

Федеральное агентство по образованию  
Нижегородский Государственный Технический Университет  
Кафедра “Инженерная экология и охрана труда”

## **Демографические показатели населения**

Методические указания по выполнению практических работ по курсу  
“Экология”

г. Н.Новгород, 2005

Демографические показатели населения. Методические указания для практических занятий по дисциплине “Экология”. -  
Н.Новгород : НГТУ, сост. : Маслеева О.В., 2005, 10 с.  
Составитель : доцент, к.т.н. Маслеева О.В.

## 1. Цель работы :

1. Ознакомиться с влиянием роста населения на экологическую обстановку на Земле;
2. Изучить демографические показатели населения;
3. Научиться рассчитывать коэффициенты, характеризующие демографическую обстановку.

## 2. Краткие сведения из теории.

Взрывообразно возрастающее население Земли быстро переполняет и разрушает природные экологические системы, основу биологического разнообразия и сохранения устойчивого, самовозобновляемого существования биосферы. Поэтому важнейшее условие дальнейшего прогресса человечества - прекращение роста его численности и снижение её отрицательного воздействия на природную среду. Только добившись собственного популяционного равновесия, можно и дальше развивать культуру, технологию, цивилизацию в целом.

Связь человечества с окружающей средой определяется не только численностью населения, но и стилем жизни. В высокоразвитых странах используется огромное количество разнообразных ресурсов (нефть, уголь, железная руда, лес, вода и т.д.) для производства различных изделий (автомобили, самолёты, мебель и т. д.), процесс производства которых сопровождается загрязнением атмосферы, воды, образованием ядовитых отходов. Хотя это отрицательное воздействие можно снизить, используя очистные устройства, вторичные отходы, охраняя природу.

В развивающихся странах, где проживает большинство населения Земли, люди озабочены проблемой выживания, поэтому вырубаются леса, истощаются пастбища и пашни. Народы этих стран ради выживания в ближайшие годы совершают в долгосрочной перспективе экологическое самоубийство.

Последние 150 лет население Земли росло и продолжает расти взрывоопасными темпами. С древнейших исторических эпох до начала прошлого века численность мирового населения колебалась около нескольких сотен миллионов человек, то медленно возрастая, то снижаясь из-за эпидемий и голода. Только около 1830 года оно достигло 1 млрд. человек. Однако в XIX веке ситуация изменилась. Население перешло от состояния медленного роста к эпохе взрывоопасного увеличения. В 1930 г. численность составила 2 млрд. человек, уже в 1960 г. достигла 3 млрд. человек, в 1975 г. - 4 млрд. человек, в 1987 г. - 5 млрд. человек. Однако в течении последних двух десятилетий темпы прироста стали снижаться. Несмотря на это, население достигло отметку в 6 млрд. человек в 1999 г. Однако, прогноз не учитывает углубляющиеся экологические проблемы, ставящие под сомнение существования такого количества людей в земной биосфере. Поскольку в ней

произойдут вот-вот серьёзные климатические сдвиги, ресурсы быстро истощаются и деградируют под давлением «всего лишь пятимиллиардного населения». Как Земля выдержит дальнейший рост населения (а тем более обеспечит им устойчивые условия жизни), если не произойдут серьёзные изменения ,как в стиле жизни, так и в уровне экологического сознания.

Демографические показатели характеризуются следующими параметрами:

- половозрастной состав,
- рождаемость,
- смертность,
- естественный прирост населения.

Демографические показатели являются важнейшей характеристикой населения. Они отражают влияние социально-экономических процессов на здоровье общества. Демографические процессы существенно зависят от уровня здравоохранения и от качества окружающей среды.

Ключевой фактор, определяющий диспропорции в темпах прироста населения, - суммарный коэффициент рождаемости (СКР). СКР - это среднее число детей, которое рождает женщина в течении жизни (статические данные). Если СКР=2, то это обеспечивает неизменную численность населения, так как два ребёнка заменят отца и мать, когда те умрут. Если СКР < 2, то это приведёт к снижению численности населения, потому что родительское поколение будет замещено не полностью. А СКР >2, обусловит рост населения, так как число родителей будет возрастать с каждым поколением.

