Республика Коми, Пензенская область, Удмуртская Республика, Пермский край, Приморский край, Вологодская область, Новгородская область, Ивановская область
3	Ямало-Ненецкий авт. округ, Республика Саха (Якутия), Ханты-Мансийский авт. округ, Сахалинская область, Хабаровский край, Мурманская область, Чукотский авт. округ, Магаданская область, Камчатский край, Ненецкий автономный округ
4	Республика Мордовия, Чувашская Республика, Курская область, Калининградская область, Тульская область, Самарская область, Владимирская область, Липецкая область, Республика Адыгея, Брянская область, Республика Северная Осетия, Республика Калмыкия, Республика Марий Эл, Воронежская область, Ленинградская область, г. Севастополь, Рязанская область, Белгородская область
5	Забайкальский край, Республика Алтай, Еврейская авт. область, Курганская область, Республика Бурятия, Красноярский край, Иркутская область, Тюменская область, Республика Тыва, Карачаево-Черкесская Республика, Кабардино-Балкарская Республика, Саратовская область, Оренбургская область, Ульяновская область, Тамбовская область, Республика Хакасия, Кировская область, Алтайский край, Омская область, Кемеровская область, Тверская область, Смоленская область

Анализируя рисунок 1, можно заметить, что наибольшее различие в средних величинах показателей пяти кластеров наблюдается по 3-й главной компоненте (f_3 – финансовая устойчивость). Данное различие показывает, что регионы, входящие в 3-й кластер, имеют наибольшую величину прожиточного минимума и более высокий уровень дохо-

дов домашних хозяйств. В данный кластер входят регионы, находящиеся на территории Крайнего Севера Российской Федерации, и поэтому у них существует особая «процентная надбавка за работу и проживание в районах с особыми климатическими условиями», которая непосредственно влияет на их уровень дохода.

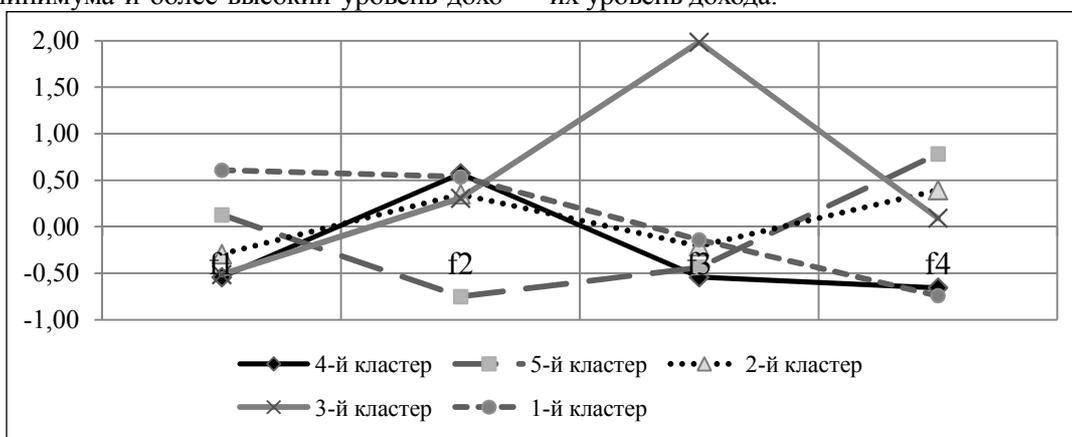


Рис. 1. График средних значений для каждого кластера / Fig. 1. Graph of averages for each cluster

Республика Марий Эл входит в первый кластер и по графику средних значений. Видно, что кривая не имеет каких-либо особых отличий от остальных кривых кластеров. Так, по показателю f_1 – социальная поддержка детей от государства, кластер с республикой находится на 4-м месте из всех кластеров, что может говорить о том, что на территории Республики Марий Эл низкое количество детей, имеющих право и получивших государственную поддержку от государства, по сравнению с другими регионами в кластерах.

Средние значения кластера 4 по показателю f_4 – социальное неблагополучие среди детского населения, достаточно низкое, и это хорошо, т. к. показывает, что уровень детской преступности и сиротства в регионе данного кластера –

один из самых низких. Также хорошим значением обладает и f_2 – доля детей, имеющих доступ к дополнительному образованию, ведь он один из самых высоких среди пяти кластеров. Это показывает, что в регионах 4-го кластера пристально относятся к дополнительному образованию среди детей, как к платному, так и бесплатному. Однако по главной компоненте f_3 – финансовая устойчивость, средние значения кластера, в который входит Республика Марий Эл, одни из самых низких. Это говорит о том, что в данных регионах одни из самых низких уровень дохода и величина прожиточного минимума на ребенка. Значимость каждого показателя в отдельности при использовании кластерного анализа можно определить на основе результатов дисперсионного анализа (табл. 5).

