

Геронтологические аспекты исторической динамики возрастной смертности

В.Б. Мамаев, А.А. Царин

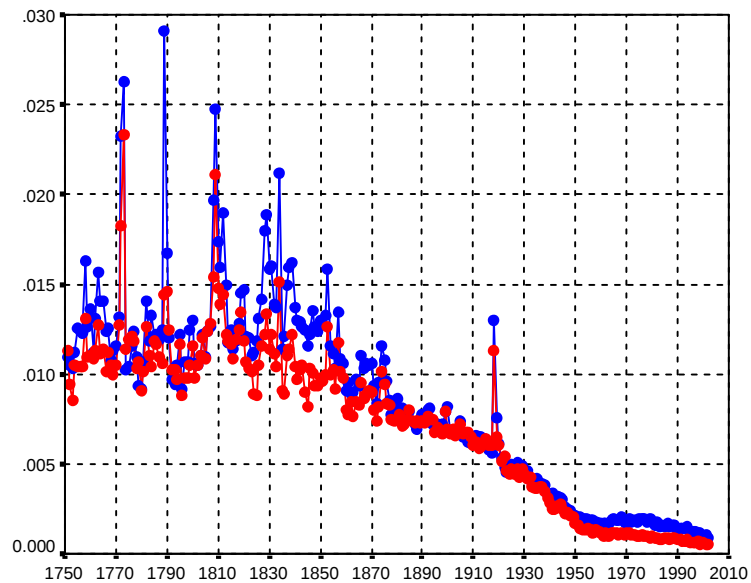
Институт биохимической физики им. акад. Н.М. Эмануэля РАН,
Москва

Параметры в мировой демографической статистике

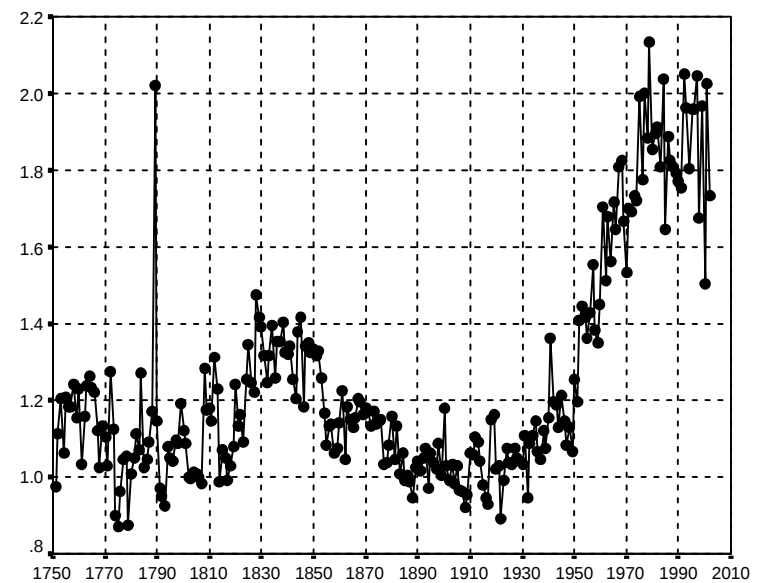
- 1. Исторический момент**
- 2. Географическое место проживания**
- 3. Возраст**
- 4. Пол**
- 5. Причины, которые привели к смерти**

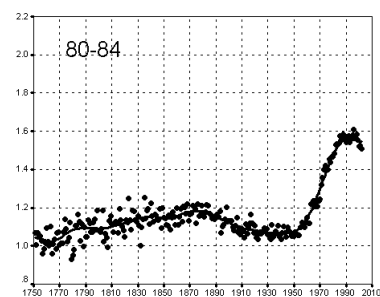
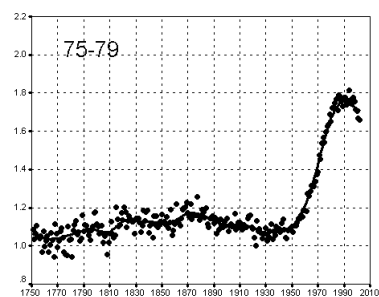
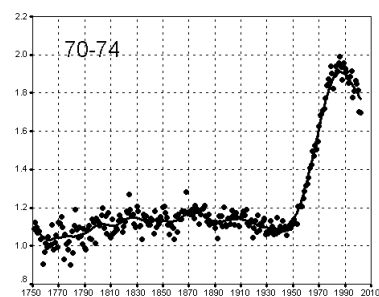
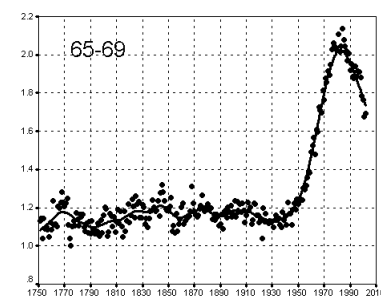
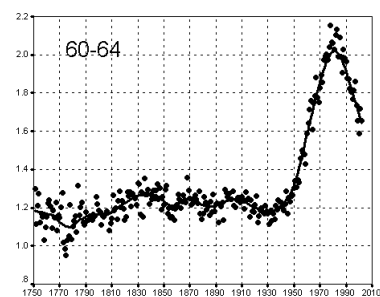
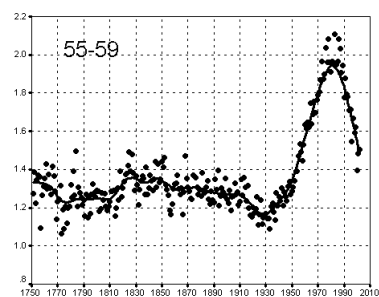
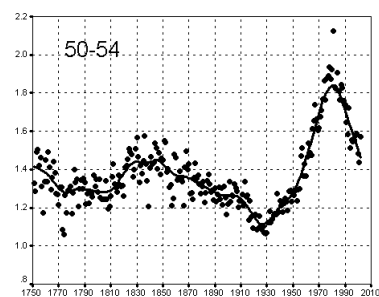
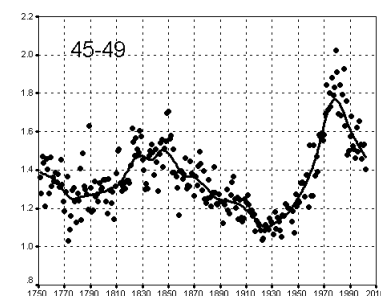
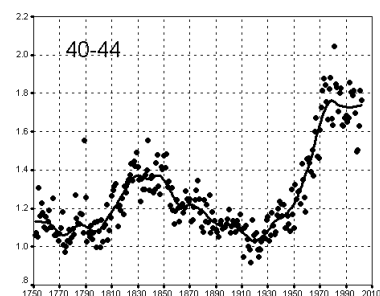
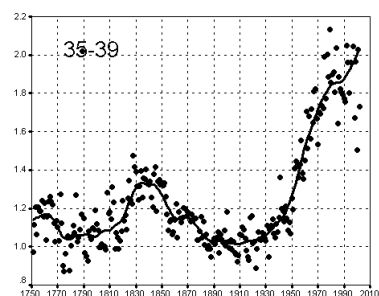
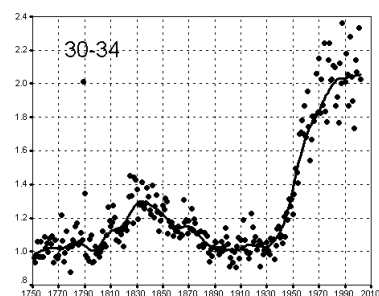
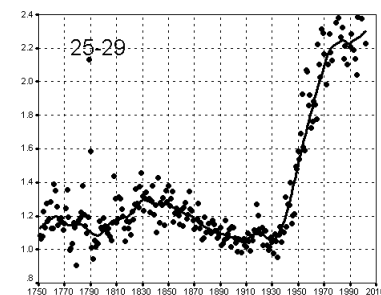
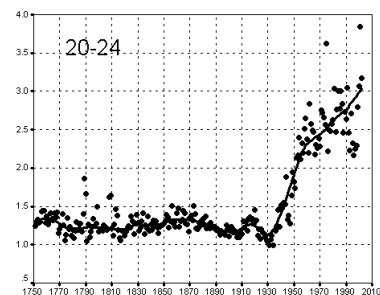
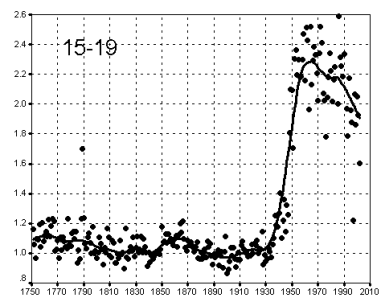
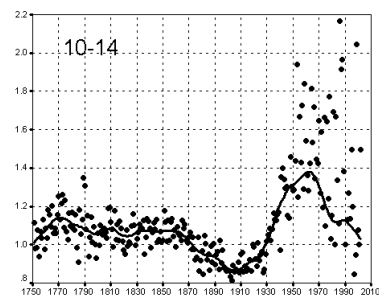
Историческая динамика смертности Швеция, 1751-2002, возраст 35-39 лет

