

Это интересно



Помазкин Дмитрий Владимирович
Руководитель отдела программ развития НПФ «ГАЗФОНД»

Анализ изменений демографической структуры

Ключевые слова

Демографическая структура, численность населения, рождаемость, смертность, половозрастная структура, демографический ресурс, база данных Росстата.

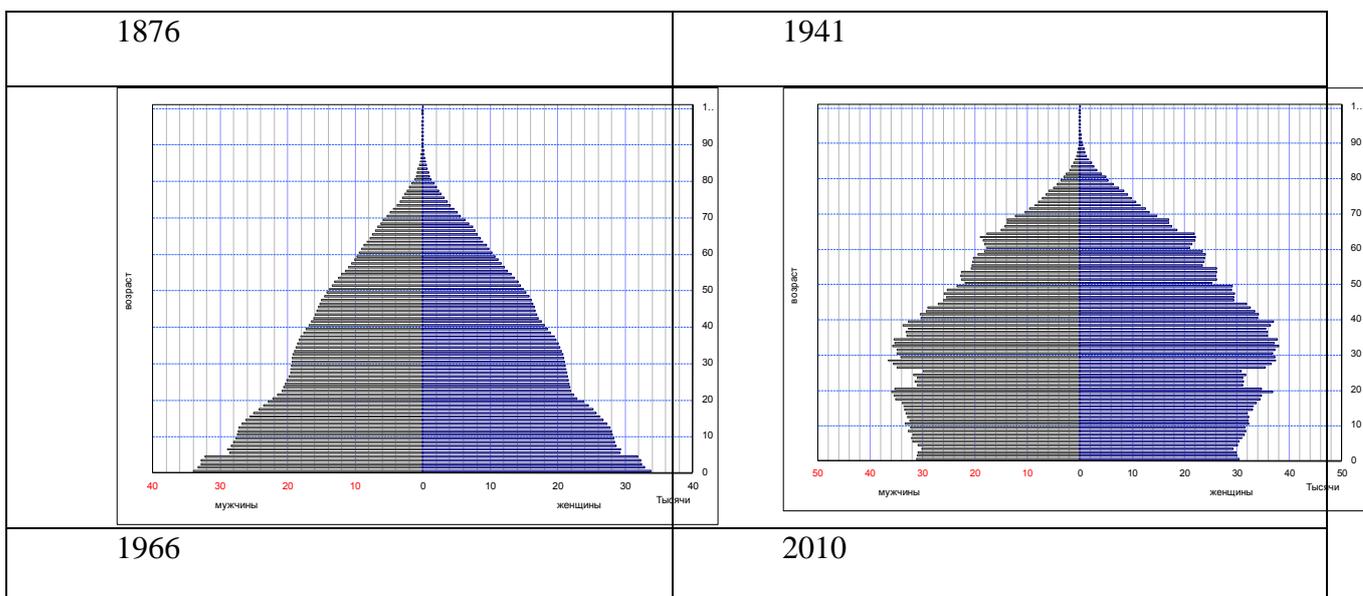
Демографическая структура определяет соотношение численности населения в разных возрастах. Анализ изменения численности населения в разных возрастных группах позволяет описать динамику изменения половозрастной структуры.

