

МОДЕЛИРОВАНИЕ И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ВОСПРОИЗВОДСТВА НАСЕЛЕНИЯ РОССИИ С УЧЕТОМ ИЗМЕНЕНИЙ ДЕМОГРАФИЧЕСКОГО ПОВЕДЕНИЯ В УСЛОВИЯХ ПАНДЕМИИ COVID-19

Е. Ю. Дорохина

Российский экономический университет имени Г. В. Плеханова,
Москва, Россия

В статье представлены модели и построенные на их основе прогнозы воспроизводства населения Российской Федерации на период до 2050 г. с учетом изменений демографического поведения в условиях пандемии COVID-19. Рассматриваются три сценария демографического поведения: оптимистический, реалистический и пессимистический. Проанализированы возможные изменения в возрастно-половой структуре населения. Сделан вывод, что основной прирост населения до 2050 г. будет осуществляться за счет трудовой миграции, в первую очередь из стран СНГ. Показаны возможности программы ДемПродж системы «Спектр» для реализации прогнозов в области народонаселения с учетом взаимосвязей показателей демографического поведения и влияния мер социально-демографической политики. Автором предложена модель воспроизводства населения, учитывающая избыточную смертность от COVID-19.

Ключевые слова: социально-демографическая политика, прогнозирование возрастно-полового состава, численность населения, суммарный коэффициент рождаемости, ожидаемая продолжительность жизни при рождении.

MODELING AND FORECASTING POPULATION REPRODUCTION IN RUSSIA WITH REGARD TO CHANGES IN DEMOGRAPHIC BEHAVIOR DURING COVID-19 PANDEMIC

Elena Yu. Dorokhina

Plekhanov Russian University of Economics, Moscow, Russia

The article provides models and forecasts built on their basis dealing with population reproduction in the Russian Federation up to 2050 with due regard to changes in demographic behavior during COVID-19 pandemic. Three scenarios of demographic behavior are studied: optimistic, realistic and pessimistic. Possible changes in age and gender structure of the population were analyzed and a conclusion was drawn that the principle population growth up to 2050 will be achieved at the expense of labour migration, mainly from CIS countries. Prospects of the DemProg of the 'Spectrum' system for implementing forecasts in the field of population with regard to interaction between demographic behavior indicators and impact of social and demographic policy steps were demonstrated. The author put forward a model of population reproduction that took into account the excess death rate due to COVID-19.

Keywords: social and demographic policy, forecasting the age-gender structure, population, total factor of birth rate, expected life-span at birth.

Введение

Наблюдавшееся с начала 90-х гг. XX в. и вплоть до 2005 г. сокращение численности населения было

признано на государственном уровне одной из наиболее серьезных проблем современной России. Принятая в 2006 г. на период до 2026 г. программа финансовой

поддержки семей («Материнский капитал») обеспечила некоторое повышение рождаемости. Однако в 2015–2016 гг. многие российские демографы предположили, что даже с учетом роста рождаемости для сохранения к 2050 г. современной численности населения Российской Федерации необходим существенный приток мигрантов (примерно 20 млн человек, т. е. более 13% населения страны на тот момент времени) [5; 8]. Проблема сокращения численности населения резко обострилась в связи с пандемией COVID-19, что обусловило необходимость скорректировать демографические прогнозы с учетом избыточной смертности населения в старших возрастных группах и сокращения рождаемости.

Методика проведения исследования

Уточнение демографических прогнозов весьма полезно по ряду причин, в частности, прогнозы используются как основа для планирования потребностей страны или региона в новых рабочих местах, местах в дошкольных и школьных учреждениях, в развитии здравоохранения и социального обеспечения, в строительстве жилья и транспортной инфраструктуры [2; 3]. Кроме того, в связи с пандемией COVID-19 речь зашла о расширенной программе вакцинации, для обоснования которой требуется оценка числа лиц, которым понадобится вакцинация. С другой стороны, необходим прогноз возможного снижения уровней заболеваемости и смертности

вследствие реализации программы вакцинации.