Коэффициент смертности M ,
мужчины и женщины

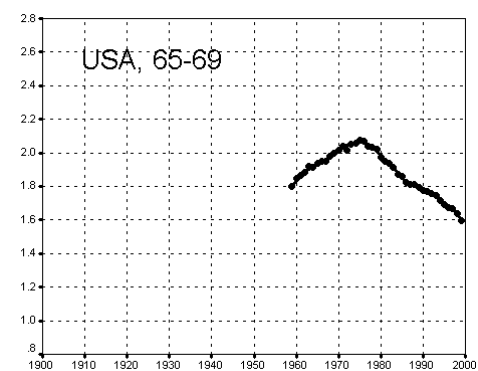
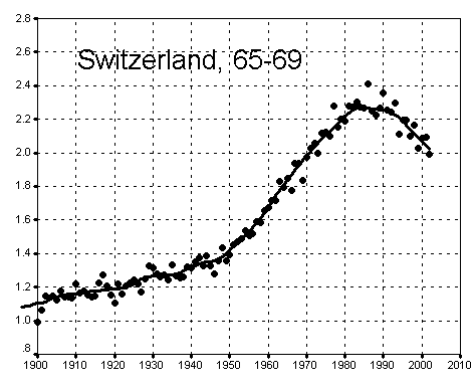
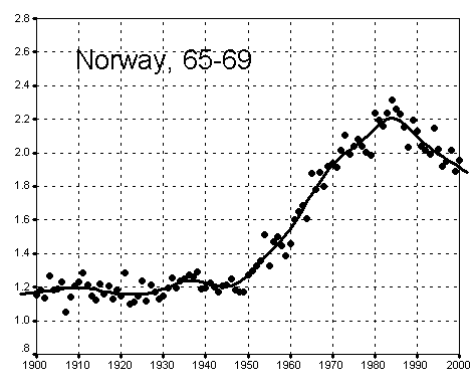
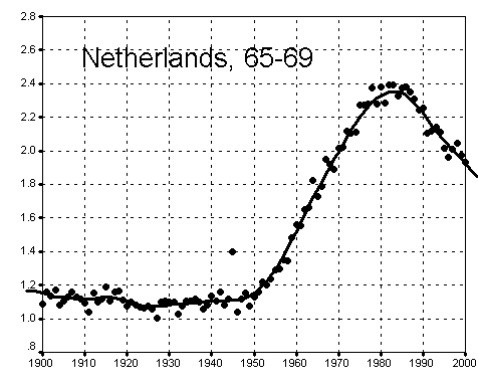
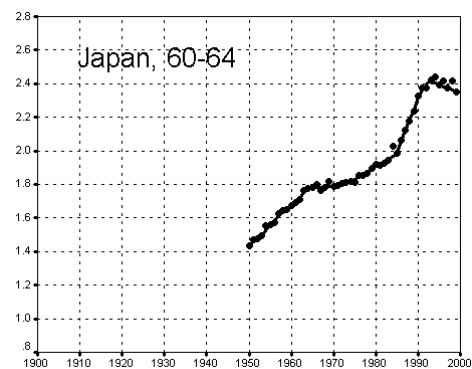
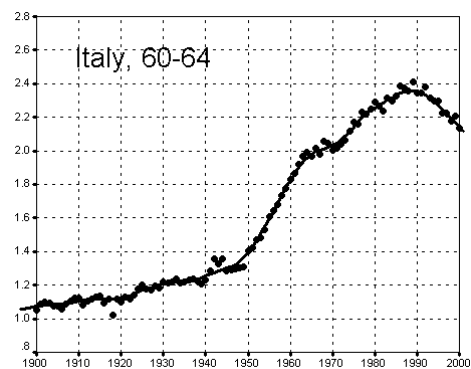
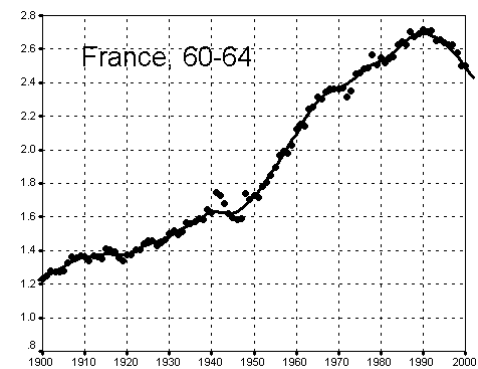
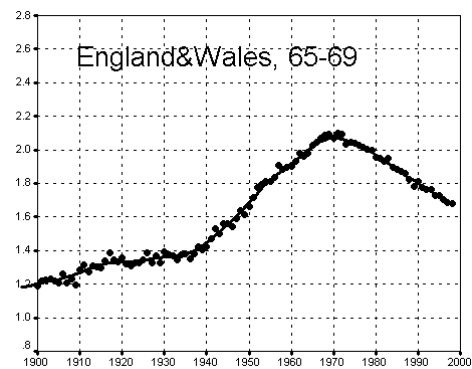
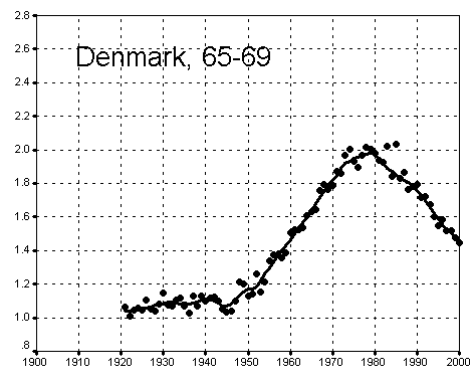