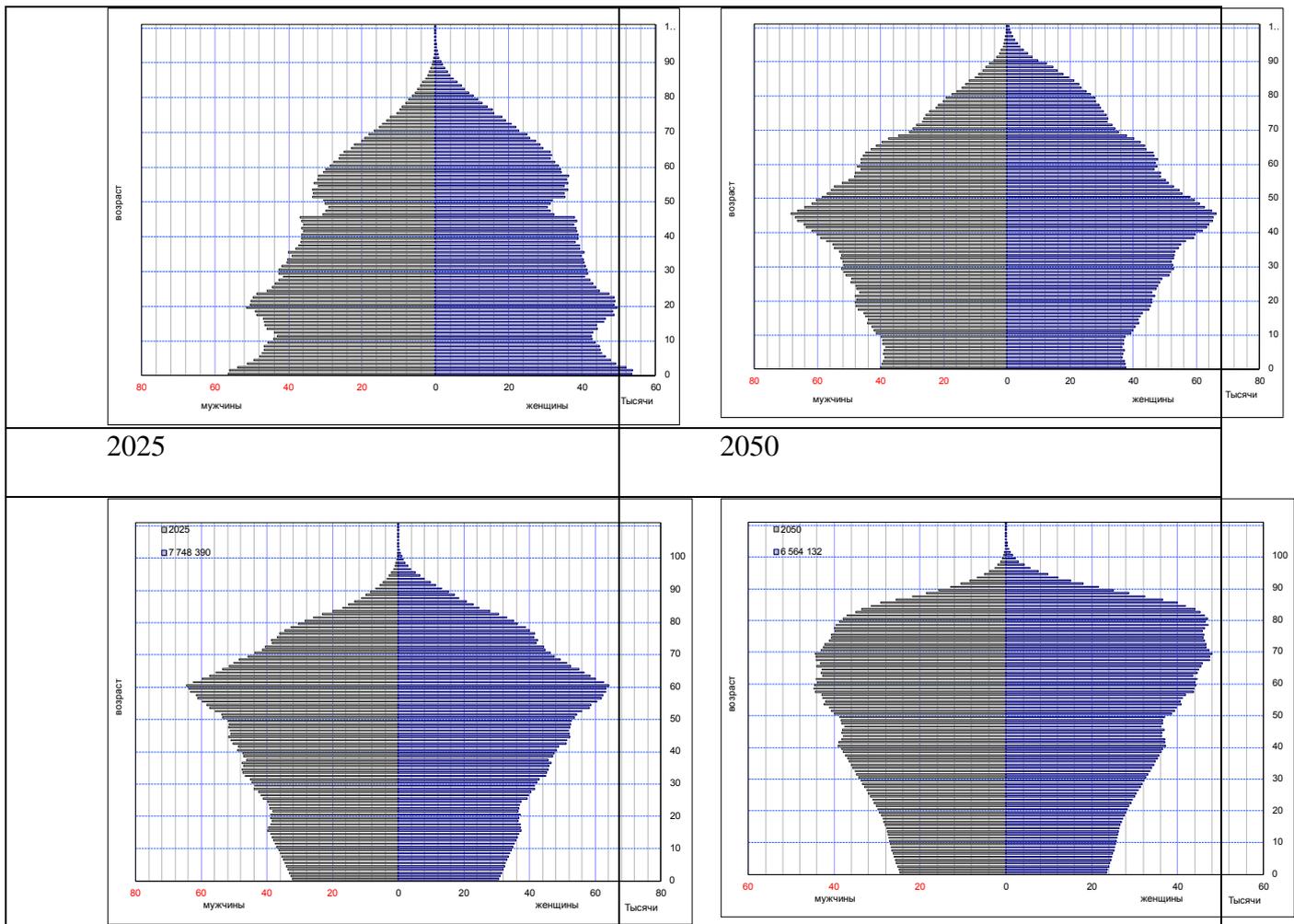
В начале прошлого века форма половозрастного распределения населения напоминала треугольник, основанием которого служило самое многочисленное детское население. Данная форма характерна для ситуации высокой рождаемости и высокой смертности. Демографический переход, начавшийся в середине прошлого века, характеризующийся снижением уровня смертности и с некоторым запаздыванием снижением уровня рождаемости, привел к изменению треугольного распределения. В результате демографического перехода, численность новорожденных каждый год снижалась, что привело к формированию максимума численности населения в старших возрастных группах. Известно, что для треугольного распределения численности средний возраст населения выше его медианного значения (средний возраст равен $1/3$ его высоты, а медианный – $1-0.5^{0.5}$). Следовательно, средний возраст в половозрастных распределениях предшествующих демографическому переходу, превышал медианный возраст примерно в $333/293$ раза. В условиях

демографического перехода происходит преобразование половозрастного распределения, приводящее к сближению медианного и среднего возраста. В случае преобразования треугольного распределения в прямоугольное (ректангуляция населения), медианный возраст становится равен среднему. Для обратного половозрастного распределения, представляющего перевернутый треугольник, средний возраст оказывается ниже медианного. Перевернутый треугольник является пограничной оценкой. В случае дальнейшего сокращения детского населения медианный возраст населения может превысить его среднее значение.

Рассмотрим соотношение данных возрастов на примере изменения половозрастной структуры населения Швейцарии (рис. 1), используя данные, размещенные на сайте www.mortality.org. Выбор этой страны не случаен, из доступного на указанном сайте набора данных, динамика половозрастного распределения населения Швейцарии наиболее наглядна. Прогноз построен с учетом предположений о сохранении наблюдаемых сегодня уровней смертности и рождаемости.

