

Демографический анализ

ЛЕКЦИЯ 36

Декомпозиция показателя ожидаемой продолжительности жизни.

Проспективный возраст.

План лекции:

1. Декомпозиция показателя ожидаемой продолжительности жизни:
 - вклад возрастных групп
 - вклад причин смерти
2. Понятие ожидаемой продолжительности здоровой жизни
3. Понятие перспективного (проспективного) возраста

1. Декомпозиция ожидаемой продолжительности жизни на вклад разных возрастов

Изменение ожидаемой продолжительности жизни может быть вызвано как общим снижением/ростом уровня смертности во всех возрастах, так и различными изменениями в отдельных возрастах.

В последние 65 лет было предложено несколько подходов (методов), позволяющих выделить влияние возрастных групп на рост или снижение ожидаемой продолжительности жизни при рождении:

1949 Chandra Sekar (1949), Ю.Корчак-Чепурковский (1967), Е.М.Андреев (1982), E.Arriaga (1984), R.Pressat (1985), J.H. Pollard (1988)

Пример декомпозиции:

Рассмотрим 2 населения, продолжительность жизни при рождении в которых мы хотим сравнить. Это могут быть два разных населения (например, населения двух стран) или одно и то же население, но в разные годы.

При оценке разницы в продолжительности жизни необходимо принимать во внимание, что изменение в уровне смертности между двумя возрастами x и $x+n$

1) непосредственно влияет на число человеко-лет жизни, прожитых в данном возрастном интервале (${}_nL_x$)

2) косвенно влияет на все годы жизни после данного возрастного интервала, поскольку меняется число доживающих до возраста $x+n$



Пример декомпозиции:

Общий эффект

$${}_n \Delta_x = \frac{l_x^1}{l_0^1} \left(\frac{{}_n L_x^2}{l_x^2} - \frac{{}_n L_x^1}{l_x^1} \right) + \frac{T_{x+n}^2}{l_0^1} \left(\frac{l_x^1}{l_x^2} - \frac{l_{x+n}^1}{l_{x+n}^2} \right)$$

Прямой эффект

Косвенный эффект

Для последнего интервала существует только прямой эффект:

$${}_{\infty} \Delta_x = \frac{l_x^1}{l_0^1} \left(\frac{T_x^2}{l_x^2} - \frac{T_x^1}{l_x^1} \right)$$

В итоге:

$$E_0^0(2) - E_0^0(1) = \sum_0^{\infty} {}_n \Delta_x$$

Здесь верхние индексы 1 и 2 соответствуют первому и второму населению, для которых проводится декомпозиция, напр.: мужское население для 1989 и 2010 года, или мужское и женское население 2010 г.

Пример декомпозиции:

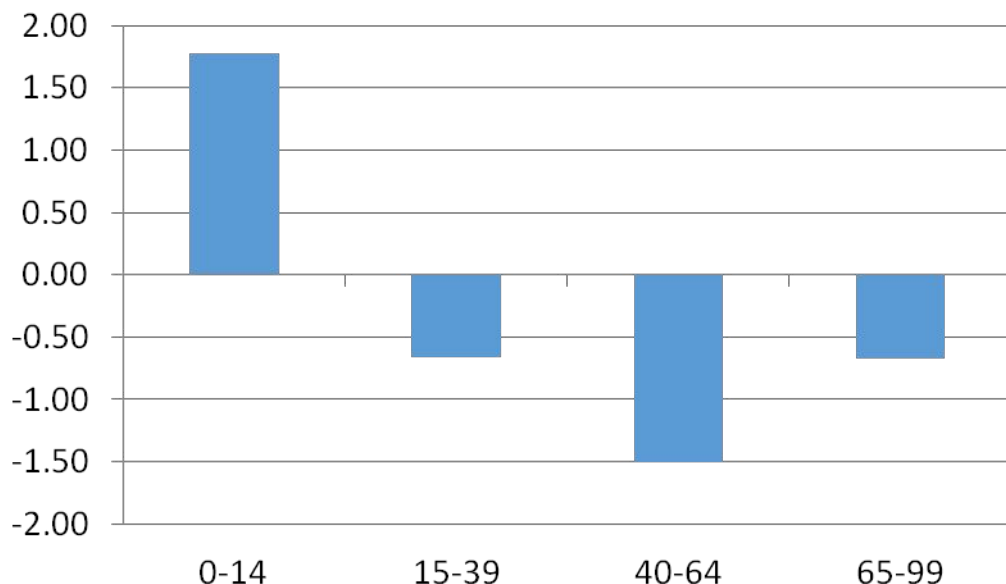
Будем рассматривать две таблицы смертности мужского населения России (1959 и 1979 гг.) <http://www.mortality.org/hmd/RUS/>

$E(0)$ в 1959 году = 62,84 года

$E(0)$ в 1979 году = 61,49 года

Общая разница в ожидаемой продолжительности жизни между 1959 и 1979 гг. составила:

Вклад возрастных групп в изменение продолжительности жизни при рождении между 1959 (мужчины) и 1979 (мужчины) гг.



$$E_0^0(1979) - E_0^0(1959) = -1,35$$

В том числе:

прямой эффект - 0,084

косвенный эффект - 1,267

Причины смерти

- Причины смерти - болезни, патологические состояния или травмы, которые привели к смерти, а также обстоятельства несчастного случая, вызвавшие травму со смертельным исходом, или насильственные смерти

