



**Международная лаборатория
исследований населения и здоровья**

Семинар «Современная демография»

**Место условного поколения в
современной демографии**

Е.М. Андреев

Сентябрь 2025 г.

Условное (гипотетическое) поколение соответствующее некоторому кален интервалу времени – воображаемая совокупность людей, проживших всю жизнь под действием тех же интенсивностей изучаемого демографического процесса, которые наблюдались в рассматриваемом интервал времени.



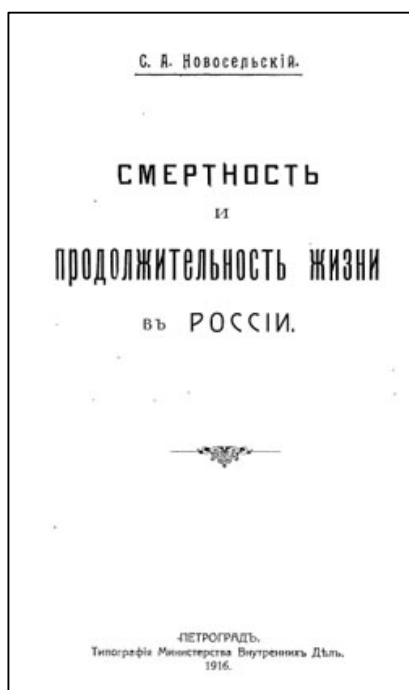
27 февраля 1661 г. с докладом «Естественные и политические наблюдения над бюллетенями о смертности...» выступил до того никому неизвестный Джон Граунт, эсквайр. Доклад считается началом науки «Демография».

Граунт использовал данные об умеющих за 1629 - 1636 и 1645 - 1658 гг. рассчитал доли доживших до возрастов 7, 17, ..., 77 лет и умерших в соответствующих возрастных интервалах, построив тем самым первую таблицу смертности условного поколения. Понятие ожидаемая продолжительность жизни появилось много позже. По нашим расчетам таблице Граунта соответствует ожидаемая продолжительность жизни при рождении 19 лет.

В XIX в. данный метод получил название метода смертных списков. Следующим подобный расчет был выполнен Галлеем для Бреслау, а позже и другими авторами. Все они проводили расчет для определенного временного интервала, то есть для условного поколения, и использовали практически только данные об умерших.

В XIX в. появилось несколько методов расчета таблиц смертности условного поколения исходя только из данных об умерших. Их можно найти в изданном в 1945 г. учебнике А.Я.Боярского «Курс демографической статистики» и в Демографическом энциклопедическом словаре (1985 г.).

Из ряда выпадает «демографический метод» в котором численность умерших соотносилась с численностью живущих. На этой основе рассчитывалась возрастная частота смертей, трактуемая как вероятность смерти доживших до данного возраста. Этот метод до сих пор остается основным методом расчета таблиц смертности условного поколения.



В отличие от XVII - первой половины XIX века, во второй его половине изменения смертности стали заметными. Но все же при анализе таблиц смертности, различия чаще трактовались как межтерриториальные. Характерный пример этому - вышедшая в 1916 г. книга С. А. Новосельского «Смертность и продолжительность жизни в России». Автор сравнивает смертность в России в 1896-1897 гг. с другими странами без учета времени расчета таблиц.

Смертность реальных поколений

Ни в одном из известных нам изданий по демографии не называется имя автора первой таблицы смертности для реального поколения, ни год ее публикации. Зато Джон Граунт обязательно вспоминается. Яндекс-поиск проигнорировал интерес к когортным таблицам смертности. Поиск Google сообщил: автор и год публикации первой когортной таблицы смертности не обнаружил, но судя по всему это случилось во второй половине XX века.

До сих пор таблицы смертности реальных поколений остаются редкостью. Их показатели не встречаются в статистических справочниках, публикуемых странами и международными организациями. Они отсутствуют в Human Life-Table Database, а в Human Mortality Databas их по 1237 для каждого пола, в то время для условного поколения – по 4955.