Таблица 5 / Table 5

Дисперсионный анализ по методу k-средних для 5-ти кластеров /
ANOVA by k-means for 5 clusters

№ / No.	Межгрупповая дисперсия / Intergroup variance	Степени свободы / Degrees of freedom	Внутригрупповая дисперсия / Intragroup variance	Степени свободы / Degrees of freedom	F	Уровень значимости / Significance level
f_1	9,99	4	13,52	75	13,85	0
f_2	21,37	4	22,03	75	39,73	0
f_3	61,64	4	19,10	75	60,50	0
f_4	42,50	4	20,06	75	18,19	0

Согласно полученным результатам, наиболее значимые различия между кластерами наблюдаются по показателям: финансовая устойчивость (f_3), доля детей, имеющих доступ к дополнительному образованию (f_2). Эти выводы были сделаны на

основании данных, полученных по критерию F. Также, с целью более точной оценки каждого кластера, были рассчитаны средние значения показателей, входящих в состав главных компонент (табл. 6).

Таблица 6 / Table 6

Средние значения исходных признаков, входящих в состав главных компонент, по каждому кластеру /
Average values of the initial features included in the principal components for each cluster

Переменная / Variable	Средние значения / Averages				
	4-й кластер / 4 th cluster	5-й кластер / 5 th cluster	2-й кластер / 2 nd cluster	3-й кластер / 3 rd cluster	1-й кластер / 1 st cluster
1	2	3	4	5	6
x_1	10712,4	11977,9	12204,6	19915,9	11273,4
x_2	49402,9	100662,9	53936,6	47702,0	196771,4
x_3	32184,3	67689,1	41198,9	36997,6	134620,4
x_5	58,2	44,1	59,6	58,2	57,1
x_6	16,0	31,4	18,6	15,4	12,0

Окончание табл. 6

1	2	3	4	5	6
x_8	9,6	18,7	17,9	23,0	10,2
x_9	310,3	459,0	479,4	377,4	260,2
x_{10}	55,6	49,9	60,5	52,9	57,5
x_{12}	61556,8	59386,2	64379,8	125323,2	74726,6

Исходя из данных таблицы 6, а также анализа каждой переменной, входящей в состав той или иной главной компоненты, полученные кластеры были ранжированы по степени благополучия детей, проживающих в субъектах, попавших в кластер. В ходе этого распределения получилось, что 4-й кластер, в который входит Республика Марий Эл, находится на 4-м месте из 5-ти. Это говорит о том, что в республике достаточно низкий уровень детского благополучия и нужно принять необходимые меры по повышению этого показателя. Особое внимание нужно обратить на такие переменные, как: величина прожиточного минимума на ребенка в возрасте до 16 (18) лет, численность детей, получивших регулярную денежную выплату, денежный доход домохозяйств с детьми.

Для того чтобы определить, какие независимые переменные оказывают влияние на основные показатели детского благополучия, по которым наблюдается наибольшее расхождение, была сформирована система регрессионных уравнений, отражающая взаимосвязь между тремя элементами социально-экономической системы – величина прожиточного минимума на ребенка в возрасте до 16 (18) лет, руб. (y_1), численность граждан, получивших регулярную денежную выплату, чел. (y_2), денежный доход домохозяйств с детьми, руб. (y_3) (эндогенными переменными) [5]. В свою очередь состояние указанных элементов в каждый момент можно охарактеризовать с помощью системы объясняющих, экзогенных, переменных [6; 8; 10]:

x_1 – численность граждан, имеющих право на меры социальной поддержки, чел.;

x_2 – средний размер регулярной денежной выплаты, рублей в месяц на одного получателя, руб.;

x_3 – доля детей в возрасте от 3 до 18 лет, посещающих дополнительные образовательные (развивающие) занятия, в том числе на бесплатной основе (в процентах к общему числу детей в соответствующем возрасте);

x_4 – доля малоимущих семей с детьми, %;

x_5 – доля детей с инвалидностью, %;

x_6 – численность детей, родители которых лишены / ограничены в родительских правах, чел./10000;

x_7 – численность детей среди потерпевших, чел./100000;

x_8 – доля детей, охваченных дополнительным образованием, %;

x_9 – пособия, компенсации и иные выплаты – всего, руб.;

x_{10} – численность детей-инвалидов по полу в разрезе субъектов РФ, чел.;

x_{11} – площадь территории, тыс. км²;

x_{12} – численность населения за 2020 г., тыс. чел.;