Половозрастной состав населения обычно изображают с помощью половозрастных пирамид, которые отображают возрастной и половой (количество мужчин и женщин) состав населения. Пирамида показывает количество людей в каждой возрастной группе, обычно с разницей в 5 или 10 лет. Полосы, соответствующие мужской части населения располагаются с одной стороны, а женской - с другой.

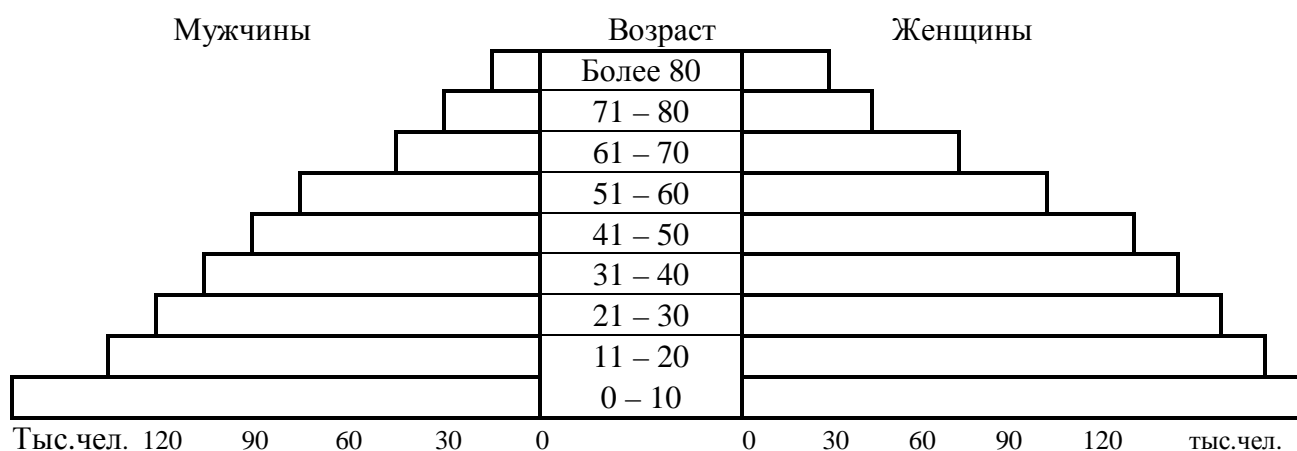


Рис.1 Половозрастная пирамида.

Во всех странах рождение и смерть регистрируются. Для сравнения прироста в разных странах рассчитывают среднее число рождений и смертей на 1000 человек в год. Эти показатели называются общий коэффициент рождаемости (ОКР) и смертности (ОКС) соответственно.

Общий - здесь означает, что данные цифры не учитывают, какую часть населения страны составляют пожилые и молодые люди, мужчины и женщины.

ОКР определяется как соотношение количества детей, родившихся за определённый период времени, к средней численности населения.

$$\text{ОКР} = \frac{\text{Количество детей}}{\text{Средняя численность населения}} \times 1000$$

ОКС определяется как отношение количества умерших людей за определённый период времени, к средней численности населения.

$$\text{ОКС} = \frac{\text{Количество умерших людей}}{\text{Средняя численность населения}} \times 1000$$

Естественный прирост определяется как разность между ОКР и ОКС.

$$\text{ЕПр} = \text{ОКР} - \text{ОКС}$$

Таблица 1 Демографические показатели

Страна	СКР	ОКР	ОКС	ЕПр
<b>Развитые страны :</b>				
США	2,06	14,4	8,8	5,6
Япония	1,37	9,5	7,4	2,1
Германия	1,31	9,7	10,4	-0,7
Испания	1,25	9,3	8,9	0,4
Франция	1,79	12,6	9,2	3,4
<b>Развивающиеся страны:</b>				
Индия	2,98	25,9	17,2	
Китай	1,69	15,7	7	8,7
Бразилия	2,05	20,9	8,5	12,4
Чили	2,13	18,3	5,6	12,7
Ангола	4,9	43,6	16,8	26,8
<b>Россия</b>	1,32			
Н.Новгород		7,7	23,7	- 16

### 3.Задание к работе

Сделать прогноз общей численности населения и естественного прироста через 100 лет при заданном СКР.

