

3. Ерёменко, К. Ю. Влияние некоторых внешних и внутренних факторов на течение приобретенной миопии у детей / К. Ю. Еременко, Л. Е. Федорищева, Н. Н. Александрова // Рос. офтальмол. журн. – 2011. – № 1. – С. 27–30.
4. Мирская, Н.Б. Формирование здорового образа жизни как необходимое условие профилактики нарушений и заболеваний органа зрения младших школьников / Н.Б. Мирская, А.Д. Синякина, А.Н. Коломенская // Гигиена и санитария. – 2016. № 95(5). – С. 466-470.
5. Писарева А.Н. Образ жизни и поведенческие факторы риска формирования здоровья школьников / А.Н. Писарева // Медицинский альманах. – 2017. – № 2(47). – С. 49-52.

## АНАЛИЗ ДИНАМИКИ И ПРИЧИН СМЕРТНОСТИ НАСЕЛЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ В 2010–2019 гг.

### ANALYSIS OF THE DYNAMICS AND CAUSES OF MORTALITY OF THE POPULATION OF THE REPUBLIC OF BELARUS IN 2010–2019

**Н. Е. Порада<sup>1,2</sup>, А. С. Боброва<sup>1,2</sup>**

**N. Porada<sup>1,2</sup>, A. Bobrova<sup>1,2</sup>**

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

<sup>2</sup>Учреждение образования «Международный государственный экологический институт имени А. Д. Сахарова» Белорусского государственного университета, МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ),  
г. Минск, Республика Беларусь  
giv@iseu.by, bobrova.nastyuha0@icloud.com

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

<sup>2</sup>International Sakharov Environmental Institute of Belarusian State University, ISEI BSU  
Minsk, Republic of Belarus

Смертность представляет собой социально-биологический процесс, количественная сторона которого характеризует уровень здоровья населения [2]. Смертность населения – это показатель, отражающий эпидемиологические закономерности заболеваемости. Величина этого показателя зависит как от частоты распространения патологии среди населения, так и многих других факторов – системы организации сбора данных, доступности медицинской помощи, наличия специалистов и т.д. Уровень смертности является важным критерием здоровья населения [4]. В работе проанализирована многолетняя динамика и причины смертности населения Республики Беларусь в период 2010–2019 гг. Определены основные тенденции в смертности населения по причинам, по возрастным группам, в разрезе городского и сельского населения.

Mortality is a socio-biological process, the quantitative side of which characterizes the level of health of the population [2]. The mortality of the population is an indicator reflecting the epidemiological patterns of morbidity. The value of this indicator depends both on the frequency of the spread of pathology among the population, and many other factors – the system of organizing data collection, the availability of medical care, the availability of specialists, etc. The mortality rate is an important criterion for the health of the population [4]. The paper analyzes the long-term dynamics and causes of mortality of the population of the Republic of Belarus in the period 2010–2019. The main trends in the mortality of the population by causes, by age groups, in the context of urban and rural population are determined

**Ключевые слова:** смертность, причины смертности, многолетняя динамика, тенденции, структурные показатели.

**Keywords:** mortality, causes of mortality, long-term dynamics, trends, structural indicators.

<https://doi.org/10.46646/SAKH-2022-2-38-41>

Одним из демографических показателей здоровья является смертность. Уровень смертности определяется совокупностью биологических, экономических, социальных и культурных факторов при доминирующем влиянии социально-экономических факторов: благосостояния, образования, питания, жилищных условий, санитарно-гигиенического состояния населенных мест, степени развития служб здравоохранения [2]. Высокая смертность населения является одной из основных проблем в достижении демографической безопасности в республике. Правильный и своевременный анализ смертности, позволяют выявить наиболее тяжелые формы заболеваний, играющих значимую роль в структуре смертности населения, и тем самым способствует организации целенаправленной борьбы с ними. Объективная оценка здоровья населения необходима для выбора приоритетных направлений в организации оказания медицинской помощи.

