

Анализ процесса воспроизводства населения на основе одномерных моделей

(на примере ЕАО)

Г.П. Неверова

**Институт комплексного анализа
региональных проблем ДВО РАН**

Научный руководитель д.б.н., проф. Е.Я. Фрисман

Показатели, используемые для описания демографической динамики

- ✦ Общая численность населения ЕАО (1994-2007гг.)
- ✦ Численность сельского и городского населения ЕАО (1994-2007гг.)
- ✦ Общая численность населения ЕАО по районам (2000-2007гг.)

Используемые математические модели

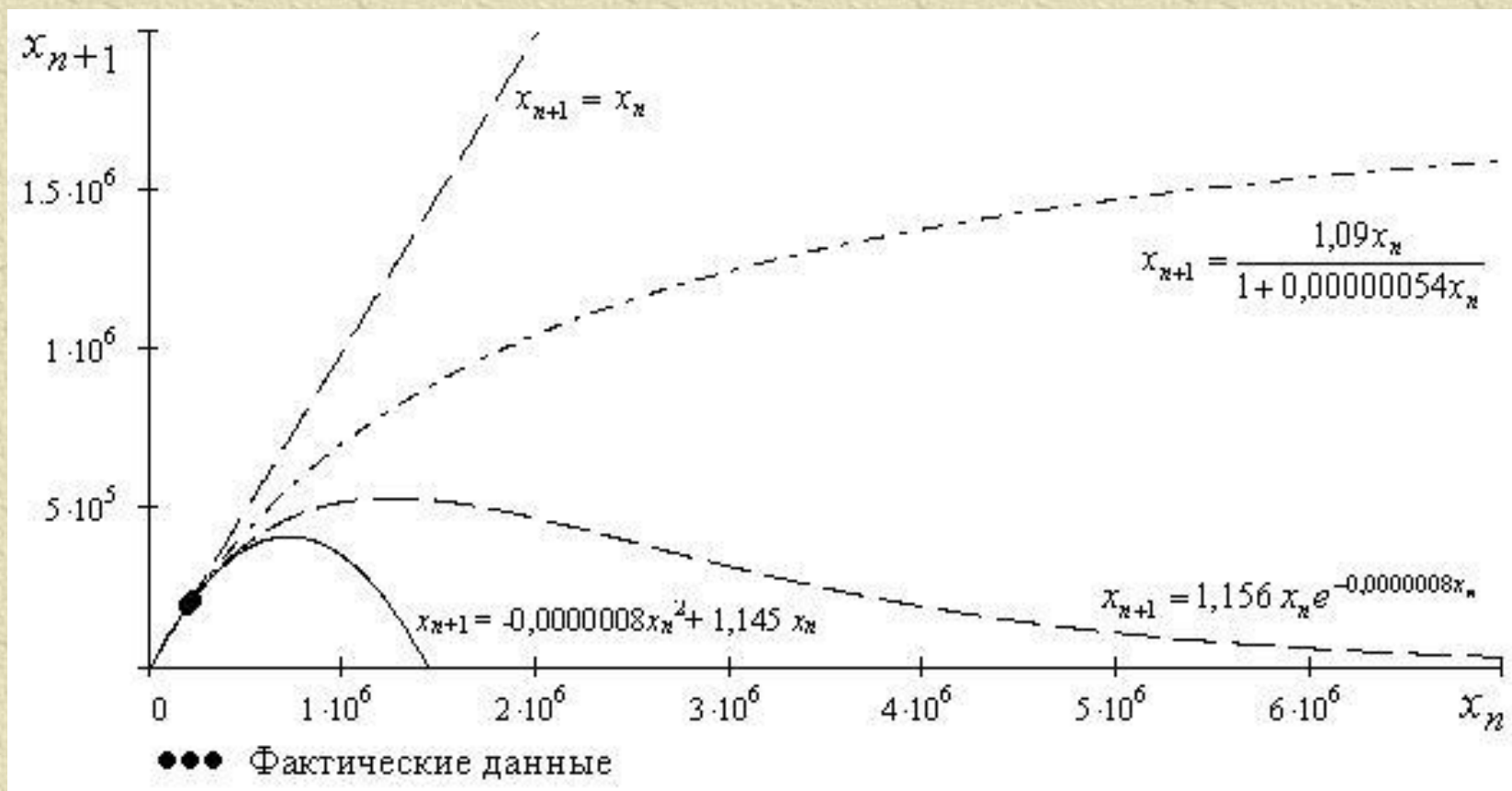
x – численность популяции, n - номер года

