

УДК 614.1:314.114

## ДИНАМИКА ВОЗРАСТНОЙ СТРУКТУРЫ И ЕЕ ВЛИЯНИЕ НА СМЕРТНОСТЬ ТРУДОСПОСОБНОГО НАСЕЛЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ В 1990–2019 гг.

Агиевец О.В., Романова А.П.

*Учреждение образования «Белорусский государственный медицинский университет»,  
Минск, Республика Беларусь*

**Реферат.** В работе приведены результаты исследования динамики возрастной структуры живых и умерших трудоспособного возраста в Республике Беларусь в 1990–2019 гг. Установлено, что старение мужского и женского трудоспособного населения за счет увеличения доли возрастной группы 50–64 года оказало влияние на динамику и уровень смертности трудоспособного населения: занижало уровень смертности с 1994 г. до 0,8 ‰ в 2005 гг., завышало с 2010 г. до 0,7 ‰ в 2019 г., что в большей степени обусловлено изменением возрастной структуры мужского населения; полностью нивелировало динамику роста смертности в 1994–2002(3) гг. и динамику снижения смертности в 2002(3)–2011 гг. В условиях продолжающегося демографического старения населения республики при разработке программ, направленных на сохранение и укрепление здоровья трудоспособного населения, необходимо учитывать влияние фактора его возрастной структуры

**Ключевые слова:** трудоспособное население; старение населения; смертность; моделирование.

**Введение.** Смертность, входящая в группу медико-демографических показателей, наиболее чувствительный критерий здоровья населения и традиционно один из показателей оценки эффективности программ охраны здоровья населения и социально-экономического развития как страны в целом, так и отдельных регионов. Приоритетом демографической политики, важнейшей задачей государства является увеличение продолжительности жизни за счет снижения смертности трудоспособного населения [1].

Трудовой потенциал считается наиболее важным ресурсом для производства и общества в целом, оно обеспечивает экономическое развитие мирового сообщества. Смертность трудоспособного населения приводит к недопроизводству ВВП и социальным проблемам (сиротство, снижение рождаемости, вдовство, потеря кормильца) [2]. Высокая смертность населения трудоспособного возраста – один из вызовов современности. В условиях старения населения вопрос снижения численности трудоспособного населения и роста нагрузки на него затрагивает интересы национальной безопасности страны, имеет отрицательные социальные, морально-психологические и экономические последствия [3].

Проблема смертности трудоспособного населения Беларуси весьма значима. В 1980 г. среди умерших мужчин 38,6 % находились в трудоспособном возрасте. К 1995 г. показатель смертности мужского населения увели-

чился на 32,1% за счет увеличения смертности во всех возрастных группах трудоспособного населения [2]. К 1996 г. по сравнению с 1990 г. смертность трудоспособного населения республики увеличилась на 27,5 %, что ухудшило возрастную структуру рабочей силы и повлияло на ее количество и качество [4].

В настоящее время смертность по полу все более дифференцирована. Вероятность смерти у мужчин выше, чем у женщин, во всех возрастах, а в возрасте 16–64 года выше в 3–4 раза. Рост смертности мужчин трудоспособного возраста обусловлен увеличением численности лиц, занятых умственным трудом, увеличением стрессовых ситуаций, малоподвижным образом жизни, злоупотреблением алкоголем и курением, низкой культурой самосохранительного поведения [5]. В 1990 г. смертность мужчин трудоспособного возраста превышала смертность женщин в 3,8 раза, а в 1996 г. в 4,4 раза [4]. В 2005 г. смертность мужчин трудоспособного возраста превышала смертность женщин в 3,5 раза [6]. Число смертей мужчин трудоспособного возраста в последние десятилетия в Республике Беларусь превышает таковой показатель для женщин в 4 раза, это одна из наиболее значимых социально-экономических проблем, с которыми столкнулась республика в постсоветский период. За 1990–1999 гг. смертность мужчин выросла на 36,3 %, женщин на 25 %. Среди умерших в 2001 г. в Республике Беларусь мужчин более 36 % составляли лица трудоспособного возраста.

Рост смертности произошел во всех возрастных группах мужчин старше 18 лет, особенно в трудоспособном возрасте. В 1990–2001 гг. 2/3 общего прироста смертности было обусловлено ростом смертности трудоспособного населения. Всего в 2002 г. среди умерших 72 % составили умершие в трудоспособном возрасте [7; 8].

Возрастной состав населения влияет на здоровье населения. Изменение возрастной структуры изменяет общие показатели смертности и рождаемости. На фоне старения населения, увеличения в составе населения числа лиц пожилого возраста нельзя рассматривать показатели здоровья состава населения без учета фактора возрастной структуры, планировать потребности населения в медицинской помощи, разрабатывать какие-либо мероприятия [9; 10]. Оценка динамики численности населения ряда стран СНГ в 1991–2003 гг. показала: численность населения в возрасте 15–59 лет в РФ выросла на 4,9 %, в Беларуси на 3,7 %. Однако темп прироста численности старшей возрастной группы (45–49 лет) опережал темп прироста младшей возрастной группы (15–29 лет) в России на 17,7 % и 12,8 % соответственно в Беларуси на 11,3 % против 6,6 %. Численность средней возрастной группы сократилась и достигла 10,6 % в РФ и 4,4 % в Беларуси [11].