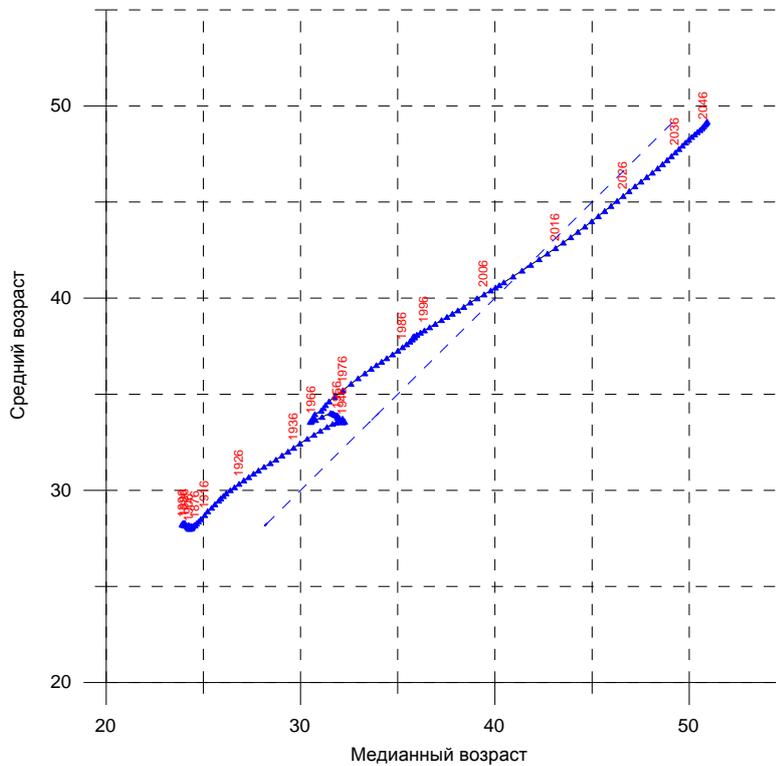
Рис. 1. Половозрастное распределение численности населения Швейцарии в различные моменты времени.





На рис. 2 приведено соотношение между средним и медианным возрастом для фактического и модельного половозрастного распределения населения Швейцарии. Из рисунка видно, что на сегодняшний день медианный возраст достиг значения среднего возраста и в перспективе заметно превысит его значение.

Рис. 2. Соотношение среднего и медианного возраста для населения Швейцарии в зависимости от времени



Введем коэффициент формы половозрастного распределения (КФ) как отношение медианного возраста к среднему возрасту. Согласно проведенным выше рассуждениям, увеличение данного коэффициента свидетельствует о преобразовании треугольного распределения, снижение же, наоборот свидетельствует, о возврате к начальному треугольному распределению. К увеличению КФ, в первую очередь, приводит снижение рождаемости и положительное значение миграции.

Проанализируем изменение данного коэффициента в течение 1990 - 2010 гг. для регионов РФ. Данные о половозрастном составе населения РФ в разрезе регионов, используемые в данном анализе, были получены из центральной базы данных Росстата, представленной на сайте www.gks.ru.

В таблице 1 в региональном разрезе приведены значения КФ на две даты- 1 января 1990 и 2010 гг., отсортированные в порядке убывания величины изменения данного коэффициента.



Таблица 1. Изменение коэффициента формы и численности населения РФ в течение 1990-2010

гг. в разбивке по регионам.

