

# АНАЛИЗ ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА СОКРАЩЕНИЕ ЧИСЛЕННОСТИ НАСЕЛЕНИЯ РОССИИ В 2020 ГОДУ

Кайзер Е.В.<sup>1</sup>, Шакина И.А.<sup>2</sup> Email: Kaiser6112@scientifictext.ru

<sup>1</sup>Кайзер Екатерина Витальевна – бакалавр экономики,  
Факультет экономики и управления,

Пензенский государственный университет, г. Пенза;

<sup>2</sup>Шакина Ирина Андреевна – бакалавр менеджмента,  
Факультет экономики и управления,

Пензенский государственный университет, г. Пенза,  
магистрант,

Санкт-Петербургская школа экономики и менеджмента,

Научно-исследовательский университет Высшая школа экономики, г. Санкт-Петербург

**Аннотация:** в статье анализируются факторы, влияющие на изменение численности населения за период 2013-2019 гг. и являющиеся ключевыми в резком сокращении населения по результатам 2020 г. Сбор данных происходил из открытых официальных статистических источников, методом анализа данных был выбран регрессионный анализ. Для целей анализа построены многофакторные модели по отобранным факторам по трем группам: демографические, экономические, социальные. По результатам проведенного анализа выбраны наиболее значимые факторы и даны рекомендации для дальнейшего исследования.

**Ключевые слова:** демографический спад, демографический кризис, пандемия COVID-19, уровень бедности, качество жизни, регрессионный анализ.

## ANALYSIS OF FACTORS AFFECTING THE POPULATION REDUCTION OF RUSSIA IN 2020

Kaiser E.V.<sup>1</sup>, Shakina I.A.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Kaiser Ekaterina Vitalievna – Bachelor of Economics,  
FACULTY OF ECONOMICS AND MANAGEMENT,  
PENZA STATE UNIVERSITY, PENZA;

<sup>2</sup>Shakina Irina Andreevna – Bachelor of Management,  
FACULTY OF ECONOMICS AND MANAGEMENT,  
PENZA STATE UNIVERSITY, PENZA,

Master's Student,

ST. PETERSBURG SCHOOL OF ECONOMICS AND MANAGEMENT,  
RESEARCH UNIVERSITY HIGHER SCHOOL OF ECONOMICS, ST. PETERSBURG

**Abstract:** the article analyzes the factors affecting the population size change for the period 2013-2019 and which are key in the significant population decline according to the results of 2020. Data collection method was secondary data from open official statistical sources, data analysis method was regression analysis. We analyzed multifactorial models according to factors in three groups: demographic, economic, and social. Based on the results of the analysis, the most significant factors were selected and recommendations for further research were given.

**Keywords:** demographic decline, demographic crisis, COVID-19 pandemic, poverty rate, quality of life, regression analysis.

УДК 314.83

Проблема демографического спада в последние десятилетия является одной из ключевых государственных проблем не только в России, но и в мире. Изменения, вызванные пандемией COVID-19, еще больше обострили данную проблему во многих странах, где было зафиксировано рекордное сокращение численности населения. Согласно последним аналитическим обзорам, население России за 2020 год сократилось более чем на 500 тысяч человек, что стало худшим результатом за последние 15 лет. Продолжающаяся пандемия COVID-19 усугубила демографический кризис и стала важной, однако не ключевой причиной резкого сокращения численности населения России. В большей степени значительное снижение численности связано с накопительным эффектом от воздействия многих других факторов на протяжении последних лет.

Целью написания статьи является выявление и оценка факторов, влияющих на снижение численности населения России.

Для целей исследования разделим факторы на три группы: демографические, экономические и социальные.

Согласно Росстату, к основополагающим показателям демографической статистики относятся показатели численности и состава населения, числа родившихся, умерших, браков, разводов, численности прибывших в страну и выбывших из нее, а также числа прибытий и выбытий внутри страны и ее регионов. На их основе формируются производные и расчетные показатели, позволяющие всесторонне охарактеризовать структуру и движение населения, социально-демографические процессы.