Как и в Российской Федерации [12], основными медико-демографическими проблемами Республики Беларусь являются: сокращение численности населения и высокая смертность мужчин трудоспособного возраста, в связи с чем исследование показателей смертности и поиск путей ее снижения в современных условиях – наиболее часто звучащий вопрос на страницах научных изданий. Однако публикации об изменении возрастной структуры трудоспособного возраста, в том числе в связи с изменением (повышением) возраста выхода на пенсию, практически отсутствуют. Отсутствует оценка и анализ стандартизованных показателей смертности трудоспособного населения, значение которых возрастает в условиях продолжающегося демографического старения страны, характеризующегося изменением (старением) возрастной структуры населения. В связи с вышеизложенным исследование динамики возрастной структуры населения трудоспособного возраста Республики

Беларусь и определение влияния фактора возрастной структуры на показатели и динамику смертности актуально и своевременно.

**Цель работы** – изучить динамику возрастной структуры живых и умерших, смертность населения трудоспособного возраста Республики Беларусь в 1990–2019 гг. и установить влияние фактора возрастной структуры на показатели и динамику смертности на основе математических моделей многолетней динамики смертности.

**Материалы и методы.** Источниками первичных данных о численности и составе населения Республики Беларусь в возрасте 15–64 года за 1990–2019 гг. стали формы государственной статистической отчетности и официальные данные расчетов по первичным данным органов статистического учета. Использованы логический и математико-статистические методы. Неоднородность структуры населения (по возрасту и полу) установлена на основании критерия согласия Пирсона (критерий хи-квадрат). Для оценки степени достоверности полученных при проведении исследования величин и их различий рассчитывался доверительный коэффициент (t-критерий). Значение t-критерия 1,96 и более соответствовало уровню достоверности  $p < 0,05$ . Для исследования динамики смертности в долгосрочной ретроспективе использовался метод моделирования математико-статистических динамических моделей. Результатом моделирования является периодизация процесса смертности в многолетней ретроспективе, критерием стал темп ежегодного прироста исследуемых показателей. На основании коэффициента регрессии рассчитывался темп ежегодного прироста смертности в процентах для каждого хронологического периода, который интерпретировался как процентное возрастание средней величины показателя за год (далее – ТЕП). Для моделирования кусочно-линейной регрессии и расчетов трендов использовалось специализированное программное обеспечение Joinpoint Regression Program, а также офисный пакет MS EXCEL 2010.

**Результаты и их обсуждение.** Общая численность трудоспособного населения за 1990–2019 гг. снизилась и составила в 2019 г. 6 403 315 человек (в 1990 г. 6 752 329 человек). Половая структура не претерпела изменений: доля мужчин 48 %, доля женщин 52%. По ис-

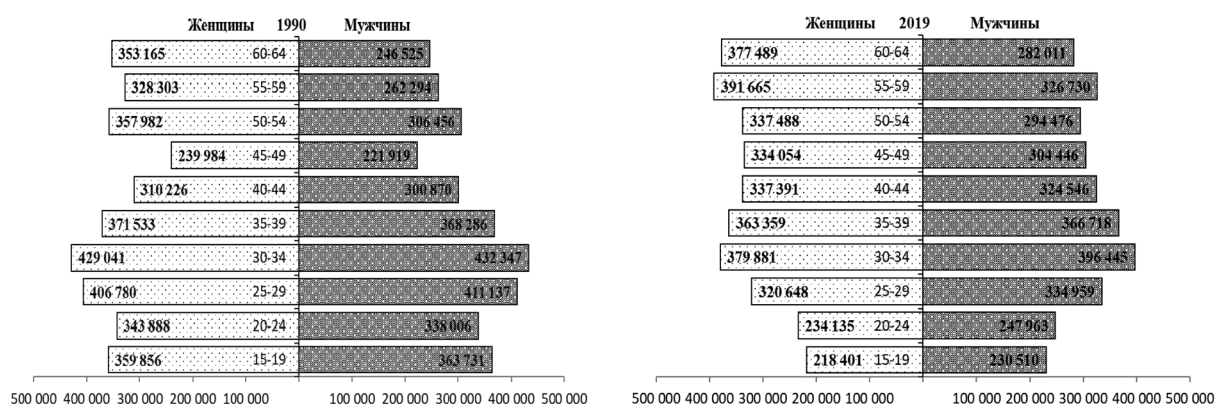


Рис. 1. Половозрастные пирамиды трудоспособного населения Республики Беларусь в 1990 и 2019 гг.

течении 30 лет, в 2019 г., в составе мужского населения трудоспособного возраста (далее – МНТВ), как и в 1990 г., наиболее многочисленной продолжала оставаться возрастная группа 30–34 года (396 445 человек), ее удельный вес составлял 12,8 %. Наиболее многочисленные группы в структуре представлены в диапазоне 30–39 лет. Когорта рожденных в 1956–1970 гг. пополнила старшую группу трудоспособного населения, а рожденные в 1971–1989 гг. перешли в среднюю группу трудоспособного населения. Наиболее малочисленной в 2019 г. структуре МНТВ была возрастная группа 15–19 лет (230 510 человек), доля которой составила 7,4 %, что в 1,5 раза ниже, чем в 1990 г. (11,2 %) (рис. 1).