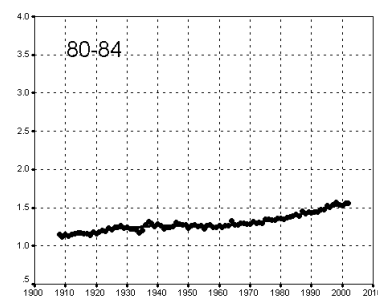
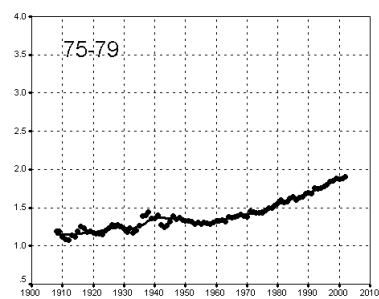
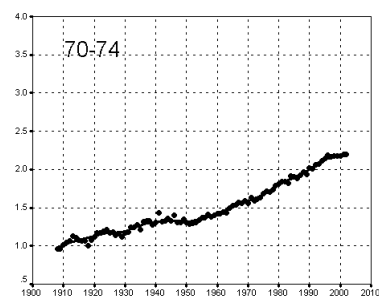
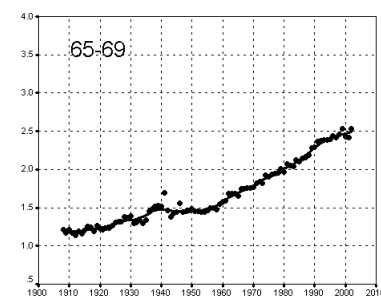
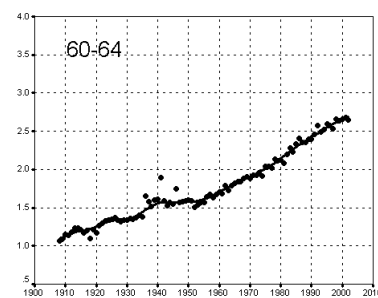
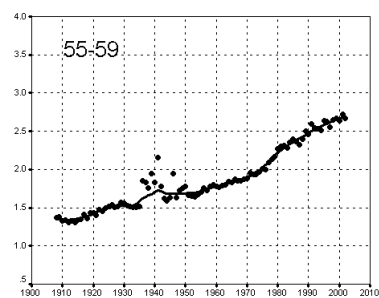
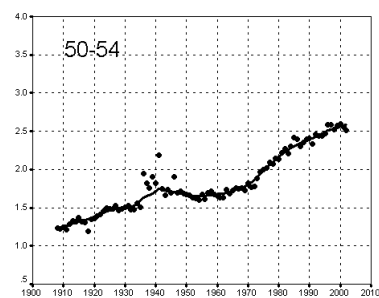
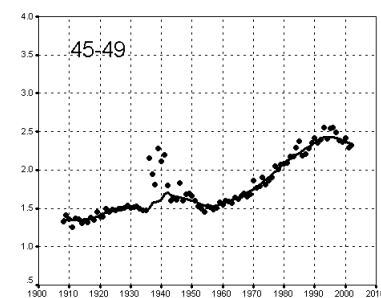
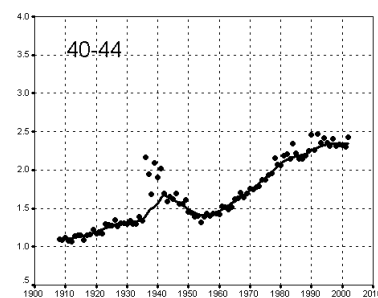
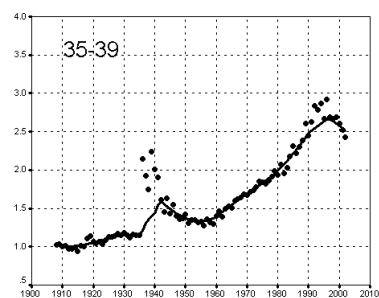
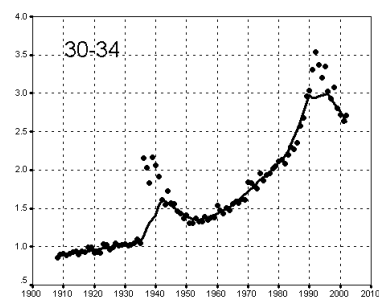
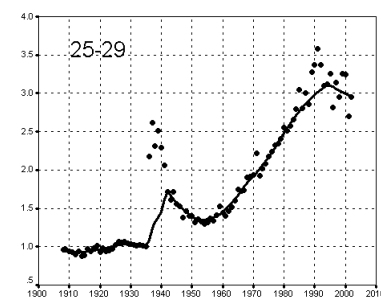
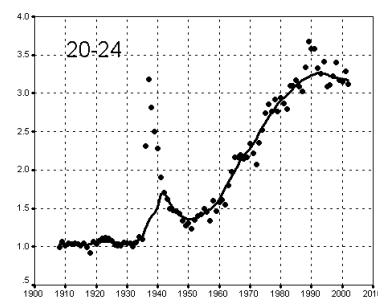
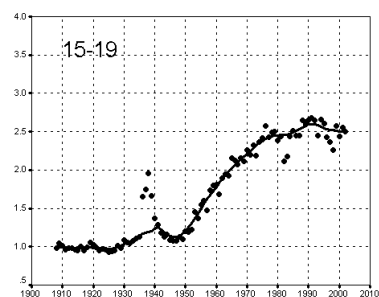
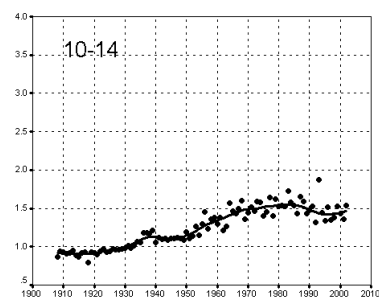
Отношение,
 $M(\text{мужчины}) / M(\text{женщины})$