	Административный округ	КФ (1990)	КФ (2010)	Изменение КФ	Изменение численности населения (%)
1	Коми-пермяцкий авт. округ	0,91	0,99	8,7%	-66,6%
2	Республика Мордовия	0,92	0,99	7,7%	-14,2%
3	Ульяновская обл.	0,92	0,99	6,9%	-8,0%
4	Республика Дагестан	0,83	0,87	5,9%	50,4%
5	Карачаево-Черкесская	0,90	0,95	5,9%	2,9%
6	Чувашская Республика	0,91	0,96	5,7%	-4,4%
7	Тамбовская обл.	0,94	1,00	5,7%	-17,5%
8	Липецкая обл.	0,94	0,99	5,4%	-6,0%
9	Пензенская обл.	0,94	0,99	5,4%	-11,2%
10	Курская обл.	0,94	0,99	5,1%	-13,8%
11	Республика Башкортостан	0,91	0,96	5,1%	3,2%
12	Смоленская обл.	0,93	0,98	5,0%	-16,6%
13	Республика Северная Осетия-	0,89	0,93	4,9%	8,4%
14	Белгородская обл.	0,93	0,97	4,7%	10,3%
15	Республика Марий-Эл	0,92	0,97	4,6%	-7,4%
16	Костромская обл.	0,94	0,98	4,6%	-14,5%
17	Калужская обл.	0,94	0,98	4,5%	-6,3%
18	Кировская обл.	0,94	0,98	4,5%	-15,8%
19	Орловская обл.	0,94	0,98	4,5%	-9,2%
20	Республика Татарстан	0,92	0,96	4,3%	3,4%
21	Курганская обл.	0,93	0,97	4,2%	-14,4%
22	Воронежская обл.	0,95	0,98	4,1%	-8,5%
23	Новгородская обл.	0,94	0,98	4,0%	-15,0%
24	Владимирская обл.	0,94	0,98	3,9%	-13,7%
25	Оренбургская обл.	0,92	0,96	3,9%	-1,8%
26	Тверская обл.	0,95	0,98	3,8%	-18,4%
27	Псковская обл.	0,95	0,98	3,8%	-18,4%
28	Рязанская обл.	0,95	0,99	3,7%	-14,7%
29	Саратовская обл.	0,93	0,97	3,7%	-4,9%
30	Омская обл.	0,92	0,95	3,5%	-6,5%
31	г. Москва	0,95	0,98	3,4%	19,0%
32	г. Санкт-Петербург	0,94	0,97	3,3%	-8,0%
33	Кабардино-Балкарская	0,89	0,92	3,2%	17,3%
34	Республика Ингушетия	0,85	0,88	3,2%	172,9%
35	Нижегородская обл.	0,94	0,97	3,0%	-12,1%
36	Удмуртская Республика	0,93	0,96	3,0%	-5,3%
37	Российская Федерация	0,93	0,96	2,8%	-3,9%
38	Волгоградская обл.	0,94	0,96	2,8%	-1,2%
39	Ивановская обл.	0,95	0,97	2,7%	-17,7%
40	Алтайский край	0,93	0,96	2,5%	-5,7%
41	Республика Калмыкия	0,92	0,95	2,4%	-12,9%
42	Республика Адыгея	0,93	0,95	2,4%	1,9%
43	Ростовская обл.	0,94	0,96	2,3%	-1,8%
44	Московская обл.	0,95	0,97	2,3%	0,8%
45	Ленинградская обл.	0,95	0,97	2,3%	-2,3%
46	Астраханская обл.	0,92	0,94	2,3%	1,0%
47	Ярославская обл.	0,95	0,97	2,3%	-11,3%
48	Приморский край	0,93	0,95	2,1%	-13,7%
49	Республика Тыва	0,87	0,89	2,1%	1,4%
50	Агинский Бурятский авт.	0,87	0,88	1,7%	11,4%