В составе женского населения трудоспособного возраста (далее – ЖНТВ) к 2019 г. наиболее многочисленной оставалась возрастная группа 30–34 года (379 881 человек), удельный вес которой в структуре ЖНТВ составил 11,5 %. С долей более 11 % в структуре ЖНТВ представлены многочисленные 5-летние группы в возрастном диапазоне 55–64 года. Когорта рожденных в 1956–1970 гг. пополнила

старшую группу трудоспособного населения, рожденные в 1971–1989 гг. перешли в среднюю группу трудоспособного населения. Наиболее малочисленная в 2019 г. в структуре ЖНТВ возрастная группа 15–19 лет (218 401 человек), доля которой составила 6,6 % (рис. 1).

Возрастная структура представлена в исследовании крупными возрастными группами: младшей возрастной группой трудоспособного населения 15–29 лет, средней возрастной группой трудоспособного населения 30–49 лет и старшей возрастной группой 50–64 года, по истечении 30 лет изменилась возрастная структура, как мужчин, так и женщин ТВ.

В 2019 г. в структуре МНТВ доля группы 15–29 лет составляла 26,2 %, группы 30–49 лет – 44,8 %, группы 50–64 года – 29 %. Если в 1990 г. на 100 мужчин в возрасте 50–64 года приходилось 120 мужчин в возрасте 15–29 лет, то в 2019 г. – 70. В 2019 г. в структуре ЖНТВ доля группы 15–29 лет составляла 25,2 %, группы 30–49 лет – 42,8 % и 50–64 года – 33,6 %. Если в 1990 г. на 100 женщин в возрасте 50–64 года приходилось 120 женщин в возрасте 15–29 лет, то в 2019 г. – 80 (табл. 1).

Таблица 1 – Численность и возрастная структура мужского и женского населения трудоспособного возраста Республики Беларусь в 1990 и 2019 гг., абс., %

Пол	Годы	Численность, доля	Возрастная группа		
			15–29	30–49	50–64
Мужчины	1990	абс	1 112 874	1 323 422	815 275
		%	34,2	40,7	25,1
	2019	абс	813 432	1 692 155	903 217
		%	26,2	44,8	29
Женщины	1990	абс	1 110 524	1 350 784	1 039 450
		%	31,7	38,7	29,6
	2019	абс	773 184	1 414 685	1 106 642
		%	25,2	42,8	33,6

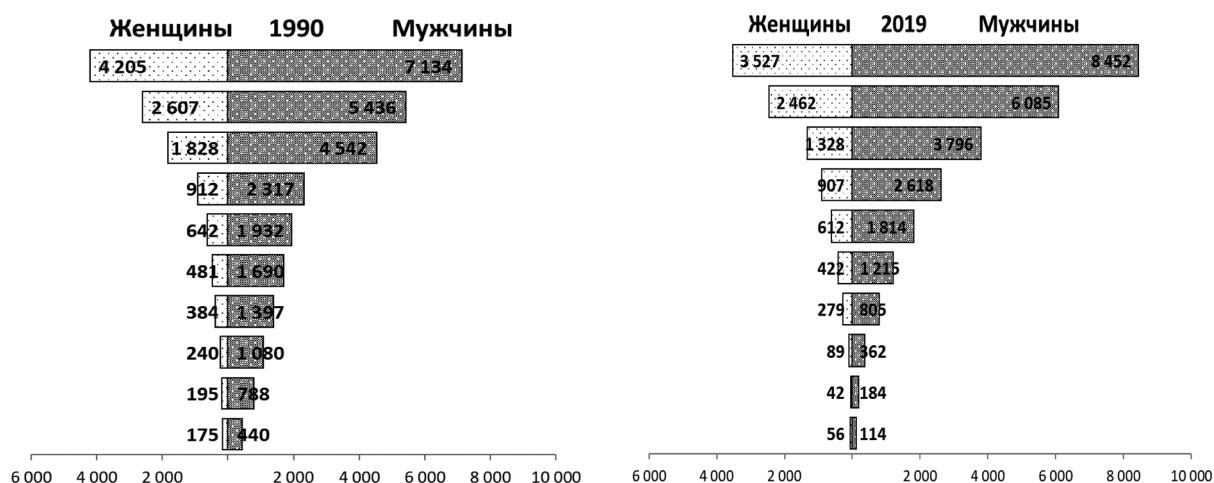


Рис. 2. Половозрастные пирамиды умершего трудоспособного населения Республики Беларусь в 1990 и 2019 гг.

Претерпела изменения за 1990–2019 гг. и абсолютная численность умершего МНТВ, которая уменьшилась на 1311 человека. Доля умерших трудоспособного возраста в структуре умерших мужчин снизилась с 50,1 % в 1990 г. до 42 % в 2019 г. За 1990–2019 гг. снижение абсолютного числа умерших мужчин произошло в 5-летних группах в возрастном диапазоне 15–44 и 50–54 года и увеличилось в 5-летних группах в возрастном диапазоне 45–64 года, что привело к изменению возрастной структуры умершего МНТВ.