x_{13} – среднегодовая численность занятых, тыс. чел.;

x_{14} – среднедушевые денежные доходы (в месяц), руб.;

x_{15} – потребительские расходы в среднем на душу населения (в месяц), руб.;

x_{16} – среднемесячная номинальная начисленная заработная плата работников организаций, руб.;

x_{17} – валовой региональный продукт за 2019 г., млрд руб.;

x_{18} – инвестиции в основной капитал, млрд руб.;

x_{19} – основные фонды в экономике (по полной учетной стоимости; на конец года), млрд руб.;

x_{20} – продукция сельского хозяйства – всего, млрд руб.;

x_{21} – ввод в действие жилых домов тыс. м² общей площади жилых помещений;

x_{22} – оборот розничной торговли, млрд руб.;

x_{23} – добыча полезных ископаемых, млрд руб.;

x_{24} – обрабатывающее производство, млрд руб.;

x_{25} – обеспечение электрической энергией, газом и паром, млрд руб.;

x_{26} – водоснабжение, водоотведение, организация сбора и утилизации отходов, деятельность по ликвидации загрязнений.

Для оценки коэффициентов одновременной системы уравнений был использован двухшаговый метод наименьших квадратов (2МНК).

$$\begin{cases} y_1 = 2662,89 + 0,0071y_3 + 62,41x_4 + 0,105x_{16} - 1,202x_{17} \\ t - \text{значение} \quad (4,67) \quad (3) \quad (7,5) \quad (-5,63) \\ y_3 = -16604,9 + 3,9y_1 - 346,4x_4 - 25,7x_7 + 5x_9 + 1,4x_{15} \\ t - \text{значение} \quad (6,09) \quad (-2,03) \quad (-2,87) \quad (5,47) \quad (4,61) \\ y_2 = -3236,65 + 0,64x_1 + 89,97x_{12} - 186,2x_{13} + 37,48x_{23} \\ t - \text{значение} \quad (9,58) \quad (5,49) \quad (-5,63) \quad (4,18) \end{cases}$$

На основе системы приведенных уравнений были получены теоретические значения для эндогенных переменных. Подстановкой их вместо фактических значений в каждое уравнение структурной формы были оценены коэффициенты структурной формы (табл. 7):

Таблица 7 / Table 7

Критериальные оценки надежности структурной формы /
Criteria-based assessments of structural form reliability

№ / No.	Множественный коэффициент корреляции / Multiple correlation coefficient	Множественный коэффициент детерминации / Multiple coefficient of determination	F-статистика / F-statistics	p (уровень значимости) / p (significance level)	Стандартная ошибка проверки / Standard validation error
1	0,87	0,76	59,38	0,00	1639,02
2	0,89	0,78	67,01	0,00	27972,60
3	0,89	0,79	55,76	0,00	11499,94

Линейный коэффициент множественной корреляции характеризует тесноту связи рассматриваемого набора факторов с исследуемым признаком, оценивает тесноту совместного влияния факторов на результат. В нашем случае он равен 0,87 для 1-го уравнения, 0,89 для 2-го, для 3-го уравнения 0,9. Коэффициент детерминации равен 0,76 для 1-го уравнения, 0,78 – для 2-го, 0,79 – для 3-го. Значения достаточно велики, поэтому в модель включены все существенные факторы. При проверке статистической значимости и надежности уравнения в целом получилось, что значение $F_{\text{табл}}$ равно 1,9, в то время как значение $F_{\text{набл}}$ приравнивается к 59,38 для первого уравнения и 55,76 для второго уравнения. Оценки значимости коэффициентов уравнения, его надежности и информативности, представленные в таблице 7, говорят о том, что все коэффициенты структурной формы значимы, так как все $t_{\text{набл}}$ больше $t_{\text{табл}}$.

Заключение

Анализируя степень влияния отдельных показателей на зависимые переменные с использова-

нием β -коэффициентов, мы сделали следующие выводы: на величину прожиточного минимума на ребенка в возрасте до 16 (18) лет, руб. – y_1 в первую очередь оказывает влияние доля малоимущих семей с детьми, % – x_4 ; с увеличением прожиточного минимума 62,41 % семей переходят в долю малоимущих семей; денежный доход домохозяйств с детьми, руб. – y_3 и среднемесячная номинальная начисленная заработная плата работников организаций, руб. – x_{16} , хотя и вошли в уравнение со знаком плюс, практически не оказывают влияние на величину прожиточного минимума, говоря о том, что доходы семей и заработная плата не влияют на величину прожиточного минимума на ребенка до 16 (18) лет [7]. Также в уравнение вошел такой показатель, как x_{17} – валовой региональный продукт за 2019 г., млрд руб., причем со знаком минус. Это говорит о том, что экономическая деятельность регионов снижается, что негативно сказывается на сокращении прожиточного минимума.