Естественный прирост населения зависит от соотношения уровня рождаемости и уровня смертности. В общий прирост населения также включается миграционный поток, который включает число прибывших (прибытий), число выбывших (выбытий), миграционный прирост (или снижение), сальдо миграции и чистую миграцию.

Важнейшим макроэкономическим фактором развития демографических процессов является ВВП на душу населения [3]. ВВП представляет собой уровень и динамику развития экономики, потенциальный объем ресурсов на проведение демографической политики и уровень жизни населения. Также важным фактором является уровень бедности. Согласно исследованию, проведенному Рюминой Е.В., влияние уровня бедности на естественный прирост населения и на продолжительность жизни имеет один и тот же очевидный характер, с ростом уровня бедности сокращается естественный прирост населения и падает продолжительность жизни [9].

Следующим важным фактором является уровень безработицы. В исследовании Рюминой уровень безработицы напрямую связан с естественным приростом населения и продолжительностью жизни, рост уровня безработицы ведет к снижению прироста населения и продолжительности жизни. Аналогично в исследовании Мяготиной Е.Д. и Невежина В.П. на коэффициент рождаемости в стране непосредственно влияет уровень безработицы [7]. Это коррелирует с выводами международных исследований, в которых утверждается, что в случае увеличения уровня безработицы на один процент, рождаемость снижается почти на две десятых процента.

Важной составляющей качества жизни, влияющей на уровень естественного прироста, является уровень развития здравоохранения. Согласно Росстату, статистика здравоохранения изучает количественные характеристики развития системы здравоохранения: сеть и деятельность учреждений здравоохранения, их размещение, состояние и оснащенность; кадры врачей, среднего, младшего медицинского персонала (распределение по специальностям, полу). Чем меньше средств на бесплатную медицину, тем меньше бесплатных лекарств, расходных материалов, операций и диагностических исследований. Важными показателями является количество врачей и количество больничных коек: чем меньше число врачей и коек, тем меньше доступность медицинской помощи.

#### **Методология**

На основе проведенного обзора литературы были выбраны переменные для анализа. В качестве *независимых переменных* выступают следующие демографические, экономические и социальные факторы:

1) Демографические факторы:

X1 – Уровень рождаемости

X2 – Уровень смертности

X3 – Естественный прирост

X4 – Миграционный прирост

2) Экономические факторы:

X5 – Уровень бедности (процент людей с доходом ниже прожиточного минимума)

X6 – Уровень безработицы (процент безработных от 15 лет и старше)

X7 – Среднедушевой доход

X8 – ВВП на душу населения

3) Социальные факторы:

X9 – Затраты на здравоохранение (количество больничных коек на 10000 человек)

X10 – Обеспеченность медицинским персоналом (количество врачей на 10000 человек)

В качестве *зависимой переменной* выступает показатель общего прироста населения:

Y – Общий прирост населения

В качестве метода анализа выбран множественный регрессионный анализ влияния демографических (модель 1), экономических (модель 2), социальных (модель 3) факторов на показатель общего прироста населения:

Модель 1:  $Y \sim X1 + X2 + X3 + X4$

Модель 2:  $Y \sim X5 + X6 + X7 + X8$

Модель 3:  $Y \sim X9 + X10$

Основу регрессионного анализа составляет метод наименьших квадратов (МНК), с помощью которого подбираются оптимальные значения неизвестных параметров. После построения моделей проводится оценка значимости, валидности и адекватности моделей при помощи выбранных критериев и тестов Дарбина-Уотсона и Вайта. Данные оцениваются на мультиколлинеарность и строятся модели зависимости

каждого фактора от других факторов. В случае обнаружения мультиколлинеарности исключаются те факторы, у которых VIF является слишком высоким.

### Выборка

Для анализа были использованы данные с сайта Федеральной службы государственной статистики и с портала Государственной статистики. Выбранные показатели были проанализированы за период с 2013 по 2019 год по регионам и в целом по Российской Федерации. Вид представления данных показан в таблицах 1-2.

Таблица 1. Демографические показатели по Российской Федерации за период 2013-2019 гг.