В возрастном диапазоне 15–29 лет абсолютное число умершего МНТВ за 30 лет снизилось в 3,5 раза, удельный вес в возрастной структуре умерших в 3,3 раза – с 8,6 % в 1990 г. до 2,6 % в 2019 г. Число умерших в возрасте 15–19 лет снизилось в 3,8 раза, в возрасте 20–24 раза в 4,3 раза, в возрасте 25–29 лет в 3 раза. На 884 человека уменьшилось число умерших мужчин в возрасте 30–49 лет, с уменьшением доли этой группы в возрастной структуре умерших на 2 %. На 8 % в структуре умершего МНТВ выросла доля старшей возрастной группы (50–64 года), чис-

ленность которой снизилась за 30 лет на 1221 человека (рис. 2).

Также претерпела изменения за 1990–2019 гг. абсолютная численность умершего ЖНТВ, уменьшилась на 1945 человек. Доля ЖНТВ в структуре умерших женщин снизилась с 20,8 % в 1990 г. до 16,2 % в 2019 г. За 1990–2019 гг. снижение абсолютного числа умерших женщин произошло во всех 5-летних группах ЖНТВ, за исключением возрастной группы 55–59 лет, численность которой увеличилась.

В возрастном диапазоне 15–29 лет абсолютное число умерших женщин снизилось в 3,3 раза, удельный вес в возрастной структуре в 2,8 раза с 5,3 % в 1990 г. до 1,9 % в 2019 г. За 30 лет число умерших в возрасте 15–19 лет снизилось в 3,1 раза, в возрасте 20–24 раза в 4,6 раза, в возрасте 25–29 лет в 2,7 раза. Несмотря на то, что число умершего ЖНТВ в возрастном диапазоне 30–49 лет снизилось на 199 человек, доля этой страты в структуре этой возрастной страты выросла на 2,1 %. При снижении численности умерших в возрасте 50–64 года на 1323 человека их доля в структуре увеличилась на 1,3 % и составила 75,3 % (табл. 2).

Таблица 2 – Численность и возрастная структура умершего мужского и женского населения трудоспособного возраста Республики Беларусь в 1990 и 2019 гг., абс., %

Пол	Годы	Численность, доля	Возрастная группа		
			15–29	30–49	50–64
Мужчины	1990	абс	2308	7336	17 112
		%	8,6	27,4	64
	2019	абс	660	6452	18 333
		%	2,6	25,4	72



Окончание табл. 2

Пол	Годы	Численность, доля	Возрастная группа		
			15–29	30–49	50–64
Женщины	1990	абс	610	2419	8640
		%	5,3	20,7	74
	2019	абс	187	2220	7317
		%	1,9	22,8	75,3

При этом число умерших мужчин во всех возрастных группах превышало число умерших женщин как в 1990, так и в 2019 г.

Наиболее высокий уровень смертности МНТВ,  $p < 0,05$ , наблюдался в 1999 и в 2002 гг., когда показатель смертности (далее – ПС) составил 11,07(10,95; 11,18) ‰ и 11,28 (11,16; 11,39) ‰, соответственно  $p < 0,05$ . Наиболее низкие показатели смертности,  $p < 0,05$ , наблюдались в 2015–2019 гг. в диапазоне 7,77–8,18 ‰,  $p > 0,05$ . Максимальный ПС превышал минимальный в 1,4 раза,  $p < 0,05$ . Различий уровня смертности МНТВ 8,23 (8,13; 8,33) ‰ в 1990 г. и 8,18 (8,08; 8,29) ‰ в 2019 г. не установлено,  $p > 0,05$ . Однако в течение 30 лет уровень смертности изменялся. Наиболее высокие уровни смертности МНТВ отмечены в 1993–2006 гг., когда ПС составлял 10 ‰ и более. С 2013 г. уровень смертности МНТВ не превышал 9 ‰. В целом за 1990–2019 гг. согласно линейной модели смертность МНТВ снижалась со средневзвешенным отрицательным темпом ежегодного прироста (далее – ТЕП) 0,62 (–1,1; –0,16) ‰,  $p = 0,001$ .

Наиболее высокий уровень смертности ЖНТВ отмечен в 1995–1998 гг.,  $p < 0,05$ , когда находился в диапазоне 3,82–3,95 ‰,  $p > 0,05$ . Наиболее низкие показатели смертности,  $p < 0,05$ , наблюдались в 2015–2018 гг. в диапазоне 2,7–2,78 ‰,  $p > 0,05$ . С 2014 г. уровень смертности не превышал 3 ‰. Максимальный грубый показатель смертности (далее – ГПС) превышал минимальный в 1,5 раза,  $p < 0,05$ . Уровень смертности женщин трудоспособного возраста 3,33 (3,27; 3,39) ‰ в 1990 г. превышал уровень 2019 г. 2,95 (2,89; 3,01) ‰ в 1,1 раза,  $p < 0,05$ . В целом за период 1990–2019 гг. согласно линейной модели смертность ЖНТВ снижалась со средневзвешенным отрицательным ТЕП –1 (–1,32; –0,66) ‰,  $p = 0,001$ .