51	Архангельская обл.	0,94	0,96	1,7%	-20,4%
52	Республика Карелия	0,94	0,96	1,7%	-13,6%
53	Тульская обл.	0,97	0,99	1,7%	-17,0%
54	Самарская обл.	0,95	0,96	1,7%	-2,0%
55	Новосибирская обл.	0,94	0,95	1,7%	-3,4%
56	Пермский край	0,94	0,95	1,5%	-10,8%
57	Калининградская обл.	0,95	0,96	1,5%	6,4%
58	Краснодарский край	0,95	0,96	1,3%	11,3%
59	Ставропольский край	0,93	0,94	1,2%	11,3%
60	Челябинская обл.	0,94	0,95	1,0%	-5,2%
61	Кемеровская обл.	0,94	0,95	0,6%	-9,0%
62	Свердловская обл.	0,94	0,95	0,6%	-7,8%
63	Республика Алтай	0,91	0,92	0,4%	9,0%
64	Амурская обл.	0,93	0,94	0,3%	-18,4%
65	Республика Коми	0,96	0,96	0,2%	-23,8%
66	Усть-Ордынский Бурятский	0,90	0,90	0,1%	6,4%
67	Красноярский край	0,94	0,94	0,0%	-8,3%
68	Хабаровский край	0,94	0,94	0,0%	-13,5%
69	Иркутская обл.	0,94	0,94	-0,4%	-10,5%
70	Корякский авт. Округ	1,01	1,01	-0,4%	-45,8%
71	Республика Хакасия	0,94	0,94	-0,5%	-5,6%
72	Республика Бурятия	0,92	0,92	-0,8%	-8,1%
73	Мурманская обл.	0,97	0,96	-0,9%	-29,8%
74	Сахалинская обл.	0,97	0,96	-1,0%	-28,5%
75	Еврейская авт. обл.	0,93	0,92	-1,1%	-15,2%
76	Тюменская обл.	0,97	0,96	-1,1%	8,9%
77	Томская обл.	0,93	0,92	-1,5%	-2,9%
78	Республика Чечня	0,85	0,84	-1,5%	15,2%
79	Забайкальский край	0,93	0,91	-2,0%	-15,4%
80	Камчатский край	0,98	0,96	-2,2%	-28,2%
81	Магаданская обл.	1,01	0,98	-2,9%	-58,7%
82	Таймырский авт. округ	1,03	0,98	-4,3%	-29,4%
83	Чукотский авт. округ	1,04	0,99	-4,6%	-70,0%
84	Республика Саха (Якутия)	0,98	0,94	-4,7%	-14,6%
85	Эвенкийский авт. округ	1,01	0,96	-5,0%	-32,1%
86	Ямало-ненецкий авт. округ	1,06	1,00	-5,4%	11,7%
87	Ханты-мансийский авт. округ	1,04	0,98	-5,9%	21,4%

Для проведения анализа отобразим данные таблицы 1 на плоскость. Вдоль горизонтальной оси отложим изменение КФ, по горизонтальной – изменение численности населения за рассматриваемый период. В результате получим четыре области. Рассмотрим, какими свойствами обладают половозрастные структуры, попадающие в каждую из этих областей. В левом верхнем углу находятся регионы, в которых улучшается демографическая структура с одновременным увеличением численности населения. Назовем эту область областью положительного демографического развития. Для нее характерно увеличение численности населения, с одновременным ростом доли молодого населения. Для регионов, размещенных в правом нижнем квадранте, наоборот, демографическая

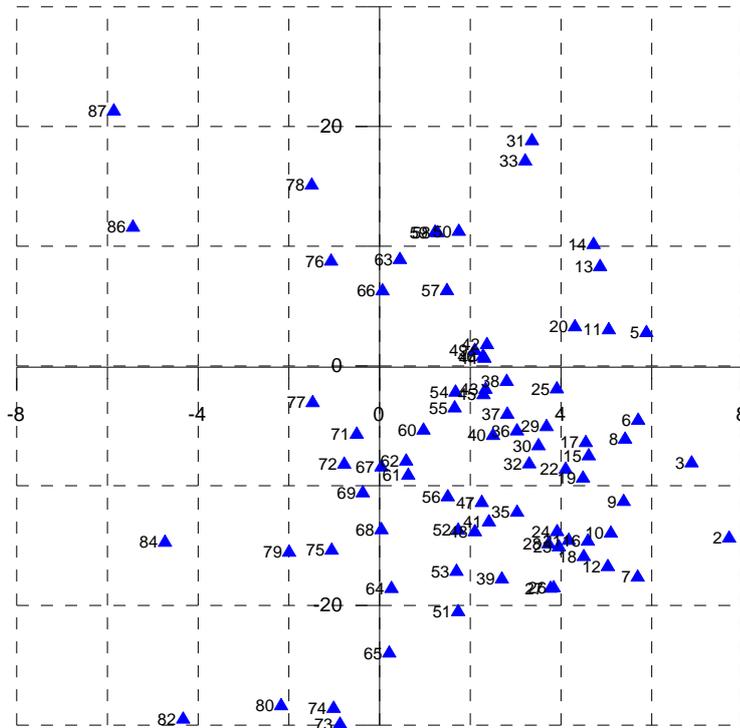


структура ухудшается с одновременным сокращением численности населения. Эту область определим, как область с отрицательным демографическим развитием. В областях, расположенных в правом верхнем и левом нижнем углах квадрата, происходят разнонаправленные процессы. В первой, на фоне ухудшения структуры, происходит увеличение численности, во второй, расположенной в левом нижнем углу, численность уменьшается, но доля молодого населения увеличивается.