Вполне надежными считаются таблицы для поколений, родившихся до 1940 г. и они слишком «старые» для решения актуальных задач. Поэтому кривые смертности условных поколений используют для иллюстрации закономерностей, при разработке моделей старения или оценке пределов человеческого долголетия, а также просто при демографических прогнозах

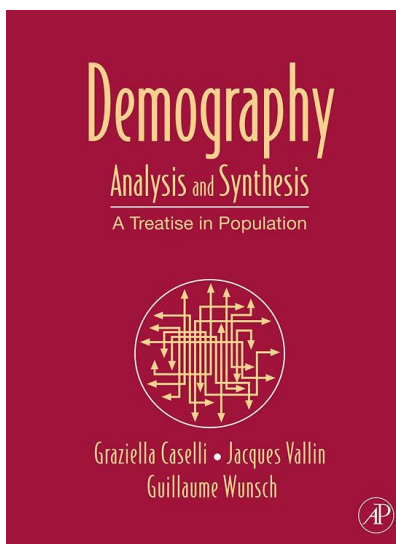
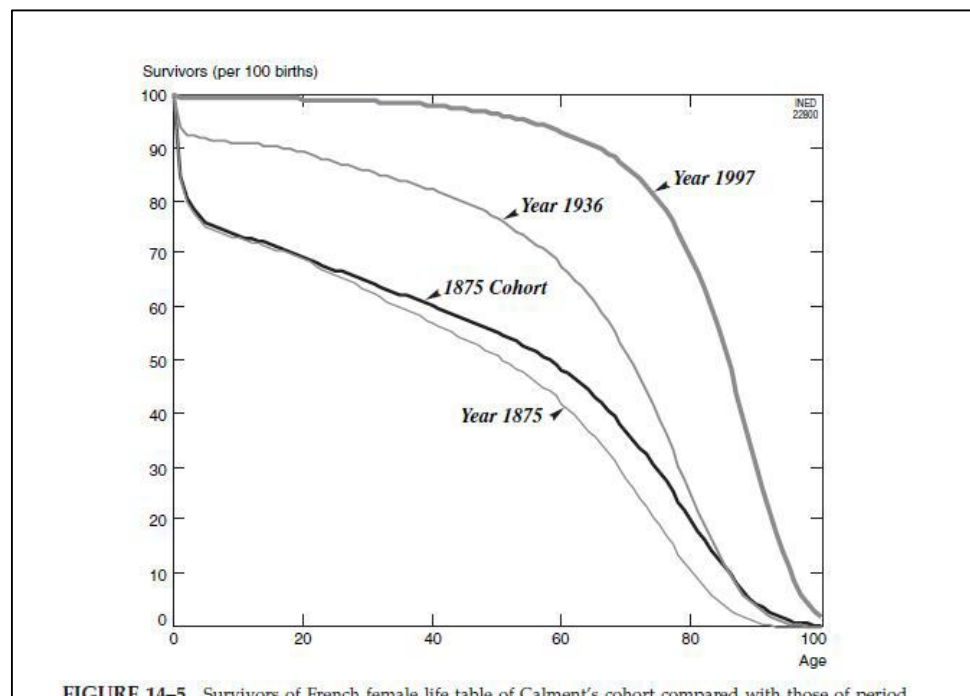


Иллюстрация закономерностей

В замечательной книге «Demography: Analysis and Synthesis» (Демография: анализ и синтез), основными авторами которой были Грациелла Казелли, Жак Валлен и Гийом Вунш, рассказывается как строить когортные таблицы смертности. Но примеры возрастных кривых приводятся для условных поколений.



Скорее всего, объяснение этому очень простое. Книга вышла в начале 2000 года, именно тогда начала создаваться HMD. До того как HMD заработала в полную силу, источника надежных таблиц смертности когорт просто не было.

Разработка моделей

Формула Гомперца - Мейкхема, утверждавшая, что вероятность смерти в старших возрастах равна $q_x = a + bc^x$, где x – возраст в годах. Все началось со второго слагаемого, предложенного Гомперцом в 1825 г. Мейкхем в 1860 г. добавил первое слагаемое. Формула служила для оценки показателей смертности в самых старших возрастах, где данные статистики ненадежны.

Позже начались попытки объяснить формулу. Первой была модель старения Стрелера – Милдвана, опубликованная в 1960 в журнале Science.