Исходные данные: состав населения разного возраста. Считать, что дети рождаются у женщин возрастом 21-30 лет. Женщины составляют в этой возрастной группе половину. Считать, что люди живут до 70 лет. Расчет вести через 10 лет.

Построить графики зависимости общей численности населения и естественного прироста от количества прошедших лет. Построить половозрастную пирамиду исходную и через 100 лет.

Сделать вывод о тенденции изменения численности и составе населения, о влиянии на природу в заданной стране и решению экологических вопросов.

### 4. Пример расчета

Дано: страна Англия

СКР=1,75

$\Delta$ СКР=-0,02

Национальный доход 8920 дол.

Исходный состав населения (табл.3)

По таблице 4 выбираем исходный состав населения для высокоразвитых стран ( Англия, национальный доход 8920 дол.)

Таблица 2

Количество людей возрастом, тыс. человек.						
0 - 10	11 - 20	21 - 30	31 - 40	41 - 50	51 - 60	61 - 70
6	6	6	6	5	5	3

Количество женщин возрастом 21-30 лет составляет  $6 : 2 = 3$  тыс. человек.

У них родится за 10 лет детей:  $СКР * 3 \text{ тыс. чел.} = 1,75 * 3 = 5,25 \text{ тыс. чел.}$

За этот же период умерло 3 тыс. чел.

Общая численность населения:  $5,25 + 6 + 6 + 6 + 6 + 5 + 5 = 39,25$

$$ОКР = \frac{5,25}{39,25} \times 1000 = 134 \quad ОКС = \frac{3}{39,25} \times 1000 = 76$$

$$ЕПр = 134 - 76 = 58$$

Дети (6 тыс. чел) из возрастной группы 0 - 10 лет через 10 лет перейдут в возрастную группу 11 - 20 лет, а из возрастной группы 11 - 20 (6 тыс. чел) перейдут в возрастную группу 21 - 30 лет и т. д.

В следующие 10 лет СКР уменьшится на величину  $\Delta$ СКР и составит:  $1,75 - 0,02 = 1,73$

Количество женщин:  $6 : 2 = 3$  тыс. чел.

Родится детей:  $1,73 \times 3 = 5,19$  тыс. чел.

Умерло людей – 5 тыс. чел.

Общая численность – 39,44 тыс. чел.

$$\text{ОКР} = \frac{5,19}{39,44} \times 1000 = 132 \quad \text{ОКС} = \frac{5}{39,44} \times 1000 = 127$$

$$\text{ЕПр} = 132 - 127 = 5$$

Результаты расчётов приведены в табл. 3.

