

далась от рака пищевода, желудка и рака колоректальной локализации. За 2001–2010 гг. существенно высоким был прирост смертности от рака печени (3-кратный прирост) и легкого (2 раза), что предопределило высокий прогностический уровень общих показателей смертности к 2015 г., в 1,8 раза превышающий уровень 2001 г. ( $107,4\%_{0000}$ ). Отличительной особенностью динамики общей смертности в этом случае является то, что если первоначальные коэффициенты за 2001 г. у городских и сельских жителей соотносились как 1,1:1,0, то в 2010 г. – как 1,3:1,0, что связано с различием темпов прироста уровней смертности (у городского – 2, у сельского – 1,5 раза). К 2010 г. у обеих популяций, по прогнозу, будет наблюдаться рост смертности от злокачественных опухолей органов пищеварения и дыхания (по 1,7 раза). Иная ситуация складывается в динамике смертности от карцином мочевых органов и гемобластозов, где прогнозируется довольно выраженный средний годовой темп снижения.

Сопоставление среднего числа потерянных лет жизни одним умершим в РС(Я) и в целом по России показало, что на Севере мужчины и женщины погибают от раковой болезни в относительно старшем возрасте (недожитые годы у мужчин в РС(Я) – 14,9, у женщин 19,0 года, в РФ соответственно 14,5 и 16,7 года).

Согласно анализу, в Якутии средняя продолжительность жизни мужского населения в связи со смертью от рака ободочной кишки сокращается на 1,53 года, пищевода – 1,45, печени – 1,43, желудка – 1,34, легкого – 1,19. У женщин продолжительность жизни укорачивается

в связи со смертью от рака печени на 1,77 года, желудка – 1,76, рака шейки матки – 1,76, молочной железы – 1,69, легкого – 1,67 лет.

В республике смертность от гемобластозов сокращает среднюю продолжительность жизни у мужчин на 21,3 (РФ – 18,8) и женщин – 28,0 (21,3) лет, притом указанные показатели являются наивысшими. Далее у мужчин следуют: новообразования предстательной железы 14,7 (9,7), рак почек (14,2), желудка 14,0 (12,9), губы, полости рта, глотки (в РС – 13,7 и в РФ – 14,5 года), печени (13,3), поджелудочной железы (12,6), легкого (в РС – 12,5 и в РФ – 12,9) и т.д.

У женщин в порядке убывания «чисел потерянных лет жизни одним умершим» первые пять мест занимают: рак нижней губы (здесь и далее в РС(Я) – 25,8 и в РФ – 19,5 года), почек (25,4), шейки матки (25,2 и 19,5), прямой кишки (19,9 и 13,8), яичника (19,6). Далее следуют: рак молочной железы (19,3 и 18,3), тела матки (17,2), желудка (16,0 и 14,1), печени (15,4), ободочной кишки (15,2 и 13,2), легкого (14,8 и 14,1), пищевода (14,2 и 11,4), поджелудочной железы (13,8) и т.д.

По нашим данным, в РС (Я) общие потери составили около 20,2 тыс. чел.-лет жизни, из них: от злокачественных новообразований органов пищеварения – 7,9 тыс. (39,3%), органов дыхания – 4,1 (20,3), гемобластозов – 1,2 (5,8), мочевых органов – 0,8 (4,1), женской молочной железы – 1,3 тыс. (12,9% – у женщин) и половых органов у женщин – 1,8 тыс. (7,5%).

Мужское трудоспособное население республики по стандартизованным по возрасту показателям (мировой

стандарт) ежегодно теряет 9,6 чел.-лет жизни, в том числе от злокачественных новообразований органов пищеварения 4,7 (48,9%), органов дыхания 2,7 (20,1) и мочевых органов 0,3 (3,1%). Для женского населения аналогичные показатели достигают 5,9 чел.-лет жизни, наибольшие потери наносит смертность от злокачественных новообразований женских половых органов – 1,8 (30,5%), затем органов пищеварения – 2,0 (33,9%), гемобластозов – 0,7 (11,9%), органов дыхания – 0,1 (6,25%) чел.-лет жизни.

