

Демографический анализ

Демографические прогнозы

План лекции:

1. Классификация прогнозов
2. Проблема точности прогнозов
3. Когортно-компонентный прогноз
возрастно-половой структуры

ДЕМОГРАФИЧЕСКИЕ ПРОГНОЗЫ – научное предвидение изменения численности и состава населения, тенденций демографических процессов в будущем

от греч. Prognosis - предвидение, предсказание

Первоначально использовалось как предсказание хода болезни, затем как предсказание состояния любого явления в будущем. Ныне – вероятностное суждение о будущем на основе специальных научных исследований.

КЛАССИФИКАЦИЯ ДЕМОГРАФИЧЕСКИХ ПРОГНОЗОВ:

по объекту прогнозирования

ДЕМОГРАФИЧЕСКИЕ ПРОГНОЗЫ

Численности населения

Рождаемости

Возрастно-половой структуры

Смертности

Численности домохозяйств

Брачности

Структуры домохозяйств

Миграции

Классификация прогнозов населения

- По географическим единицам:
 - мира и его регионов
 - национальные
 - локальные
- По горизонту прогнозирования:
 - краткосрочные (до 10 лет)
 - среднесрочные (до 50 лет)
 - долгосрочные (на 100 и более лет)
 - ретропрогнозы (направлены в прошлое)
- По целям:
 - аналитические (перспективные оценки населения, population **projection**)
 - реалистические (собственно демографические прогнозы, **forecast**)
 - нормативные
- Что прогнозируют: численность и структуру в/половых групп, домохозяйств, соц/эк. групп (функциональные прогнозы)
- Многорегиональные прогнозы, Вероятностные прогнозы

Где используются результаты прогноза населения:

- Государственными институтами и бизнесом – для функциональных прогнозов населения, для оценки последствия социально-экономической политики
- Демографами – для анализа тенденций и взаимосвязей демографических процессов
- Для привлечения общественного мнения к социальным проблемам (прогнозы-предостережения)

ПРОБЛЕМА ТОЧНОСТИ ПРОГНОЗА

Степень точности прогноза зависит от:

- гипотез
- метода расчета
- горизонта прогноза
- стадии демографического перехода
- «стихии»

Ошибка прогноза: до 5%

**После какого горизонта
прогноза его точность
снижается?**

Из истории прогнозов...

- До XVII в. – попытки оценить рост населения (убежденность в снижении численности населения – Вольтер, Мирабо, Монтескье)
- Нач. XVII в. – нач. XVIII в. Оценки численности населения и расчет **периода удвоения** численности:
 - Граунт – 280 лет
 - Петти – 360 лет
 - Зюссмильх – 96 лет
 - Эйлер – 12,5 лет
 - Мальтус – 25 лет
- Нач. XIX в. появление переписей населения создает возможность более правдоподобных оценок (Е. Уотсон (США) расчет численности населения на основе данных цензов с 1820 до 1860 г. Ошибка – 1%)

Прогнозы численности населения России

1790 И. Герман – первый прогноз для России. Период удвоения – 30 лет

1819 К. Герман: «Население останется надолго в теперешнем состоянии между 42 и 44 млн. жителей»

- 1920 С.Г. Струмилин
Расчеты численности населения СССР на 20 лет вперед:

год	прогноз	факт
1926	142,2	147,0
1938	169,8	170,6

Поиск математического закона, описывающего динамику численности населения

- XVIII в. Л. Эйлер пытался найти формулу, описывающую динамику роста численности населения
- 1835 г. А. Кетле
Рост населения по аналогии с движением физического тела в условиях преодоления сопротивления среды. «Когда население может развиваться свободно и без препятствий, оно растет в геометрической прогрессии»
- 1838 г. П. Ферхюльст
Изменение численности населения по логистической кривой

Прогноз численности и возрастно-половой структуры населения **КОГОРТНО-КОМПОНЕНТНЫМ** методом

- **Почему когортный?**

Осуществляется оценка изменения численности каждой возрастно-половой группы

- **Почему компонентный?**

В основе лежит уравнение демографического баланса и оценка влияния на будущую численность возрастных групп смертности, рождаемости и миграции, т.е. компонент демографического роста

- **Шаг прогнозирования** задается длиной возрастного интервала групп начального населения и равен, как правило, одному или пяти годам. Даты, на которые выполняется прогноз, называются опорными точками прогнозирования.