Стоит оговориться, что приведенные рассуждения относительно улучшения или ухудшения структуры носят условный характер на фоне процесса старения населения. Однако для определения характера изменения структуры они оказываются удобными. Регионы с максимальной скоростью сближения возрастов характеризуются более низким уровнем рождаемости.

Рассмотрим, как распределяются регионы РФ между указанными областями. В область положительного демографического развития попадает совсем немного регионов, среди которых: ХМАО, ЯНАО, Тюменская обл., республика Чечня (рис. 3). В область с отрицательным демографическим развитием, наоборот попадет наибольшее число регионов. В областях с разнонаправленной динамикой можно выделить регионы с ростом численности населения, к которым относятся г. Москва, Белгородская обл. и регионы в которых произошло заметное сокращение численности населения: Мурманская обл., Таймырский округ, Республика Якутия, Магаданская обл.

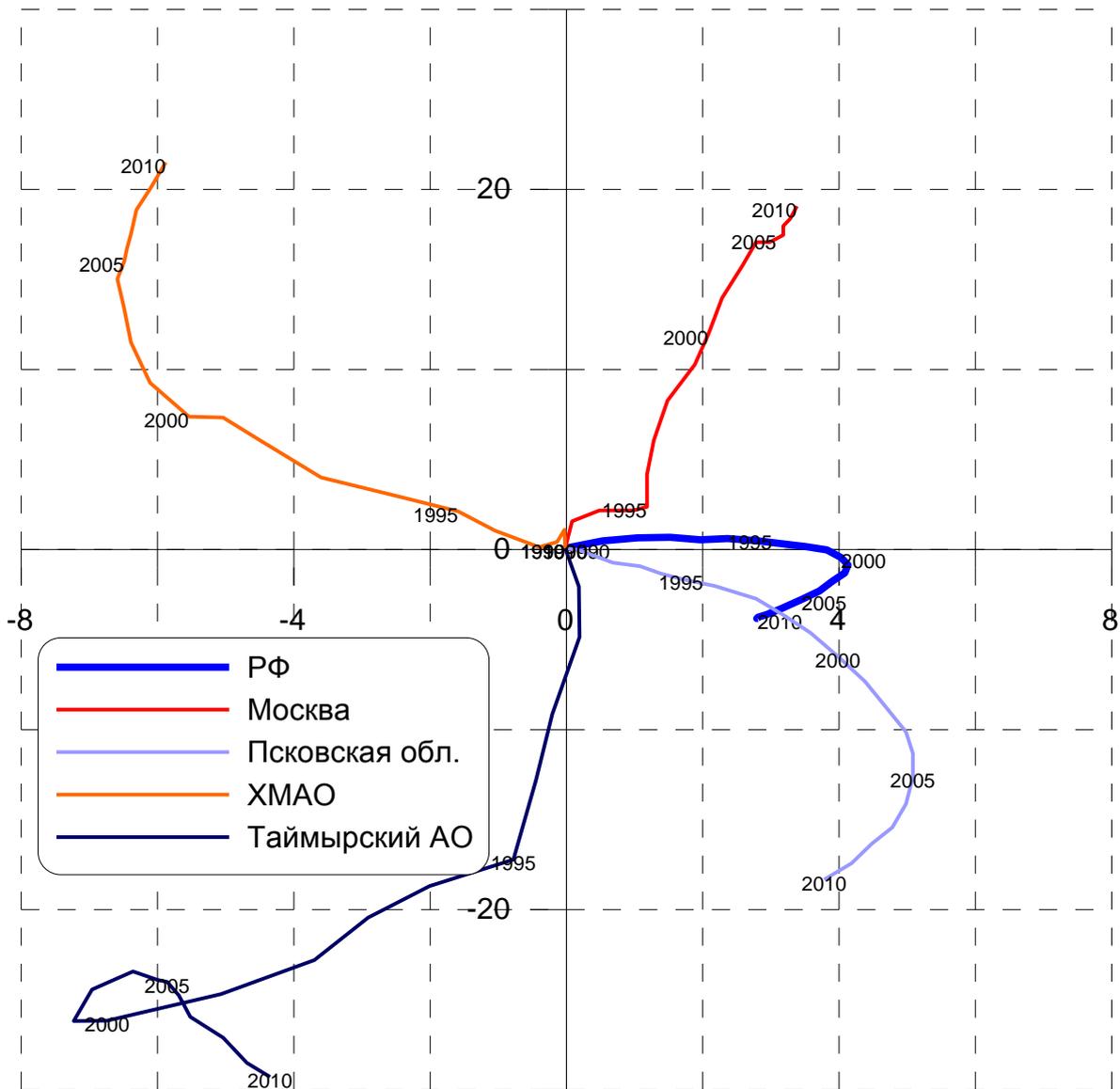
Рис. 3. Изменение коэффициента КФ (%) (горизонтальная ось) и изменения численности населения (%) (вертикальная ось)



