

# О ДИНАМИКЕ СМЕРТНОСТИ 5-ЛЕТНИХ ГРУПП НАСЕЛЕНИЯ СТАРШЕГО ТРУДОСПОСОБНОГО ВОЗРАСТА (50-64 ГОДА) РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ В 1990-2019 гг.

**Романова А. П.<sup>1</sup>, Агиевец О. В.<sup>1</sup>, Гвоздь Н. Г.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Белорусский государственный медицинский университет,

<sup>2</sup>Минский научно-практический центр хирургии,  
трансплантологии и гематологии, г. Минск, Республика Беларусь

**Аннотация.** С целью установления особенностей по возрастной динамике смертности в 30-летней ретроспективе (1990–2019 гг.) на основе математических моделей проведена сравнительная оценка динамики смертности 5-летних групп трудоспособного населения в возрасте 50-64 года Республики Беларусь.

**Ключевые слова:** смертность трудоспособного населения, по возрастной смертность, старший трудоспособный возраст.

# ON THE DYNAMICS OF MORTALITY IN 5-YEAR OLD GROUPS OF OLDER WORKING AGE POPULATION (50-64 YEARS) OF THE REPUBLIC OF BELARUS IN 1990-2019

Romanova A. P.<sup>1</sup>, Agievets A. V.<sup>1</sup>, Gvozd N. G.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Belarusian State Medical University,

<sup>2</sup>Minsk Scientific and Practical Center for Surgery, transplantology and hematology,  
Minsk, Republic of Belarus

**Summary.** In order to establish the features of the age-specific dynamics of mortality in a 30-year retrospective (1990–2019), a comparative assessment of the dynamics of mortality of 5-year groups of the working-age population aged 50-64 years in the Republic of Belarus was carried out based on mathematical models.

**Key words:** mortality of the working-age population, age-specific mortality, senior working age.

**Актуальность.** В современном мире увеличивается период трудоспособности человека [1, 2]. Горчакова Т. Ю. с соавт. (2020) указывает, что нехватка трудовых ресурсов и сохранение трудового потенциала в России частично будет компенсирована постепенным увеличением трудоспособного возраста до 65 лет у мужчин и 60 лет у женщин [3]. Поэтому состояние здоровья старшей возрастной группы трудоспособного населения, в частности сравнительная оценка смертности возрастных групп 50-54, 55-59 и 60-64 года как одного из показателей здоровья имеет как научный, так и практический интерес. К тому же расширение границ трудоспособного возраста сопровождается повышенным вниманием к возрастной группе 60-64 года, многие из представителей которой продолжают вести активную трудовую деятельность находясь на пенсии. Оценка состояния здоровья отдельных возрастных групп необходима для планирования развития системы здравоохранения, форм и методов диспансеризации, медицинской помощи и профилактики, которые имеют специфические особенности для каждой возрастной группы.

**Цель работы:** установить особенности динамики смертности 5-летних групп населения старшего трудоспособного возраста (50-64 года) Республики Беларусь в 1990–2019 гг.

**Материалы и методы.** Материалами исследования явились данные о численности живых и умерших трудоспособного возраста по 5-летним группам населения Республики Беларусь в возрасте 50-64 в 1990–2019 гг. Источниками данных явились формы статистической отчетности официальных статистических справочников и материалы Национального архива Республики

Беларусь. Для оценки степени достоверности полученных при проведении исследования величин и их различий рассчитывался доверительный коэффициент (t-критерий). Значение t-критерия более 1,96 и более соответствовал уровню достоверности  $p < 0,05$ . Для оценки и анализа исследуемых показателей использованы кусочно-линейные регрессионные модели повозрастных показателей смертности. На основе различий темпов ежегодного прироста смертности на протяжении периода исследования, выраженного в % сформирована периодизация динамики смертности 5-летних возрастных групп в 1990–2019 гг. Для моделирования кусочно-линейной регрессии и анализа трендов интенсивности смертности во времени использовано специальное программное обеспечение Joinpoint Regression Program и офисный пакет MS EXCEL 2010.