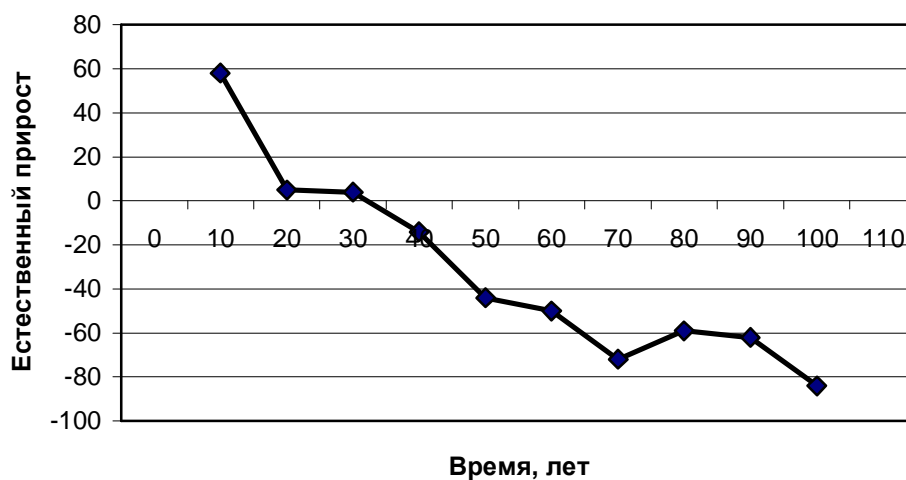
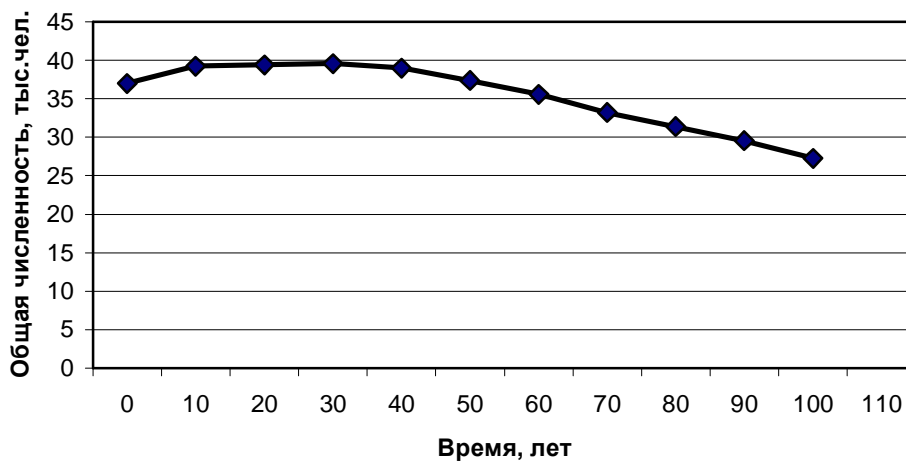
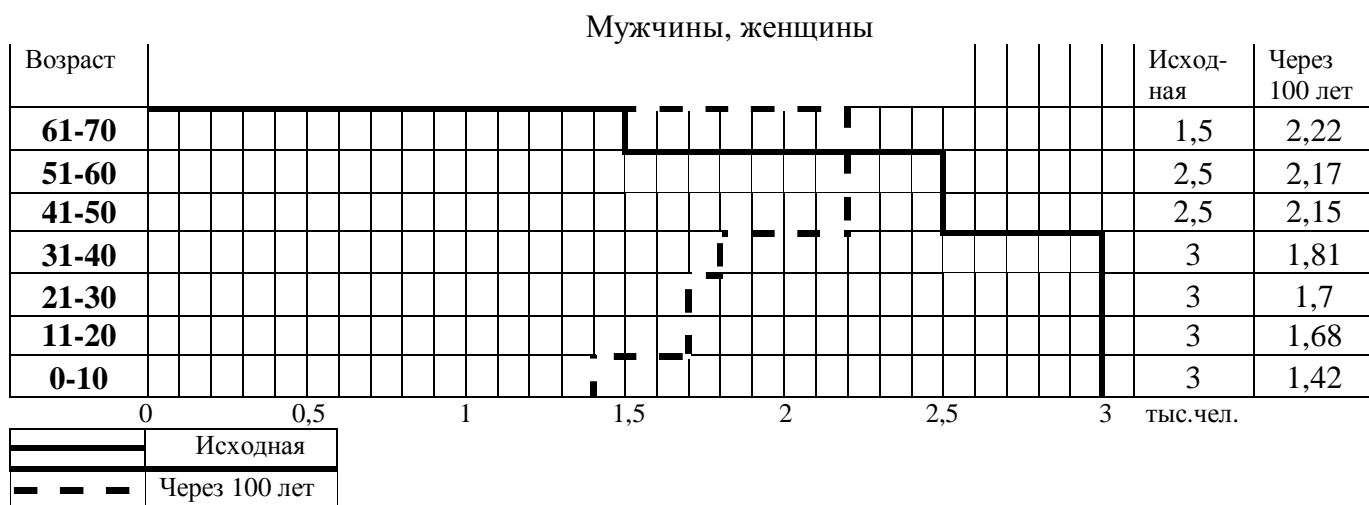