Анализируя влияние переменных на показатель y_3 – денежный доход домохозяйств с детьми, руб., можно отметить, что увеличение

величины прожиточного минимума на ребенка в возрасте до 16 (18) лет, руб. (y_1), пособия, компенсации и иные выплаты – x_4 и потребительские расходы в среднем на душу населения (в месяц), руб. (x_{15}), вошедшие в уравнение со знаком плюс, оказывают положительное влияние на увеличение доходов домохозяйств. Однако такие показатели, как x_4 и x_7 (доля малоимущих семей с детьми, % и численность детей среди потерпевших, чел./100000), вошли в уравнение со знаком минус.

Увеличение численности граждан, получивших регулярную денежную выплату, чел. (y_2), в рассматриваемый период времени происходило за счет роста таких показателей, как численность граждан, имеющих право на меры социальной поддержки, численность населения и добыча полезных ископаемых.

В качестве сценарных прогнозов [9] в работе представлены прогнозы трех показателей, которые оказывают наиболее сильное влияние на уровень детского благополучия: величина прожиточного минимума на ребенка в возрасте до 16 (18) лет; денежный доход домохозяйств с детьми; средний размер назначенных социальных пенсий детей-инвалидов в возрасте до 18 лет по состоянию на 1 января, руб. в месяц.

Для начала был составлен сценарный прогноз для величины прожиточного минимума на ребенка в возрасте до 16 (18) лет в соответствии с тремя макроэкономическими сценариями (оптимистичный, умеренный и пессимистичный). Под оптимистичным сценарием подразумевалось

то, что выделенные три показателя, определяющие уровень детского благополучия, будут расти быстрее, чем это предполагается по базовому варианту прогноза. Данный вариант прогноза исходил из задач повышения уровня благополучия детей на основе программы «Десятилетие детства» на территории Республики Марий Эл на период до 2027 года. Умеренный сценарий построен на основе действующих прогнозов основных факторов. Данный прогноз был построен на основании анализа тенденций предыдущих лет показателей, характеризующих величину прожиточного минимума на ребенка в возрасте до 16 (18) лет. Пессимистичный прогноз основан на том предположении, что внешние условия будут складываться не так благоприятно, как ожидалось ранее.

На рисунке 2 представлен график развития всех трех предположительных сценариев. Видно, что наиболее удачным сценарием развития событий будет считаться оптимистичный прогноз, так как в таком случае величина прожиточного минимума увеличится на 5 % – это связано с тем, что основные показатели, влияющие на эту переменную, будут увеличиваться. Исходя из проделанных расчетов, итоги которых представлены в таблице 8, для того чтобы увеличить величину прожиточного минимума, необходимо придерживаться оптимистичного прогноза развития событий. Так, к IV кв. 2024 г. данный показатель будет составлять 13508 руб., что больше на 643 руб., если придерживаться умеренного развития.

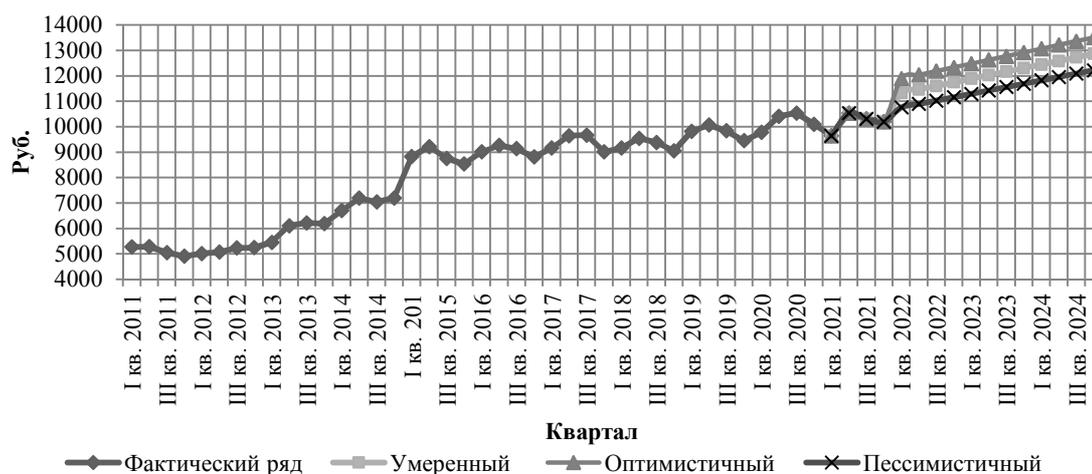


Рис. 2. Расчет величины прожиточного минимума на ребенка в возрасте до 16 (18) лет /
 Fig. 2. Calculation of the subsistence minimum for a child under the age of 16 (18) years

Увеличение прожиточного минимума на ребенка до 16 (18) лет должно происходить за счет увеличения таких факторов, как *денежный доход домохозяйств с детьми, руб.; среднемесячная номинальная начисленная заработная плата работников организаций, руб.; валовой региональный продукт за 2019 г., млрд руб., и*

уменьшения такого показателя, как доля малоимущих семей с детьми, %.