У мужчин из отдельных форм ЗН по величине наносимого урона первые три места ранжированного ряда занимают рак легкого (19,8%), желудка (19,8) и гемобластозы (3,1), а у женщин – рак шейки матки (23,7), молочной железы (11,9%). Согласно анализу, общий экономический ущерб от ЗН населения Якутии ежегодно составляет 20,2 тыс. чел.-лет жизни, в том числе 8,4 тыс. в трудоспособном возрасте, что составляет 41,6%. При этом размер условно недопроизведенного национального дохода составляет 753,5 млн. руб.

Таким образом, в Республике Саха (Якутия) ЗН являются третьей по значимости причиной смерти после заболеваний сердечно-сосудистой системы и внешних причин, которые наносят обществу огромный социально-экономический ущерб. Подсчет социально-экономического ущерба хотя и имеет условный характер, тем не менее органам регионального здравоохранения, правительству республики он позволит выделить основные направления противораковой борьбы в Якутии.

А.Г. Егорова, Т.М. Климова

## СМЕРТНОСТЬ НАСЕЛЕНИЯ ТРУДОСПОСОБНОГО ВОЗРАСТА РЕСПУБЛИКИ САХА (ЯКУТИЯ): ТЕНДЕНЦИИ И ПРОГНОЗ

УДК 616-036.88 (571.56)

Проведен анализ динамики, характера тенденций смертности населения трудоспособного возраста Республики Саха (Якутия) за период 2000–2008 гг. и составлен прогноз до 2015 г.

**Ключевые слова:** смертность населения трудоспособного возраста, тенденции, прогноз.

The analysis of the dynamics, the nature of trends of mortality among working-age population of the Republic of Sakha (Yakutia) for the period 2000–2008 years was made and the prediction up to 2015 year was composed.

**Keywords:** mortality of working-age population, the trends, the prediction.

**ЕГОРОВА Айтилина Григорьевна** – к.м.н., с.н.с. ЯНЦ КМП СО РАМН, aitalina@mail.ru;  
**КЛИМОВА Татьяна Михайловна** – к.м.н., руковод. группы НИИ здоровья СВФУ им. М.К. Аммосова.

Территория Республики Саха (Якутия) относится к зонам с дискомфортными климато-геофизическими, соци-

ально-экономическими условиями для проживания населения. Комплексное воздействие этих факторов ведет к

быстрому истощению адаптационных резервов организма человека и развитию экологически обусловленной патологии, осложненному течению хронических заболеваний, преждевременному старению и омоложению показателей смертности.

Учет региональных особенностей формирования здоровья населения является необходимым условием рациональной организации деятельности системы здравоохранения на конкретной территории. По мнению ряда исследователей, показатели смертности являются надежными и информативными индикаторами социального, демографического и медицинского благополучия населения.

**Цель исследования** – оценить тенденции показателей смертности населения трудоспособного возраста Республики Саха (Якутия) за период 2000–2008 гг. и составить прогноз до 2015 г.

**Материалы и методы исследования.** Для исследования использованы официальные статистические данные смертности населения трудоспособного возраста Территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Республике Саха (Якутия) за период 2000–2008 гг. [3].

Для оценки динамики смертности населения рассчитывали показатели динамического ряда. При составлении уравнения для расчета прогностического показателя проводили выравнивание динамического ряда методом наименьших квадратов [1, 4].

При Тср.пр. (средний темп прироста) от 0 до  $\pm 1\%$  тенденцию динамики оценивали как стабильную, при Тср.пр. от  $\pm 1,1$  до  $\pm 5,0\%$  – как умеренную, при Тср.пр.  $> \pm 5,0\%$  – как выраженную [2].

**Результаты и обсуждение.** При изучении возрастной структуры населения республики выявлено, что за период с 2000 по 2008 г. отмечается незначительное (на 3,1%) увеличение доли лиц трудоспособного возраста, тогда как доля лиц моложе трудоспособного возраста сократилась на 4,9% (табл. 1). Естественный прирост населения за изучаемый период увеличился с 4,0‰ в 2000 г. до 6,1‰ в 2008 г.