Этапы разработки прогноза численности и возрастно-полового состава населения когортно-компонентным методом :

- Определение периода прогнозирования
- Сбор и коррекция данных
- Разработка гипотез для прогностических сценариев
- Реализация прогноза
- Проверка результатов
- Разработка альтернативных сценариев

Гипотезы демографического прогноза

основа для построения прогнозов населения
самостоятельная научная и практическая ценность

Способы получения перспективных оценок параметров рождаемости, смертности и миграции:

- Анализ временных рядов. Трендовый сценарий
- Метод аналогий
- Модели социально-демографического развития
- Учет правительственных программ (нормативные прогнозы)
- Экспертные оценки
- Учет опыта международных и национальных организаций, выполняющих демографические прогнозы

На каждом шаге прогнозирования выполняются три операции:

- (1) Вычисление численности возрастно-половых групп на конечный момент прогноза методом передвижки возрастов
- (2) Вычисление чисел родившихся и доживших из них к конечному моменту прогноза
- (3) Учет мигрантов, а также чисел родившихся и умерших среди них

Основные взаимосвязи (формулы) прогноза:

Передвижка возрастов и учет миграции:

$$P_x^{\text{кон}} = P_x^{\text{нач}} \cdot \frac{L_{x+n}}{L_x} + (W_x)$$

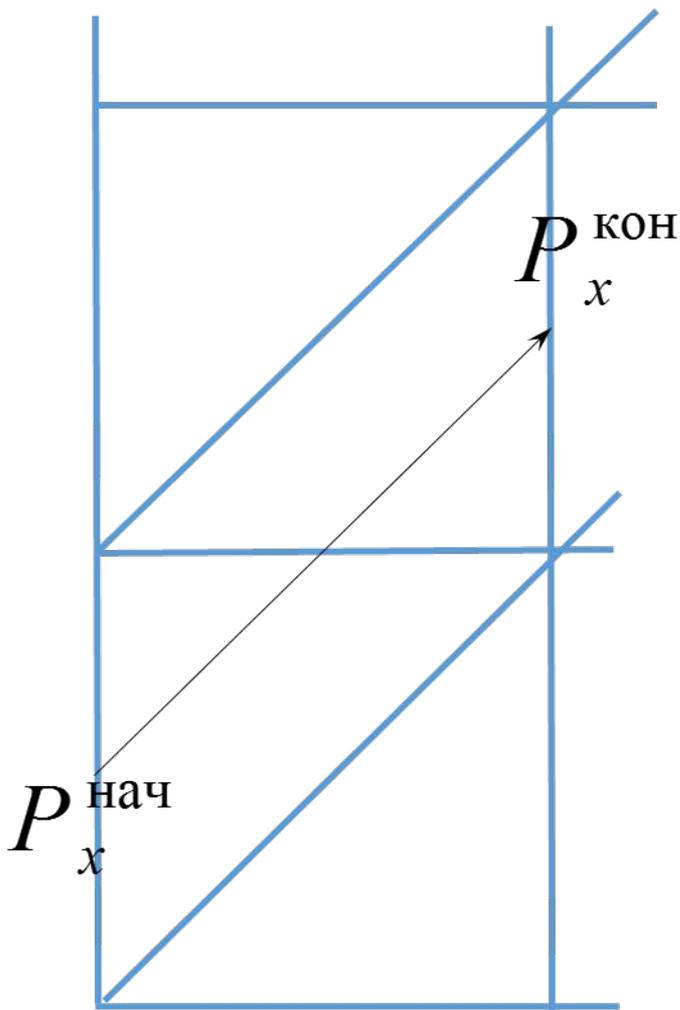
где $\frac{L_{x+n}}{L_x}$ - коэффициент передвижки, полученный из таблицы смертности

Старшая возрастная группа (открытый возрастной интервал):

$${}_{\infty}P_x^{\text{кон}} = ({}_n P_{x-n}^{\text{нач}} + {}_{\infty}P_x^{\text{нач}}) \cdot \frac{T_x}{T_{x-n}} + (W_x)$$

Иллюстрация передвижки возрастов:

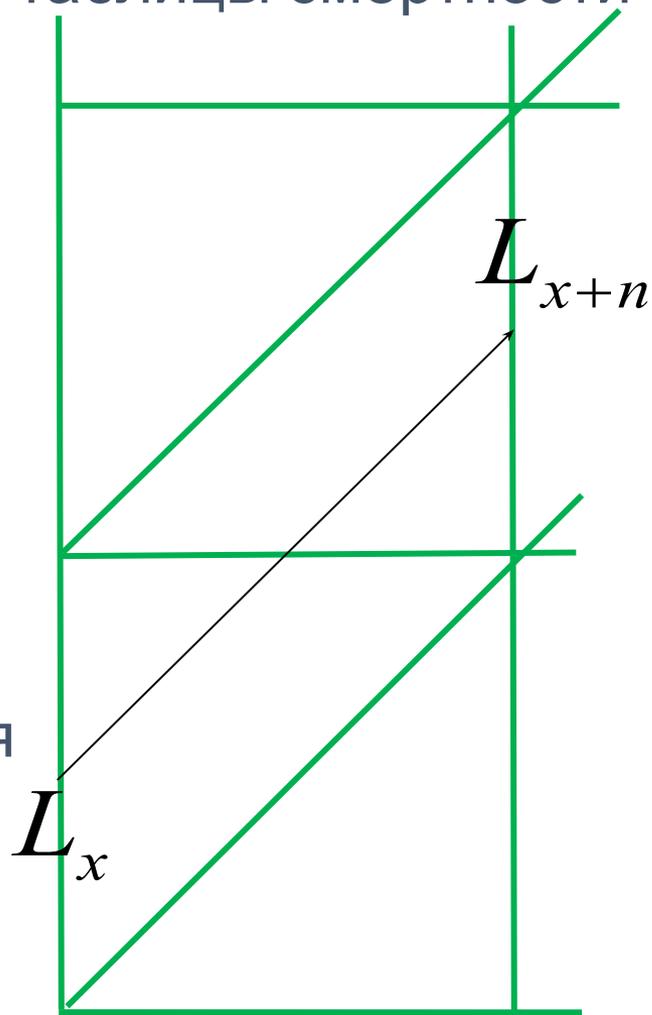
Реальное население



$$\frac{L_{x+n}}{L_x}$$

Перспективная
вероятность
умереть –
гипотеза
изменения
смертности для
прогноза
реального
населения

Число живущих
таблицы смертности



Основные взаимосвязи (формулы) прогноза:

Расчет числа родившихся:

$$N = \sum_{15}^{49} N_x = n \sum_{15}^{49} \overline{P_x^F} \cdot n f_x = n \sum_{x=15}^{49} \frac{P_x^{\text{нач}} + P_x^{\text{кон}}}{2} \cdot n f_x$$

Число девочек среди новорожденных:

$$N \cdot \delta$$

Число мальчиков среди новорожденных:

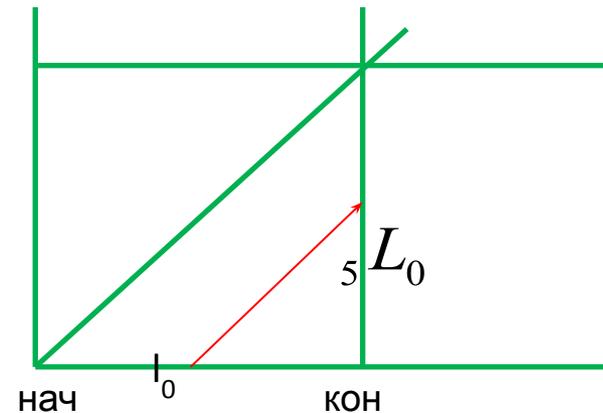
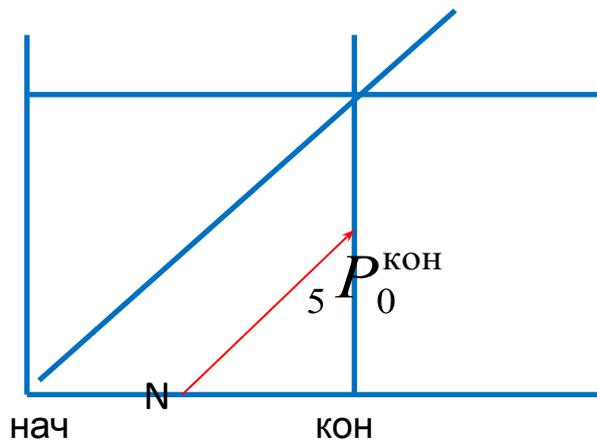
$$N \cdot (1 - \delta)$$

Основные взаимосвязи (формулы) прогноза:

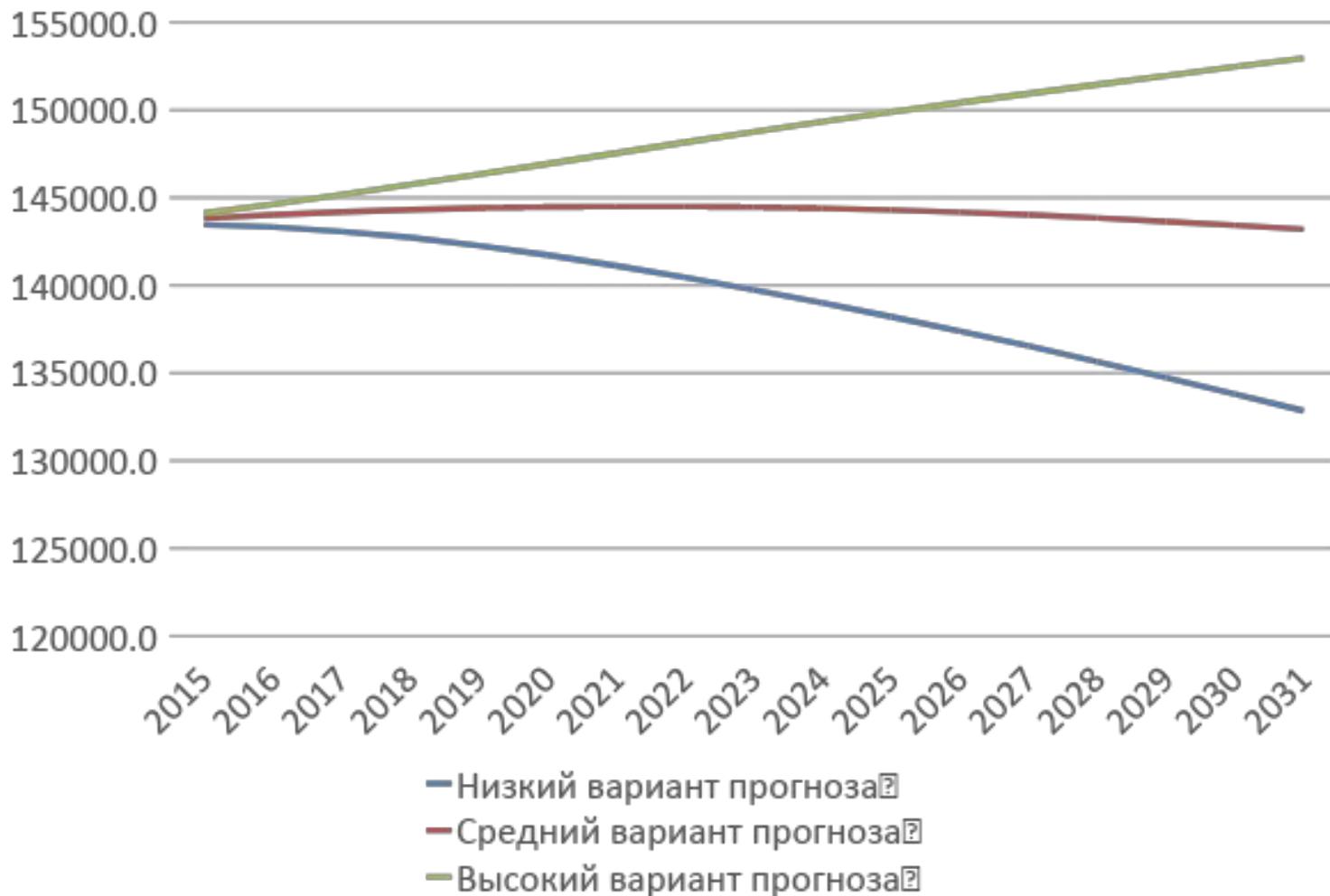
Расчет нулевой возрастной группы с учетом поправки на дожитие родившихся:

$${}_n P_0^{M \text{ кон}} = N(1 - \partial) \cdot \frac{{}_n L_0^M}{n \cdot l_0}$$