МКБ – международная классификация болезней, травм и причин смерти

- 1855 г. У. Фарр, М. д'Эспин создали первую классификация причин смерти, содержащую 138 рубрик
- 1893 г. Ж. Бертильон, обобщив опыт Англии, Германии, Швейцарии, создал новую, вторую классификацию

Декомпозиция ожидаемой продолжительности жизни по причинам смерти

Разницу в ожидаемой продолжительности жизни при рождении можно также разложить на прирост/сокращение, обусловленные разными причинами смерти

${}_n m_x$ Возрастные коэффициенты смертности от всех причин

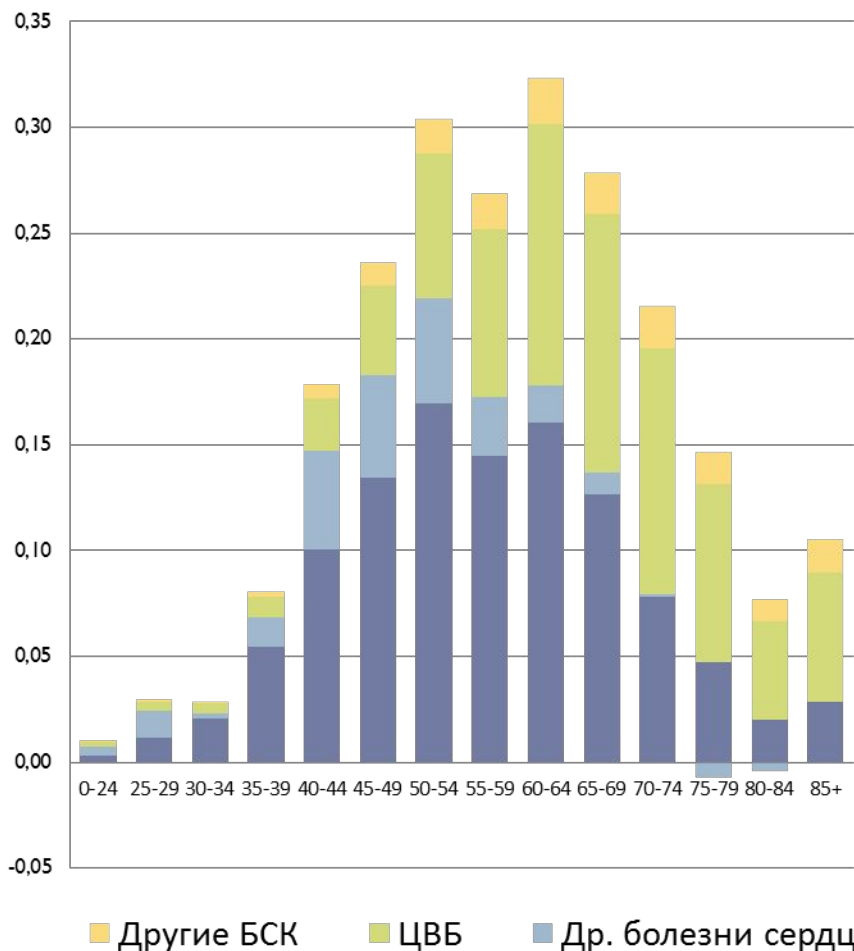
${}_n R_x^i$ Доля смертей от причины i в возрастном интервале от x до $x+n$

${}_n \Delta_x$ Вклад в изменение продолжительности жизни данной возрастной группы (для всех причин смерти)

Вклад в изменение продолжительности жизни причины i в возрастной группе от x до $x+n$:

$${}_n \Delta_x^i = {}_n \Delta_x \frac{{}_n R_x^i(2) \cdot {}_n m_x(2) - {}_n R_x^i(1) \cdot {}_n m_x(1)}{{}_n m_x(2) - {}_n m_x(1)}$$

Декомпозиция ожидаемой продолжительности жизни по причинам смерти: пример



Вклад причин смерти из класса болезней системы кровообращения (БСК) по возрастам в увеличение ожидаемой продолжительности жизни мужчин в России между 2003 и 2012 гг.