Согласно классификации ООН население считается «старым», если доля лиц в возрасте 65 лет и старше достигает 7% общей численности населения. На начало 2008 г. в республике насчитывалось 5,9% жителей такого возраста. Процесс демографического старения был в большей степени характерен для женщин, так, в 2008 г. доля мужчин в возрасте 65 лет и стар-

**Таблица 1**  
Возрастная структура населения РС (Я) за период с 2000 по 2008 г., %

Возраст населения	Год							
	2000	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Моложе трудоспособного	28,18	26,52	26,37	25,56	24,88	24,20	23,62	23,32
Трудоспособного	62,03	63,51	63,67	64,40	64,87	65,25	65,38	65,17
Старше трудоспособного	9,80	9,98	9,96	10,03	10,26	10,55	11,00	11,51

**Таблица 2**

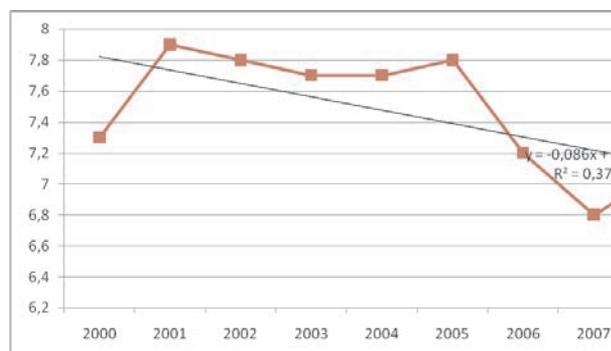
**Основные причины смертности населения трудоспособного возраста РС (Я) за период с 2000 – 2008 гг. (на 100 тыс. населения)**

Причина	Год								
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Все причины	732,9	787,3	782,8	770,8	771,9	776,2	723,3	680,6	710,4
Инфекционные	18,6	18,6	20,0	21,0	15,5	17,6	15,4	13,2	21,6
Новообразования	77,5	69,1	79,0	76,9	80,5	78,4	71,3	77,5	69,5
Эндокринные	3,0	2,9	3,6	4,9	3,7	3,0	2,6	4,4	3,3
Болезни системы кровообращения	193,2	240,9	230,8	233,4	239,9	265,1	235,9	222,7	238,1
Болезни органов дыхания	28,4	24,2	24,7	27,8	23,8	30,6	21,1	18,0	25,1
Болезни пищеварения	40,9	38,6	43,6	45,8	48,8	44,0	45,6	37,5	46,4
Внешние причины	324,2	344,1	334,8	308,0	302,6	292,7	278,9	263,0	274,1
Прочие причины	47,1	48,9	46,3	53	57,1	44,8	52,5	44,3	32,3

ше составляла 4,1%, а доля женщин – 7,2%. Данная диспропорция обусловлена повышенной смертностью мужчин.

При анализе динамики показателей смертности населения Республики Саха (Якутия) трудоспособного возраста установлено, что уровень общей смертности за период с 2000 по 2008 гг. снизился на 1,5% (табл. 2).

Для оценки характера тенденций смертности населения проведен расчет ежегодного прироста/убыли показателей смертности и его темпов (рисунок, табл.3). Рассчитанные показатели свидетельствуют о снижении уровня смертности насе-



Динамика общей смертности населения трудоспособного возраста (на 1000 населения) и линии тренда за период 2000-2008 гг.

ления трудоспособного возраста, однако темп убыли, достигший в 2006 г. 7,7%, в последующем 2007 г. уменьшается, а в 2008 г. наблюдается прирост на 4,4%.