Следующая попытка была предпринята в 1979 г. Л. А. и Н.С. Гавриловыми, чья статья была опубликована в Докладах Академии Наук СССР.

Кроме двух самых известных, были и другие попытки обосновать формулу Гомперца – Мейкхема. Все они игнорировали тот факт, что предсказанная формулой кривая относится к условному поколению, в котором в разных возрастных группах живут разные люди, из разных поколений, во многом непохожих друг на друга.

Мы не нашли ни одного реального поколения, к которому была бы применима формула Гомперца – Мейкхема.

Изменение демографических кривых

Ректангуализация кривой дожития

Термин **rectangularization** появился в демографии в конце 1990-х. Его можно перевести как "опрямоуголивание". Речь идет о постепенном изменении формы кривой дожития: доля доживших все дольше оставалась высокой, но потом довольно быстро убывала. Это можно было интерпретировать как снижение смертности при сохранении некоторого предельного возраста массового дожития. Беда в том, что анализировалась смертность условных поколений. Понять, что происходило в реальных поколениях довольно сложно. Первые работы касались Нидерландов, а удлинение жизни касалось поколений затронутых войной, которая сильно повлияла на здоровье населения страны.

На наш взгляд ректангуализация есть следствие кардиоваскулярной революции. Снижение смертности в разных поколениях проходило в относительно короткий период времени, но в разных возрастах, что в условных поколениях проявилось как сдвиг возраста повышенной смертности вправо по оси возраста.

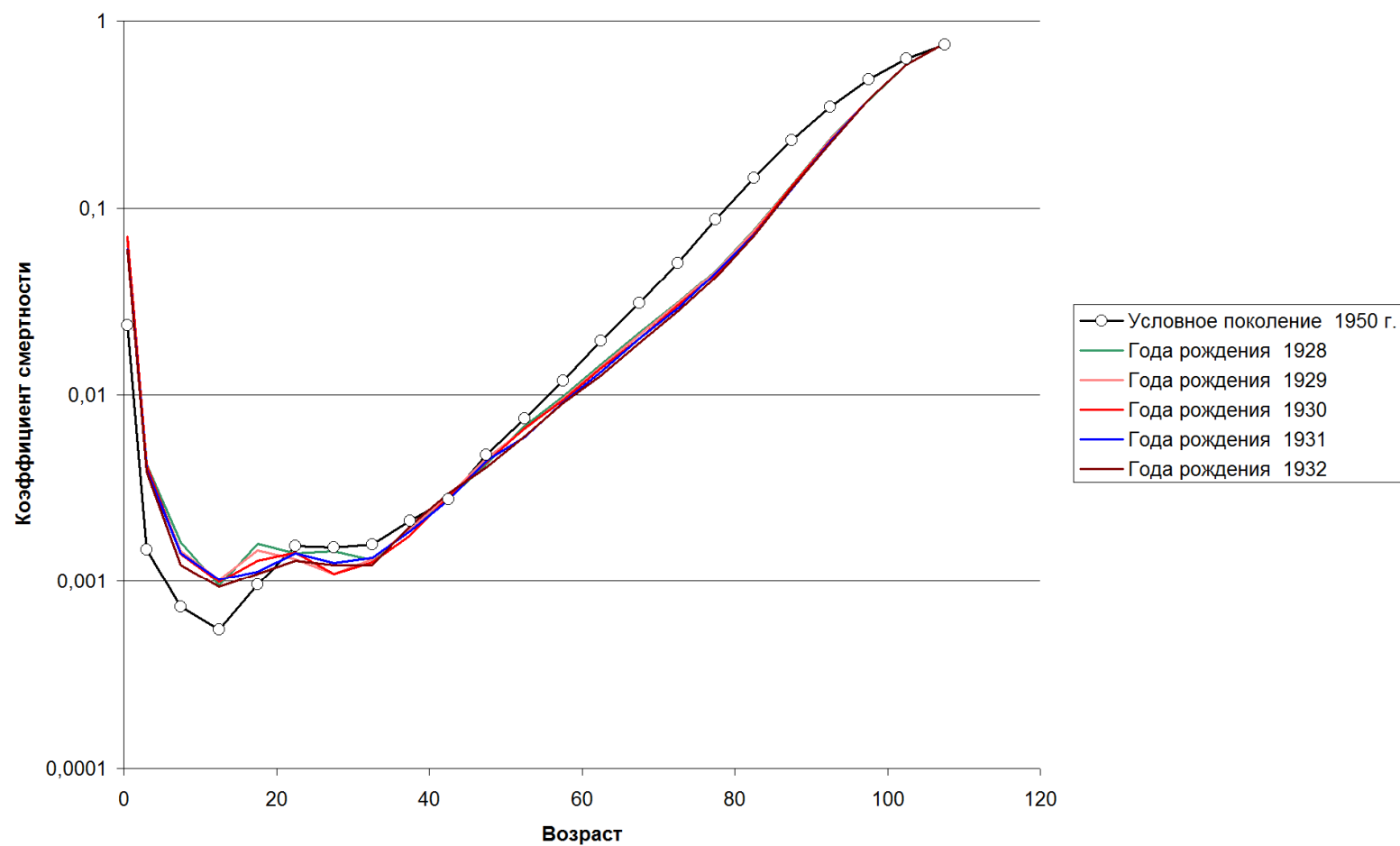
Выводы, сделанные на основе анализа условных поколений, не всегда можно применять к реальным. В частности, таблицы смертности условных и реальных поколений вообще довольно сильно различаются.