Таблица 3

Время , лет	<i>ΔСКР</i>	Количество людей возрастом, тыс. чел							Общая численн ость, тыс. чел.	Умерло. тыс. чел.	ОКР	ОКС	ЕПр
		0-10	11-20	21-30	31-40	41-50	51-60	61-70					
0	1,75	6	6	6	6	5	5	3	37	-	-	-	-
10	1,73	5,25	6	6	6	6	5	5	39,25	3	134	76	58
20	1,71	5,19	5,25	6	6	6	6	5	39,44	5	132	127	5
30	1,69	5,13	5,19	5,25	6	6	6	6	39,57	5	130	126	4
40	1,67	4,44	5,13	5,19	5,25	6	6	6	39,01	6	114	128	-14
50	1,65	4,33	4,44	5,13	5,19	5,25	6	6	36,34	6	116	160	-44
60	1,63	4,23	4,33	4,44	5,13	5,19	5,25	6	34,57	6	119	169	-50
70	1,61	3,62	4,23	4,33	4,44	5,13	5,19	5,25	32,19	6	109	181	-72
80	1,59	3,40	3,62	4,23	4,33	4,44	5,13	5,19	30,34	5,25	108	167	-59
90	1,57	3,36	3,40	3,62	4,23	4,33	4,44	5,13	28,51	5,19	114	176	-62
100	1,55	2,84	3,36	3,40	3,62	4,23	4,33	4,44	26,22	5,13	104	188	-84



Половозрастную пирамиду строим, считая, что в каждой возрастной группе число мужчин и женщин одинаково.



Возраст	Состав населения, %	
	Исходный	Через 100 лет
0 – 20	$(6+6)/37*100=32,43$	$(2,84+3,36)/27,25*100=23,65$
20 – 60	$(6+6+5+5)/37*100=59,46$	$(3,40+3,62+4,23+4,33)/27,25*100=59,42$
60 - 70	$3/37*100=8,11$	$4,44/27,25*100=16,93$

Выводы:

1. Численность населения Англии за 100 лет уменьшилось в 1.3 раза. Государство проводит правильную демографическую политику.
2. Изменение состава населения: дети- количество уменьшилось, работающие- практически не изменилось, пенсионеры- увеличилось.
3. Исходный национальный доход: 8920\$. Национальный доход через 100 лет:  $8920*1,3=11893\$$ . Государство будет выделять деньги на решение экологических проблем.

## 5. Варианты заданий

Исходный состав населения приведен в таблице 4, величина СКР в таблице 5.

Исходный состав населения выбирается исходя из уровня развития страны. Страна относится к высокоразвитым (ВР) - национальный доход более 6000 \$, умеренно развитым (УР) – от 1000 до 6000 \$, слаборазвитыми (СР) - менее 1000 \$ (таблица 4).

Таблица 4

Уровень развития страны	Количество людей возрастом, тыс. чел.						
	0 - 10	11 - 20	21 - 30	31 - 40	41 - 50	51 - 60	61 - 70
ВР	6	6	6	6	5,5	5	3
УР	11	9	7	6	5	4	3
СР	15	13	11	8	6	4	3

Таблица 5

Вариант	Страна	Национальный доход на душу населения, \$	СКР	Δ СКР
1.	Германия	12080	1,31	+0,01
2.	Япония	12850	1,37	+0,01
3.	США	17500	2,06	-0,01
4.	Сингапур	5200	1,5	-0,01
5.	Австралия	11910	1,77	-0,02
6.	Гонконг	5050	2,05	-0,03
7.	Ю.Корея	2370	2,1	-0,04
8.	Греция	4150	2,2	-0,03
9.	Китай	1300	1,69	-0,01
10.	Аргентина	2350	2,33	-0,05
11.	Бразилия	1810	2,05	-0,02
12.	Шри-Ланка	300	3,5	-0,13
13.	Таджикистан	1420	3,7	-0,14
14.	Туркмения	1800	4,09	-0,15
15.	Колумбия	700	3,8	-0,16
16.	Мексика	1850	2,58	-0,03
17.	Индия	270	2,98	-0,06
18.	Нигерия	850	5,9	-0,3
19.	Филиппины	800	3,35	-0,15
20.	Пакистан	350	4,25	-0,2
21.	Эфиопия	120	7,0	-0,5
22.	Кения	300	8,0	-0,6
23.	Руанда	290	8,5	-0,65
24.	Перу	2200	4,5	-0,25
25.	Сальвадор	900	5,5	-0,35
26.	Иордания	1400	7,3	-0,5
27.	Испания	7200	1,25	+0,02
28.	Австрия	9300	1,4	+0,01
29.	Франция	10100	1,89	-0,01
30.	Йемен	750	7,6	-0,6

## 6. Рекомендуемая литература

Небел Б. Наука об окружающей среде : Как устроен мир. т. 1  
Пер с англ. - М. : Мир, 1993. 424 с.