Название модели	Вид модели
Дискретный аналог модели Мальтуса	$x_{n+1} = r \cdot x_n$
Модель Мальтуса с учетом миграции	$x_{n+1} = s \cdot x_n + m$
Модель Рикера	$x_{n+1} = a \cdot x_n e^{-b \cdot x_n}$
Модель Бивертон – Холта	$x_{n+1} = \frac{a \cdot x_n}{1 + c \cdot x_n}$
Модель Ферхюльста	$x_{n+1} = r \cdot x_n - s \cdot x_n^2$

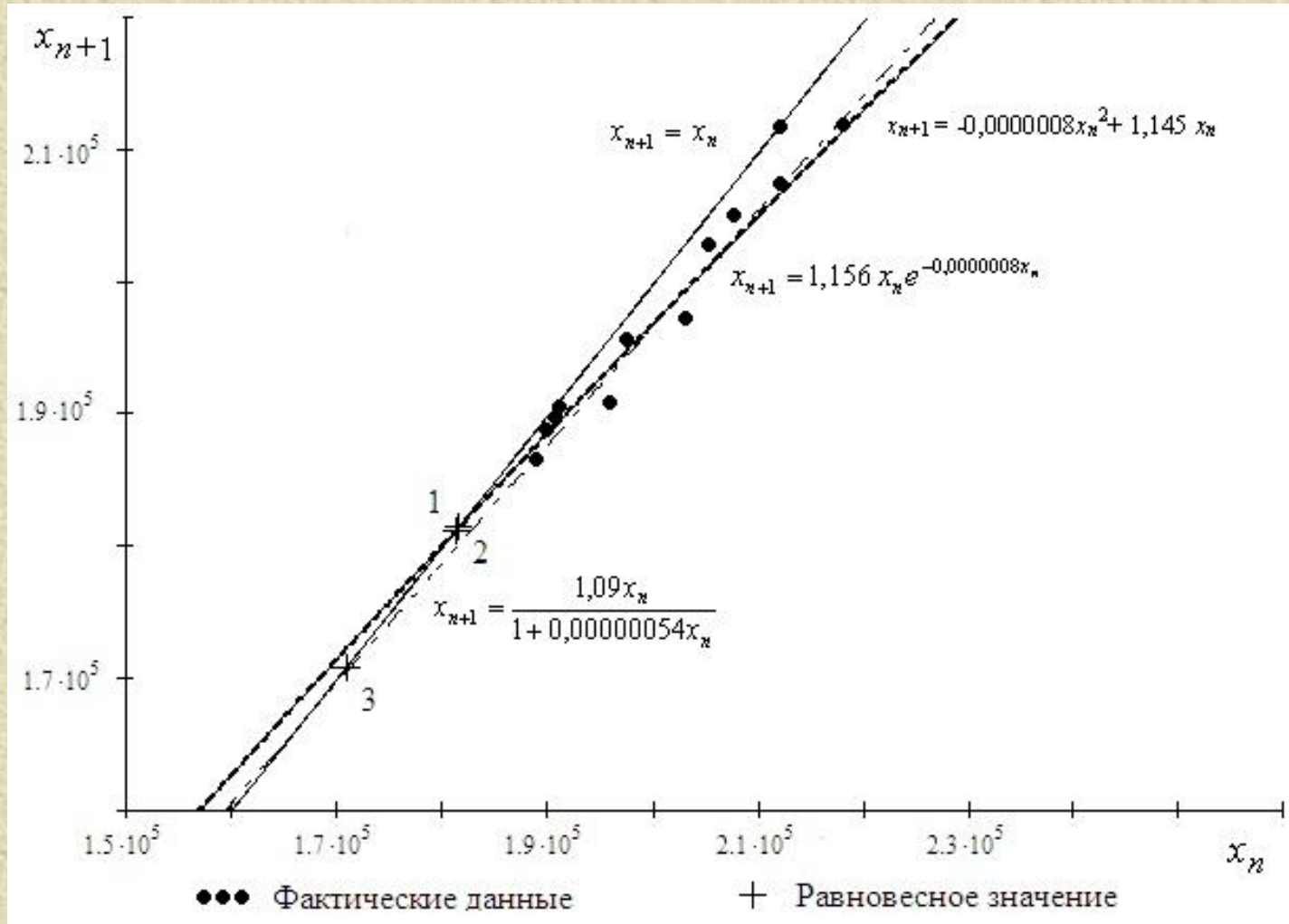
Оценки параметров и характеристики моделей