**Результаты и обсуждение.** За период 1990–2019 гг. показатели смертности возрастной группы (далее – ПС ВГ) трудоспособного населения (далее – ТН) 50-54 года снизился в 1,2 раза,  $p < 0,05$ , с 9,59(9,36; 9,82)‰ в 1990 году до 8,11(7,89; 8,33)‰ в 2019 году. Уровень смертности на протяжении периода исследования находился в диапазоне минимальных значений,  $p < 0,05$ , от 7,5‰ до 7,88‰,  $p > 0,05$ , в 2016–2018 гг. до максимальных значений,  $p < 0,05$ , от 13,12‰ до 13,68‰,  $p > 0,05$ , в 1995, 1998–1999 и 2002 гг. Максимальные и минимальные значения ПС различались в 1,8 раза,  $p < 0,05$ .

В целом, за 1990–2019 гг. ПС ВГ ТН 50-54 года снижался с отрицательным ТЕП  $-1,4(-2,0; -0,8)\%$ ,  $p < 0,0001$ . Модель выделила три периода динамики смертности в хронологических границах которых различия темпов ежегодного прироста показателя смертности были статистически значимы,  $p < 0,05$ . В возрастной группе 50–54 года, в течение одного периода, общей продолжительностью 14 лет (2005–2019 гг.) происходило снижение уровня смертности. На протяжении 16 лет уровень смертность этой возрастной группы статистически значимых изменений не претерпевала,  $p > 0,05$  (таблица 1).

**Таблица 1 – Модели динамики показателей смертности пятилетних групп трудоспособного населения Республики Беларусь в возрасте 50-64 года в 1990-2019 гг., ‰, %.**

Границы периода, годы	Продолжительность периодов (лет)	ПС на начало периода, ‰	ПС на конец периода, ‰	ТЕП, %	Статистическая значимость, p
50–54 года					
1990–1995	6	9,95 (9,6; 10,3)	13,05 (12,4; 13,7)	6,76 (2,67; 11,01)	0,002
1995–2005	10	13,05 (12,4; 13,7)	12,45 (12,2; 12,7)	-0,63 (-2,16; 0,93)	0,412
2005–2019	14	12,45 (12,2; 12,7)	7,9 (7,7; 8,1)	-3,72 (-4,50; -2,94)	<0,001
Весь период		9,95 (9,6; 10,3)	7,9 (7,7; 8,1)	-1,4 (-2,0; -0,8)	<0,001

Границы периода, годы	Продолжительность периодов (лет)	ПС на начало периода, ‰	ПС на конец периода, ‰	ТЕП, %	Статистическая значимость, p
55–59 лет					
1990–1995	6	13,8 (13,6; 14,0)	17,25 (16,8; 17,7)	5,64 (4,07; 7,24)	<0,001
1995–2002	7	17,25 (16,8; 17,7)	19,45 (19,1; 19,8)	1,12 (–0,04; 2,29)	0,058
2002–2011	9	19,45 (19,1; 19,8)	16,35 (16,2; 16,5)	–2,29 (–3,0; –1,57)	<0,001
2011–2015	4	16,35 (16,2; 16,5)	12,25 (12,5; 12,0)	–6,99 (–10,08; –3,78)	<0,001
2015–2019	4	12,25 (12,5; 12,0)	11,8 (11,7; 11,9)	0,22 (–1,95; 2,43)	0,836
Весь период		13,8 (13,6; 14,0)	11,8 (11,7; 11,9)	–1,1 (–1,7; –0,54)	<0,001
60–64 года					
1990–1994	5	19,4 (18,9; 19,9)	22,8 (22,7; 22,9)	5,56 (3,02; 8,16)	<0,001
1994–2003	9	22,8 (22,7; 22,9)	27,6 (27,5; 27,1)	1,58 (0,77; 2,4)	<0,001
2003–2011	8	27,6 (27,5; 27,1)	23,85 (23,6; 24,1)	–1,99 (–3,07; –0,91)	<0,001
2011–2015	4	23,85 (23,6; 24,1)	18,65 (19,0; 18,3)	–6,28 (–10,02; –2,38)	0,004
2015–2019	4	18,65 (19,0; 18,3)	17,95 (17,7; 18,2)	0,25 (–2,28; 2,86)	0,837
Весь период		19,4 (18,9; 19,9)	17,95 (17,7; 18,2)	–0,71 (–1,27; –0,15)	0,015