Мы сравнили кривые возрастных коэффициентов смертности в кратких таблицах смертности реальных (одного года рождения) и условных (за 1 год) поколений. Поиск «похожей» реальной кривой для каждой таблицы, рассчитанной для условного поколения, осуществлялся в пределах одной страны среди таблиц с ожидаемой продолжительностью жизни, отличающейся не более чем на 1 год. Расчет охватил 11 населений, для которых в HMD есть когортные таблицы смертности, кроме Исландии. Для Великобритании и Франции было взято все население.

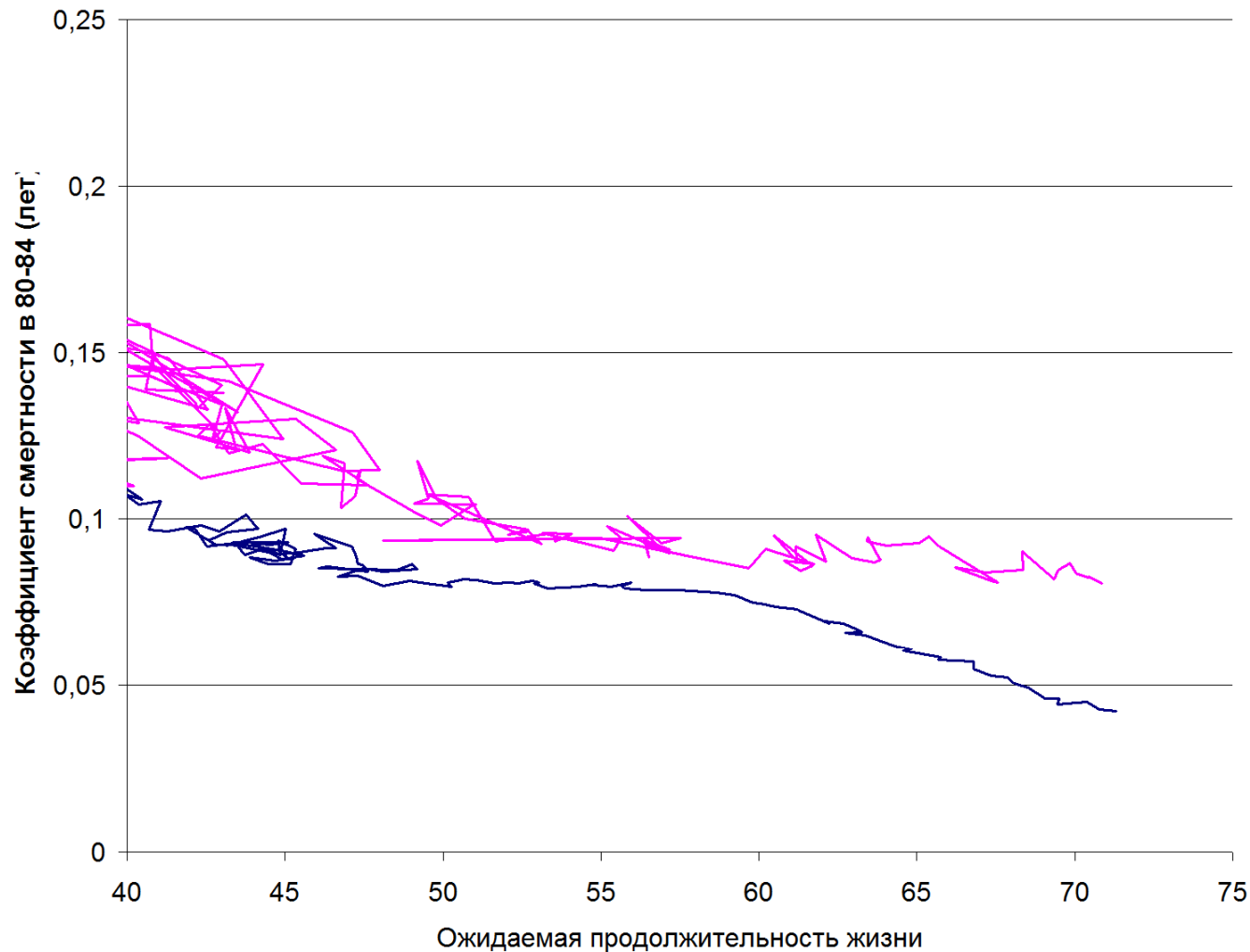
Нам не удалось найти ни одной пары похожих таблиц. Как правило, в таблице для условного поколения, возрастные показатели смертности в молодых возрастах ниже, а в пожилых – выше, чем в таблицах для реальных.