Подобным образом был рассчитан такой показатель, как денежный доход домохозяйств с детьми, руб., в соответствии с тремя макроэкономическими сценариями (оптимистичный, умеренный и пессимистичный) (табл. 8).

Таблица 8 / Table 8

Прогноз денежного дохода домохозяйств с детьми, руб., при помощи сценарного прогноза /
Forecast of monetary income of households with children, RUB, using scenario forecast

Год / Year	Оптимистичный / Optimistic	Умеренный / Moderate	Пессимистичный / Pessimistic
2018	48177	48177	48177
2019	48955	48955	48955
2020	50067	50067	50067
2021	56460	53771	51082
2022	58560	55771	52982
2023	60660	57771	54882

На 2020 год данный показатель по Республике Марий Эл составляет 50067 рублей. Если анализировать его при помощи умеренного типа на основе действующих прогнозов основных факторов, то денежные доходы домохозяйств с детьми увеличатся на 7704 руб., достаточно хорошая динамика. Однако если предположить, что произойдет изменение независимых переменных (увеличение таких показателей, как величина прожиточного минимума на ребенка в возрасте до 16 (18) лет, величина пособий,

компенсаций и иных выплат, а также размер потребительских расходов в среднем на душу населения и сокращение доли малоимущих семей с детьми и численности детей среди потерпевших), то к 2023 г. денежный доход домохозяйств с детьми достигнет суммы, равной 60660 руб., и будет больше на 4,76 %, чем в случае умеренного развития. На рисунке 3 представлены все варианты сценарного прогноза. Однако хочется обратить внимание на пессимистичный сценарий.

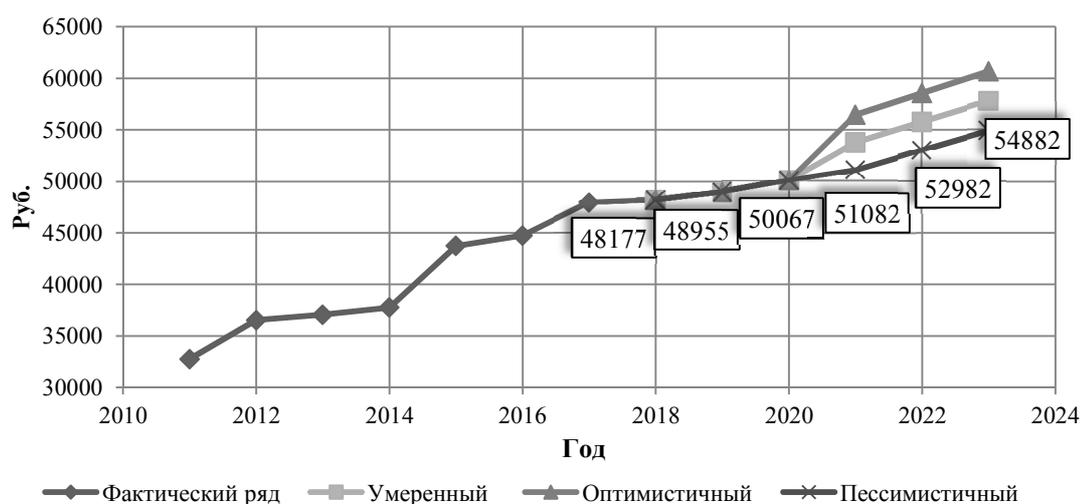


Рис. 3. Расчет денежного дохода домохозяйств с детьми, руб. /
Fig. 3. Calculation of monetary income of households with children, RUB

По графику видно, что данный прогноз так же, как и два остальные, имеет возрастающую динамику, однако его показатели намного ниже оптимистичного прогноза и умеренного. Это можно связать с тем, что при данном виде сценарного прогноза во внимание берется факт того, что внешние условия будут складываться не так благоприятно, как ожидалось ранее. Так, если при оптимистичном варианте денежные доходы домохозяйств будут оставлять 60660 руб., то по прогнозам пессимистичного данный показатель будет равен всего 54882 руб., что на 5777 руб. меньше.