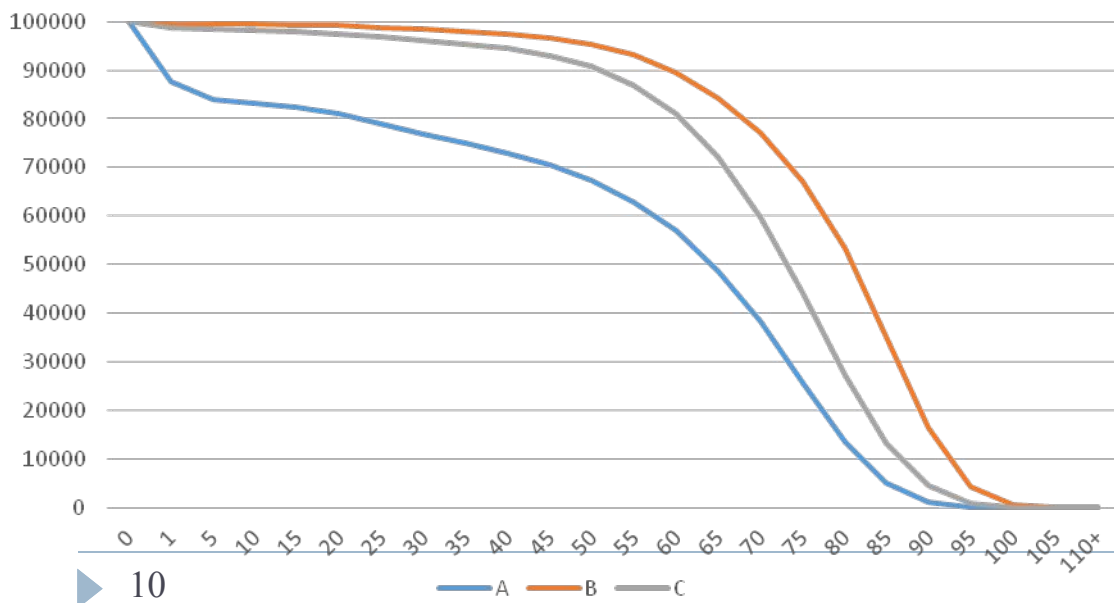
*ЦВБ – цереброваскулярные болезни
ИБС – ишемическая болезнь сердца*

Данные: Российская база данных по рождаемости и смертности Центра демографических исследований Российской Экономической Школы

http://demogr.nes.ru/index.php/ru/demogr_indicat/data_description

Гипотезы относительно динамики продолжительности жизни:

- **концентрация** заболеваемости и инвалидности **в последние годы жизни**;
- **пандемия хронических болезней** и инвалидности при росте общей продолжительности жизни;
- удлинение продолжительности жизни и **замедление старения**;
- независимое изменение общей продолжительности жизни и длины периода инвалидности и хронических болезней



В – вся продолжительность жизни

С – продолжительность жизни с болезнями

А – продолжительность здоровой жизни

Понятие «здоровой продолжительности жизни» (healthy life expectancy, HALE) и методика расчета :