Кусочно-линейные модели динамики ГПС мужского и женского населения трудоспособного возраста в 1990–2019 гг. выделили 6 пе-

риодов, ТЕП показателя смертности в хронологических границах которых статистически значимо разнились,  $p < 0,05$ .

На протяжении одного периода (1990–1994) динамика смертности МНТВ была положительной с ТЕП показателя смертности 6,45 (4,06; 8,0) ‰,  $p < 0,0001$ , и одного периода (2011–2015), когда смертность снижалась с отрицательным ТЕП –7,06 (–10,4; –3,59) ‰,  $p = 0,001$ . На протяжении 30 лет в хронологических рамках исследования (1994–2003, 2003–2007, 2007–2011, 2015–2019) уровень смертности статистически значимо не изменялся,  $p > 0,05$ , за исключением периода с 2003 по 2007 гг., когда наблюдалась тенденция к снижению смертности,  $p = 0,059$  (рис. 3).

Кусочно-линейная модель динамики смертности ЖНТВ выделила 6 периодов, в хронологических границах которых ТЕП показателя смертности статистически значимо разнились. В 1990–1994 гг. уровень смертности возрастал с ТЕП 3,81 (1,73; 5,92) ‰,  $p = 0,002$ . С 1994 по 2002 г. уровень смертности не претерпевал статистически значимых изменений,  $p = 0,783$ . С 2002 по 2007 г. показатель смертности снижался с ТЕП –3,18 (–5,11; –1,21) ‰,  $p = 0,004$ , после чего вновь оставался стабильным на протяжении 4 лет (2007–2011),  $p = 0,203$ . С 2011 по 2015 г. уровень смертности вновь снижался с отрицательным ТЕП –6,26 (–9,45; –2,69) ‰,  $p = 0,001$ , и с 2015 г. до окончания периода исследования статистически значимых изменений не претерпевал,  $p = 0,239$ . Таким образом, на протяжении одного периода (1990–1994) установлен рост уровня смертности и снижение смертности на протяжении двух периодов (2002–2007 и 2011–2015), с возросшим в 2 раза,  $p < 0,05$ , отрицательным ТЕП показателя смертности. На протяжении 16 лет в хронологических рамках исследования (1994–2002, 2007–2011, 2015–2019), уровень смертности статистически значимо не менялся (рис. 3).

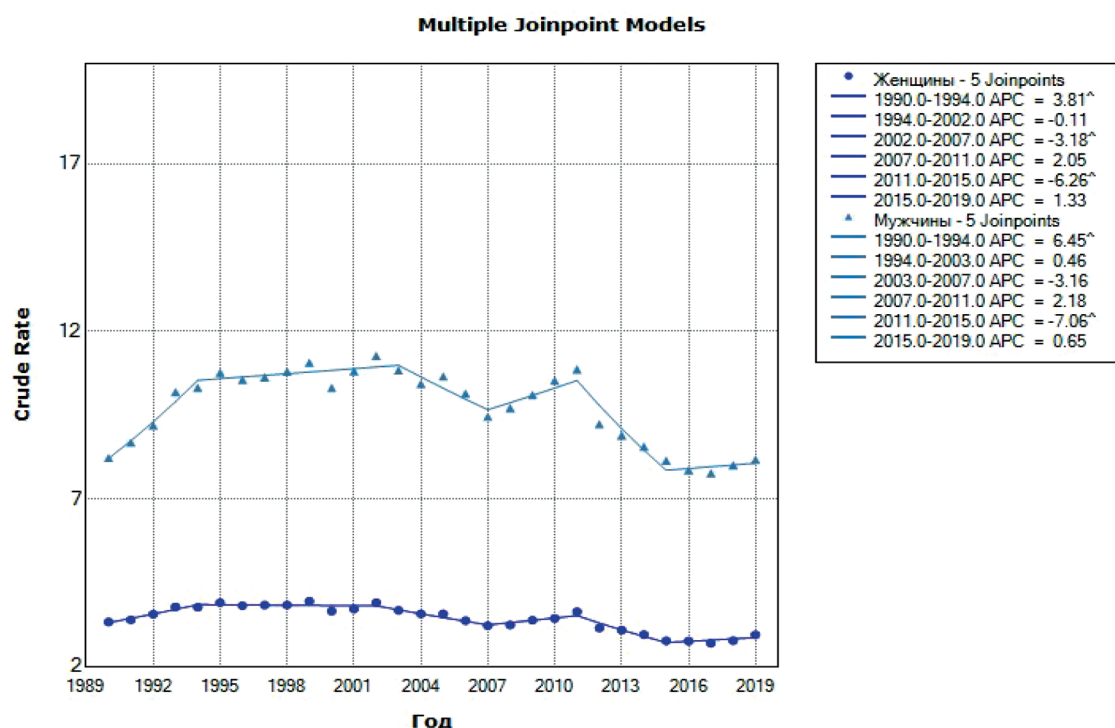


Рис. 3. Модели динамики смертности трудоспособного населения Республики Беларусь с разделением по полу в 1990–2019 гг., ТЕП в %