Ниже несколько примеров.

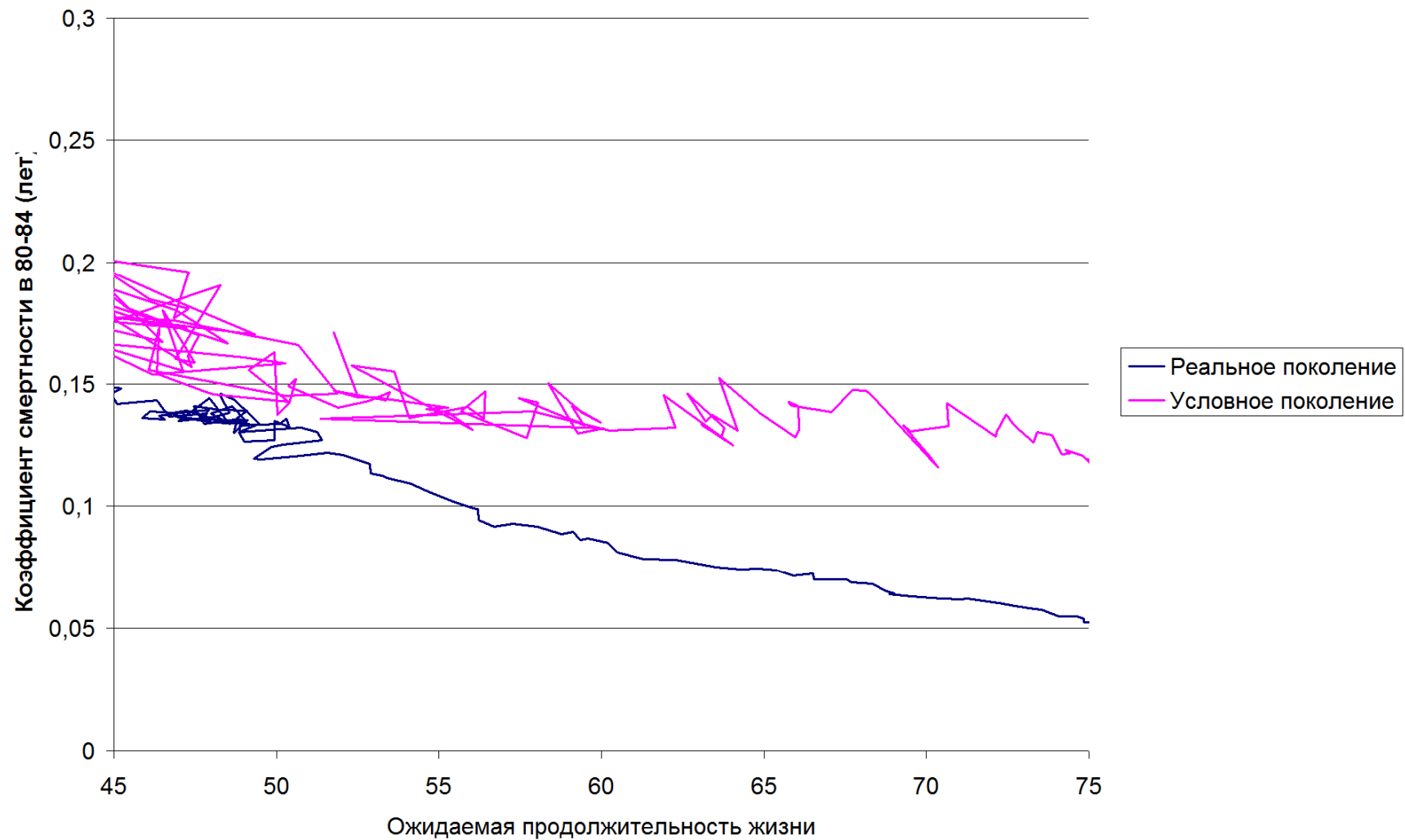
Швеция, мужчины, возрастные коэффициенты смертности в условном поколении 1950 г. и ближайших реальных



