

## Математико-статистическое прогнозирование показателей численности и состава женщин репродуктивного возраста

© 2010 Д.А. Тузов

E-mail: EGracheva@rector.mesi.ru

В данной статье проводится математико-статистическое прогнозирование численности и состава женщин репродуктивного возраста. Строятся прогнозы численности женского населения репродуктивного возраста в Российской Федерации, прогнозируется структура женского населения репродуктивного возраста в зависимости от места жительства в Российской Федерации.

*Ключевые слова:* женщины, репродуктивный возраст, прогноз численности и структуры.

Совокупность женщин, находящихся в возрасте от 15 до 49 лет, является своеобразной группой общества в том отношении, что процесс рождаемости населения, а следовательно, и воспроизводства популяции существенно зависит не только от количественных размеров, но и от структуры репродуктивного контингента. В этой связи моделирование перспективных параметров демографической ситуации не может не опираться на прогнозирование численности и возрастного состава лиц женского пола генеративного возраста.

Успешное решение данной задачи возможно на основе широко известного в демографической статистике метода вероятностной передвижки возрастов, который позволяет, определяя численность отдельных возрастных групп женщин, выйти на количественные размеры всего репродуктивного контингента. Его сущность сводится к реализации математически последовательного алгоритма, опирающегося на использование коэффициентов (вероятностей) дожития:

$$S_i^{t+1} = S_i^t \cdot p_i = S_i^t \cdot \frac{L_{i+1}}{L_i},$$

где  $S_i^{t+1}$  - численность  $i$ -й возрастной группы женщин репродуктивного контингента в момент времени  $t+1$ ;

$S_i^t$  - численность  $i$ -й возрастной группы женщин репродуктивного контингента в момент времени  $t$ ;

$p_i$  - коэффициент дожития для  $i$ -й возрастной группы женщин репродуктивного контингента;

$L_i$  - численность живущих женщин в  $i$ -й возрастной группе репродуктивного контингента;

$L_{i+1}$  - численность живущих женщин в  $i+1$  возрастной группе репродуктивного контингента.

С учетом особенностей объекта прогнозирования (совокупности женщин репродуктивного

возраста) метод вероятностной передвижки возрастов имеет ряд отличительных черт. Главные из них сводятся к следующему:

- возможность краткосрочного (на 5 лет) и среднесрочного (на 10-15 лет) прогнозирования численности и структуры женщин фертильного возраста, не прибегая к необходимости проведения прогнозных расчетов числа родившихся девочек, требующих обоснования гипотез перспективного изменения рождаемости населения;

- необходимость раздельного прогнозирования численности и состава лиц женского пола генеративного возраста в городской и сельской местности нашей страны, вытекающая из различий фактических сценариев динамики параметров репродуктивного контингента в зависимости от места жительства;

- потребность и возможность получения желательного не одной, двух или нескольких частных, а целого спектра взаимосвязанных прогнозных оценок не только численности, возрастной и территориальной структуры, но и замещения женского населения фертильного возраста.

Использование перечисленных выше теоретических предпосылок осуществлялось в рамках конкретных условий построения прогнозных моделей. Во-первых, для реализации алгоритма метода вероятностной передвижки возрастов в качестве базы прогноза был выбран 2008 г., как последний уровень ряда динамики, за который имелись статистические данные о возрастном распределении и коэффициентах дожития лиц женского пола генеративного возраста нашей страны. Во-вторых, с учетом имевшегося пятилетнего возрастного распределения женщин репродуктивного возраста в качестве шага прогноза, естественно, был применен пятилетний лаг времени. В-третьих, двухшаговая передвижка возрастов позволила получить прогнозные оценки женского населения России фертильного возраста в городе и селе по состоянию на 2013 и 2018 гг. (табл. 1 и 2).

