

УДК 338

ОЦЕНКА ДЕМОГРАФИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ И ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА ЕЁ ЭФФЕКТИВНОСТЬ

Голоктионова Ю.А., студент группы Эб-341, IV курс
Карманова Е.Д., студент группы Эб-341, IV курс
Юночкина Н.А., студент группы Эб-341, IV курс
Научный руководитель: Гладышева И.А., к.п.н., доцент
Нижегородский институт управления – филиал РАНХиГС
г. Нижний Новгород

Актуальность выбранного направления исследования подтверждается проведением активной демографической политики, а именно Национальным проектом «Демография», который реализуется на территории Российской Федерации с 1 января 2019 года и предполагает укрепление здорового образа жизни, стимулирование рождаемости и в целом повышение уровня жизни населения страны [3].

В 2023 году, как известно, материнский капитал был проиндексирован на 11,9% и составил 587 тыс. рублей на первого ребенка и 775,6 тыс. рублей – на второго [1]. Данная тенденция, казалось бы, должна была стать весомой поддержкой для молодых семей и стимулировать рост рождаемости. Однако, проводя анализ демографической ситуации в мире, был сформировано иное мнение и выявлен тренд: развитые страны своим примером доказали, что более высокий уровень жизни приводит к снижению уровня рождаемости. Тем не менее было принято решение выдвинуть противоположную гипотезу: более высокий уровень жизни в России ведет к росту уровня рождаемости. Именно эта гипотеза была проверена практическим методом в рамках исследования с учетом выбранных факторов влияния на результирующий показатель.

Для оценки демографической политики Российской Федерации было выдвинуто предположение о зависимости суммарного коэффициента рождаемости, y (‰) от количества браков, заключенных в год, x_1 (шт.), размера материнского капитала на второго ребенка, x_2 (руб.) и индекса качества жизни, x_3 . Статистические данные представлены в *таблице 1*.

Таблица 1.

Статистические данные для проведения исследования (составлено авторами на основе [1], [2], [4])

Год	Суммарный коэффициент рождаемости, ‰, y	Количество браков, заключенных в год, шт., x_1	Размер материнского капитала на второго ребенка, руб., x_2	Индекс качества жизни, x_3
2012	1,691	1213598	387640	– 7,39
2013	1,707	1225501	408960	18,5

Год	Суммарный коэффициент рождаемости, ‰, y	Количество браков, заключенных в год, шт., x_1	Размер материнского капитала на второго ребенка, руб., x_2	Индекс качества жизни, x_3
2014	1,75	1225985	429408	16,53
2015	1,777	1161068	453026	28,38
2016	1,762	985836	453026	88,31
2017	1,621	1049735	453026	85,93
2018	1,579	893039	453026	103,32
2019	1,504	950167	453026	104,94
2020	1,505	770858	616617	102,31
2021	1,505	923550	639431	101,67
2022	1,416	1053756	693144	103,28

После проведения анализа статистических данных было выявлено, что предпосылки к применению метода наименьших квадратов (МНК) выполняются. По методу МНК была построена модель множественной линейной регрессии в натуральном масштабе, исходя из которой получились следующие коэффициенты множественной регрессии по МНК: $a = 2,027762475$; $b_1 = -0,000000015$; $b_2 = -0,000000629$; $b_3 = -0,001203307$.

Далее было составлено уравнение в натуральном масштабе:

$$y = 2,027762416 - 0,000000015b_1 - 0,000000629b_2 - 0,001203307b_3.$$

Из данного уравнения следует довольно неожиданный вывод – количество браков, размер материнского капитала и индекс качества жизни, действительно, имеют обратное влияние (коэффициенты в уравнении отрицательны) на коэффициент рождаемости. Продолжая исследование, полученное уравнение было приведено к стандартизированному масштабу через стандартные коэффициенты: $\beta_1 = -0,01779$; $\beta_2 = -0,51848$; $\beta_3 = -0,42069$.