Название модели	Вид модели	R	A	$PЗ$ (тыс)	Возм. сцен. развития
М. Мальтуса	$x_{n+1} = 0,98 \cdot x_n$	0,98	1,13	-	снижение
М. Мальтуса с миграцией	$x_{n+1} = 0,95 \cdot x_n + 6,2$	0,99	0,68	150	снижение с последующим выходом на указанное $PЗ$
М.Бивертон-Холта	$x_{n+1} = \frac{1,09 \cdot x_n}{1 + 0,0000005 \cdot x_n}$	0,99	0,52	171	снижение
М. Рикера	$x_{n+1} = 1,16 \cdot x_n \cdot e^{-0,0000008 \cdot x_n}$	0,99	0,55	180	снижение
М. Ферхюльста	$x_{n+1} = 1,15 \cdot x_n - 0,00000008 \cdot x_n^2$	0,99	0,68	181	снижение

Поведение модельных кривых в соответствии с уравнением Рикера, Бивертон-Холта и Ферхюльста



Модельные, фактические и равновесные значения численности населения ЕАО



Равновесные значения соответствуют моделям Бивертон-Холта (3), Рикера (2), Ферхюльста (1)

Анализ процесса воспроизводства населения ЕАО на основе оценок параметров моделей

- ✦ При некоторой стабильности численности населения (значения коэффициента модели Мальтуса к 1), в будущем предполагается снижение численности;
- ✦ Стационарное значение, лежит в диапазоне между 150 - 181,5 тыс. человек;
- ✦ В соответствии с модифицированной моделью Мальтуса миграционное пополнение населения оценивается в 6,7 тысяч человек;
- ✦ При сложившихся социально-экономических условиях жизни на территории области может существовать около 500 тыс. человек.

Модельные характеристики городского и сельского население ЕАО

Показатель	Все население	Сельское	Городское
Интенсивность реального годового воспроизводства	0,988	0,99	0,95
Диапазон равновесного значения	150-181,5	62,2-64	67-69
Коэффициент самолимитирования	0,0005	0,009	0,00006
Максимально возможная численность населения	530 тыс.	108 тыс.	-
Численность в начале 2007	185,6	62,8	122,8
Возможный сценарий развития	Снижение	Выход на равновесие	Снижение

Анализ процесса воспроизводства городского и сельского населения на основе оценок параметров моделей

- ✦ Интенсивность годового воспроизводства сельского населения превышает данный показатель городского населения;
- ✦ Значение коэффициента самолимитирования у сельского населения выше, чем у городского, что скорее всего связано с низким уровнем жизни в селах;
- ✦ В ближайшем будущем предполагается стабилизация численности сельского населения;
- ✦ Численность городского населения будет продолжать снижаться.

Модельные характеристики для районов ЕАО

Показатель	Октябрьский р-н	Ленинский р-н	Биробид. р-н	Облученский р-н	Смидов. р-н
Интенсивность реального годового воспроизводства	0,9836	0,99	1,0095	0,9905	0,9849
Диапазон равновесного значения	12,74-13,02	21,7-22	13,2-13,7	31-32	5-5,07
Коэффициент самолимитирования	0,027	0,0143	0,024	0,003	0,038
Максимально возможная численность населения	19,13	41,64	21,18	43,75	11,7
Численность в начале 2007	13	22,1	13,4	34,8	5,38
Возможный сценарий развития	Снижение	Снижение	Стабилизация	Снижение	Снижение

Анализ процесса воспроизводства населения районов ЕАО на основе оценок параметров

- ✦ При некоторой стабильности численности населения во всех районах в будущем предполагается снижение численности, за исключением Биробиджанского, в котором предполагается стабилизация численности;
- ✦ Все районы области, исключая Биробиджанский, характеризуются суженным процессом воспроизводства;
- ✦ Наименьший коэффициент самолимитирования в Облученском районе, что возможно связано с высокой долей содержания городского населения;
- ✦ При современных условиях жизни на территориях районов возможно устойчивое существование численности населения в 2 раза превышающей имеющуюся.

Выводы

- ✦ Население ЕАО характеризуется суженным процессом воспроизводства
- ✦ Репродуктивный потенциал населения больше 1, что говорит о том, что на одну женщину должно приходиться не менее 2-х детей
- ✦ В ближайшем будущем предполагается снижение общей численности населения, основной вклад в который внесет городское население.

СПАСИБО

ЗА

ВНИМАНИЕ