$${}_n P_0^{Ж \text{ кон}} = N\delta \cdot \frac{{}_n L_0^Ж}{n \cdot l_0}$$



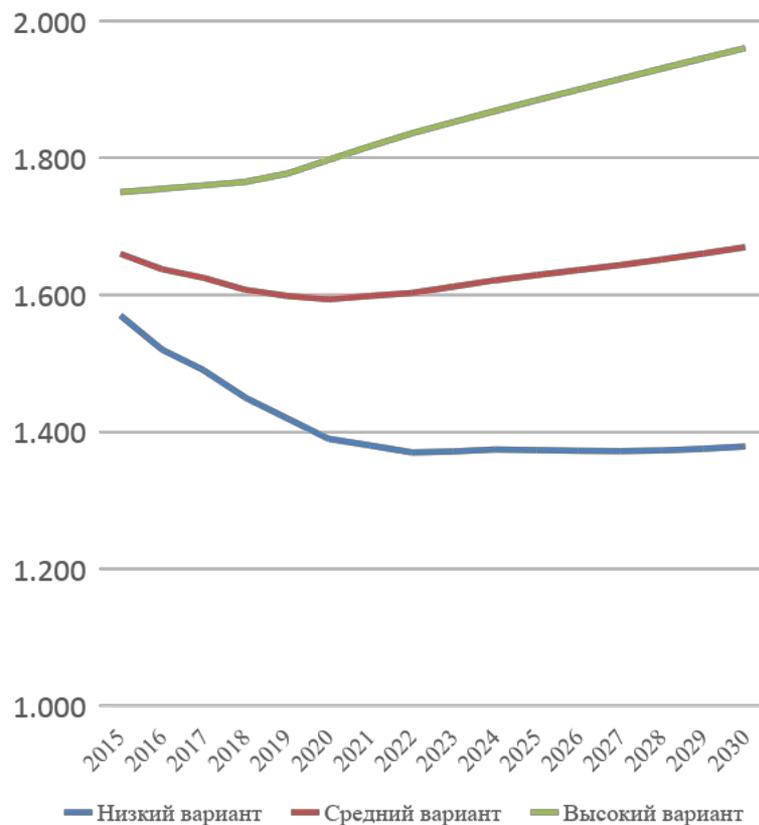
Три варианта прогноза динамики численности населения России



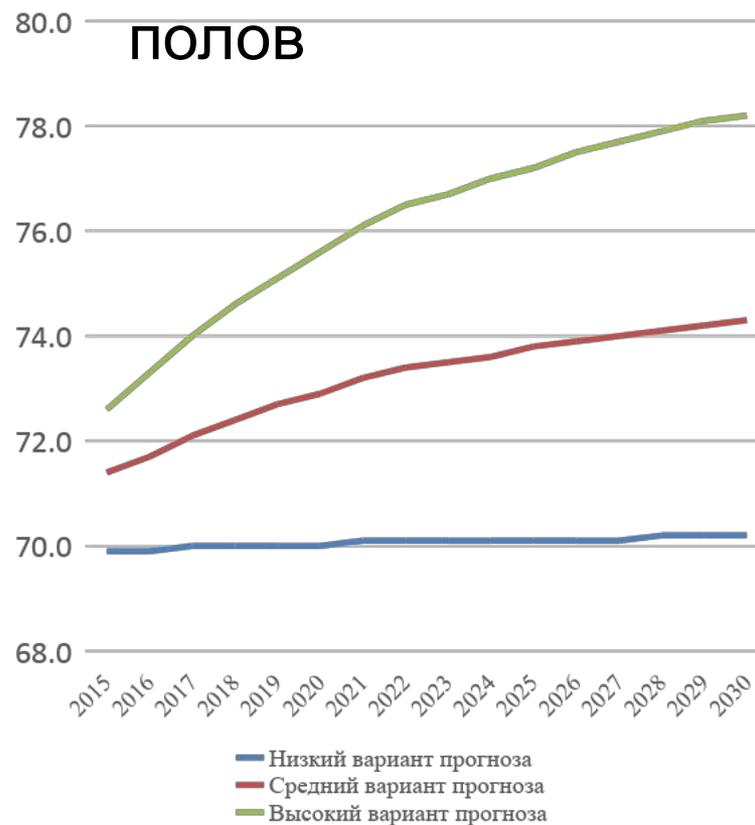
http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/population/demography/#

Гипотезы прогноза населения России

Суммарный коэффициент рождаемости



Ожидаемая продолжительность жизни для обоих полов



ЛИТЕРАТУРА:

- Денисенко М.Б., Калмыкова Н.М. Демография, разделы 10 и 13
- Preston S., Heuveline P., Guillot M. Demography: Measuring and Modeling Population Processes, глава 6
- С.Ю. Никитина, С.Я. Щербов *Вероятностный прогноз населения России «Вопросы статистики» №7 2007, с. 6-9 <http://www.demoscope.ru/weekly/2007/0297/analit04.php>*
- Прогнозы ООН (World Population Prospects: The 2012 Revision: <http://esa.un.org/unpd/wpp/index.htm>)

Построение прогнозов:

Spectrum, DemProj, MortPak – пакеты демографических программ

http://futuresgroup.com/resources/software_models/spectrum

Прогноз на *Демоскоп Weekly*:

<http://demoscope.ru/weekly/app/progn01.php>