На основе данной системы был проанализирован еще такой показатель, как средний размер назначенных социальных пенсий детей-инвалидов в возрасте до 18 лет по состоянию на 1 января, руб. в месяц. Как можно видеть, наилучшим развитием для данного показателя тоже будет считаться оптимистичный прогноз. По рисунку 4 непонятно, какой сценарий будет наилучшим для данного показателя, поэтому был построен линейный тренд, найден коэффициент детерминации (R^2) и рассчитана средняя абсолютная относительная ошибка.

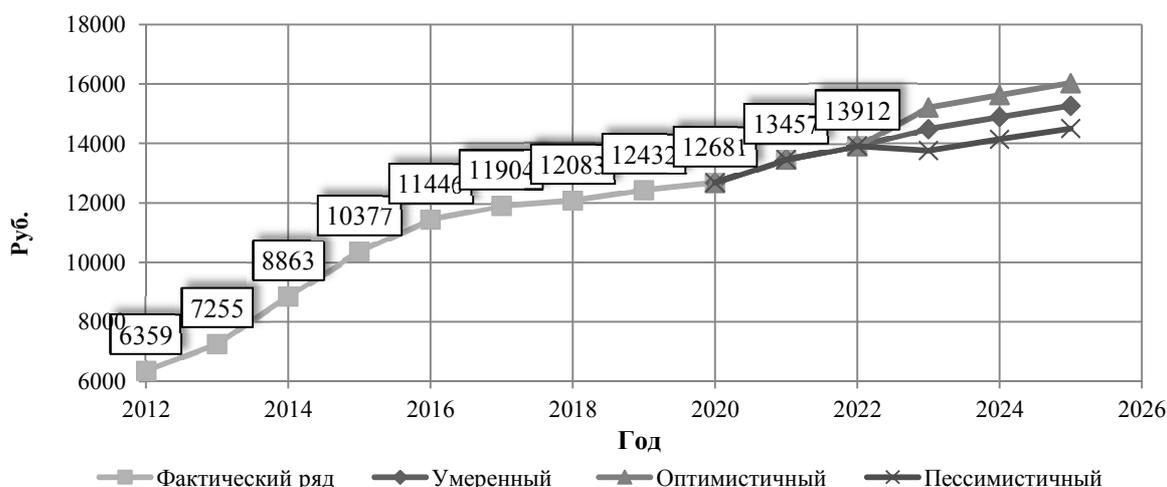


Рис. 4. Расчет среднего размера пенсий детей-инвалидов, руб. /
Fig. 4. Calculation of the average pension for disabled children, RUB

В таблице 9 представлено сравнение трех сценариев по R^2 и по средней абсолютной относительной ошибке. Можно видеть, что пессимистичный прогноз имеет наименьший $R^2 = 0,89$, потому этот тип сценарного прогноза отпадает. У оптимистичного и умеренного прогнозов $R^2 = 0,94$ равны, поэтому выбор наилучшей модели происходил по выбору

наименьшей средней абсолютной относительной ошибки модели. Средняя абсолютная относительная ошибка оптимистичного прогноза равна 12,44 %, умеренного прогноза – 11,74 %, из этого следует, что умеренный прогноз будет считаться на данный момент наилучшим из 3-х сценариев развития среднего размера пенсий детей-инвалидов, руб.

Таблица 9 / Table 9

Сравнение сценарных прогнозов / Comparison of scenario forecasts

Вариант прогноза / Forecast option	R^2	Средняя абсолютная ошибка / Average absolute error
Оптимистичный	0,93	12,44 %
Умеренный	0,93	11,74 %
Пессимистичный	0,89	11,13 %

Однако стоит отметить, что оптимистичная прогнозная модель тоже имеет смысл и качество данной модели хорошее. Из этого следует,

что при наилучшем развитии социально-экономического положения Республики Марий Эл средний размер назначенных социальных

пенсий детей-инвалидов в возрасте до 18 лет по состоянию на 1 января, руб. в месяц, к 2025 г. будет составлять 16028 рубля. В таком случае можно предположить, что повышение уровня благополучия детей может быть достигнуто за счет изменения наиболее значимых факторов, представленных в составе главных компонент.