**Таблица 1. Прогноз численности городских женщин репродуктивного возраста в Российской Федерации, тыс. чел.**

Возрастная группа, лет	2008 г.	2013 г.	2018 г.
5 - 9	2171	-	-
10 - 14	2263	2167	-
15 - 19	3461	2256	2160
20 - 24	4808	3447	2247
25 - 29	4465	4784	3430
30 - 34	4089	4434	4751
35 - 39	3730	4044	4385
40 - 44	3759	3670	3979
45 - 49	4724	3665	3578
Всего женщин в возрасте (15-49 лет)	29 036	26 300	24 530

**Таблица 2. Прогноз численности сельских женщин репродуктивного возраста в Российской Федерации, тыс. чел.**

Возрастная группа, лет	2008 г.	2013 г.	2018 г.
5 - 9	993	-	-
10 - 14	1108	990	-
15 - 19	1540	1100	983
20 - 24	1497	1512	1080
25 - 29	1266	1452	1467
30 - 34	1213	1222	1401
35 - 39	1193	1157	1166
40 - 44	1319	1119	1085
45 - 49	1599	1204	1022
Всего женщин в возрасте (15-49 лет)	9627	9756	8204

**Таблица 3. Прогнозируемые изменения численности женского населения репродуктивного возраста в Российской Федерации**

Место жительства	2008-2013 гг.		2013-2018 гг.		2008-2018 гг.	
	тыс. чел.	%	тыс. чел.	%	тыс. чел.	%
Городская местность	-2736	-9,4	-1770	-6,7	-4506	-15,5
Сельская местность	129	1,3	-1552	-15,9	-1423	-14,8

Осуществленные прогнозные расчеты показывают, что в ближайшие годы эволюция размеров городской и сельской популяций женщин фертильного возраста нашей страны будет протекать по своеобразным и несовпадающим сценариям. В количественном выражении они проявятся следующим образом (табл. 3).

В городской местности в каждом из последующих пятилетий в РФ будет наблюдаться дальнейшее сокращение численности лиц женского пола, находящихся в генеративном возрасте. Причем за 2008-2013 гг. размер сужения контингента женщин фертильного возраста будет более весомым по сравнению с 2013-2018 гг., так как на него придется почти 61% общей убыли рассматриваемой городской популяции за 2008-2018 гг. В сельской местности специфика будет заключаться в том, что в течение первого пятилетия с 2008 по 2013 г. численность женского населения репродуктивного возраста пусть и незначительно, но вырастет. Затем с 2013 по 2018 г. произойдет мощный спад, который приведет к

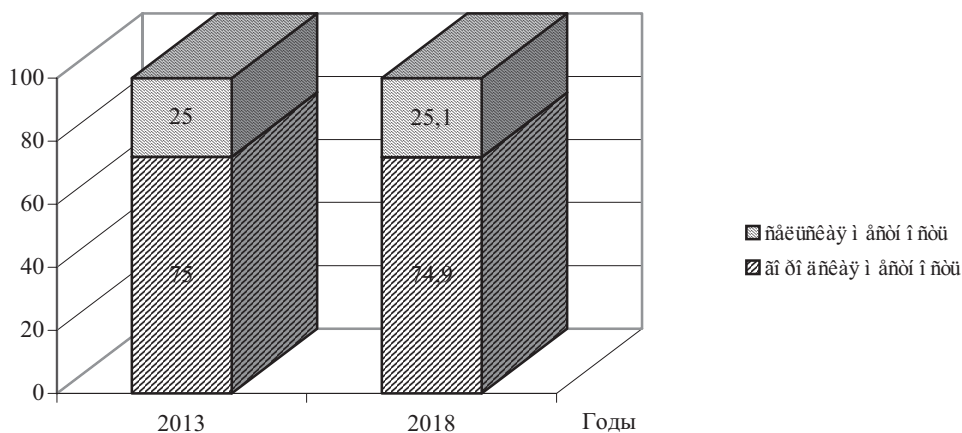
тому, что за 2008-2018 гг. в целом относительное снижение размеров совокупности женщин генеративного возраста на селе окажется меньше, чем в городе, но будет носить сопоставимый с ним характер.

Объединение прогнозных характеристик городской и сельской популяций позволяет выйти на перспективные оценки всей совокупности лиц женского пола фертильного возраста нашей страны (табл. 4).