Картинка на рис. 3 показывает текущее состояние рассматриваемых параметров, относительно уровня 1990 года. Интерес представляет переход из исходного состояния 1990 года в текущее состояние 2010 года. Для анализа динамики перехода рассмотрим траекторию движения некоторых регионов в приведенных координатах. На рис. 4 приведены траектории, принадлежащие к каждой из рассмотренных областей. Из рисунка видно, что траектория для ХМАО (верхний левый квадрат) описывает монотонное увеличение численности населения. При этом увеличение доли молодого населения практически прекратилось. Траектория г. Москвы находится в правом верхнем квадрате и указывает на постоянный рост численности и снижение доли молодого населения. Первый отрезок траектории населения РФ указывает наблюдавшийся в 90 –е годы резкий спад рождаемости и снижение доли детского населения, что привело к росту медианного возраста и к увеличению значения КФ. В последнее время увеличение числа новорожденных привело к росту доли молодого населения, о чем свидетельствует разворот траектории. Переход ее в область отрицательного прироста говорит о

начавшемся в конце 90-х годов процессе сокращения численности населения. Дополнительно приведены траектории для ЯНАО и Псковской области.

Рис. 4. Изменение коэффициента формы КФ (горизонтальная ось) и численности населения (вертикальная ось) в течение времени для некоторых регионов РФ.