Средний абсолютный прирост (Ау) и темп среднего прироста смертности

**Таблица 3**

**Показатели динамического ряда смертности населения трудоспособного возраста**

Год	Смертность на 1000 нас.	Абс. прирост	Показатели наглядности, %	Показатели роста, %	Темп прироста/убыли, %
2000	7,3		100		
2001	7,9	0,6	108,2	108,2	8,2
2002	7,8	-0,1	106,8	98,7	1 -2 -1,3
2003	7,7	-0,1	105,5	98,7	-1,3
2004	7,7	0	105,5	100,0	0,0
2005	7,8	0,1	106,8	101,3	1,3
2006	7,2	-0,6	98,6	92,3	-7,7
2007	6,8	-0,4	93,2	94,4	-5,6
2008	7,1	0,3	97,3	104,4	4,4

Таблица 4

## Основные характеристики динамики смертности трудоспособного населения РС (Я)

Причины	Средний абс. прирост, $A_y$	Темп среднего прироста, $T_{cp.пр.}$ , %	Характеристика тенденции
Все причины	-1,34	-0,18	стабильная
Инфекционные	0,38	1,89	умеренная
Новообразования	-1,00	-1,35	умеренная
Эндокринные	0,04	1,20	умеренная
Болезни системы кровообращения	5,61	2,65	умеренная
Болезни органов дыхания	-0,41	-1,53	умеренная
Болезни пищеварения	0,69	1,59	умеренная
Внешние причины	-6,26	-2,08	умеренная
Прочие причины	3,86	3,15	умеренная

Таблица 5

## Структура основных причин смертности населения трудоспособного возраста РС (Я) за период с 2000 по 2008 г., %

Причина	Год									
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	
Инфекционные заболевания	2,54	2,36	2,55	2,72	2,01	2,27	2,13	1,94	3,04	
Новообразования	10,57	8,78	10,09	9,98	10,43	10,10	9,86	11,39	9,79	
Эндокринные заболевания	0,41	0,37	0,46	0,64	0,48	0,39	0,36	0,65	0,46	
Болезни системы кровообращения	26,36	30,60	29,48	30,28	31,08	34,15	32,61	32,72	33,54	
Болезни органов дыхания	3,88	3,07	3,16	3,61	3,08	3,94	2,92	2,64	3,54	
Болезни органов пищеварения	5,58	4,90	5,57	5,94	6,32	5,67	6,30	5,51	6,54	
Внешние	44,24	43,71	42,77	39,96	39,20	37,71	38,56	38,64	38,61	
Прочие	6,43	6,21	5,91	6,88	7,40	5,77	7,26	6,51	4,49	
Все причины	100	100	100	100	100	100	100	100	100	

Таблица 6

## Смертность населения трудоспособного возраста РС (Я) от болезней системы кровообращения за период с 2000 по 2008 г. (на 100 тыс. населения)

Причина	Год									
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	
Все болезни системы кровообращения	193,2	240,9	230,8	233,4	239,9	265,1	235,9	222,7	238,1	
ИБС	70,6	82,2	73,1	75,2	73,8	80,6	69,3	61,4	70,8	
Цереброваскулярные болезни	48,3	50,3	46,0	51,7	48,0	58,5	51,1	45,7	46,4	

Таблица 7

## Тенденции смертности населения трудоспособного возраста РС (Я) от болезней системы кровообращения за период с 2000 по 2008 г.

	Средний абс. прирост, $A_y$	Темп прироста/убыли, %	Характеристика тенденции
Все болезни системы кровообращения	5,61	2,65	умеренная
ИБС	0,03	0,04	стабильная
Цереброваскулярные болезни	-0,24	-0,50	стабильная

Таблица 8

## Структура смертности населения трудоспособного возраста РС (Я) от внешних причин за период с 2000 по 2008 г. (на 100 тыс. населения)

Причина	Год									
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	
Транспортные	24,0	35,2	30,9	29,1	27,8	28,7	31,5	19,3	20,5	
Убийства	74,8	71,0	81,8	66,8	70,1	70,8	57,6	57,3	53,6	
Самоубийства	68,9	72,1	69,3	69,8	68,3	67,3	66,0	65,8	67,7	
Алкогольные отравления	13,8	17,1	15,2	19,9	14,7	14,8	10,6	5,4	7,4	
Прочие причины	142,7	148,7	137,6	122,4	180,9	111,1	165,7	147,8	124,9	
Всего	324,2	344,1	334,8	308,0	302,6	292,7	278,9	263,0	274,1	

населения за период 2000–2008 гг. представлены в табл. 4. Средний абсолютный прирост общей смертности населения трудоспособного возраста республики за 2000–2008 гг. составил 1,34. Согласно полученным данным, тенденция общей смертности за анализируемый период расценивается как стабильная. По отдельным группам причин смерти наблюдаются умеренные разнонаправленные тенденции: увеличения – от болезней системы кровообращения, пищеварения, инфекционных, эндокринных и прочих заболеваний; снижения – от внешних причин, новообразований и болезней органов дыхания.