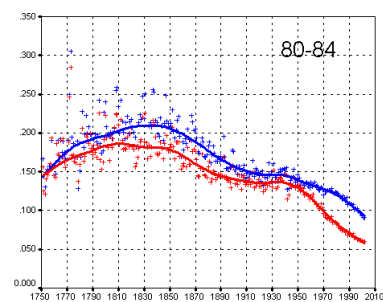
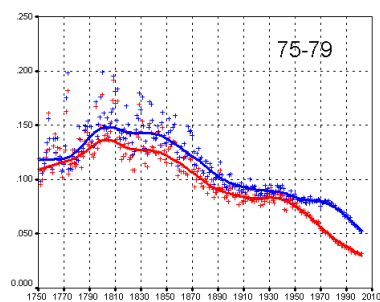
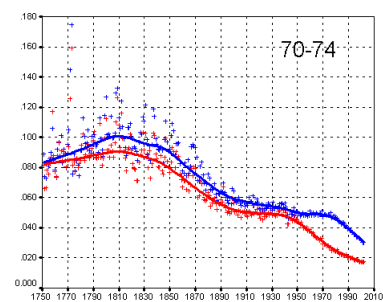
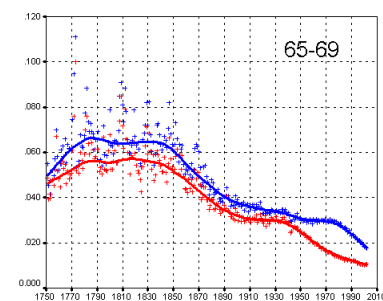
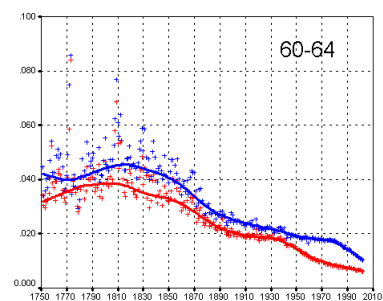
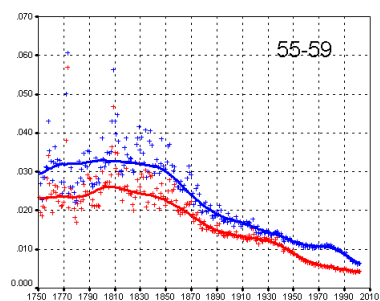
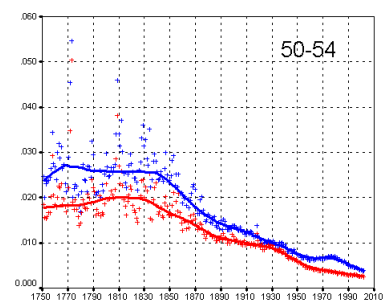
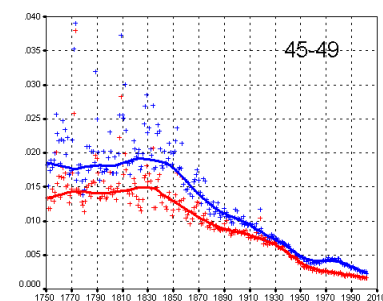
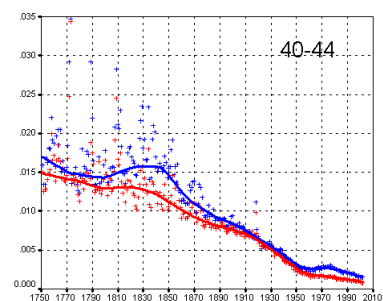
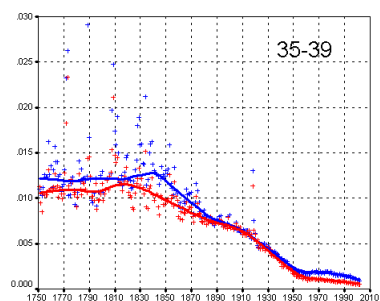
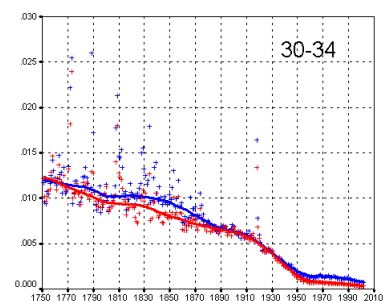
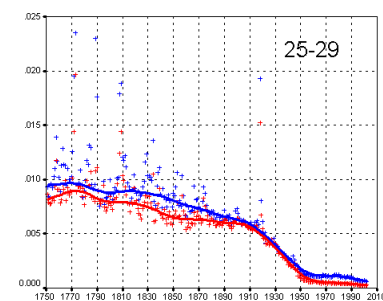
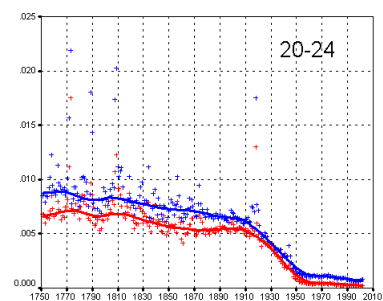
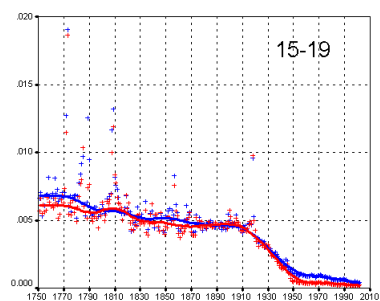
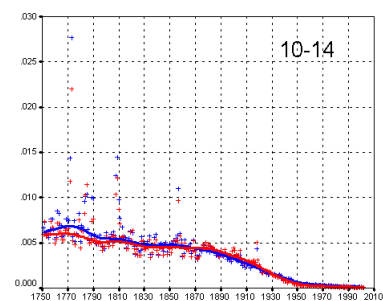