Было получено следующее уравнение в стандартизованном масштабе:

$t_y = -0,02035t_{x1} - 0,39657t_{x2} - 0,48382t_{x3}$. Таким образом была подтверждена выявленная связь, однако далее в исследовании данное уравнение не использовалось.

Впоследствии были вычислены парные коэффициенты корреляции для установления связи между коэффициентами и зависимой переменной по формуле 1.

$$r = \frac{\overline{xy} - \bar{x} \cdot \bar{y}}{\sigma_x \cdot \sigma_y} (1).$$

Таблица 2.

Матрица парных коэффициентов корреляции

	y	x ₁	x ₂	x ₃
y	1	0,637	−0,775	−0,734
x ₁	0,637	1	−0,551	−0,878
x ₂	−0,775	−0,551	1	0,634
x ₃	−0,734	−0,878	0,634	1

Составив матрицу парных коэффициентов корреляции (таблица 2), была выявлена высокая обратная зависимость между коэффициентами x_1 и x_3 , а значит, скорее всего, имеет место мультиколлинеарность. Следовательно, появилась идея о необходимости исключения одного из факторов. Определитель матрицы оказался довольно близок к нулю (− 0,041), что также указывает на наличие мультиколлинеарности. Поскольку фактор (количество x_1 браков, заключенных в год) оказывает наименьшее влияние на коэффициент рождаемости, из-за того, что его коэффициент корреляции является наименьшим, было принято решение об исключении данного фактора из модели.

После его исключения по МНК была построена новая модель множественной линейной регрессии с двумя оставшимися факторами и получено следующее уравнение в натуральном масштабе:

$$y = 2,009570113 - 0,000000629 \cdot b_2 - 0,001158326 \cdot b_3.$$

Далее, снова рассчитав коэффициенты парной корреляции, были получены следующие результаты: $r_{yx2} = -0,775$; $r_{yx3} = -0,734$; $r_{x2x3} = 0,637$. Отсюда видно, что связь между размером материнского капитала и индексом качества жизни является умеренной, а значит мультиколлинеарность не оказывает существенного влияния на дальнейшие расчеты.

Рассчитав множественную корреляцию по формуле 2, была выявлена достаточно тесная связь между результатом и рассматриваемыми параметрами ($R = 0,711$).

$$R_{y,x1,x2} = \sqrt{\frac{r_{yx1}^2 + r_{yx2}^2 - 2r_{yx1}r_{yx2}r_{x1x2}}{1 - r_{x1x2}^2}} \quad (2).$$

По коэффициенту детерминации ($R^2 = 0,505$) на факторы x_2 , x_3 приходится 50,5% результативности признака, что довольно мало по сравнению с долей, приходящейся на факторы, не учтенные в нашей модели (49,5%).

$$A = \frac{1}{k} \sum_{j=1}^k \left| \frac{y_j - \hat{y}_j}{y_j} \right| \cdot 100\% \quad (3).$$

Для оценки общего качества модели была рассчитана средняя ошибка аппроксимации по формуле 3, которая оказалась равна 3,0037, что не превышает целевого значения в 7–8% и указывает на хорошее качество подобранной модели.

Рассчитав критерий Фишера по формуле 4, были получены следующие результаты: $F_{\text{факт}} = 4,078$ и $F_{\text{табл}}(0,05; 2; 8) = 4,46$. И, так как $F_{\text{факт}} < F_{\text{табл}}$, модель считается статистически не значимой. Исходя из этого, ранее исключенный фактор x_1 было принято вернуть в исследование и проверить модель с его учетом.

$$F = \frac{S_{\text{факт}}}{S_{\text{ост}}} = \frac{R^2}{1-R^2} \cdot \frac{n-m-1}{m} \quad (4).$$

После заново рассчитанной множественной корреляции наблюдается еще более тесная связь, нежели в модели с двумя факторами ($R = 0,831$). А по коэффициенту детерминации ($R^2 = 0,708$) видим, что суммарно, на выбранные факторы, приходится 70,8%, что уже является довольно положительным показателем.