Год	Количество родившихся	Количество умерших	Естественный прирост населения	Миграционный прирост населения	Общий прирост населения
2013	1 895 822	1 871 809	24 013	295 859	319 872
2014	1 942 683	1 912 347	30 336	275 133	305 469
2015	1 940 579	1 908 541	32 038	245 384	277 422
2016	1 888 729	1 891 015	-2 286	261 948	259 662
2017	1 690 307	1 824 763	-134 456	210 516	76 060
2018	1 604 344	1 822 738	-218 394	118 682	-99 712
2019	1 481 074	1 797 234	-316 160	284 030	-32 130

Таблица 2. Экономические и социальные показатели по Российской Федерации за период 2013-2019 гг.

Год	Уровень бедности	Уровень безработицы	Среднедушевой доход	ВВП на душу населения	Количество больничных коек	Количество врачей
2013	10,8	5,5	25 684	72 985,7	90,6	48,9
2014	11,3	5,2	27 412	79 030,0	86,6	48,5
2015	13,4	5,6	30 254	83 087,4	83,4	45,9
2016	13,2	5,4	31 897	85 616,1	81,6	46,4
2017	12,9	5,2	31 897	91 843,2	80,5	47,5
2018	12,6	4,8	33 266	103 861,7	79,9	47,9
2019	12,3	4,6	35 338	109 241,5	80	48,7

Согласно данным таблицы 1, естественный прирост населения становится отрицательным в 2016 году и сохраняет отрицательную динамику до 2019 года, когда превышение числа умерших над числом родившихся составило 316 160 человек. Общий прирост населения становится отрицательным в 2018 году и сохраняет отрицательную динамику до 2019 года, когда общее сокращение численности населения составило 32 130 человек.

Рассмотрим более подробно динамику выбранных показателей по Российской Федерации за 2013-2019 гг. (рисунок 1-4).



Рис. 1. Динамика демографических показателей: уровень рождаемости, уровень смертности за 2013-2019 гг.

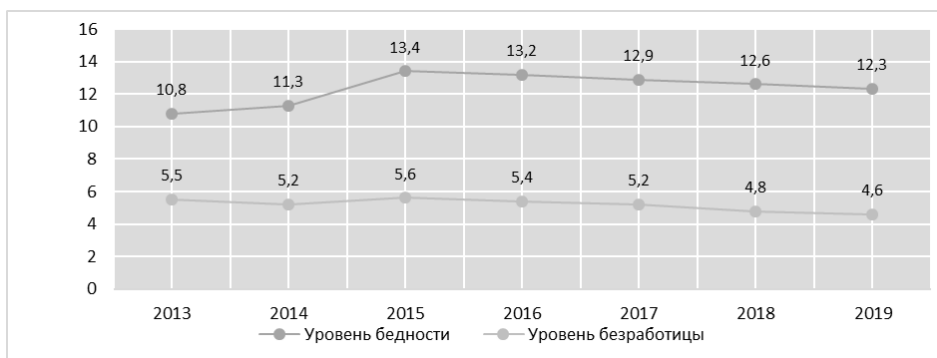


Рис. 2. Динамика экономических показателей: уровень бедности, уровень безработицы за 2013-2019 гг.

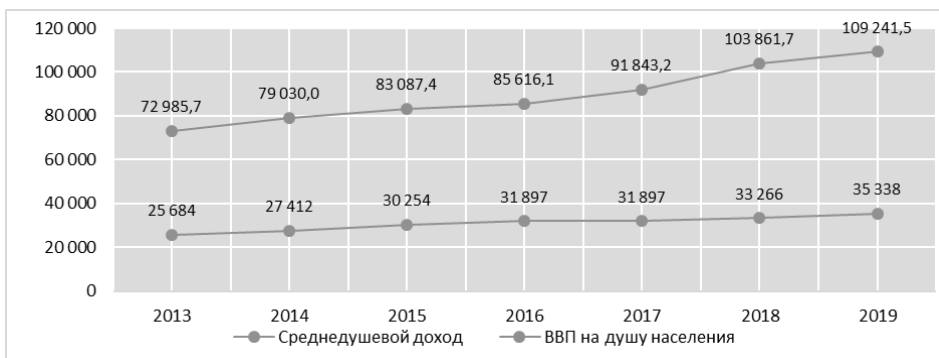


Рис. 3. Динамика экономических показателей: среднедушевой доход, ВВП на душу населения за 2013-2019 гг.