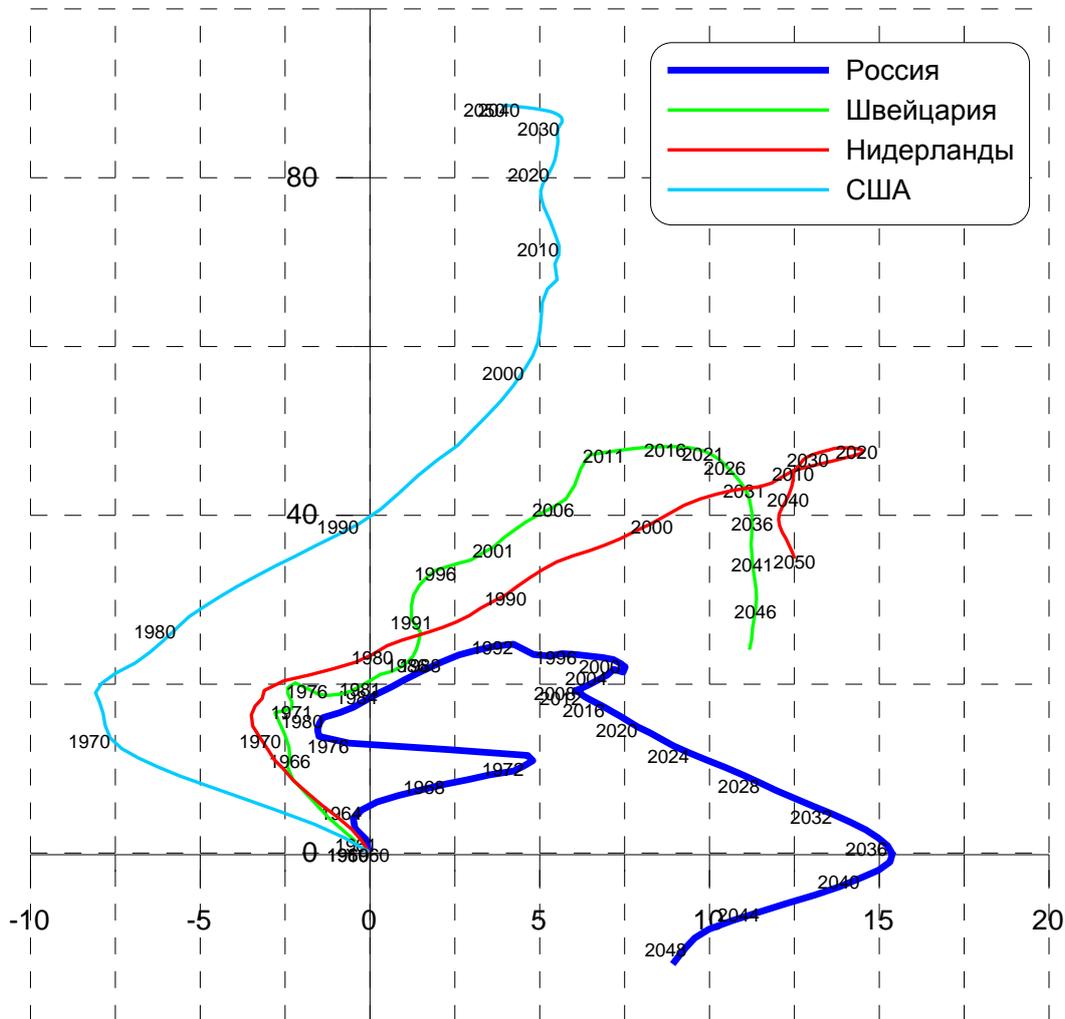


Для сравнения процессов, связанных с изменением половозрастной структуры в других странах, на рис. 5 приведены траектории для США, Швейцарии и Нидерландов в сравнении с Россией в течение 1960-2050 гг. Видно, что движение по прогнозируемой траектории для зарубежных стран, начиная с



текущего момента времени, сильно замедлилось, что говорит о существовании или приближении к возможной точке равновесия (аттрактору). Для России же прогнозируемая скорость движения увеличивается, что свидетельствует о продолжении сокращения численности в предположении, что наблюдаемые сегодня уровни рождаемости и смертности и миграции заметно не изменятся. Движение в область положительного прироста населения для США указывает на сохранение численности населения в ближайшее время. Разворот траектории для Швейцарии и Нидерландов говорит о возможном сокращении численности населения в этих странах, начиная с 2025 года в случае сохранения текущих уровней смертности, рождаемости и миграции. К сожалению, в России процесс снижения численности населения уже запущен и в отличие от зарубежных стран страна не обладает временем для поиска решения, ограничивающего депопуляцию.

Рис. 5. Изменение коэффициента формы КФ (горизонтальная ось) и численности населения (вертикальная ось), в течение времени для некоторых стран мира в течение 1960 -2050 гг.



Некоторые выводы:

- Предложенный индикатор позволяет оценить динамику половозрастной структуры.
- Отображение на плоскость траектории движения удобно для сравнительного анализа структурных изменений численности населения.
- На изменение структуры влияет множество факторов, наблюдаемое снижение уровней рождаемости и миграции является определяющим.

Демографический ресурс в Интернете

Демографический ресурс разработан с целью систематизации массива данных, широко используемых в пенсионной индустрии. Ресурс позволяет оценивать качество информации, связанной с основными демографическими показателями (продолжительность жизни, доли населения и т.д.) и их тенденциями и оперативно реагировать в случае искажения информации. Собранная информация также может использоваться при составлении аналитических материалов, отчетов, презентаций и т.д.

Ресурс содержит данные о половозрастном составе и таблицы дожития для 37 стран, включая Россию в течение длительного исторического периода. Самый большой период Швеции (данные с 1751 года). Данные по России начинаются с 1959 года.

Информация получена с сайта www.mortality.org, который поддерживается демографическим институтом Макса Планка, г. Росток, Германия, и демографическим департаментом университета Беркли, калифорния, США.

Аналогичные данные по России приведены в региональном разрезе за период 1990-2010. Источник Росстат (www.gks.ru),

Данный ресурс позволяет получать следующие данные с разделением по полу в течение времени:

- ожидаемая продолжительность жизни для любого возраста;
- нагрузка пожилыми;
- численность населения в абсолютном и долевым выражении в заданной возрастной группе;
- численность умерших в заданной возрастной группе.

Ресурс обладает следующими свойствами:



- легко обновляется, поскольку для его хранения используется структурированная база данных;
- размещен в Интернете, поэтому находится в открытом доступе;
- имеет гибкий интерфейс, табличную и графическую форму отчетов;
- позволяет расширять возможности за счет добавления запросов и увеличивать аналитическую надстройку.

Адрес ресурса: www.oaooospos.ru/demography/

Разработчики: Дмитрий Помазкин, Владимир Филиппов. НПФ «ГАЗФОНД».