http://www.who.int/healthinfo/statistics/LT_method_1990_2012.pdf

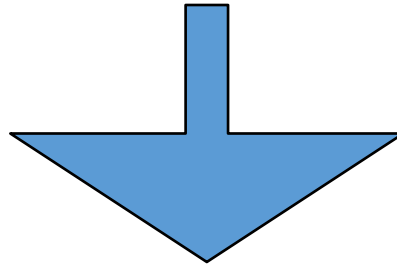
2012 мужчины

	$E(0)$	HALE(0)
Франция	79	69
Россия	63	57
Либерия	60	52

□ <http://apps.who.int/gho/data/node.main.688>

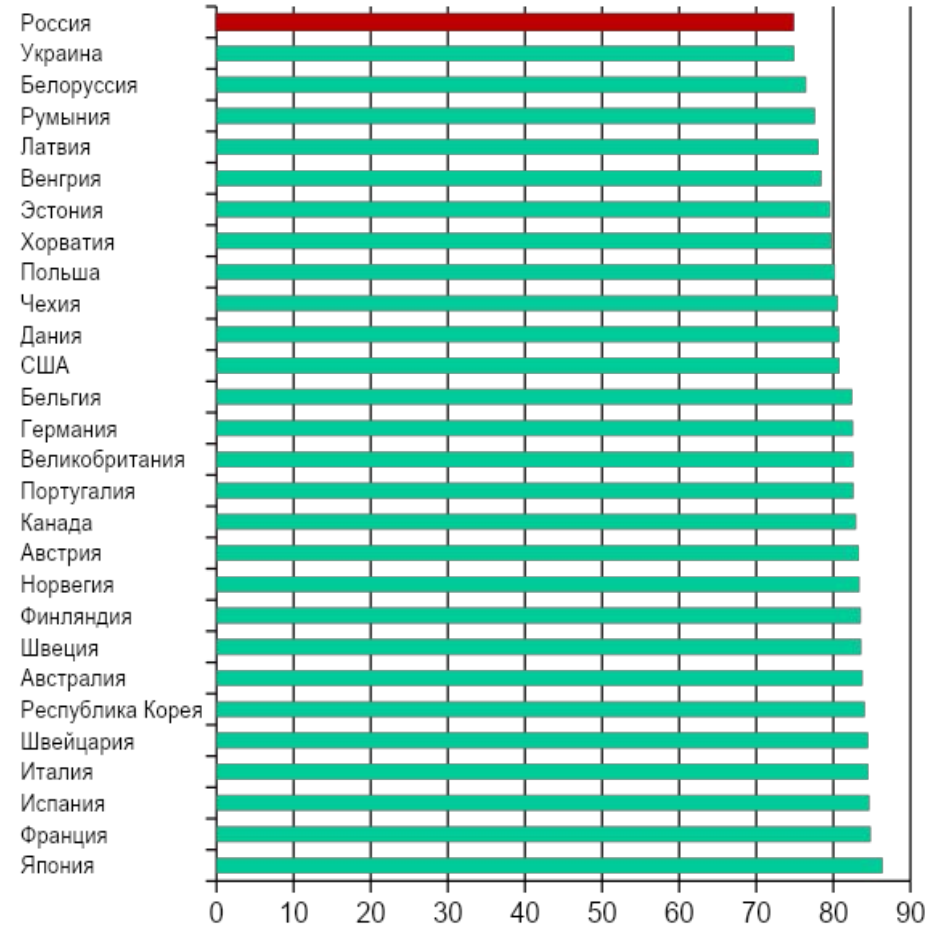
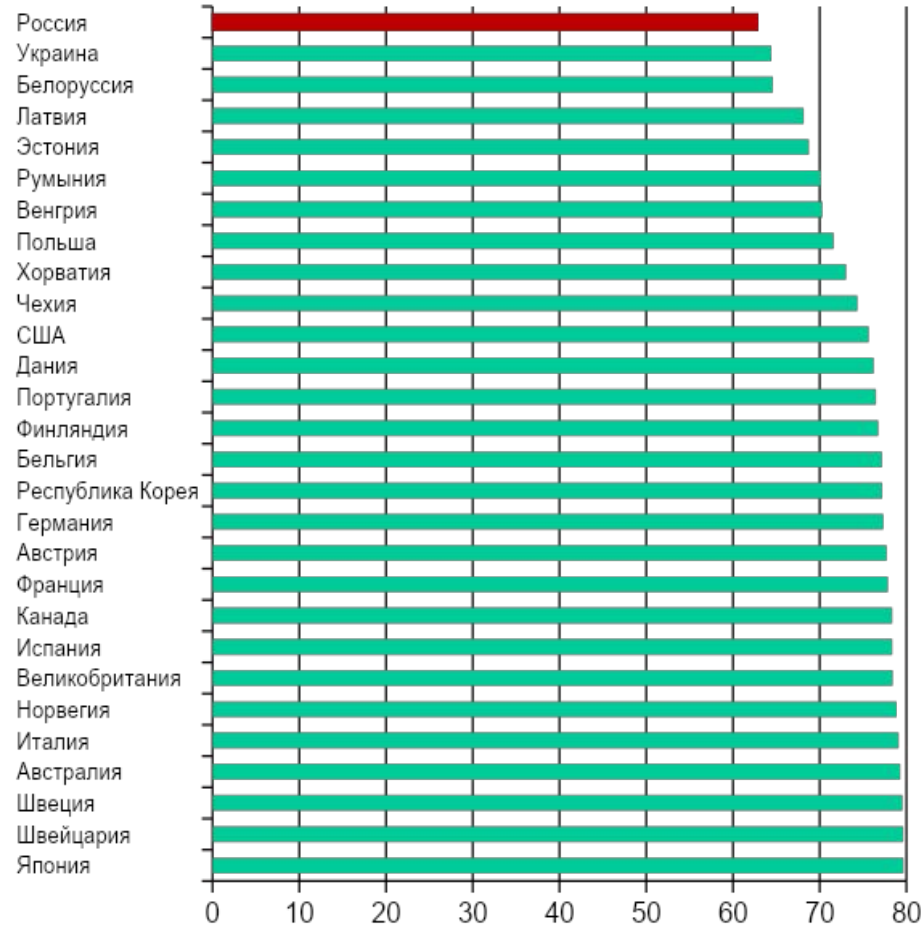
3. Понятие перспективного возраста – новые представления о старении населения

Традиционное представление о старении населения основано на изменении хронологического возраста человека