1. Арчакова Т. О., Веракса А. Н., Зотова О. Ю., Перельгина Е. Б. Субъективное благополучие у детей: инструменты измерения и возрастная динамика // Психологическая наука и образование. 2017. Т. 22. № 6. С. 68–76. DOI: <https://doi.org/10.17759/pse.2017220606>

2. Бессчетнова О. В. Благополучие детей как социальная проблема современности // Logos et Praxis. 2019. Т. 18. № 4. С. 42–52. DOI: <https://doi.org/10.15688/lp.jvolsu.2019.4.5>

3. Болтава А. Л., Сухенко В. А., Кобелева А. А. Методы факторного анализа; методика расчета, преимущества и ограничения использования // Развитие экономики и менеджмента в современном мире: сб. научных трудов по итогам международной научно-практической конференции. Воронеж: Инновационный центр развития образования и науки, 2014. С. 59–62.

4. Калабахина И. Е., Кабекова З. Г. Методология построения индексов детского благополучия для мониторинга детей в рамках реализации Десятилетия детства в России // Государственное управление. Электронный вестник. 2021. № 88. С. 52–78. DOI: <https://doi.org/10.24412/2070-1381-2021-88-52-78>

5. Кузнецова А. Ю. Качество детства: проблемы и подходы в их решении // Государственная служба. 2020. Т. 22. № 5. С. 6–11. DOI: <https://doi.org/10.22394/2070-8378-2020-22-5-6-11>

6. Кучма В. П. [и др.] Популяционное здоровье детского населения, риски здоровью и санитарно-эпидемиологическое благополучие обучающихся: проблемы, пути решения, технологии деятельности // Гигиена и санитария. 2017. Т. 96. № 10. С. 990–995. DOI: <https://doi.org/10.18821/0016-9900-2017-96-10-990-995>

7. Степаненко В. В., Шабунова А. А. Влияние материального положения семьи на здоровье детей // Экономические и социальные перемены в регионе: факты, тенденции, прогноз. 2009. № 1 (45). С. 80–85. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=17390525> (дата обращения: 15.04.2022).

8. Стрельникова В. Н. Социальное благополучие детства // Социология и социальная работа: современные образовательные и научно-исследовательские практики: сборник материалов научно-практич. конф. с международным участием, посвящ. 30-летию социологического факультета Самарского университета (14–15 ноября 2019 г.). Самара: САМАРА, 2019. С. 535–543. URL: <http://repo.ssau.ru/handle/Sociologiya-i-socialnaya-rabota/SOCIALNOE-BLAGOPOLUCHIE-DETSTVA-80465?mode=full> (дата обращения: 13.04.2022).

9. Цыгичко В. Н., Черешкин Д. С. Сценарный метод прогнозирования и оценки рисков возникновения негативных последствий стратегических решений // Труды Института системного анализа Российской академии наук. 2018. Т. 68. № 4. С. 74–83. DOI: <https://doi.org/10.14357/20790279180407>

10. Шабунова А. А. Влияние социального положения семей на здоровье и развитие детей // Экономические и социальные перемены в регионе: факты, тенденции, прогноз. 2006. № 1 (32). С. 63–69. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=17335932> (дата обращения: 25.04.2022).

Статья поступила в редакцию 02.06.2022 г.; одобрена после рецензирования 30.06.2022 г.; принята к публикации 22.08.2022 г.

Об авторах

Сарычева Татьяна Владимировна

доктор экономических наук, доцент, директор института цифровых технологий, профессор кафедры прикладной статистики и информатики, Марийский государственный университет (424000, Российская Федерация, г. Йошкар-Ола, пл. Ленина, д. 1), tvdolmatova@bk.ru

Пушкарева Юлия Александровна

магистрант, Марийский государственный университет (424000, Российская Федерация, г. Йошкар-Ола, пл. Ленина, д. 1), puskarevaula@gmail.com

Все авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

1. Archakova T. O., Veraksa A. N., Zotova O. Yu., Perelygina E. B. Sub"ektivnoe blagopoluchie u detei: instrumenty izmereniya i vozrastnaya dinamika [Subjective well-being in children: measurement tools and age dynamics]. *Psikhologicheskaya nauka i obrazovanie* = Psychological Science and Education, 2017, vol. 22, no. 6, pp. 68–76. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.17759/pse.2017220606>

2. Besschetnova O. V. Blagopoluchie detei kak sotsial'naya problema sovremennosti [Welfare of children as a modern social problem]. *Logos et Praxis*, 2019, vol. 18, no. 4, pp. 42–52. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.15688/lp.jvolsu.2019.4.5>

3. Boltava A. L., Sukhenko V. A., Kobeleva A. A. Metody faktornogo analiza; metodika rascheta, preimushchestva i ogranicheniya ispol'zovaniya [Factor analysis methods; calculation method, advantages and limitations of use]. *Razvitie ekonomiki i menedzhmenta v sovremennom mire: Sbornik nauchnykh trudov po itogam mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii* = Development of economics and management in the modern world: Collection of scientific papers based on the results of the International scientific and practical conference, Voronezh, Innovative center for the development of education and science Publ., 2014, pp. 59–62. (In Russ.).