В 1993 году смертность впервые превысила рождаемость. За счет превышения количества умерших над количеством родившихся страна вступила в качественно новый этап своего развития – депопуляцию. Численность населения Республики Беларусь, исчерпав накопленный ранее демографический потенциал, стала убывать. Уже более 20 лет в Республике Беларусь годовое число умерших превышает число родившихся [3]. Высокий уровень смертности является серьезной проблемой для воспроизводства населения Беларуси. Поэтому снижение смертности населения является одним из резервов в борьбе за снижение заболеваемости, повышения уровня здоровья, продления продолжительности жизни людей и ее качества, а также воспроизводства населения, т.е. рассматривается как важный социально-экономический критерий.

Работа посвящена анализу динамики смертности населения республики от отдельных причин в период с 2010 по 2019г. Был использован метод анализа многолетней динамики смертности населения с определением показателя тенденции (A1), среднегодового показателя смертности (A0), коэффициента детерминированности (R2), проведен сравнительный анализ показателей в двух совокупностях на достоверность различий [1]. Были определены территориальные и возрастные особенности смертности населения.

В период с 2010 по 2019 гг. была отмечена устойчивая тенденция к снижению смертности населения по всем причинам. Коэффициент детерминации R2 составил 0,74. Смертность населения Республики Беларусь уменьшилась с 14,4% в 2010 г. до 12,8 случаев смерти на 1000 населения в 2019 г.

Выраженное снижение показателей смертности населения отмечалось до 2014 г. (12,8 %), в период 2015–2017 гг. смертность сохранялась на одном уровне 12,6 %, в 2018 и 2019 гг. отмечено увеличение коэффициента общей смертности населения до уровня 12,7 и 12,8 % соответственно.

Среднегодовое значение (2010–2019 гг.) показателя смертности (A0) составило 13,1 на 1000 населения Республики Беларусь. По критериям ВОЗ показатель общей смертности в Республике Беларусь соответствует среднему уровню смертности населения (от 9 до 15 %).

В период наблюдения выраженная тенденция к снижению смертности населения от всех причин отмечалась во всех регионах. Наиболее благоприятная ситуация складывалась в г. Минске, где среднегодовой показатель частоты смертности от всех причин составил 9,1 %.

Анализ структуры смертности в разрезе сельского и городского населения показал, что доля смертей среди сельского населения в 2010–2019 гг. значительно снизилась с 42,5 до 36,4 %. Можно предположить, что причиной тому может быть отток сельского населения в города (процесс урбанизации) и улучшение системы здравоохранения в сельской местности. В свою очередь, увеличение населения городов могло повлиять на увеличение структурного показателя смертности городского населения (57,5 % – в 2010 г., 63,6 % – в 2019 г.).

Для республики характерна более высокая смертность сельского населения. Так, в 2010 году показатель смертности сельских жителей составил 24,4 случаев смерти на 1000 населения, городских жителей – 11,1, в 2019 году смертность сельских жителей составила 21,6, городских жителей – 10,3 случаев смерти на 1000 населения. В определенной степени это связано с особенностями возрастной структуры населения: на селе проживает больше пожилых людей. Вместе с тем следует отметить, что процессы старения сельского населения носят относительный характер и в значительной степени обусловлены миграцией молодежи в город.

В структуре смертности населения Республики Беларусь по классам болезней основными причинами смерти в 2010г. были заболевания системы кровообращения -53,8 % и новообразования – 13,4%. В 2015г. и 2019г. первые ранговые места принадлежали также болезням системы кровообращения (55,3% и 58,9% соответственно) и новообразованиям (14,8% и 16,0% соответственно). Третье место как причина смертности принадлежало внешним воздействиям (2010г.- 10,3%, 2015г. – 7,3%, 2019 г. – 6,5%). Удельный вес старости, как причины смертности населения, в 2010 и 2015гг. опережал травматизм, но в 2019 году уменьшился на 2,5 раза по сравнению с 2010 годом и составил 4,1%.