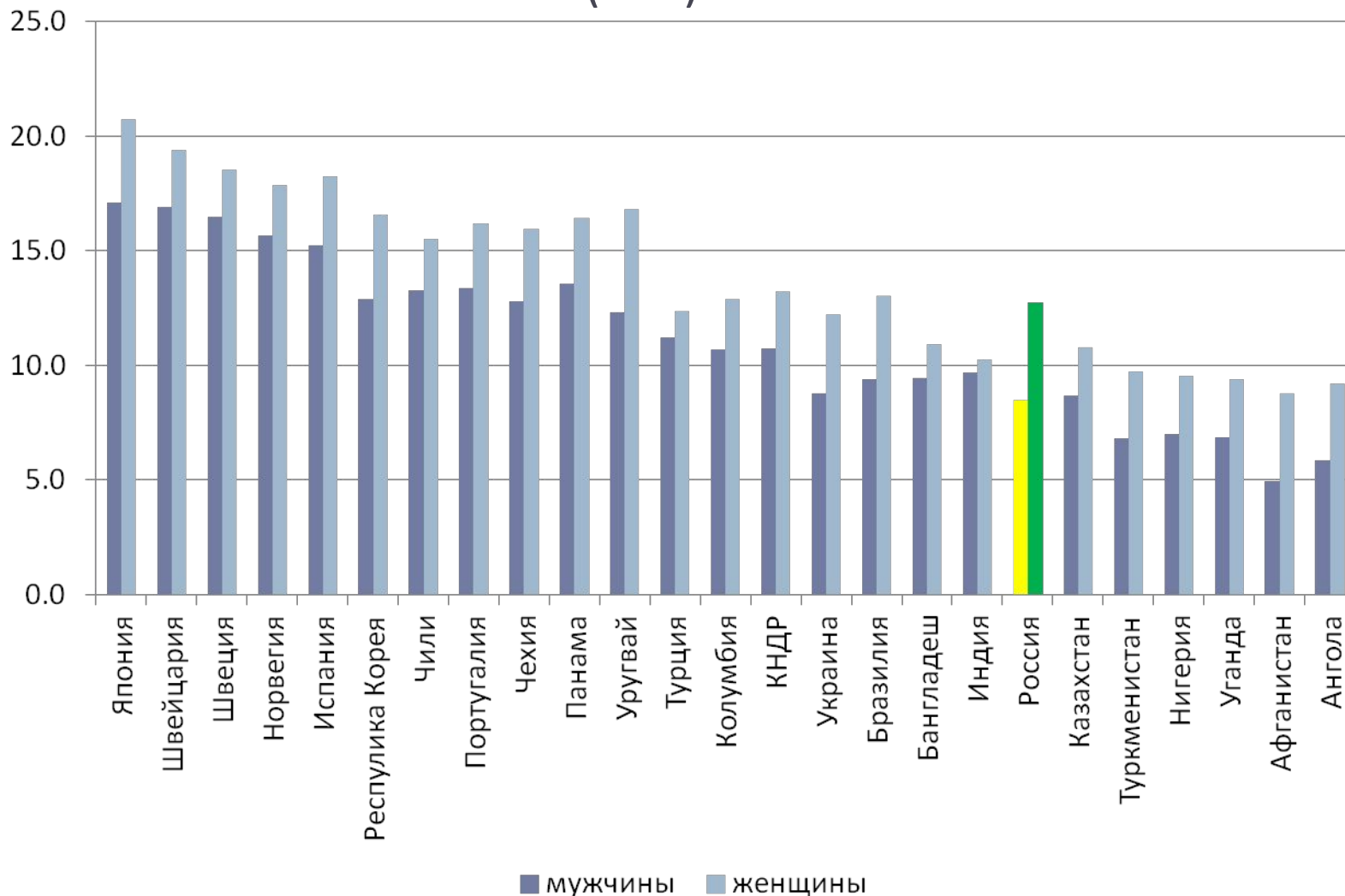


С ростом продолжительности жизни (числа прожитых лет) нарастает старение возрастной структуры, увеличивается доля и численность пожилых, падает численность молодых возрастов, и как следствие – растут экономические и социальные издержки

E_0 в странах мира в 2007 – 2010 гг. уже весьма высока и продолжает расти



Растет продолжительность здоровой жизни, т.е. улучшается состояние здоровья, и в том числе пожилых (60+)



... с ростом продолжительности жизни и здоровья меняется значение числа прожитых лет

- В Западной Европе в 1800 году менее 25% мужчин доживало до возраста 60 лет, сегодня доживают более 90%.
- 60-летнему мужчине в сегодняшней Западной Европе предстоит прожить приблизительно столько, сколько 43-х летнему в 1800 году.
- Сегодня 60-летний человек считается человеком среднего возраста, тогда как в 1800 году такой человек считался пожилым
- Сегодня пожилые люди регулярно выполняют действия, которые считались прерогативой молодых еще несколько лет назад

Демографы должны задуматься над тем, как измерять старение и его темпы

С ростом продолжительности жизни понятие возраста усложнилось, людям в каждом возрасте предстоит прожить все больше и больше лет по сравнению с предыдущими поколениями

В связи с этими изменениями меняется поведение людей: 40-летние сегодня ведут себя как 30-летние в прошлом

Измерители старения, основанные на хронологическом возрасте, не принимают во внимание значительные изменения продолжительности жизни во времени и ее колебания по странам.

Два наиболее распространенных измерителя старения:

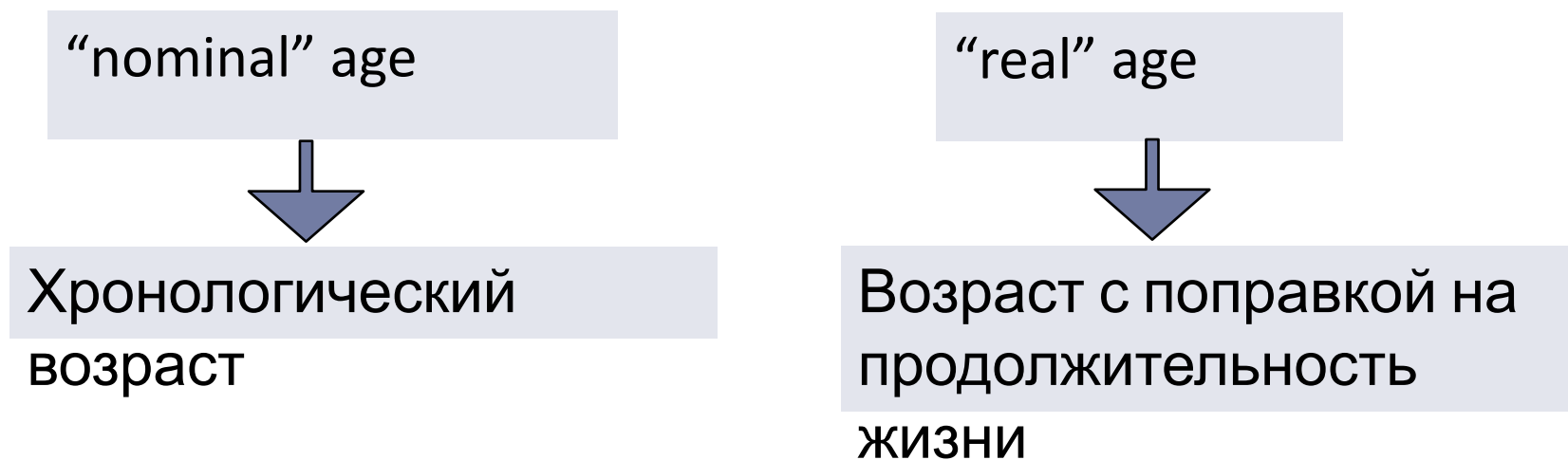
- доля населения в возрасте 65 лет и старше
 - коэффициент демографической нагрузки пожилыми
- основаны на предположении, что в 65 лет люди становятся старыми**

Но 65-летние сегодня живут дольше, нежели в прошлом!