Кусочно-линейная модель динамики методом прямой стандартизации к структуре МНТВ (15–64 года) 1990 года показателей смертности (далее – СПС) МНТВ выделила пять периодов динамики смертности. С 1990 по 1994 гг. СПС возрастал с ТЕП 7,2 (4,39; 10,1) %,  $p < 0,0001$ , и в 1994–2002 гг. продолжил рост с ТЕП 1,07 (0,2; 1,94) %,  $p = 0,019$ , который был ниже в 6 раз,  $p < 0,05$ . С 2002 по 2011 гг. уровень стандартизованной смертности снижался с отрицательным ТЕП –2,22 (–3,3; –1,15) %,  $p < 0,0001$ . Снижение продолжилось в 2011–2015 гг., с ТЕП –6,88 (–9,4; –4,2) %,  $p < 0,0001$ , выше по сравнению с предшествующим в 3,1 раза,  $p < 0,05$ . С 2015 по 2019 гг. уровень смертности не претерпевал статистически значимых изменений,  $p = 0,726$  (рис. 4).

Кусочно-линейная модель динамики методом прямой стандартизации к структуре ЖНТВ (15–64 года) 1990 г. показателей смертности выделила пять периодов, ТЕП в хронологических границах которых статистически значимо разнились,  $p < 0,05$ . В 1990–1995 гг. СПС возрастал с ТЕП 4,21 (2,42; 6,03) %,  $p < 0,0001$ , и в 1995–2003 гг. уровень смертности стабилизировался,  $p = 0,735$ . С 2003 по 2011 гг. уровень стандартизованной смертно-

сти снижался с отрицательным ТЕП –2,49 (–3,52; –1,45) %,  $p < 0,0001$ . Снижение продолжилось в 2011–2015 гг., ТЕП –7,22 (–11,06; –3,2) %,  $p = 0,002$ , выше по сравнению с предшествующим в 2,9 раза,  $p < 0,05$ . С 2015 по 2019 гг. уровень смертности не претерпевал статистически значимых изменений,  $p = 0,893$  (рис. 4).

Изменение возрастной структуры трудоспособного населения независимо от пола оказывало влияние на ГПС этой возрастной страты. С учетом того, что стандартизация показателей смертности проводилась к стандарту мужского и женского населения республики 1990 г. соответственно, в рамках данного исследования было проведено сравнение ГПС и СПС как вероятного показателя смертности при условии сохранения возрастной структуры мужского и женского трудоспособного населения 1990 г. в 30-летней ретроспективе.

С 1990 по 2011 гг. фактор возрастной структуры занижал уровень смертности МНТВ,  $p < 0,05$ . Занижение уровня смертности в 1990 г. составляло 0,47 ‰. Максимальное занижение 1,84 ‰ наблюдалось в 2005 г., постепенно уменьшалось и в 2011 г. составило 0,23 ‰. В 2012–2014 гг. изменения возраст-

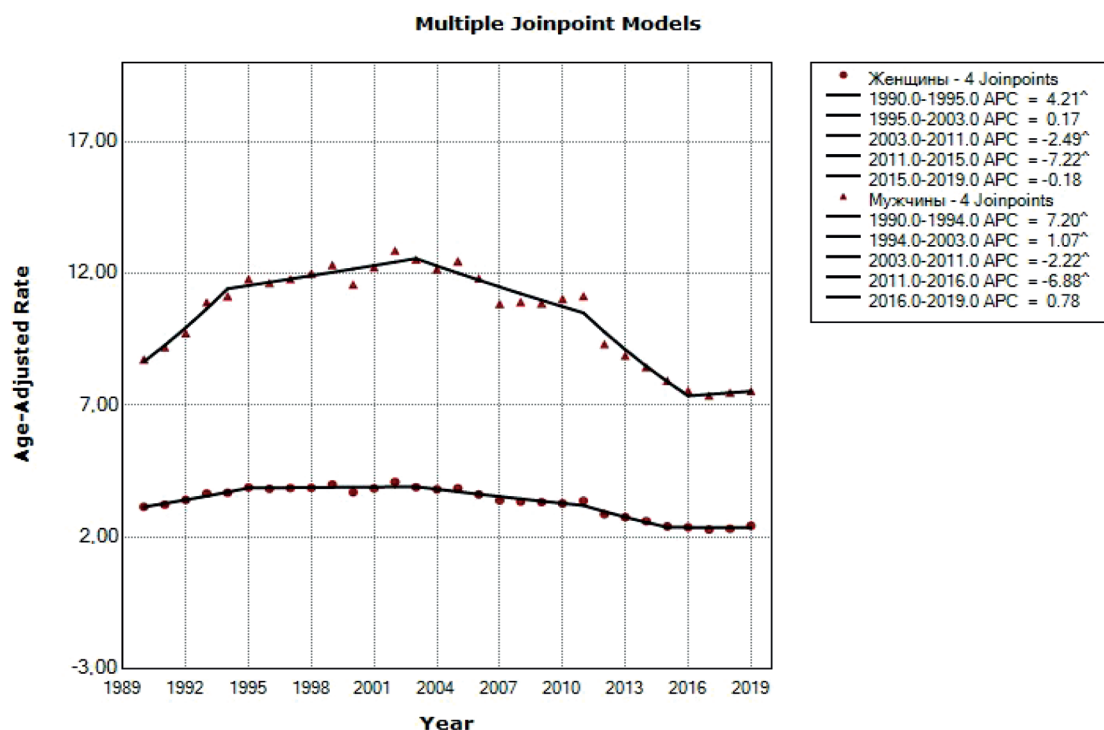


Рис. 4. Модели динамики стандартизированной смертности трудоспособного населения Республики Беларусь с разделением по полу в 1990–2019 гг., ТЕП в %

ной структуры, которое оказало бы влияние на различие сравниваемых показателей, не наблюдалось,  $p > 0,05$ . С 2015 г. фактор возрастной структуры уже завышал показатели смертности и в 2019 г. составил 0,68 %,  $p < 0,05$ .