В 30-летней ретроспективе ПС ВГ ТН 55-59 лет снизился в 1,1 раза,  $p < 0,05$ , с 13,62(13,33; 13,92)‰ в 1990 г. до 11,9(11,65; 12,15)‰ в 2019 г. Уровень смертности на протяжении периода исследования находился в диапазоне минимальных значений,  $p < 0,05$ , от 11,36‰ до 11,75‰,  $p > 0,05$ , в 2017–2018 гг. и максимальных значений,  $p < 0,05$ , от 19,09‰ до 19,76‰ 2001–2002 гг. Максимальные и минимальные значения ПС различались в 1,7 раза,  $p < 0,05$ .

В целом, на протяжении 30-летнего временного периода ПС ВГ 55-59 лет этой возрастной группы снижался с отрицательным ТЕП –1,1(–1,7; –0,54)% ежегодно,  $p < 0,0001$ . Модель выделила пять периодов, в хронологических границах которых различия темпов ежегодного прироста показателя смертности были статистически значимы,  $p < 0,05$ . В возрастной группе 55–59 лет, в течение двух периодов, общей продолжительностью 13 лет (2002–2011, 2011–2015) происходило снижение ПС, а отрицательный ТЕП становился выше. ТЕП ПС в 2011–2015 гг. в 3 раза превышал ТЕП в 2003–2011 гг.,  $p < 0,05$ .

Период стабилизации смертности составил 11 лет (1995-2002, 2015-2019), а роста – 6 лет (1990-1995) (таблица 1).

За период 1990-2019 гг. ПС ВГ ТН 60-64 года снизился,  $p < 0,05$ , на 0,75‰ с 18,91(18,57; 19,26)‰ в 1990 г. до 18,16(17,84; 18,19)‰ в 2019 г. Уровень смертности на протяжении периода исследования находился в диапазоне максимальных значений,  $p < 0,05$ , от 26,67‰ до 27,51‰,  $p > 0,05$ , в 2001–2005 гг., минимальных значений,  $p < 0,05$ , от 17,53‰ до 17,71‰,  $p > 0,05$ , в 2016–2019 гг. Максимальные и минимальные значения ПС различались в 1,6 раза,  $p < 0,05$ .

В целом, за 1990–2019 гг. ПС этой возрастной группы снижался с отрицательным ТЕП  $-0,71(-1,27; -0,15)\%$ ,  $p = 0,015$ . Модель выделила пять периодов, в хронологических границах которых различия темпов ежегодного прироста показателя смертности были статистически значимы,  $p < 0,05$ . В течение двух периодов, общей продолжительностью 12 лет (2003–2011, 2011–2015) происходило снижение ПС, а отрицательный ТЕП становился выше. ТЕП в 2011–2015 гг. в 3,15 раза превышал ТЕП в 2003–2011 гг.,  $p < 0,05$ . Рост уровня смертности этой возрастной группы продолжился в течение 14 лет (1990–1994, 1994–2003). При этом, ТЕП в 1994-2003 гг. был в 3,5 раза ниже по сравнению с темпом ежегодного прироста показателя смертности в 2011-2015 гг.,  $p < 0,05$ .

Таким образом за 1990–2019 гг. во всех 5-летних группах населения в возрасте 50-64 года уровень смертности снизился,  $p < 0,05$ , причем минимальное снижение 0,75‰ наблюдалось у ВГ 60-64 гг. В возрастном диапазоне 50-64 гг. максимальные и минимальные уровни смертности в хронологических рамках исследования различались в 1,6–1,8 раза  $p < 0,05$ .

По пять периодов выделила модель динамики смертности возрастных групп 55-59 гг. и 60-64 гг. и три периода выделила модель динамики смертности ВГ 50-54 гг. Средневзвешенные отрицательные ТЕП ПС групп в возрастном диапазоне 50-64 гг. за 1990–2019 гг. статистически значимых различий не имели,  $p > 0,05$ . Период стабилизации смертности ВГ 50-54 гг. предшествовавший периоду снижения смертности начался в 1995 г. и продлился 10 лет. В этом же периоде ПС ВГ 55-59 лет сохранял тенденция к росту,  $p < 0,058$ . Модель динамики смертности ВГ 50-54 гг. выделила наиболее продолжительный период снижения смертности (14 лет) в 2005–2019 гг.