Швеция



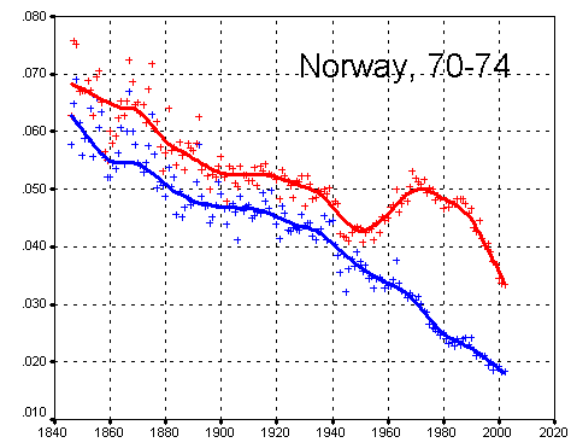
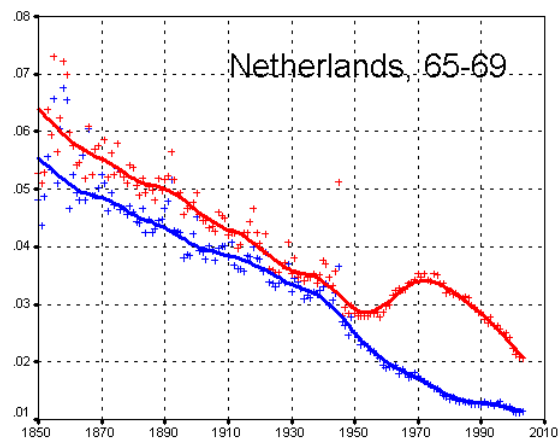
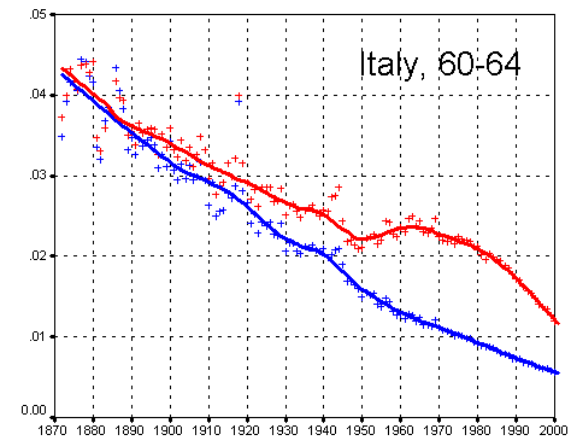
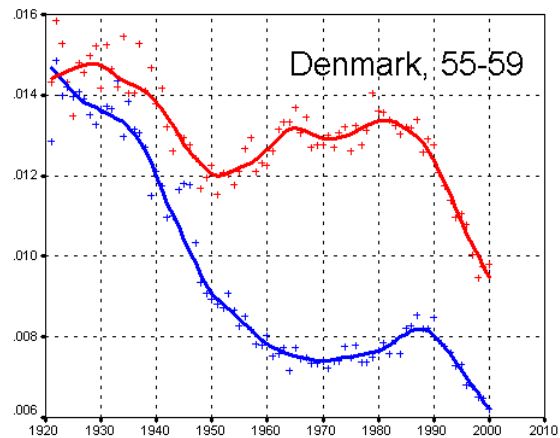


Испания



Швеция

Рост мужской смертности



Аппроксимирующие уравнения

$$m_x = Re^{Ax}$$

- уравнение Гомперца

$$m_x = C + Re^{Ax}$$

- уравнение Гомперца-Мейкхема

m_x – коэффициент смертности (число умерших в течение года в данном возрастном интервале, отнесённое к числу людей в этом интервале в середине года)

x – возраст

C – смертность, независимая от возраста

Re^{Ax} – смертность, зависящая от возраста

Вклад постоянной компоненты в полную смертность

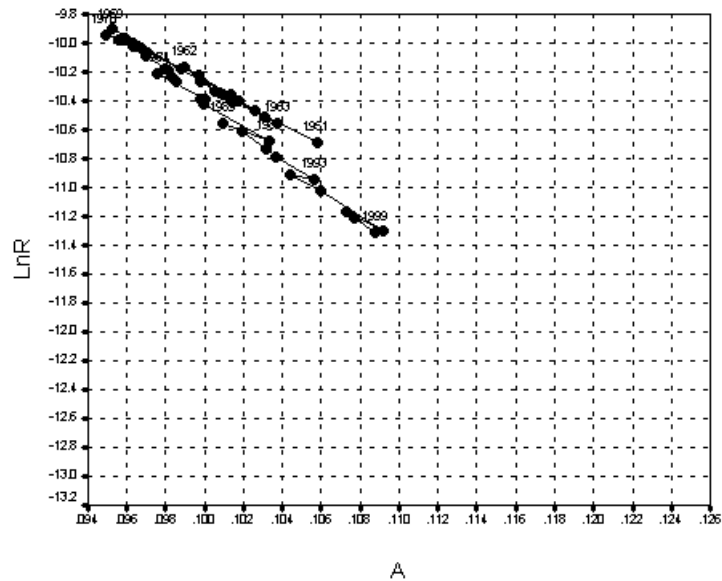
(Швеция, мужчины)