Анализ темпов роста (убыли) численности отдельных возрастных групп российских женщин внутри репродуктивного контингента позволяет констатировать, что в ближайшие годы будут происходить неблагоприятные изменения, которые выразятся в существенном (более чем на треть в возрастах 15-19 лет и почти наполовину в возрастах 20-24 лет) сокращении количественных размеров двух самых младших возрастных групп рассматриваемой совокупности. Этот процесс будет вызван падением интенсивности рождаемости населения России, имевшим место

**Таблица 4. Прогноз численности женского населения репродуктивного возраста в Российской Федерации, тыс. чел.**

Возрастная группа, лет	2013 г.	2018 г.	Темп роста (убыли) за 2008-2013 гг., %	Темп роста (убыли) за 2008-2018 гг., %
15 - 19	3356	3143	-32,9	-37,2
20 - 24	4959	3327	-21,3	-47,2
25 - 29	6236	4897	8,8	-14,6
30 - 34	5656	6152	6,7	16,0
35 - 39	5201	5551	5,6	12,8
40 - 44	4789	5064	-5,7	-0,3
45 - 49	4869	4600	-23,0	-27,2
Всего женщин в возрасте (15-49 лет)	35 066	32 734	-9,3	-15,3

**Рис. 1. Прогнозируемая структура женского населения репродуктивного возраста в зависимости от места жительства в Российской Федерации**

в 90-х гг. прошлого века. Правда, за счет интенсивности деторождения, наблюдавшейся в 80-х гг. XX в., численность лиц женского пола в возрастах 30-34 и 35-39 пусть и менее существенно по сравнению с младшими возрастными фертильного контингента, но все же вырастет. Отдельно требуется обратить внимание на тот факт, что в 5-10-летней перспективе наступит замедление темпов убыли численности женщин, находящихся в самых старших возрастах (40-44 и 45-49 лет) генеративной совокупности.

Выявленные выше различия в направлении и скорости развития отдельных сегментов репродуктивного контингента, естественно, предопределяют трансформации территориальной и возрастной структур российских женщин, находящихся в фертильном возрасте.

По сравнению с 2008 г. удельный вес лиц женского пола фертильного возраста, проживающих в городе, в общей численности репродуктивного контингента в России к 2013 г. снизится на 0,1%, а к 2018 г., соответственно, на 0,2% (рис. 1). То есть будет наблюдаться процесс медленного, но устойчивого повышения относительного представительства сельских женщин в составе генеративной совокупности, который носит позитивный характер. Причем в общей убы-

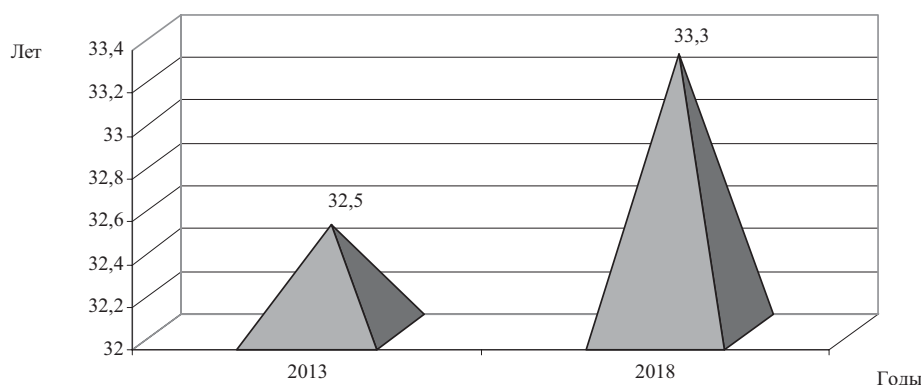
ли численности женского населения фертильного возраста России за 2008-2018 гг. 76% придется на долю городской и 24% - на долю сельской местности (т.е. почти в полном соответствии со структурой рассматриваемого контингента). Это соотношение будет сильно отличаться от ситуации, имевшей место в ретроспективе, когда в общем приросте численности женщин репродуктивного возраста за 1990-2007 гг. более 65% относилось к сельской популяции.

Возрастная структура совокупности лиц женского пола фертильного возраста продолжит свое движение в сторону демографического старения исследуемого контингента (табл. 5).

По сравнению с 2008 г. возрастное распределение российских женщин генеративного возраста трансформируется в нескольких направлениях. Во-первых, заметно сократятся относительные размеры первых двух самых младших групп репродуктивного контингента. Удельный вес лиц женского пола в возрасте 15-19 лет в составе всей фертильной совокупности уменьшится на 3,3 процентного пункта за первые пять лет и останется на таком уровне вплоть до 2018 г., а в возрасте 20-24 лет он, соответственно, снизится на 2,2 процентного пункта к 2013 г. и на 6,1 процентного пункта за будущее десятилетие