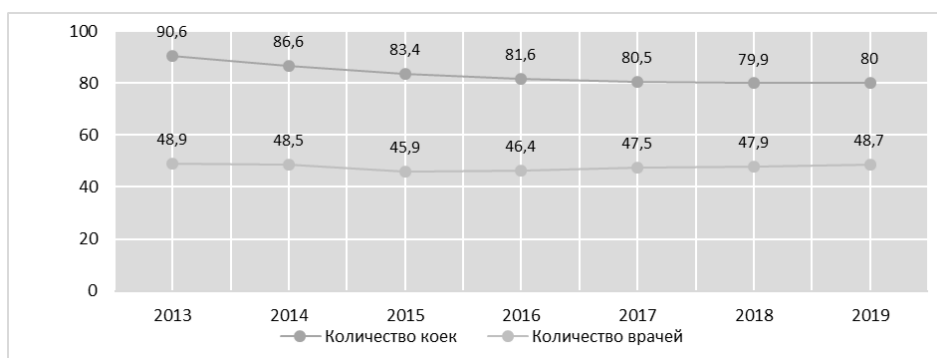


Рис. 4. Динамика социальных показателей: количество больничных коек, количество врачей за 2013-2019 гг.

Согласно рисунку 1, начиная с 2016 года, уровень смертности начинает преобладать над уровнем рождаемости, который резко снижается до 2019 года, что и является причиной отрицательного естественного прироста населения. Согласно рисунку 2, за 2013-2019 гг. уровень бедности увеличивается с 10,8% до 12,3%, при этом уровень безработицы незначительно снижается. Согласно рисунку 3, ВВП на душу населения и среднедушевой доход увеличиваются, при этом увеличение показателя ВВП на душу населения происходит на фоне естественного сокращения населения, миграционного оттока и общего сокращения населения за 2013-2019 гг. (рисунки 5-7).