Для прогнозирования воспроизводства населения нами была использована программа ДемПродж (DemProj), входящая в систему «Спектрум» и позволяющая прогнозировать воспроизводство населения на перспективу до 150 лет. Программа была разработана в 1980 г. и постоянно модернизируется с учетом замечаний и предложений пользователей. В настоящее время в свободном доступе находится шестая версия программы, интересными возможностями которой являются, например, оценка воздействия СПИДа на народонаселение, планирование семьи для достижения демографических целей и целей здоровья и др. Последняя корректировка программы была проведена для учета избыточной смертности в период пандемии COVID-19.

В качестве входных данных ДемПродж использует распределение населения по возрасту и полу в базисном году; показатели рождаемости, смертности и международной миграции. В базисном году требуется распределение населения по однолетним возрастно-половым группам (от 0 до 79 лет), а также численности мужчин и женщин в старшей возрастной группе (свыше 80 лет). Наилучшим источником таких данных является перепись населения. В нашем случае были использованы данные Росстата на 1 января 2021 г. [9]. Для описания рождаемости и смертности в модели ДемПродж используются показатели, представленные в табл. 1.

Т а б л и ц а 1

Показатели рождаемости и смертности в модели ДемПродж

Показатели рождаемости	Показатели смертности
Суммарный коэффициент рождаемости	Ожидаемая продолжительность жизни при рождении
Распределение рождаемости по возрастным группам	Распределение смертности по возрастно-половым группам

Суммарный коэффициент рождаемости (СКР) – это число живых детей, которых женщина родила бы, если бы дожила до 50 лет и имела детей в соответствии с пре-

обладающей тенденцией деторождения в каждой возрастной группе. В 2021 г. в Российской Федерации СКР составил 1,505 [7]. Следует отметить, что в период пандемии

COVID-19 значение СКР практически не менялось, сохраняясь на этом весьма низком уровне. Фактическое повозрастное

распределение рождаемости в 2021 г. представлено в табл. 2.

Т а б л и ц а 2

Повозрастное распределение рождаемости в Российской Федерации в 2021 г.*

Возрастная группа	Коэффициенты рождаемости, ‰	Нормированные коэффициенты рождаемости
15–19	13,5	0,045
20–24	70,5	0,235
25–29	94,8	0,316
30–34	71,0	0,237
35–39	40,1	0,134
40–44	9,5	0,032
45–49	0,6	0,002
50–54	0,1	0,0003
Итого	300,2	1

* Источник: [1].

Изменения повозрастного распределения рождаемости с 2000 по 2021 г. показаны на рисунке. При этом можно наблюдать тенденцию к уменьшению правосто-

ронной асимметрии распределения, т. е. модальный и средний возрасты рождения детей растут.



Рис. Повозрастное распределение нормированных коэффициентов рождаемости в Российской Федерации в 2000 и 2021 гг.

Ожидаемая продолжительность жизни при рождении – это среднее число лет, которое проживет возрастной контингент при сохранении показателей смертности, наблюдающихся при его рождении.

В 2021 г. в Российской Федерации ожидаемая продолжительность жизни при рождении составила для мужчин 65,51 года, для женщин 74,51 года [6]. За период с 2019 по 2021 г. вследствие избыточной смертности этот показатель уменьшился

соответственно для мужчин и женщин на 2,72 на 2,66 года.

В программе ДемПродж для моделирования половозрастного распределения смертности используются две группы таблиц смертности: типовые таблицы Коула – Демени 1983 г. и таблицы ООН для развивающихся стран 1982 г. Эти две группы таблиц отличаются друг от друга по алгоритму, применяемому в них для генерирования схем смертности, и по группам эм-

пирических данных, на основании которых они были составлены (Коул – Дементи: таблицы смертности для Европы и других экономически развитых регионов с первой половины XX в.; ООН: таблицы смертности для развивающихся регионов со второй половины XX в.). Но эти две группы моделей аналогичны в одном важном аспекте: они содержат региональные «семьи», отличающиеся основными причинами смерти. Для регионов Европы разработаны «семьи» модели Коула – Дементи, известные как Север, Восток, Юг и неидеосинкретический Запад. Именно последняя «семья» чаще всего используется при моделировании смертности в Российской Федерации.

Программа ДемПродж дает возможность учитывать избыточную смертность от COVID-19, которая предположительно будет наблюдаться в 2021–2024 гг.