Год	С %, возраст 10-14	С %, возраст 75-79
1751	86.0	5.0
2002	91.3	0.8

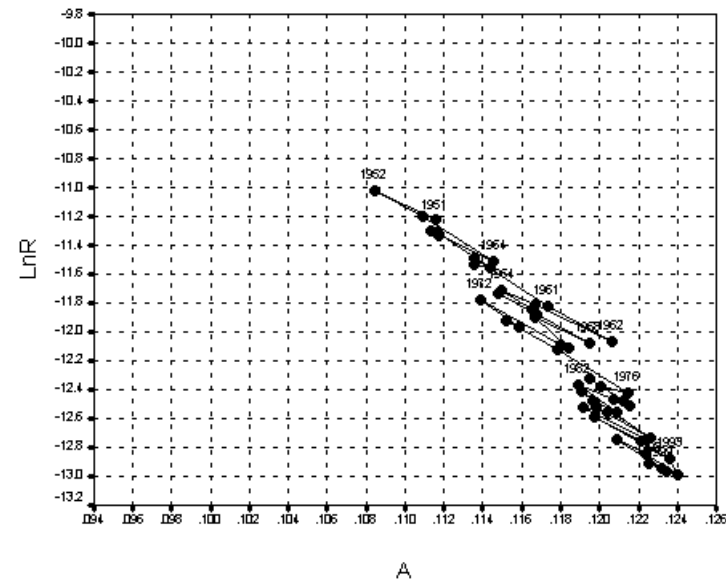
Половые различия исторической динамики смертности в координатах $\text{LnR} - A$

Швеция, 1951-1999, ур-е Гомперца-Мейкхема,
диапазон аппроксимации 10-84 лет

Мужчины

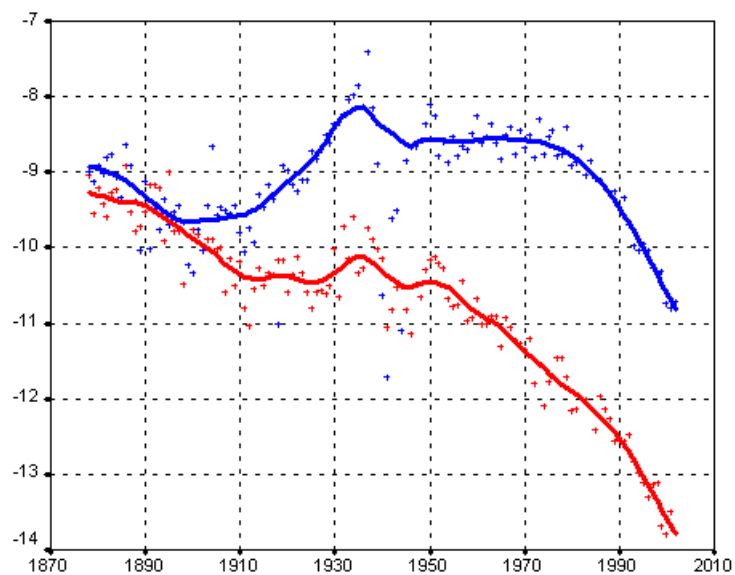


Женщины

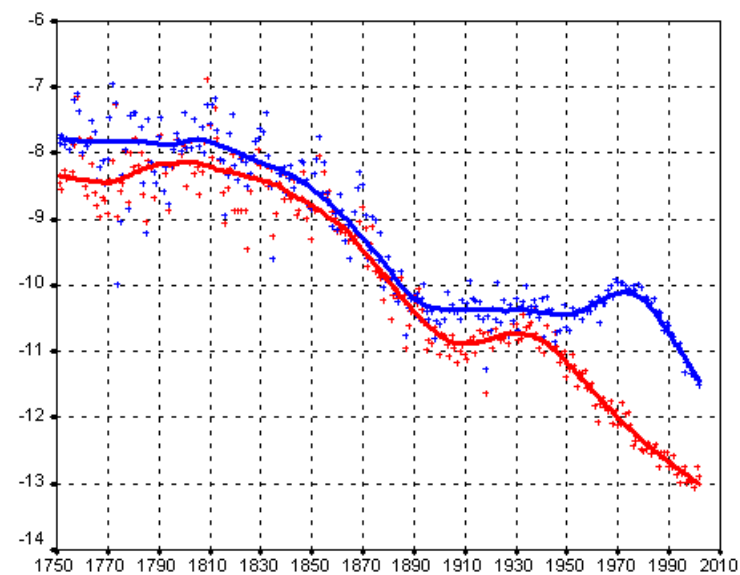


Историческая динамика LnR

Финляндия, 1878-2002,
мужчины и женщины

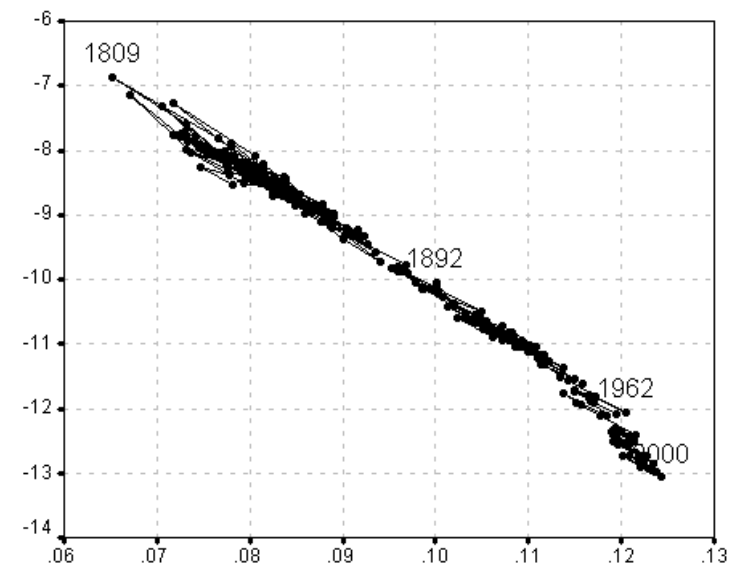
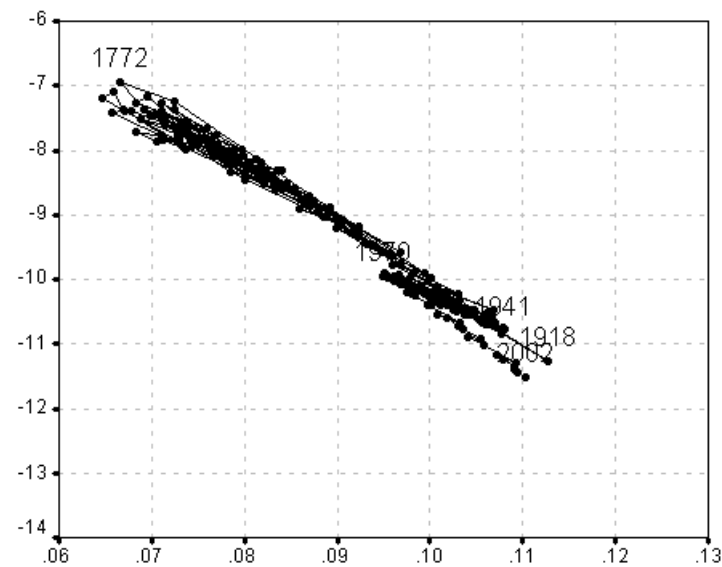