В период с 1990 по 1993 гг. и с 2010 по 2019 гг. фактор возрастной структуры завышал уровень смертности ЖНТВ,  $p < 0,05$ , в диапазоне от 0,2 % в 1990 г. до максимального завышения 0,55 % в 2019 г. В 1995–2001 гг. и 2008–2009 гг. изменения возрастной структуры не влияли на уровень смертности,  $p > 0,05$ . С 2002 г. по 2007 г. влияние фактора возрастной структуры проявилось в занижении показателей смертности,  $p < 0,05$ , которое не превышало 0,23 %.

**Заключение.** За 1990–2019 гг. произошло старение мужского и женского населения трудоспособного возраста. В 30-летней ретроспективе ЖНТВ продолжало оставаться более старым по сравнению с мужчинами: доля возрастной группы 50–64 года в структуре составляла в 2019 г. 33,6 % и 29 % соответственно. МНТВ в течение 30 лет старело более интенсивно: доля возрастной страты 15–29 лет снизилась на 8 %, тогда как в структуре женского населения на 6,5 %.

За 1990–2019 гг. возрастная структура умерших трудоспособного возраста претерпела старение, характеризующееся увеличением доли старшей возрастной группы до 73 % (в 1990 г. – 67,1 %). В 30-летней ретроспективе умершее ЖНТВ продолжало оставаться более старым по сравнению с мужчинами: доля возрастной группы 50–64 года в структуре составляла в 2019 г. 75,3 и 74 соответственно. Умершее МНТВ в течение 30 лет старело более интенсивно: доля младшей возрастной группы (15–29 лет) снизилась в 3,3 раза, женского населения в 2,8 раза соответственно.

В хронологических рамках исследования эпизоды периодов максимального подъема смертности имели гендерные различия. Подъем смертности женского населения,  $p < 0,05$ , наблюдался на протяжении 4 лет (1995–1999) гг.,  $p > 0,05$ , в то время как подъем смертности мужчин ТВ характеризовался как пик подъема в 2002 г.,  $p < 0,05$ . Изменение возрастной структуры МНТВ привело к формированию второго пика подъема смертности в 1999 г. до 11,07 (10,95; 11,18) %,  $p < 0,05$ .

За 1990–2019 гг. снижение уровня смертности населения трудоспособного возраста со средневзвешенным отрицательным ТЕП 1 %,

$p < 0,05$ , не зависело от пола и изменения возрастной структуры,  $p > 0,05$ . Снижение смертности ТН в многолетней ретроспективе независимо от пола и изменения возрастной структуры протекало неравномерно, с чередованием эпизодов подъема и снижения.

На протяжении 1990–2019 гг. изменение возрастной структуры трудоспособного населения оказывало влияние на уровень смертности в виде занижения значений ПС трудоспособного населения в 1993–2009 гг. до максимального занижения на 0,78 ‰ в 2005 г. и завышения значений ПС 2010 г. до максимального завышения на 0,69 ‰ в 2019 г., что в большей степени обусловлено изменением возрастной структуры МНТВ в хронологических рамках исследования (1990–2019). Максимальное занижающее влияние возрастной структуры МНТВ на уровень смертности в период занижения 1990–2011 гг. до 1,84 ‰ наблюдалось в 2005 г., завышающее в 2015–2019 гг. до 0,68 ‰ в 2019 г. Завышение уровня смертности ЖНТВ в 1990–1993 гг. не превышало 0,18 ‰, занижение в 2002–2007 гг. не превышало 0,23 ‰ в 2004 и 2006 гг. и максимальное завышение в 2010–2019 гг. до 0,55 ‰ отмечено в 2019 г.

Темпы ежегодного прироста смертности трудоспособного населения на протяжении 1990–2019 гг. не имели различий по полу,

$p > 0,05$ , за исключением периода 1994(95)–2003 гг., когда на фоне стабилизации уровня смертности ЖНТВ,  $p > 0,05$ , смертность МНТВ возрастала с ТЕП 1 % ежегодно,  $p < 0,05$ .

Изменение возрастной структуры трудоспособного населения в целом и МНТВ нивелировало динамику роста смертности с ТЕП 1 % в 1994–2002(3) гг.