Швеция, мужчины, коэффициент смертности в возрасте 80-84 года в условном и реальном поколениях с близкой продолжительностью жизни



Швеция, женщины, коэффициент смертности в возрасте 80-84 года в условном и реальном поколениях с близкой продолжительностью жизни





Проделанный анализ позволяет утверждать, что показатели условного поколения можно использовать только как характеристику уровня смертности календарного периода. Но если оценивать данный подход по принципу «затраты - выход», то он совершенно неэффективен, а кумулятивные характеристики можно рассчитывать много проще.

Такой метод в конце XIX века предложил английский статистик Уильям Фарр. Представим себе, что наблюдаемые возрастные коэффициенты смертности действуют в населении с фиксированной, стандартной возрастной структурой. Общий коэффициент смертности в этом населении можно рассматривать как меру уровня смертности в изучаемом населении. Его называли стандартизованным коэффициентом смертности. В стандартном населении можно считать и средний возраст умерших и другие характеристики распределения умерших по возрасту.



Во второй половине 1980-х А.Г. Волков убедил руководство Госкомстата СССР, что правильнее называть показатель ожидаемой продолжительностью жизни, а не, как было принято, средней продолжительностью жизни.

К сожалению, слова «ожидаемая продолжительность жизни» часто понимают совершенно неправильно. По определению, это средний возраст смерти в условном поколении, т.е. в воображаемой совокупности людей, чья жизнь прошла под действием смертности изучаемого периода. Среди живущих в этом году более молодые поколения, скорее всего, проживут дольше, а более пожилые поколения – меньше.

Рост уровня смертности в поколении (воображаемом или реальном) всегда означает падение продолжительности жизни. В населении уровень смертности и средний возраст умершего связаны не так жестко.

При работе со стандартным населением вместо ожидаемой продолжительности жизни имеются два индикатора: стандартизованный коэффициент смертности, который меряет уровень смертности, и стандартизованный средний возраст смерти. В поколении рост уровня смертности всегда означает снижение продолжительности жизни, но средний возраст умершего может вырасти. Так в 2020-2021 гг. рост уровня смертности в Великобритании, Венгрия, Германии, Дании, Испании, Люксембурге, Нидерландах, Франции, Чехии, Швейцарии, Японии сопровождался ростом среднего возраста смерти.

Важным преимуществом стандартного населения является простота расчетов. Для работы со стандартным населением достаточно посчитать возрастные коэффициенты смертности. При расчете таблицы смертности условного поколения с этого все только начинается...



Спасибо за внимание!