Швеция, 1751-2002,
мужчины и женщины



Зависимость $\ln R$ от A

Швеция, 1751-2002, мужчины (слева) и женщины (справа),
диапазон аппроксимации 10-84 лет, уравнение Гомперца-Мейкхема.
Точки соединены в хронологическом порядке.

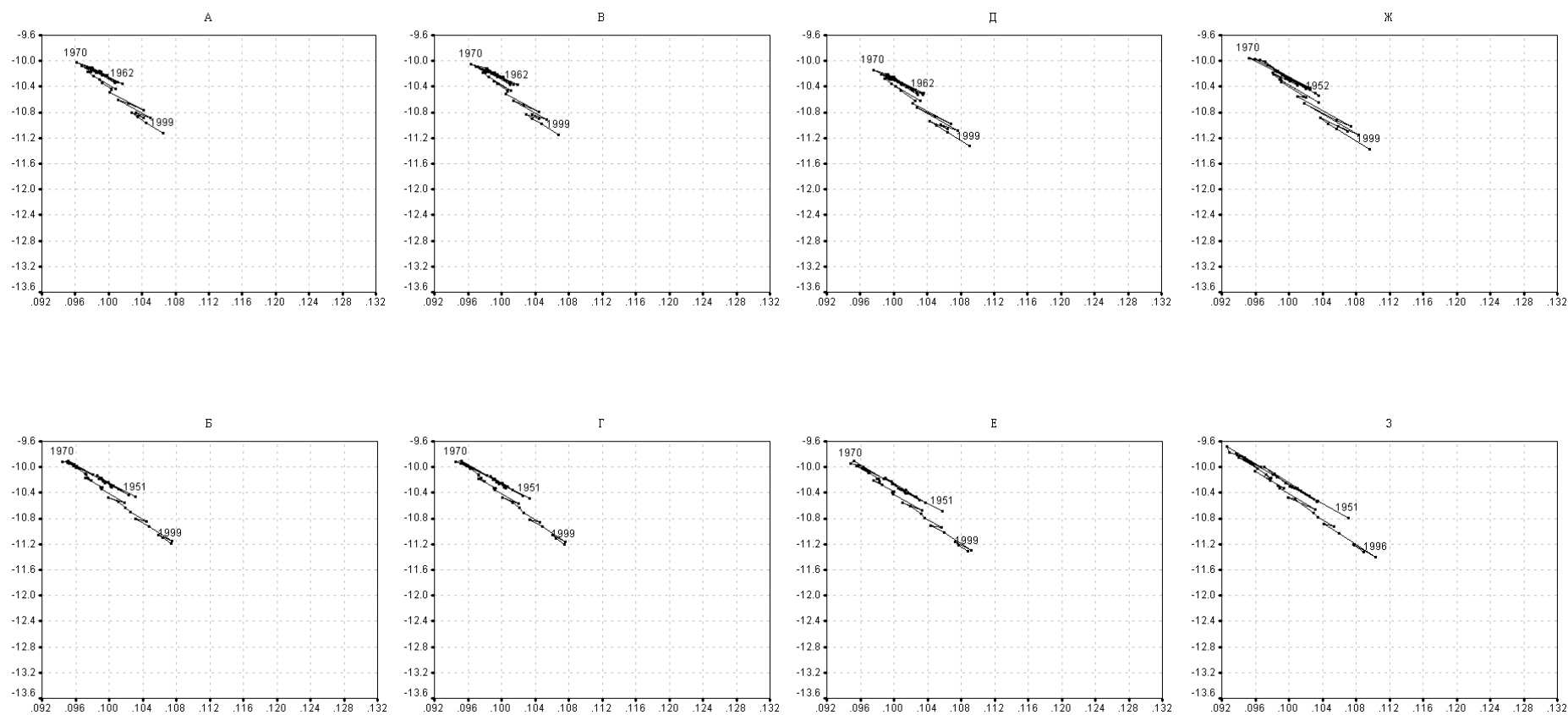


Варианты вычислений

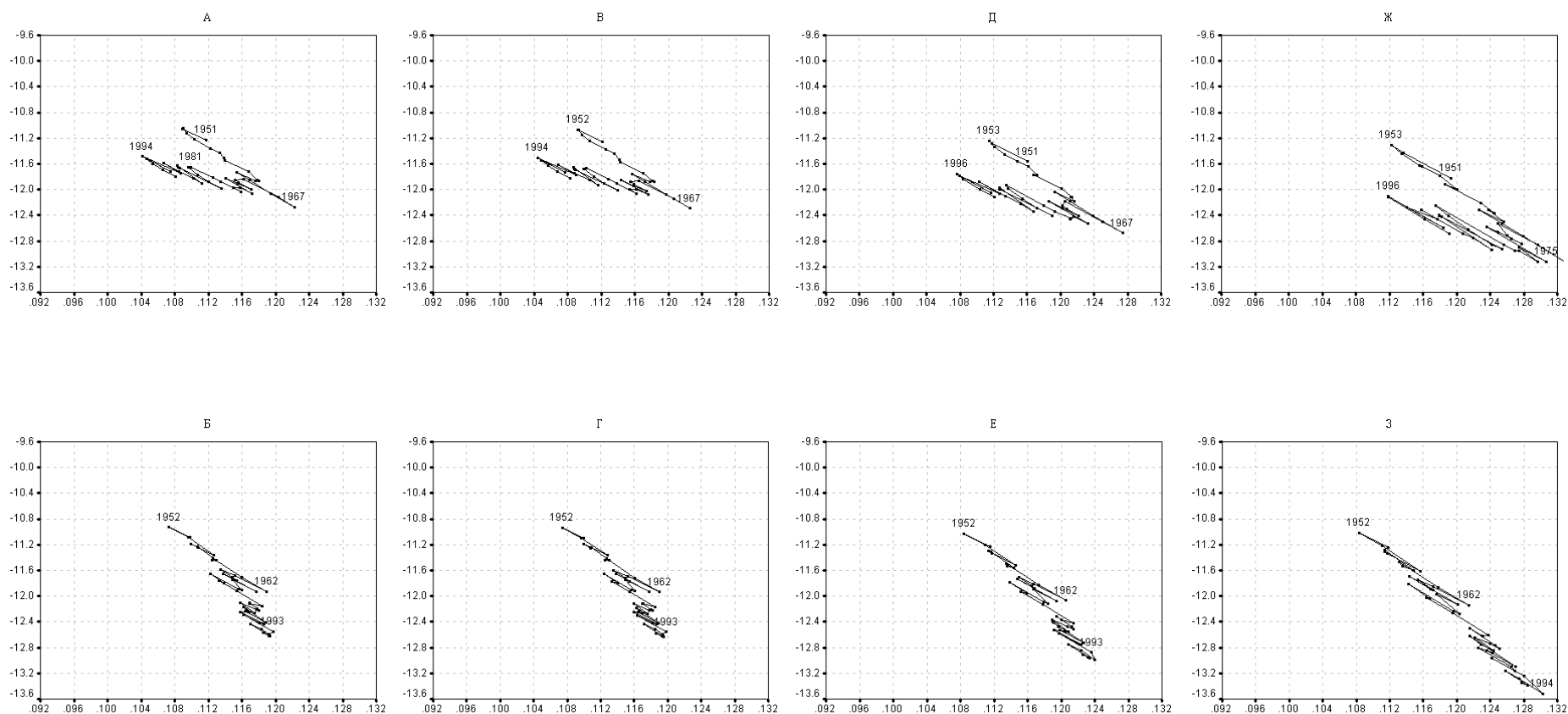
**Отдельно для мужчин и женщин Финляндии и Швеции
в следующих вариантах:**

- 1. Аппроксимация уравнением Γ в возрастном интервале 10-79 лет.**
- 2. Аппроксимация уравнением Γ в возрастном интервале 10-84 года.**
- 3. Аппроксимация уравнением Γ в возрастном интервале 40-79 лет.**
- 4. Аппроксимация уравнением Γ в возрастном интервале 40-84 года.**
- 5. Аппроксимация уравнением Γ -М в возрастном интервале 10-79 лет.**
- 6. Аппроксимация уравнением Γ -М в возрастном интервале 10-84 года.**
- 7. Аппроксимация уравнением Γ -М в возрастном интервале 40-79 лет.**
- 8. Аппроксимация уравнением Γ -М в возрастном интервале 40-84 года.**

Зависимость $\ln R$ от A . Швеция, мужчины, 1951-1999



Зависимость $\ln R$ от А. Швеция, женщины, 1951-1999



**Коэффициент регрессии lnR по A
при различных интервалах аппроксимации.
Швеция, мужчины.**

Исторический период	Коэффициент регрессии ± стандартная ошибка		
	10-84 лет	10-94 лет	10-104 лет
1880-1909	-82.4±4.6	-87.5±1.8	-93.8±0.4
1910-1939	-74.5±2.3	-81.7±2.2	-93.9±0.5
1940-1969	-70.4±2.0	-75.8±3.4	-94.8±0.6
1970-1999	-101.2±1.4	-96.3±1.1	-92.4±0.8

**Коэффициент регрессии lnR по A
при различных интервалах аппроксимации.
Швеция, женщины.**

Исторический период	Коэффициент регрессии ± стандартная ошибка		
	10-84 лет	10-94 лет	10-104 лет
1880-1909	-86.5±2.8	-86.5±2.4	-92.2±0.6