**Таблица 5. Прогнозируемое распределение женского населения репродуктивного возраста в Российской Федерации, %**

Возраст, лет	2013 г.	2018 г.
15 - 19	9,6	9,6
20 - 24	14,1	10,2
25 - 29	17,8	15,0
30 - 34	16,1	18,8
35 - 39	14,8	17,0
40 - 44	13,7	15,5
45 - 49	13,9	13,9
Итого	100,0	100,0

**Рис. 2. Прогнозируемый средний возраст репродуктивного контингента женщин в Российской Федерации**

в целом. Специфика возрастной группы женщин в возрасте 25-29 лет будет состоять в том, что их удельный вес сначала вырастет (к 2013 г. на 3 процентных пункта), а затем снизится (к 2018 г. на 2,8 процентного пункта), что за десятилетие, в общем, будет свидетельствовать об определенном сохранении статус-кво. Следующие три пятилетние возрастные группы женщин будут только наращивать свое относительное представительство в репродуктивном контингенте и увеличат его к концу периода прогноза (к 2018 г.), соответственно: в возрасте 30-34 лет - на 5,1 процентного пункта, в возрасте 35-39 лет - на 4,3 процентного пункта и в возрасте 40-44 лет - на 2,4 процентного пункта. Самая старшая возрастная группа женского населения из состава генеративного контингента (45-49 лет) снизит свой удельный вес на 2,6 процентного пункта к 2013 г. и сохранит его на этом уровне вплоть до 2018 г. В комплексе изменения подобного рода, естественно, приведут к повышению среднего возраста женщин рассматриваемой совокупности (рис. 2).

Проведенные прогнозные расчеты показывают, что средний возраст женщин фертильного контингента в нашей стране по сравнению с 2008 г. увеличится: к 2013 г. - на 0,4 года, или на 1,2%, а к 2018 г. - на 1,2 года, или на 3,7%. Подобный сценарий развития событий говорит о дальнейшем у-

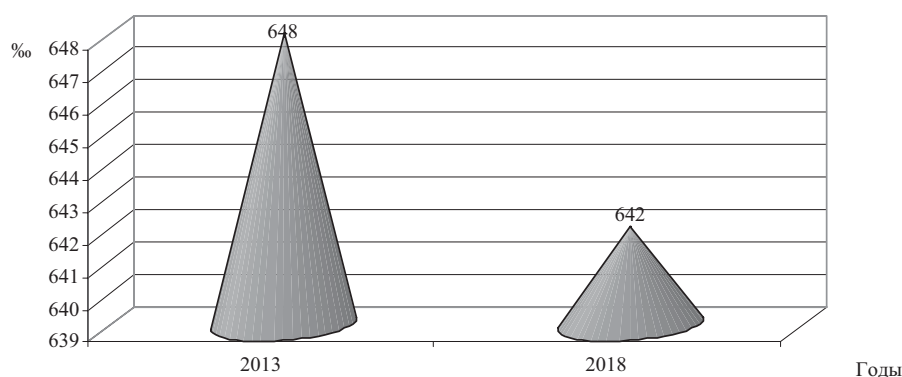
лублении процесса демографического старения совокупности лиц женского пола генеративного возраста, который будет только усугублять существующие проблемы низкой рождаемости населения.

Рассматривая возможную эволюцию возрастной структуры репродуктивного контингента, особое внимание требуется обратить на динамику удельного веса лиц женского пола, находящихся в возрасте наивысшей фертильной активности (20-34 лет), который в 2008 г. составлял 44,8%. К 2013 г. он достигнет отметки в 48%, а затем к 2018 г. опустится до 44%. То есть за ближайшие десять лет доля женского населения в самых продуктивных с точки зрения рождаемости возрастах снизится на 0,8 процентного пункта, что в абсолютном выражении составит 2962 тыс. чел. Также произойдет возрастание общей нагрузки на женщин, находящихся в возрасте наивысшей генеративной активности (табл. 6).

Прогнозные оценки свидетельствуют, что по сравнению с 2008 г. общая нагрузка на женщин в возрасте 20-34 лет репродуктивного контингента сначала снизится к 2013 г. на 12%, а к 2018 г. возрастет на 3,3%. При этом основной "удар" будет нанесен лицами женского пола, находящимися в возрасте затухающей репродуктивной активности, так как их удельный вес в генеративной совокупности за ближайшие десять лет повысится на 6,7 процентного пункта.