Согласно данным Росстата, в 2021 г. фактическая избыточная смертность составляла 391 932 человека, соотношение умерших мужчин и женщин – 16 : 10. Повозрастное распределение умерших представлено в табл. 3. При прогнозировании будем считать его неизменным в 2021–2024 гг.

Т а б л и ц а 3
Повозрастное распределение умерших
от COVID-19 в России в 2021 г.*

Возрастная группа	Доля умерших в возрастной группе в общей численности умерших от COVID-19, %
20–24	0,1
25–29	0,1
30–34	0,2
35–39	0,4
40–44	0,7
45–49	1,1
50–54	1,8
55–59	3,1
60–64	5,1
65–69	8,6
70–74	14,4
75–79	24,1
80+	40,3
Итого	100,0

* Источник: [6].

Миграция конкретизируется по двум видам входных данных. Первый вид – это число мигрантов по полу и по годам прогнозного периода. Второй вид – это половозрастное распределение мигрантов. Типовых таблиц распределения мигрантов не существует, однако ООН выработала подход к определению возрастных и гендерных схем миграции (схемы Кастро и Роджерса). Этот подход используется и в программе ДемПродж.

В целом прогноз воспроизводства населения осуществляется с использованием известного метода передвижки возрастов.

Нами рассматривались три возможных сценария демографического поведения:

1. *Оптимистический*. К 2024 г. общий коэффициент рождаемости вернется на доковидный уровень – 1,579, а к 2028 г. благодаря всесторонним мерам поддержки семьи и материнства он повысится до 1,83 и сохранится на этом уровне до 2050 г. Ожидаемая продолжительность жизни при рождении будет расти и в 2050 г. составит для мужчин 72,4 года, для женщин – 81,1 года. Сальдо миграции предполагается положительным и как для мужчин, так и для женщин будет на уровне 49 тыс. человек в год. В основном положительный поток мигрантов ожидается из стран СНГ, из-за обострения политической ситуации возможно возвращение соотечественников из недружественных стран. Потери от COVID-19 до 2024 г. будут ежегодно сокращаться в 3 раза.

2. *Реалистический*. К 2028 г. общий коэффициент рождаемости составит 1,77 (максимальный уровень с начала XXI в.) и продержится на этом уровне до 2050 г. Ожидаемая продолжительность жизни для мужчин будет на уровне 70 лет, для женщин – 80 лет. Сальдо миграции мужчин и женщин сократится до 45 тыс. человек в год. До 2024 г. ежегодные потери от COVID-19 будут на уровне 50 тыс. человек.

3. *Пессимистический*. К 2028 г. общий коэффициент рождаемости составит 1,621 (доквидный уровень) и сохранится на этом уровне до 2050 г. Ожидаемая про-

должительность жизни для мужчин будет на уровне 68 лет, для женщин – 78 лет. Сальдо миграции сократится до 42 тыс. человек. Ежегодные потери от COVID-19 бу-

дут на уровне 80 тыс. человек. Результаты прогнозирования воспроизводства населения представлены в табл. 4.

Т а б л и ц а 4

Фактические и прогнозные показатели воспроизводства населения России в 2021 и 2050 гг.

Показатели воспроизводства	Фактическое значение в 2021 г.	Прогнозные значения в 2050 г.		
		Оптимистический сценарий	Реалистический сценарий	Пессимистический сценарий
Рождаемость				
Суммарный коэффициент рождаемости	1,50	1,83	1,77	1,62
Брутто-коэффициент	0,73	0,89	0,86	0,79
Нетто-коэффициент	0,7	0,88	0,84	0,77
Средний возраст матери	29	31,5	31,5	31,5
Ожидаемая продолжительность жизни				
Мужчины	65,5	72,4	70,0	68,0
Женщины	74,5	81,1	80,0	78,0
Всего	68,6	77,0	75,3	73,1
Миграция				
Мужчины	46 854	48 790	45 667	42 667
Женщины	47 668	48 792	45 450	42 450
Всего	94 522	97 582	91 117	85 117
Число родившихся	1 464 198	1 500 044	1 440 027	1 296 245
Число умерших	2 003 064	1 961 689	2 078 574	2 080 211
Численность населения				
Всего	146 171 008	135 444 352	132 492 104	125 507 104
Мужчины	67 847 800	64 014 340	62 363 932	59 381 576
Женщины	78 323 208	71 430 012	70 128 176	66 125 528
Доля населения возрастных групп в общей численности населения, %				
0–4	5,53	5,55	5,43	5,15
5–14	12,18	10,9	10,71	10,21
15–64	66,45	60,65	61,28	62,78
65 и старше	15,84	22,89	22,58	21,86
Медианный возраст	40	43	43	44