Могут ли демографы смотреть на возраст с двух точек зрения?

1984 г. экономист Victor Fuchs предположил, что люди могут иметь 2 разных возраста.

Идея была взята из экономики и основывалась на различии измерений в текущих ценах (nominal prices) и в ценах с поправкой на инфляцию (real prices).



2008 первые расчеты доли пожилых на основе количества предстоящих лет жизни (Sanderson, Lutz, Scherbov). В качестве порога старости ими предложено принимать возраст, в котором человеку остается в среднем прожить менее 15 лет

2010 введена коррекция на инвалидность

«Пожалуй, самая инновационная особенность нашего подхода состоит в том, что мы думаем о людях как одновременно имеющих два возраста. Один из них – хронологический возраст – число прожитых лет. Второй – проспективный возраст, основанный на числе лет, которые еще предстоит прожить. Это их ожидаемая продолжительность жизни. Таким образом, человек может быть и 40-летним, и 30-летним одновременно»

«Perhaps the most innovative feature of our approach is that we think about people as simultaneously having two ages. One is chronological age—the number of birthdays a person already has had. The second is prospective age— based on the number of birthdays a person can expect to have. That future number is their remaining life expectancy. With two different age concepts, a person can be both 40 and 30 at the same time»

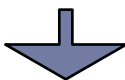
S. Scherbov, W. Sanderson

2005 г. Идея Сандерсона и Щербова о
проспективном (перспективном) возрасте и
способах его оценки



Предстоящая (оставшаяся) продолжительность жизни французских женщин, 1952 и 2005 гг.

Женщины, родившиеся в 1922 г. и дожившие до 30 лет в 1952 г.



1952	30 лет прожито	Осталось 44,7 года
2005	30 лет прожито	Осталось 54,4 года



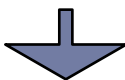
Женщины, родившиеся в 1975 г. и дожившие до 30 лет в 2005 г.

Если спросить женщин из обеих групп, сколько им лет, они ответят «тридцать».

При этом продолжительность предстоящей жизни у них различается.

Предстоящая (оставшаяся) продолжительность жизни французских женщин, 1952 и 2005 гг.

Женщины, родившиеся в 1922 г. и дожившие до 30 лет в 1952 г.



1952	30 лет прожито	Осталось 44,7 года
2005	40 лет прожито	Осталось 44,7 года



Женщины, родившиеся в 1975 г. и дожившие до 30 лет в 2005 г.

Сорокалетние сегодня – это тридцатилетние вчера, им остается прожить в среднем одинаковое количество лет.

Сорокалетним женщинам в 2005 году предстояло прожить в среднем столько же, сколько 30-летним в 1952 году.

Если взять 1952 год за исходную точку (базу) отсчета, то 40летние в 2005 году будут иметь **проспективный возраст**, равный 30 годам, потому что у них впереди столько же лет жизни, сколько было у 30-летних в 1952 году.

ПОЧЕМУ ВАЖНО ПРИНИМАТЬ ВО ВНИМАНИЕ ПРОСПЕКТИВНЫЙ ВОЗРАСТ?

Перспективный возраст очень важен, поскольку

- влияет на то, как люди живут и строят планы на будущее: люди с высоким перспективным возрастом с меньшей вероятностью будут осваивать новые навыки и инвестировать свои сбережения на долгосрочной основе
- влияет на формирование социальной политики, принимающей во внимание интересы пожилых людей

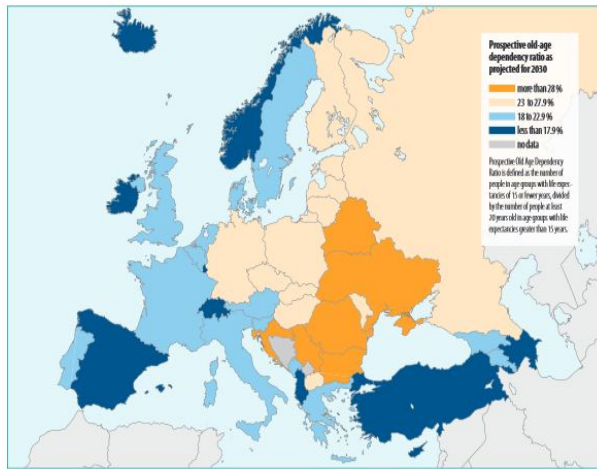
ПОЧЕМУ ХРОНОЛОГИЧЕСКИЙ ВОЗРАСТ ТАКЖЕ ОСТАЕТСЯ ВАЖНОЙ КАТЕГОРИЕЙ?