Средняя ошибка аппроксимации ($A = 4,93\%$) снова свидетельствует о хорошем качестве модели. А при применении критерия Фишера ($F_{\text{факт}} = 5,66$ и $F_{\text{табл}} = 4,35$) наблюдается статистическая значимость модели в целом, поскольку $F_{\text{факт}} > F_{\text{табл}}$. Исходя из этого, было принято окончательное решение оставить в модели все 3 фактора, выбранные изначально.

С целью расширения возможностей содержательного анализа были подсчитаны также частные коэффициенты эластичности по формуле 5:

$$\mathcal{E}_j = b_j \frac{\bar{x}_j}{\bar{y}} \quad (5).$$

Таким образом, при увеличении каждого коэффициента на 1%, суммарный коэффициент рождаемости будет падать на соответствующее значение: $\mathcal{E}_{yx1} = -0,0093$; $\mathcal{E}_{yx2} = -0,1821$; $\mathcal{E}_{yx3} = -0,0497$.

Оценив значимость коэффициентов множественной регрессии по критерию Стьюдента, были получены следующие результаты: $t_{\text{табл}}(11 - 1 - 1; 0,025) = 2,262$; $t_{\text{набл}1} = 2,479$; $t_{\text{набл}2} = 3,685$; $t_{\text{набл}3} = 3,241$.

Поскольку все наблюдаемые значения превышают табличные, то все коэффициенты статистически значимы.

И, наконец, для данной модели был рассчитан точечный и интервальный прогноз, при условии, что количество браков, заключенных в год – 1 100 000 шт., размер материнского капитала на второго ребенка – 775 600 руб. и индекс качества жизни – 105.

Значение по точечному прогнозу оказалось равно 1,397% и оно ниже значения 2022 года. А нижняя и верхняя границы интервального прогноза равны 1,104% и 1,691%. Таким образом, если все прочие факторы, не учтенные в модели, будут благоприятными, то суммарный коэффициент рождаемости может повыситься до верхней границы и достигнуть уровня 2017 года. Однако при неблагоприятном положении он, наоборот, может опуститься до минимального значения за все рассматриваемые 11 лет.

Подводя общий итог исследования, можно сказать, что выдвинутая гипотеза не подтвердилась. В целом модель оказалась качественной, однако нельзя исключать мультиколлинеарность, которая могла оказать влияние на итоговые результаты прогноза, а также на оценку качества самой модели. Также можно предположить, что подобранная выборка факторов оказалась неполной, поскольку в иссле-

довании был сделан упор на материальную составляющую жизни. Учитывая, несомненно, правильно выбранный курс государственной политики, определенный Национальным проектом «Демография», и значимость повышения уровня жизни населения, в том числе, и материальной составляющей, следует согласиться, что многие неизмеримые факторы, такие как любовь к жизни и миру, осознанный подход к жизни также влияют на демографию и делают лучше жизнь населения страны в целом.

Список литературы:

1. Российская Федерация. Законы. О дополнительных мерах государственной поддержки семей, имеющих детей : Федеральный закон №256-ФЗ : редакция от 25 декабря 2023 года : принят Государственной думой 29 декабря 2006 года. – Текст : электронный // СПС «Консультант Плюс» [сайт]. – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_64872/5e4098eb8b54363919128c886adcfa55c175753a/ (дата обращения: 18.02.2024).
2. Демография. – Текст : электронный // Федеральная служба государственной статистики : официальный сайт. – 2024. – URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/12781> (дата обращения: 16.02.2024).
3. Национальный проект «Демография». – Текст : электронный // Министерство труда и социальной защиты РФ : официальный сайт. – 2023. – URL: <https://mintrud.gov.ru/ministry/programms/demography> (дата обращения: 15.02.2024).
4. Quality of Life Index by Country. – Текст : электронный // NUMBEO [сайт]. – 2024. – URL: https://www.numbeo.com/quality-of-life/rankings_by_country.jsp (дата обращения: 18.02.2024).