Из табл. 4 следует, что даже при оптимистическом сценарии к 2050 г. численность населения России может сократиться до 135 млн 444 тыс. человек, при пессимистическом сценарии – до 125 507 млн человек. Это сокращение обусловлено прежде всего катастрофическим снижением рождаемости, которое пока не удастся преодолеть даже с помощью активной государственной политики по поддержке семьи. Кроме того, в 2021 г. резко увеличилось число умерших (особенно в старших возрастных группах) от COVID-19 и вызван-

ных последним обострений хронических заболеваний. И хотя оптимистический подход подразумевает превращение коронавирусной инфекции в сезонное заболевание, даже он предполагает сохранение избыточной смертности до 2024 г. При этом оказалось, что избыточная смертность не компенсируется предусмотренным оптимистическим подходом высоким уровнем внешней миграции.

Согласно всем сценариям будет наблюдаться старение населения. Если в 2021 г. медианный возраст составлял 40 лет, то по

оптимистическому и реалистическому сценариям к 2050 г. он может достичь 43 лет, а по пессимистическому сценарию – 44 лет. Прогнозную структуру воспроизводства населения России в 2050 г. можно охарактеризовать как регрессивную, поскольку по всем сценариям доля детей от 0 до 14 лет может оказаться меньше, чем доля пенсионеров старше 65 лет (в оптимистическом сценарии соответственно 16,45 и 22,89%, в реалистическом – 16,14 и 22,58%, в пессимистическом 15,36 и 21,86%). В 2021 г. еще наблюдалась прогрессивная структура населения, когда доля детей составляла 17,71%, а пенсионеров – 15,84%.

Выводы

Построенные прогнозы воспроизводства населения Российской Федерации на период до 2050 г. с учетом изменений демографического поведения в условиях

пандемии COVID-19 показали возможное существенное сокращение численности населения даже при реализации оптимистического сценария, предусматривающего рост рождаемости, ожидаемой продолжительности и высокий уровень миграции. Возрастно-половая структура населения может быть охарактеризована как регрессивная, т. е. такая, в которой доля детей от 0 до 14 лет меньше, чем доля пенсионеров 65 лет и старше. Прогнозирование было проведено с использованием программы ДемПродж системы «Спектр», позволяющей учесть взаимосвязи показателей демографического поведения и влияние мер социально-демографической политики, а также влияние на воспроизводство населения избыточной смертности в условиях пандемии COVID-19.

Список литературы

1. Возрастные коэффициенты рождаемости. – URL: https://www.gks.ru/bgd/regl/b13_13/IssWWW.exe/Stg/d1/04-20.htm (дата обращения: 17.04.2022).
2. Дорохина Е. Ю. Регулирование воспроизводства населения как основа достижения экономической безопасности // Экономическая безопасность как парадигма современной теории и практики управления : сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции. – Чебоксары, 2019. – С. 109–112.
3. Дорохина Е. Ю. Регулирование воспроизводства населения как условие обеспечения национальной безопасности // Сборник избранных статей по материалам научных конференций ГНИИ «Нацразвитие» : материалы Всероссийской научно-практической конференции, Международной научно-методической конференции, Международной студенческой научной конференции. – СПб., 2019. – С. 137–141.
4. Ожидаемая продолжительность жизни при рождении. – URL: https://www.gks.ru/free_doc/new_site/population/demo/progn7.htm (дата обращения: 17.04.2022).
5. Полунин А. Прогноз 2050: Россия вымрет, Китай обеднеет, Индия поднимется // Свободная пресса. – 2011. – 6 июля. – URL: <http://svpressa.ru/politic/article/45284> (дата обращения: 17.04.2022).
6. Росстат посчитал смертность от COVID-19 за 2021 год. – URL: <https://ria.ru/20220128/koronavirus-1770084661.html> (дата обращения: 17.04.2022).
7. Суммарный коэффициент рождаемости. – URL: http://www.gks.ru/free_doc/new_site/population/demo/progn6.htm (дата обращения: 17.04.2022).
8. Флоринская Ю. Ф., Мкртчян Н. В., Малева Т. М., Кириллова М. К. Миграция и рынок труда. – М. : Дело, 2015.
9. Численность населения Российской Федерации по полу и возрасту. – URL: https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Bul_chislen_nasel-pv_01-01-2021.pdf (дата обращения: 17.04.2022).