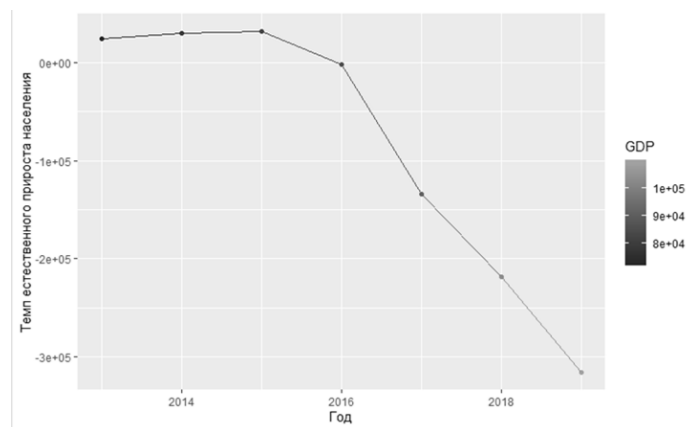


Рис. 5. Динамика естественного прироста населения

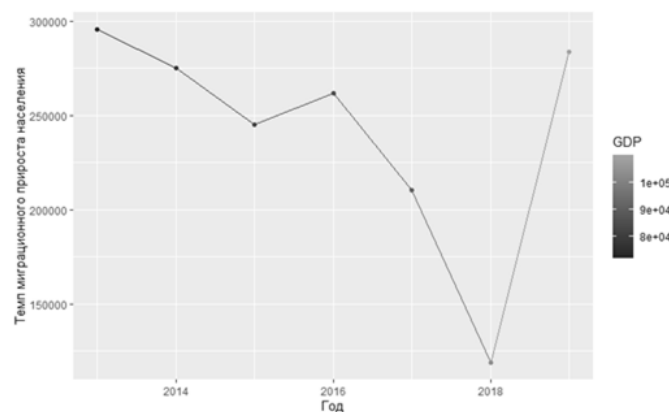


Рис. 6. Динамика миграционного прироста населения

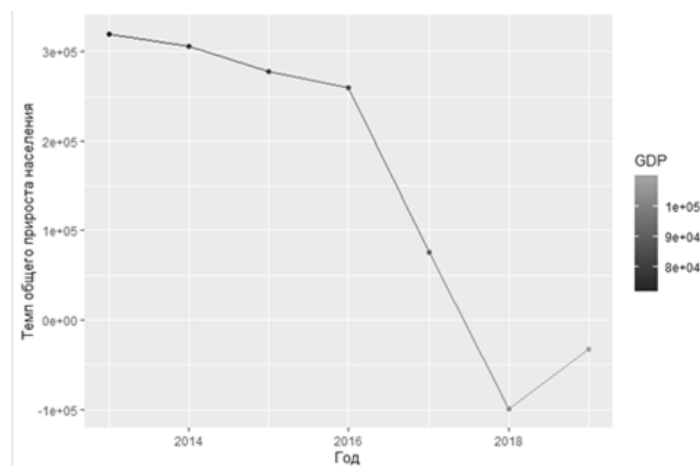


Рис. 7. Динамика общего прироста населения

### Результаты

Результаты регрессионного анализа, а также оценка статистической значимости моделей и переменных представлены в таблице 3.

Таблица 3. Результаты регрессионного анализа

№	Модель	Независимые переменные	Коэффициенты	Уровень значимости	R <sup>2</sup>
1	Модель 1: $Y \sim X1 + X2 + X3 + X4$	Intercept X1 X2 X3 X4	2.640e-08 1.000e+00 -1.000e+00 — 1.000e+00	***	0,964

2	Модель 2: $Y \sim X5 + X6 + X7 + X8$	Intercept	1790024.73	***	0,844
		X5	-34617.99		
		X6	-101385.25		
		X7	59.95		
		X8	-28.26		
3	Модель 3: $Y \sim X9 + X10$	Intercept	674892	***	0,801
		X9	41927		
		X10	-84016		

В результате проверки и оценки факторов на мультиколлинеарность из анализа были исключены следующие факторы: Естественный прирост, Миграционный прирост, Уровень бедности.

Таблица 4. Результаты регрессионного анализа по скорректированным данным

№	Модель	Независимые переменные	Коэффициенты	Уровень значимости	R <sup>2</sup>
1	Модель 1: $Y \sim X1 + X2$	Intercept	1.886e+05	***	0,843
		X1	1.157e+00		
		X2	-1.121e+00		
2	Модель 2: $Y \sim X6 + X7 + X8$	Intercept	2380948.61	***	0,891
		X6	-212211.17		
		X7	48.85		
		X8	-29.40		
3	Модель 3: $Y \sim X9 + X10$	Intercept	674892	***	0,801
		X9	41927		
		X10	-84016		

Полученные многофакторные модели будут иметь вид:

Модель 1:  $Y = 188600 + 1,157X1 - 1,121X2$

Модель 2:  $Y = 2380948,61 - 212211,17X6 + 8,85X7 - 29,40X8$

Модель 3:  $Y = 674892 + 41927X9 - 84016X10$

Коэффициенты уравнения показывают количественное воздействие каждого фактора на результативный показатель при неизменности других. Численность прироста населения увеличивается на 1,157 при увеличении количества родившихся на 1 человека и уменьшается на 1,121 при увеличении количества умерших на 1 человека. Численность прироста населения сокращается на 212211,17 при повышении уровня безработицы на 1% и увеличивается на 8,85 при повышении среднедушевого дохода на 1000 рублей, а также увеличивается на 41927 при увеличении количества больничных мест на 1 место на 10000 человек. По результатам анализа наиболее значимыми факторами, влияющими на уровень общего прироста населения, являются Уровень рождаемости, Среднедушевой доход, Уровень безработицы и Затраты на здравоохранение.

#### Выводы

1. За период 2013-2019 гг. сформировалась тенденция к сокращению числа родившихся и умерших в абсолютном выражении. Наблюдавшийся в эти годы тренд на снижение количества умерших продолжился бы и в 2020 году, если бы не пандемия коронавируса.