В структуре смертности населения трудоспособного возраста ведущими причинами в течение всего рассматриваемого периода явились болезни системы кровообращения, новообразования, несчастные случаи, отравления и травмы (табл. 5). Их суммарный вклад в общую смертность населения в 2008 г. составил 80,54%.

Основной вклад в смертность от болезней системы кровообращения вносили ИБС и цереброваскулярные заболевания (табл. 6). Динамика показателей смертности от болезней системы кровообращения за анализируемый период характеризуется умеренной тенденцией к увеличению, по отдельным причинам (ИБС и ЦВЗ) – как стабильная (табл. 7).

Показатели смертности населения трудоспособного возраста республики от внешних причин за период с 2000 по 2008 г. представлены в табл. 8. В течение всего анализируемого периода основными причинами смертности от внешних причин являлись убийства, самоубийства и прочие причины. Динамика смертности от всех внешних причин характеризуется умеренной тенденцией к снижению, при этом средний абсолютный прирост уровня смертности составил 34,26 на 100 тыс. жителей (табл. 9). Наблюдается выраженная тенденция снижения смертности от алкогольных отравлений. Смертность от транспортных причин и убийств имеет умеренные тенденции к снижению, темп среднего прироста соответственно составил -1,95 и -4,08%. Тенденция смертности от самоубийств характеризуется как «стабильная».

С применением метода наименьших квадратов для выравнивания динамического ряда рассчитаны прогнозные показатели смертности населения трудоспособного возраста на 2009–2015 гг.

Таблица 9

Тенденции смертности населения РС (Я) от внешних причин  
за период с 2000 по 2008 г.

Причина	Средний абсолютный прирост, Ау	Темп прироста/убыли, %	Характеристика тенденции
Всего	34,26	-2,08	умеренная
Транспортные	2,56	-1,95	умеренная
Убийства	6,70	-4,08	умеренная
Самоубийства	8,46	-0,22	стабильная
Алкогольные отравления	0,93	-7,49	выраженная
Прочие причины	15,61	-1,65	умеренная

Таблица 10

Выравнивание динамического ряда смертности населения трудоспособного возраста методом наименьших квадратов

Год	Смертность на 1000 нас. $\gamma_t$	$t$	$t^2$	$yt$	Теоретический уровень- $\gamma_t$
2000	7,3	-4	16	-29,2	7,73
2001	7,9	-3	9	-23,7	7,64
2002	7,8	-2	4	-15,6	7,54
2003	7,7	-1	1	-7,7	7,45
2004	7,7	0	0	0	7,35
2005	7,8	1	1	7,8	7,26
2006	7,2	2	4	14,4	7,16
2007	6,8	3	9	20,4	7,06
2008	7,1	4	16	28,4	6,97
$\Sigma$	67,3	0	60	-5,2	

Примечание.  $t$  – порядковый номер хронологической даты от центральной.

Уравнение линейного тренда имеет вид:  $\gamma_t = a_0 + a_1 t$ ,

где  $a_0 = \frac{\Sigma \gamma}{n}$ ,  $a_1 = \frac{\Sigma \gamma t}{\Sigma t^2}$ . После расчета промежуточных показателей (табл.10) уравнение принимает следующий вид:

$$\gamma_t = 7,478 + (-0,08667) * t. \quad (1).$$

Среднеквадратичное отклонение модели составило 0,33. Средний процент ошибки 0,21%. Оценка точности аппроксимации модели проведена с помощью расчета коэффициента вариации и коэффициента несоответствия Тейла. Коэффициент вариации составил 4,4%, коэффициент расхождения Тейла – 0,02. В связи с этим аппроксимация признана точной.