Изменение возрастной структуры трудоспособного населения и с разделением по полу привело к увеличению числа периодов динамики с 5 до 6 за счет формирования в период снижения смертности в 2002–2011 гг. двух периодов: 2003–2007 гг. – стабилизация смертности с характеристикой тенденции на снижение населения трудоспособного возраста в целом,  $p = 0,051$  и мужчин трудоспособного возраста,  $p = 0,059$ , и 2007–2011 гг. – нивелирование динамики снижения смертности независимо от пола,  $p > 0,05$ .

При изучении уровня и динамики смертности возрастной страты трудоспособного населения необходимо учитывать влияние фактора возрастной структуры. Грубый показатель смертности трудоспособного населения в связи с продолжающейся трансформацией возрастной структуры трудоспособного населения не может выступать целевым показателем при разработке программ, направленных на сохранение и укрепление здоровья населения.

### Список цитированных источников

1. Оценка экономического ущерба вследствие преждевременной смертности трудоспособного населения в Республике Беларусь / И.И. Новик, С.В. Гончаров, В.Н. Ростовцев [и др.] // Вопр. организации и информатизации здравоохранения. – 2017. – № 1. – С. 23–27.
2. Гулицкая, Н.И. Динамика потерь трудоспособного населения в Республике Беларусь в результате смертности / Н.И. Гулицкая, Т.Н. Глинская // Вопр. организации и информатизации здравоохранения. – 2007. – № 3. – С. 29–32.
3. Шахотько, Л. П. Смертность как один из вызовов демографической безопасности Республики Беларусь / Л. П. Шахотько // Вопр. статистики. – 2006. – № 8. – С. 18–24.
4. Динамика смертности населения Беларуси / О.П. Пряткина, И.В. Малахова, В.В. Антипов [и др.] // Первый съезд врачей Республики Беларусь, Минск, 25–26 июня 1998 г. : тез. докл. / Ред. совет: И. Б. Зеленкевич (гл. ред.) [и др.]. – Минск : Белорус. центр мед. технологий, информатики, управления и экономики здравоохранения Минздрава Беларуси, 1998. – Минск, 1998. – С. 131–132.
5. Шахотько, Л.Н. Модель демографического развития Республики Беларусь / Л.П. Шахотько; Нац. акад. наук Беларуси, Ин-т экономики. – Минск : Беларус. навука, 2009. – 439 с.
6. Карпенко, Л.И. Смертность мужчин в Республике Беларусь / Л.И. Карпенко // Проблемы развития транзитивной экономики: инновационность, устойчивость, глобализация : материалы междунар. науч.-практ. конф., Минск, 22–23 мая 2007 г. / М-во образования Республики Беларусь ; редкол. : В. Н. Шилов [и др.]. – Минск : БГУ, 2007. – С. 491–493.
7. Тенденции заболеваемости, смертности и продолжительности жизни населения Республики Беларусь / Е.В. Бурачевская [и др.] ; ред. Л. П. Шахотько. – Минск : НИИ статистики, 2003. – 249 с.
8. Романенков, А.С. Тенденции смертности населения Республики Беларусь / А.С. Романенков, Н.И. Гулицкая, Л.Н. Ломать // Вопр. орг. и информатизации здравоохранения. – 2003. – № 4. – С. 10–15.



9. Бедный, М.С. Демографические процессы и прогнозы здоровья населения / М.С. Бедный. – Москва : Статистика, 1972. – 304 с.
10. Шахотько, Л.П. Соотношение структурных и социально-экономических факторов, определяющих демографическое развитие Беларуси // Проблемы прогнозирования и государственного регулирования социально-экономического развития / Л.П. Шахотько ; редкол.: С. С. Полоник [и др.]. – Минск : НИЭИ Мин-во экономики Республики Беларусь, 2008. – Т. 1. – 551 с.
11. Динамика смертности населения трудоспособного возраста в странах СНГ / Т.М. Максимова, В.Б. Белов, А.Г. Роговина // Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины. – 2006. – № 3. – С. 3–7.
12. Тулина, Т.М. Решение проблемы смертности трудоспособных граждан / Т.М. Тулина, Ю.А. Галаничева // Вест. Тульского гос. Ун-та. Вып. 1. Социальные и гуманитарные науки. – 2020. – №4 (68). – С. 52–62.

#### **DYNAMICS OF AGE STRUCTURE AND ITS IMPACT ON MORTALITY OF THE WORKING-AGE POPULATION OF THE REPUBLIC OF BELARUS IN 1990-2019**

**Ahiyevets A.V., Romanova A.P.**

*Belarusian State Medical University, Minsk, Republic of Belarus*

The article presents the results of a study of the dynamics of the age structure of the living and deceased of working age in the Republic of Belarus in 1990-2019. It was found that the aging of the male and female working-age population due to an increase in the share of the age group 50-64 years affected the dynamics and mortality rate of the working-age population: it underestimated the mortality rate from 1994 to 0.8‰ in 2005, and overestimated it from 2010 to 0.7‰ in 2019, which is largely due to changes in the age structure of the male population; completely leveled out the dynamics of the increase in mortality in 1994-2002(3) and the dynamics of the decrease in mortality in 2002(3)-2011. In the context of the ongoing demographic aging of the population of the republic, when developing programs aimed at maintaining and strengthening the health of the working-age population, it is necessary to take into account the influence of the factor of its age structure

**Key words:** working-age population, population aging, mortality, modeling.