2. К наиболее значимым демографическим факторам, определяющим уровень общего прироста населения, относится Уровень рождаемости.

3. К наиболее значимым экономическим факторам, определяющим уровень общего прироста населения, относится Среднедушевой доход и Уровень безработицы. Наибольшее отрицательное влияние оказывает Уровень безработицы, что подтверждается предыдущими международными и российскими исследованиями.

4. К наиболее значимым социальным факторам, определяющим уровень общего прироста населения, относится показатель Затрат на здравоохранение, выраженный в количестве больничных коек на 10000 человек, являющийся одним из ключевых факторов, влияющих на уровень жизни населения. При этом количество врачей не оказывает такого же значимого влияния, но учитывается для оценки качества медицинского обслуживания.

5. Полученные результаты дополняют существующие исследования, рассматривая влияние выбранных факторов не только на уровень рождаемости, но и на общий прирост населения, включающий в себя уровень рождаемости, уровень смертности, а также миграционный поток.

6. Построенные модели являются адекватными, значимыми и достоверными, они могут быть использованы для прогноза численности населения России с учетом эффекта пандемии при получении актуальных данных по всем показателям и регионам за 2020 год.

7. Для дальнейшего исследования возможно выделить факторы, отражающие влияние уровня образования, а также социально-поведенческие характеристики людей, изменившиеся за время пандемии.

По результатам 2020 года также важно посмотреть изменение значимости такого фактора, как Численность врачей на 10000 человек.

### *Список литературы / References*

1. *Зубец А.Н., Новиков А.В.* О качестве медицинского обслуживания населения в контексте повышения качества жизни в России. Гуманитарные науки. Вестник Финансового университета, 2018.
2. *Кармиргодиева А.А., Черкесова Э.Ю.* Влияние демографических факторов на социально-экономическое развитие // Научно-методический электронный журнал «Концепт», 2016. Т. 17. С. 249–253. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://e-koncept.ru/2016/46228.htm/> (дата обращения: 13.05.2021).
3. *Кашепов А.В.* Прогнозирование рождаемости на основе экономических факторов // Уровень жизни населения регионов России, 2019. Том 15. № 1. С. 48-58. DOI: <https://doi.org/10.24411/1999-9836-2019-10053>.
4. *Кашепов А.В.* Социально-экономические факторы смертности в период с 2000 по 2020 гг. Социально-трудовые-исследования, 2020.
5. *Курукишина Е.В., Дружинина И.В.* Исследование динамики факторного влияния на рождаемость населения России. ЭТАП: экономическая теория, анализ, практика, 2016.
6. *Локосов В.В., Рюмина Е.В., Ульянов В.В.* Региональная экономика и качество населения: прямые и обратные связи // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз, 2018. № 1. С. 32-42.
7. *Мяготина Е.Д.* ВЛИЯНИЕ УРОВНЯ БЕЗРАБОТИЦЫ НА РОЖДАЕМОСТЬ В РОССИИ / Е.Д. Мяготина, В.П. Неужин // Международный научно-исследовательский журнал, 2020. № 4 (94) Часть 2. С. 30-35. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://research-journal.org/economical/vliyanie-urovnya-bezraboticy-na-rozhdaemost-v-rossii/> (дата обращения: 07.05.2021). doi: 10.23670/IRJ.2020.94.4.028.
8. Рейтинг доступности и качества медицинской помощи в субъектах Российской Федерации [Текст] / С.В. Шишкин, О.Ф. Понкратова, Е.Г. Потапчик, С.В. Сажина: препринт WP8/2019/01 / С.В. Шишкин, О.Ф. Понкратова, Е.Г. Потапчик, С.В. Сажина: Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». М.: Изд. дом Высшей школы экономики, 2019 (Серия WP8 «Государственное и муниципальное управление»). 96 с. 106 экз.
9. *Рюмина Е.В.* Качество жизни как фактор влияния на качественные характеристики населения. Экономика и бизнес: теория и практика, 2019.