Был проведен ретроспективный анализ смертности населения в Республике Беларусь от отдельных причин с целью определения сложившихся за 10 лет закономерностей.

В динамике смертности населения от болезней системы кровообращения с 2010 по 2016 год выявлена тенденция к снижению смертности (R2=0,69). Показатель тенденции A1=-1,71 случаев смертности на 100 000 населения. С 2016 по 2019 год выявлена тенденция к увеличению смертности населения от болезней системы кровообращения (R2=0,70). Показатель тенденции A1=1,21 случаев смертности на 100 000 населения. Среднегодовой показатель частоты смертности населения от болезней системы кровообращения составил 719,4 случаев заболеваний на 100 000 населения. В целом за период наблюдения показатель смертности уменьшился с 778,1 %ооо в 2010 г. до 750,3 %ооо в 2019 г. Среднегодовой темп убыли составил -0,3 %. В целом смертность от болезней системы кровообращения в 2019 году по сравнению с 2010 г. уменьшилась на 3,6 %.

В динамике смертности населения от новообразований с 2010 по 2014 год выявлена устойчивая тенденция к снижению (R2=0,95). Показатель тенденции A1=-0,3 случаев смертности на 100 000 населения. В динамике смертности населения от новообразований с 2014 по 2019 год выявлена тенденция к устойчивому увеличению смертности населения от новообразований (R2=0,96). Показатель тенденции A1 = 0,44 случаев на 100 000 населения. Среднегодовой показатель частоты случаев смерти населения от новообразований составил 191,6 на 100 000 населения. В 2010 г. показатель смертности составил 194,3 %ооо в 2019 г. 203,8 %ооо. Среднегодовой темп прироста составил 0,5 %.

В динамике смертности населения от внешних причин выявлена устойчивая тенденция к снижению (R2=0,89). Показатель тенденции A1=-0,77 случаев на 100 000 населения. Среднегодовой показатель частоты

смертности населения от внешних причин составил 105,9 случаев на 100 000 населения. К 2019 г. показатель смертности уменьшился в 1,8 раз по отношению к уровню 2010 г. (с 150,5 до 83,3 %ооо). Среднегодовой темп прироста составил: -5,6%. В целом смертность от внешних причин в 2019 году по сравнению с 2010 г. уменьшилась на 44,7 %.

Тенденция к снижению выявлена в динамике смертности населения по причине старости в 2,6 раза по отношению к уровню 2010 г., от болезней органов пищеварения – на 25%, болезней органов дыхания – в 1,5 раза, некоторых инфекционных и паразитарных болезней – в 1,8 раза.

Увеличение смертности было отмечено по классу «Болезни нервной смерти». В динамике смертности населения от болезней нервной системы выявлена выраженная тенденция к увеличению смертности ( $R^2=0,93$ ). Показатель тенденции  $A_1=0,75$  случаев инфекции на 100 000 населения. Среднегодовой показатель частоты смертности населения от болезней нервной системы составил 39,0 случаев заболеваний на 100 000 населения. Показатель смертности увеличился с 15,4 случаев на 100 000 населения в 2010 г. до 75,8%ооо в 2019 году или в 5 раз. Среднегодовой темп прироста составил 19,3%.

Был проведен ретроспективный анализ смертности детей, населения трудоспособного и старше трудоспособного возраста с определением тенденций в период с 2010 по 2019гг.