Наиболее продолжительная динамика роста отмечена у группы 60-64 гг., у которой рост смертности продолжался по 14 лет (1990–1994, 1994–2003), причем отрицательный ТЕП показателей смертности в течение двух последовательных периодов снижения смертности не имели статистически значимых различий,  $p > 0,05$ . Максимальные отрицательные ТЕП ПС ВГ 55-59 и 60-64 гг. отмечены с 2010 г., а в ВГ 50-54 гг., снижение смертности которой происходило с неизменным отрицательным ТЕП уже с 2005 г.

По мере увеличения возрастного ценза группы изменялись модели динамики смертности. В хронологических рамках исследования наблюдались переломы линии тренда ПС ВГ 50-54 гг. от роста (6 лет) через продолжительный период стабилизации (10 лет) и последующего снижения

(14 лет) с формированием 3 периодов. Динамика ПС ВГ 55-59 лет протекает в 5 периодов, сохраняя тенденцию к росту в 1995–2002 гг. с последующим переломом линии тренда на снижение. Смертность ВГ 60-64 гг. росла 14 лет (без периода стабилизации), после чего кривая линии тренда в 2003 г. делает разворот на снижение. Снижение смертности групп в возрастном диапазоне 55-64 г. в хронологических границах исследования завершилась в 2015–2019 гг. периодом стабилизации,  $p > 0,05$ .

**Заключение.** За период 1990-2019 гг. произошло снижение уровня смертности всех 5-летних групп трудоспособного населения в возрастном диапазоне 50-64 гг. По мере увеличения возрастного ценза групп степень снижения уровня смертности за 30 лет снижалась и для ВГ 60-64 гг. составила 0,75%.

Динамика ПС 5-летних групп трудоспособного населения в 1990–2019 гг. характеризовалась сменой периодов подъема, снижения и стабилизации. Периодизация динамики смертности трудоспособного населения в возрастном диапазоне 50-64 года имела хронологические различия. Модели динамики смертности выделили за период 1990–2019 гг.: три периода динамики группы 50-54 гг. и пять периодов групп 55-59 и 60-64 гг. Наиболее устойчивой при оценке смертности является ВГ 50-54 гг., имевшая выход с периода роста на наиболее продолжительный период стабилизации смертности (1995–2005) и снижения смертности (2005–2019) по сравнению с ВГ 55-59 и 60-64 гг.

По результатам математического моделирования и оценки моделей динамики смертности 5-летних групп трудоспособного возраста укрупненная группа 50-64 гг. для дальнейшего исследования может быть сформирована по критерию возраста условно как старшая возрастная группа трудоспособного населения. В соответствии с особенностями динамики смертности возрастная группа 60-64 гг. трудоспособного населения отнесена к «критическим» и выделена как группа особого внимания системы здравоохранения, как имевшая в хронологических рамках исследования наиболее продолжительный период роста смертности (1990–2003).

#### Список литературы

1. Анализ смертности населения на примере субъекта Российской Федерации: алгоритм, стандартизация показателей и результаты (по материалам Республики Татарстан) / Т. И. Садыкова, И. Г. Низамов, В. Г. Шерпутовский [и др.] // Общественное здоровье и здравоохранение. – 2022. – № 1. – С. 5-14.
2. Оценка экономического ущерба вследствие преждевременной смертности трудоспособного населения в Республике Беларусь / И. И. Новик, С. В. Гончаров, В. Н. Ростовцев [и др.] // Вопросы организации и информатизации здравоохранения. – 2017. – № 1. – С. 23-27.
3. Горчакова, Т. Ю. Современное состояние смертности населения трудоспособного возраста в России и странах Европы / Т. Ю. Горчакова, А. Н. Чуранова // Медицина труда и промышленная экология. – 2020. – № 11. – С. 756-759.