1910-1939	-80.4±3.7	-85.4±3.8	-90.9±0.7
1940-1969	-94.0±3.6	-96.0±5.1	-90.8±0.9
1970-1999	-122.4±7.7	-99.8±0.8	-95.3±1.4

Выводы

1. Соотношение мужской и женской смертности в исторической динамике претерпевает закономерные изменения, что проявляется в следующем:
 - а. Можно выделить интервалы, внутри которых величина мужской сверхсмертности колеблется вблизи некоторого значения с переходными периодами между этими интервалами.
 - б. Величина мужской сверхсмертности для разных возрастных групп подчиняется единой закономерности, в то же время имея и возрастные особенности.
2. Для большого количества развитых стран наблюдается единая тенденция:
 - а. Рост мужской сверхсмертности в районе 1960-2000 годов с последующим спадом. Границы этого периода и положение максимума различаются для разных стран. Стоит отметить, что для некоторых стран в старших возрастных группах снижение мужской сверхсмертности ещё не началось.
 - б. Положение максимума для различных возрастных групп подчиняется своего рода «когортному эффекту», т.е. чем старше группа, тем позже наблюдается максимум.

Выводы

3. Снижение смертности мужчин в историческом масштабе запаздывает по сравнению со снижением смертности женщин, что приводит к росту отношения мужской смертности к женской с последующим снижением, но на сегодняшний день ещё не до прежнего уровня.

4. Как выбор диапазона аппроксимации, так и выбор уравнения аппроксимации влияют на динамику зависимости $\ln R$ от A . Причём изменение верхней границы интервала аппроксимации может изменить картину качественно.

5. При достаточно высоком значении верхней границы возрастного интервала аппроксимации корреляция Стрелера-Милдвана по-прежнему хорошо выполняется.