4. Kalabikhina I. E., Kabekova Z. G. Metodologiya postroeniya indeksov detskogo blagopoluchiya dlya monitorniga detei v ramkakh realizatsii Desyatiletuya detstva v Rossii [Methodology for constructing indices of child well-being for monitoring children's state in the framework of implementing the Decade of Childhood in Russia]. *Gosudarstvennoe upravlenie. Elektronnyi vestnik* = Public Administration E-journal (Russia), 2021, no. 88, pp. 52–78. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.24412/2070-1381-2021-88-52-78>

5. Kuznetsova A. Yu. Kachestvo detstva: problemy i podkhody v ikh reshenii [The quality of childhood: problems and approaches to resolving them]. *Gosudarstvennaya sluzhba* = Public Administration, 2020, vol. 22, no. 5, pp. 6–11. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.22394/2070-8378-2020-22-5-6-11>

6. Kuchma V. R. Populyatsionnoe zdorov'e detskogo naseleniya, riski zdorov'yu i sanitarno-epidemiologicheskoe blagopoluchie obuchayushchikhsya: problemy, puti resheniya, tekhnologii deyatelnosti [Population health of children, risks to health and sanitary and epidemiological wellbeing of students: problems, ways of solution and technology of the activity]. *Gigiena i sanitariya* = Hygiene and Sanitation, Russian Journal, 2017, vol. 96, no. 10, pp. 990–995. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.18821/0016-9900-2017-96-10-990-995>

7. Stepanenko V. V., Shabunova A. A. Vliyanie material'nogo polozheniya sem'i na zdorov'e detei [Families' material conditions influence on children's health]. *Ekonomicheskie i sotsial'nye peremeny v regione: fakty, tendentsii, prognoz* = Economic and Social Changes in the Region: Facts, Trends, Forecast, 2009, no. 1 (45), pp. 80–85. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=17390525> (accessed 15.04.2022). (In Russ.).

8. Strelnikova V. N. Sotsial'noe blagopoluchie detstva [Social welfare of childhood]. *Sotsiologiya i sotsial'naya rabota: sovremennye obrazovatel'nye i nauchno-issledovatel'skie praktiki: sbornik materialov nauchno-praktich. konf. s mezhdunarodnym uchastiem, posvyashch. 30-letiyu sotsiologicheskogo fakul'teta Samarskogo universiteta* = Sociology and social work: modern educational and research practices: Collection of materials of scientific and practical conference with international participation, dedicated to 30th anniversary of the Faculty of Sociology of Samara University (November 14–15, 2019), Samara, SAMARAMA Publ., 2019, pp. 535–543. Available at: <http://repo.ssau.ru/handle/Sociologiya-i-socialnaya-rabota/SOCIALNOE-BLAGOPOLUCHIE-DETSTVA-80465?mode=full> (accessed 13.04.2022). (In Russ.).

9. Tsygichko V. N., Chereshekin D. S. Stsenarnyi metod prognozirovaniya i otsenki riskov vozniknoveniya negativnykh posledstviy strategicheskikh reshenii [Scenario method of forecasting and assessing the risk for negative consequences of strategic decisions in organizational systems]. *Trudy Instituta Sistemnogo Analiza Rossiiskoi Akademii Nauk* = Proceedings of the Institute for Systems Analysis of the Russian Academy of Sciences, 2018, vol. 68, no. 4, pp. 74–83. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.14357/20790279180407>

10. Shabunova A. A. Vliyanie sotsial'nogo polozheniya semei na zdorov'e i razvitie detei [Impact of social position of families on children's health and evolution]. *Ekonomicheskie i sotsial'nye peremeny v regione: fakty, tendentsii, prognoz* = Economic and Social Changes in the Region: Facts, Trends, Forecast, 2006, no. 1 (32), pp. 63–69. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=17335932> (accessed 25.04.2022). (In Russ.).

The article was submitted 02.06.2022; approved after reviewing 30.06.2022; accepted for publication 22.08.2022.

About the authors

Tatyana V. Sarycheva

Dr. Sci. (Economics), Associate Professor, Director of the Institute of Digital Technologies, Professor of the Department of Applied Statistics and Informatics, Mari State University (1 Lenin Sq., Yoshkar-Ola 424000, Russian Federation), tvdolmatova@bk.ru

Yulia A. Pushkareva

Graduate Student, Mari State University (1 Lenin Sq., Yoshkar-Ola 424000, Russian Federation), pushkarevaula@gmail.com

All authors have read and approved the final manuscript.