**Таблица 6. Прогнозируемая демографическая нагрузка на женщин в возрасте 20-34 лет в Российской Федерации, ‰**

Показатели	2013 г.	2018 г.
Женщинами в возрасте ранней репродуктивной активности (15-19 лет)	200	218
Женщинами в возрасте затухающей репродуктивной активности (35-44 лет)	594	739
Женщинами в возрасте поздней репродуктивной активности (45-49 лет)	290	316
В целом	1084	1273

**Рис. 3. Прогнозируемый уровень коэффициента перспективного замещения женского населения репродуктивного возраста в Российской Федерации**

В результате всех перечисленных выше подвижек коэффициент перспективного замещения репродуктивного контингента женщин нашей страны (соотношение возрастных групп 10-14 и 45-49 лет) достигнет следующих величин (рис. 3).

Учитывая то обстоятельство, что в 2008 г. рассматриваемый индикатор замещения репродуктивных поколений лиц женского пола в нашей стране равнялся 533‰, можно сказать о некоторых благоприятных изменениях, которые произойдут к 2013 г. (рост на 21,6%). Однако при этом не следует забывать, что любое возобновление популяции в интервале до 1000‰ не позволяет осуществить даже простого воспроизводства населения, а, с другой стороны, в 2013-2018 гг. опять начнется медленное снижение коэффициента перспективного замещения - за пять лет оно составит 0,9%. Такие изменения явно не позволят исправить сложившуюся ситуацию, когда на смену более "весомым" женским поколениям приходят гораздо малочисленные группы молодежи.

Для уточнения степени сужения перспективного замещения женщин репродуктивного возраста в нашей стране были построены прогнозы нетто-коэффициента воспроизводства на основе адаптивных моделей Хольта, Брауна и Бокса - Дженкинса. Среди них по формально-логическим характеристикам (относительная ошибка аппроксимации - 0,019%, критерий Дарбина - Уот-

сона - 1,987 и коэффициент детерминации - 0,908) лучшие результаты дала модель Бокса - Дженкинса (табл. 7).

В соответствии с моделью Бокса - Дженкинса после некоторого повышения уровня нетто-коэффициента воспроизводства населения в 2008 г. опять начнется его снижение, которое приведет к тому, что по сравнению с 2007 г. к 2010 г. среднее число девочек, рожденных одной женщиной за всю жизнь, при условии их дожития до возраста матерей в момент их появления на свет сократится с 0,665 до 0,612 чел., или на 8%. При этом совершенно очевидно, что 612 девочек, приходящих на смену каждой тысяче лиц женского пола фертильного возраста, смогут обеспечить весьма суженное замещение рассматриваемой совокупности.

Оценивая возможности миграции скорректировать в положительную сторону полученные выше прогнозные параметры численности, состава и замещения женского населения репродуктивного возраста России, необходимо подчеркнуть следующее. Если миграционный прирост генеративного контингента женщин останется на неизменном уровне (в 2007 г. - 15 тыс. чел.), а объективных оснований для его увеличения как по всему населению РФ, так и по его отдельным группам пока не наблюдается (в силу истощения миграционных потоков из стран ближайшего за-

**Таблица 7. Прогноз нетто-коэффициента замещения женских поколений в Российской Федерации, чел.**

Год	Нижняя граница прогноза	Прогноз	Верхняя граница прогноза
2008	0,663	0,682	0,701
2009	0,629	0,654	0,679
2010	0,572	0,612	0,652

рубежья, нарастания мирового финансового кризиса и других причин), то, видимо, никаких кардинальных поправок не произойдет. Ведь подобный размер миграционного прироста, даже с учетом пятилетнего или десятилетнего лага, например, в 2013 г. составит лишь 0,2%, а в 2018 г. - 0,5% от общей численности российских женщин фертильного возраста. Поэтому миграционное движение, на наш взгляд, вряд ли окажется способным улучшить динамику демографического развития российского общества.

В целом, все прогнозные расчеты, осуществленные в данной статье, дают веский повод

утверждать, что с высокой долей вероятности в ближайшей краткосрочной и даже среднесрочной перспективе в Российской Федерации будут наблюдаться неблагоприятные процессы, связанные с сокращением количественных размеров и ухудшением возрастного распределения женского населения репродуктивного возраста, которые неминуемо отразятся на уровне интенсивности деторождения и, как следствие, на дальнейшем старении популяции, а поэтому еще больше усугубят ситуацию с суженным замещением поколений репродуктивного контингента.

*Поступила в редакцию 03.12.2009 г.*