Средний абсолютный прирост составил:

$$\Delta = \frac{\gamma_n - \gamma_1}{n - 1} = -0,03;$$

$$\begin{aligned} \gamma_{2009} &= 7,1 + (-0,03) * 1 = 7,07; \\ \gamma_{2010} &= 7,1 + (-0,03) * 2 = 7,04. \end{aligned}$$

Средний темп роста составил:

$$k_p = \sqrt[n-1]{\frac{\gamma_n}{\gamma_1}} = 0,997.$$

$$\begin{aligned} \gamma_{2009} &= 7,1 * 0,997 = 7,07; \\ \gamma_{2010} &= 7,07 * 0,997 = 7,04. \end{aligned}$$

Прогностические показатели смертности населения трудоспособного возраста от всех причин на 2009-2015 гг., рассчитанные по формуле 1, составили:

$$\begin{aligned} \gamma_{2009} &= 7,478 + (-0,08667) * 5 = 7,04, \\ \gamma_{2010} &= 7,478 + (-0,08667) * 6 = 6,96, \\ \gamma_{2011} &= 7,478 + (-0,08667) * 7 = 6,87, \\ \gamma_{2012} &= 7,478 + (-0,08667) * 8 = 6,78, \\ \gamma_{2013} &= 7,478 + (-0,08667) * 9 = 6,70, \\ \gamma_{2014} &= 7,478 + (-0,08667) * 10 = 6,61, \\ \gamma_{2015} &= 7,478 + (-0,08667) * 11 = 6,52. \end{aligned}$$

Таким образом, при сохранении в республике демографического и социально-экономического положения на уровне 2008 г. прогнозируется умеренное снижение показателей смертности

населения трудоспособного возраста к 2015 г. до 6,5 на 1000 населения.

**Выводы:**

В возрастной структуре населения РС(Я) отмечается тенденция демографического старения, которая выражается в увеличении доли лиц старше 65 лет.

За период 2000–2008 гг. ведущими причинами в структуре смертности населения трудоспособного возраста являлись внешние причины, болезни системы кровообращения и новообразования.

Тенденция общей смертности населения трудоспособного возраста РС(Я) в целом расценивается как стабильная. Наблюдается умеренная тенденция увеличения смертности от болезней системы кровообращения, пищеварения, инфекционных, эндокринных и прочих заболеваний. Смертность от внешних причин, новообразований и болезней органов дыхания имеет умеренную тенденцию к снижению. Отмечается выраженная тенденция снижения смертности от алкогольных отравлений. Тенденция смертности от самоубийств характеризуется как стабильная.

В период до 2015 г. ожидается снижение уровня смертности населения трудоспособного возраста.

## Литература

1. Балинова В.С. Статистика в вопросах и ответах: учеб. пособие / В.С. Балинова. – М.: ТК. Велби, Изд-во Проспект, 2004. – 344 с.
2. Беляков В.Д. Качество и эффективность противоэпидемических мероприятий / В.Д. Беляков, А.А. Дегтярев, Ю.Г.Иванников – Л.: Медицина, 1981. – 303 с.
3. Беляков В.Д., Дегтярев А.А., Иванников Ю.Г. Quality and effectiveness of antiepidemic measures / V.D. Belyakov, A.A. Degtyarev, J.G. Ivannikov. – L.: Medicine, 1981. – 303 p.
4. Демографический ежегодник Республики Саха (Якутия). 2009: стат. сб. / Саха (Якутия) стат. – Якутск, 2009. – 196 с.
5. Demographic Yearbook of the Republic Sakha (Yakutia). 2009: Statbook / Sakha (Yakutia) stat. – Yakutsk, 2009. – 196 p.
6. Медик В.А. Курс лекций по общественному здоровью и здравоохранению. Ч. 1. Общественное здоровье / В.А. Медик, В.К. Юрьев. – М.: Медицина, 2003. – 368 с.
7. Medik V.A. The course of lectures on public health and health care. Part 1. Public Health / V.A. Medik, V.K. Yuryev. – M.: Medicine, 2003. – 368 p.