References

1. Vozrastnye koeffitsienty rozhdaemosti [Age Factors of Birth Rate]. (In Russ.). Available at: https://www.gks.ru/bgd/regl/b13_13/IssWWW.exe/Stg/d1/04-20.htm (accessed 17.04.2022).
2. Dorokhina E. Yu. Regulirovanie vosproizvodstva naseleniya kak osnova dostizheniya ekonomicheskoy bezopasnosti [Regulating Population Reproduction as a Basis for Attaining Economic Security]. *Ekonomicheskaya bezopasnost kak paradigma sovremennoy teorii i praktiki upravleniya: sbornik materialov Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii* [Economic Security as Paradigm of Today's Theory and Practice of Management: collection of materials of the All-Russian Conference]. Cheboksary, 2019, pp. 109–112. (In Russ.).
3. Dorokhina E. Yu. Regulirovanie vosproizvodstva naseleniya kak uslovie obespecheniya natsionalnoy bezopasnosti [Regulating Population Reproduction as Condition for National Security]. *Sbornik izbrannykh statey po materialam nauchnykh konferentsiy GNII «Natsrazvitiye»: materialy Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, Mezhdunarodnoy nauchno-metodicheskoy konferentsii, Mezhdunarodnoy studencheskoy nauchnoy konferentsii* [Collection of articles on materials of academic conferences GNII 'National Development': materials of the All-Russian Conference, International Scientific and Methodological Conference, International Students' Scientific Conference]. Saint Petersburg, 2019, pp. 137–141. (In Russ.).
4. Ozhidaemaya prodolzhitel'nost zhizni pri rozhdenii [Expected Life-Span at Birth]. (In Russ.). Available at: https://www.gks.ru/free_doc/new_site/population/demo/progn7.htm (accessed 17.04.2022).
5. Polunin A. Prognoz 2050: Rossiya vymret, Kitay obedneet, Indiya podnimetsya [Forecast 2050: Russia will Die Out, China will Become Poorer, India will Develop]. *Svobodnaya pressa* [Free Press], 2011, July 6. (In Russ.). Available at: <http://svpressa.ru/politic/article/45284> (accessed 17.04.2022).
6. Rosstat poschital smertnost ot COVID-19 za 2021 god [Rosstat Calculated Death Rate due to COVID-19 for 2021]. (In Russ.). Available at: <https://ria.ru/20220128/koronavirus-1770084661.html> (accessed 17.04.2022).
7. Summarnyy koeffitsient rozhdaemosti [The Total Birth Rate]. (In Russ.). Available at: http://www.gks.ru/free_doc/new_site/population/demo/progn6.htm (accessed 17.04.2022).
8. Florinskaya Yu. F., Mkrtchyan N. V., Maleva T. M., Kirillova M. K. Migratsiya i rynek truda [Migration and Labour Market]. Moscow, Delo, 2015. (In Russ.).
9. Chislennost naseleniya Rossiyskoy Federatsii po polu i vozrastu [Population of the Russian Federation by Gender and Age]. (In Russ.). Available at: https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Bul_chislen_nasel-pv_01-01-2021.pdf (accessed 17.04.2022).

Сведения об авторе

Елена Юрьевна Дорохина

доктор экономических наук, профессор
кафедры математических методов
в экономике РЭУ им. Г. В. Плеханова.
Адрес: ФГБОУ ВО «Российский экономический
университет имени Г. В. Плеханова»,
117997, Москва, Стремянный пер., д. 36.
E-mail: dorokhina.eyu@rea.ru

Information about the author

Elena Yu. Dorokhina

Doctor of Economics, Professor
of the Department for Mathematical
Methods in Economics of the PRUE.
Address: Plekhanov Russian University
of Economics, 36 Stremyanny Lane,
Moscow, 117997, Russian Federation.
E-mail: dorokhina.eyu@rea.ru