Рост продолжительности меняет далеко не все стороны нашей жизни.

Пример: хотя 40-летним в 2000 году остается жить в среднем столько же, сколько 30-летним в 1952-м, они не могут с такой же легкостью зачать и родить ребенка.



European Demographic Data Sheet 2012



<http://www.oew.ac.at/vid/datasheet/index.html>

Re-evaluating population ageing in European countries More information: www.populationeurope.org

Country	Popula- tion size on January 1 st , 2011 (millions)	Projected popula- tion size, 2050 (millions)	Projected popula- tion size, 2050 (millions)	Number of live births, 2010 (thousands)	Number of deaths, 2010 (thousands)	Average net migration, 2004-2008 (thousands)	Net migration (estimate), 2010 (thousands)	Total fertility rate, 2010	Tempo and parity adjusted total fertility, 2008	Completed cohort fertility, 1970 (children per woman)	Mean age-at- first birth, 2010 (years)	Male life expec- tancy at birth, 2010 (years)	Female life expec- tancy at birth, 2010 (years)	Male life expec- tancy at age 65, 2010 (years)	Female life expec- tancy at age 65, 2010 (years)	Propor- tion of the popula- tion aged 65+, 2011 (%)	Proportion with a remaining life expectancy of 15 years or less, 2011 (%)	Projected propor- tion of the popula- tion aged 65+, 2050 (%)	Projected propor- tion with a remaining life expectancy of 15 years or less, 2050 (%)	Popula- tion median age, 2011 (years)	Projected popula- tion median age, 2050 (years)	Old-age depen- dency ratio 65+/20-64, 2011 (%)	Prospective old-age depen- dency ratio (see box), 2011 (%)	Projected old-age depen- dency ratio (see box), 2011 (%)	Projected old-age depen- dency ratio (see box), 2050 (%)	Projected old-age depen- dency ratio (see box), 2050 (%)	Labour force participation rate (55-64 years), 2011 (%)	Country
---------	--	--	--	---	---	--	--	----------------------------------	--	---	---	--	--	---	---	--	--	--	---	--	--	--	---	---	---	---	---	---------

«неверно думать, что сегодняшний 60-летний человек находится на той же ступени жизненного цикла, что и его ровесник десятилетиями ранее. Сегодня, в среднем, он имеет лучшее здоровье и может ожидать много больше лет впереди, что оказывает влияние и на его поведение с точки зрения инвестиций. ... Как биологическое, так и социальное измерение возраста - не только функция времени с момента рождения, но также ожидаемое время до смерти. ... Традиционное определение возраста должно быть дополнено еще одним — отражающим изменение ожидаемой длительности жизни *индивидов, а также населения*».

РАСКАЗАТЬ ЗАНОВО ИСТОРИЮ СТАРЕНИЯ КАЖДОЙ СТРАНЫ...

<http://www.prb.org/Publications/Reports/2008/aging.aspx>

ТРИ ТРАДИЦИОННЫХ ПОКАЗАТЕЛЯ И ТРИ ИХ АНАЛОГА, НО С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ ПРОСПЕКТИВНОГО ВОЗРАСТА:

-ДОЛЯ НАСЕЛЕНИЯ В ВОЗРАСТЕ 65 ЛЕТ И СТАРШЕ

-КОЭФФИЦИЕНТ ДЕМОГРАФИЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ ПОЖИЛЫМИ

-МЕДИАННЫЙ ВОЗРАСТ НАСЕЛЕНИЯ

Традиционный

подход: сколько лет прожито (65+)

Новый подход:

сколько лет осталось прожить (15 и меньше)

ДОЛЯ ПОЖИЛЫХ 65 ЛЕТ И СТАРШЕ

Оба подхода зависят от продолжительности жизни:

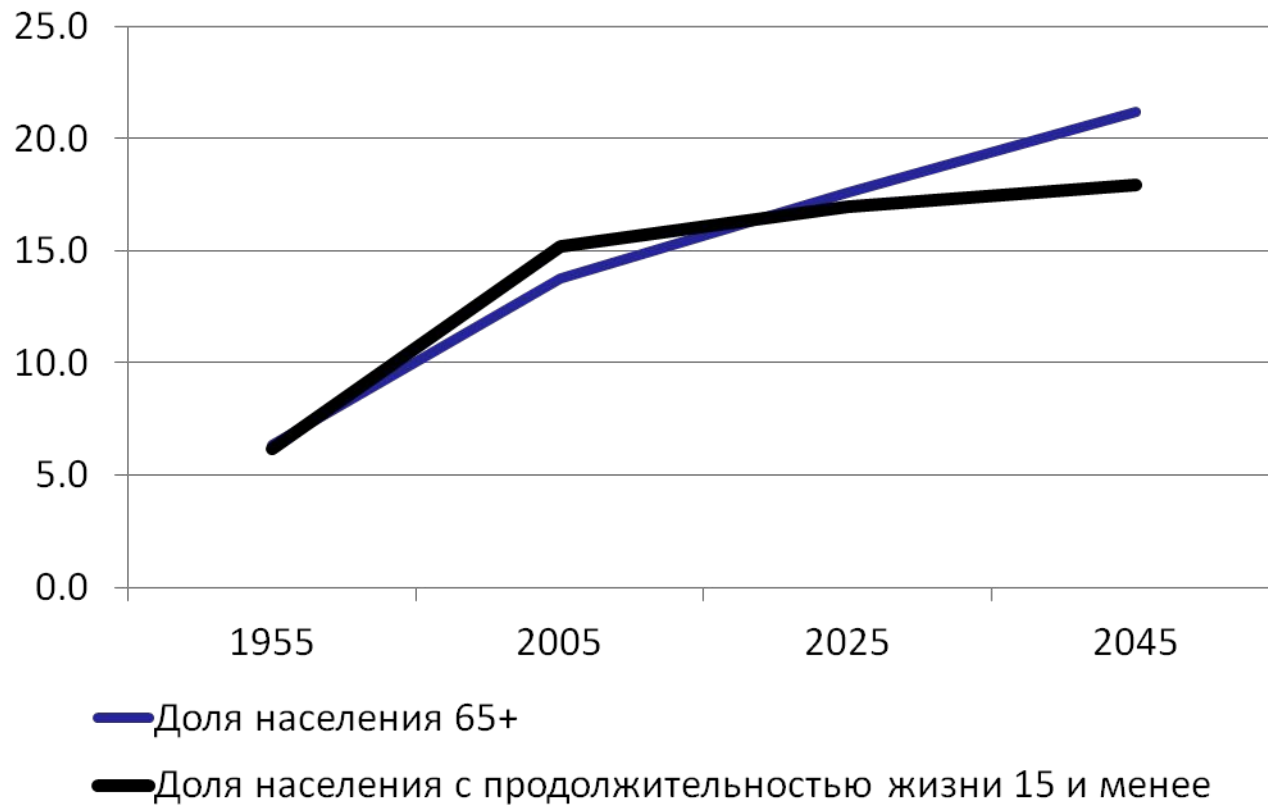
Традиционный

Если коэффициенты смертности в пожилых возрастах снижаются, то при прочих равных доля пожилых вырастет

Проспективный

Если коэффициенты смертности в пожилых возрастах снижаются, то возникает дополнительное число пожилых с более высокой продолжительностью жизни. При этом доля пожилых в населении по этой методике может снизиться. **Почему?**

Россия



Доля населения 65+	6,3	13,8	17,6	21,2
Доля населения с прод. жизни 15 лет и менее	6,2	15,2	17,0	18,0

КОЭФФИЦИЕНТ НАГРУЗКИ ПОЖИЛЫМИ

НАСЕЛЕНИЕ 65 ЛЕТ И СТАРШЕ
НАСЕЛЕНИЕ 20 – 64 ЛЕТ

НАСЕЛЕНИЕ 65 ЛЕТ И СТАРШЕ
НАСЕЛЕНИЕ 20 – 64 ЛЕТ

Россия

	1955	1980	2005	2025	2045
Традиционный	114	171	220	290	369
Проспективны й	111	182	249	277	296

10 наиболее старых стран мира на основе традиционного коэффициента нагрузки

2005		2045	
Италия	327	Италия	757
Япония	323	Япония	750
Германия	308	Испания	678
Бельгия	294	Республика Корея	634
Греция	293	Сингапур	619
Швеция	293	Куба	599
Франция	282	Словения	598
Хорватия	282	Австрия	584
Латвия	280	Чехия	582
Португалия	278	Португалия	576

10 наиболее старых стран мира на основе проспективного коэффициента нагрузки

2005		2045	
Украина	294	Украина	364
Болгария	283	Болгария	363
Беларусь	265	Италия	359
Эстония	254	Сингапур	353
Хорватия	254	Куба	353
Россия	249	Румыния	340
Грузия	246	Босния и Герцеговина	339
Румыния	245	Грузия	335
Латвия	241	Словения	330
Сербия и Черногория	232	Чехия	329

Литература:

- Preston S., Heuveline P., Guillot M. Demography: Measuring and Modeling Population Processes, раздел 3.1, 4
- Андреев Е.М. Метод компонент в анализе продолжительности жизни // Вестник статистики, 1982, № 9. С. 42-47
<http://demoscope.ru/weekly/knigi/andreev/andreev.html>
- Andreev, E.M., Shkolnikov, V.M. (2012) An Excel spreadsheet for the decomposition of a difference between two values of an aggregate demographic measure by stepwise replacement running from young to old ages. MPIDR Technical Report.
http://www.demogr.mpg.de/en/projects_publications/publications_1904/mpidr_technical_reports/an_excel_spreadsheet_for_the_decomposition_of_a_difference_between_two_values_of_an_aggregate_4591.htm
- Изучение продолжительности жизни /ред. Андреев Е.М., Волков А.Г. М., 1977
<http://demoscope.ru/weekly/knigi/volkov/pdf/demogr08.pdf>

Статьи и полезные ссылки:

- http://www.who.int/healthinfo/global_burden_disease/metrics_daly/en/
- Sanderson W., Scherbov S. Rethinking Age and Aging // Population Bulletin Vol. 63, No. 4, 2008 <http://www.prb.org/pdf08/63.4aging.pdf>
- С. Васин Население России стареет быстрее других стран http://polit.ru/article/2008/12/28/demoscope357/#_ftn6

ИЛИ

- <http://www.demoscope.ru/weekly/2008/0357/tema04.php>