В динамике смертности населения рассмотренных возрастных групп от всех причин в период наблюдения с 2010 по 2019 гг. выявлена тенденция к снижению. К 2019 г. показатель смертности детей уменьшился в 2 раза по отношению к уровню 2010 г., трудоспособного населения – на 22,4 %, лиц старше трудоспособного – в 1,9 раза. Среднегодовой показатель частоты случаев смерти детей от всех причин составил 39,1 случаев на 100 000 детского населения. Среднегодовой показатель смертности трудоспособного населения составил 461,2 случая на 100 000 соответствующего населения, старше трудоспособного – 4320,9 %ооо. В наблюдаемый период смертность лиц старше трудоспособного возраста превышала уровень смертности трудоспособного населения в 9,4 раза.

В структурном распределении смертности детского населения Республики Беларусь по причинам преобладали случаи смерти от внешних причин (2010 г. – 37,2 %, 2015 г. – 25,1%, 2019 г. – 24,7%). Второе место занимали отдельные состояния, возникающие в перинатальном периоде (2010 г. – 18,3%, 2015 г. – 27,7%, 2019 г. – 17,6%). На третье ранговое место были врожденные пороки и аномалии развития (2010 г. – 14,6%, 2015 г. – 16,4%, 2019 г. – 14,4 %). Экстенсивные показатели смертности от внешних причин уменьшились с 37,1% в 2010 г. до 24,7% в 2019 г. (в 1,5 раза); от отдельных причин в перинатальном периоде с 18,4% до 17,6% (на 4,3%). Показатели удельного веса врожденных пороков, как причины смертности детей, практически не изменились в конце изучаемого периода по отношению к начальному году исследования. По другим причинам смертности детского населения характерно увеличение экстенсивных показателей. Так, например, удельный вес болезней нервной системы, как причины смерти, увеличился с 9,7% в 2010 г. до 13,4 % в 2019 г., новообразований – с 5,2% до 11,3% соответственно.

В структурном распределении смертности трудоспособного населения Республики Беларусь по причинам преобладали случаи смерти от болезней системы кровообращения (2010 г. – 34,4%, 2015 г. – 34,8 %, 2019 г. – 36,4%). На втором месте находились внешние причины (2010 г. – 32,3 %, 2015 г. – 26,7%, 2019 г. – 22,9 %), на третьем месте - новообразования (2010 г. – 15,8 %, 2015 г. – 21,2%, 2019 г. – 22,1 %). Далее в ранговом порядке причин смертности расположились болезни органов пищеварения (2010 г. – 7,7 %, 2015 г. – 6,3 %, 2019 г. – 7,4 %). Удельный вес болезней системы кровообращения в структуре причин смертности трудоспособного населения к 2019 г. увеличился на 2 % по сравнению с 2010 г., новообразований – на 6,3 % . По другим классам смертности отмечено уменьшение экстенсивных показателей.

Среди причин смертности населения старше трудоспособного возраста преобладали болезни системы кровообращения (2010 г. – 61,4 %, 2015 г. – 60,7 %, 2019 г. – 64,9 %). На втором месте - новообразования (2010 г. – 13,7%, 2015 г. – 13,4 %, 2019 г. – 14,6 %). На третье место вышли симптомы, признаки (старость) (2010 г. – 13,7%, 2015 г. – 12,5 %, 2019 г. – 5,1 %). Экстенсивные показатели смертности от болезней сердечно-сосудистой системы к 2019 г. увеличились на 3,5 % по сравнению с 2010 годом, от новообразований – на 6,6 % По другим причинам характерно уменьшение экстенсивных показателей.

По итогам анализа была проведена количественная оценка показателей смертности населения в Республике Беларусь в целом, по причинам и возрастным группам (таблица 1, 2).

Таблица 1 – Качественная оценка показателей смертности населения Республики Беларусь в 2010–2019 гг.

Смертность	$A_0$ , %ооо	$A_1$ , %ооо	$R^2$	$t$ 2019/2010
Общая смертность	1313,05	-19,97	0,74↓	28,2
Болезни системы кровообращения	719,4	-0,28	0,1	2,2
Новообразования	191,6	0,13	0,3	1,8
Внешние причины-	105,9	-0,77	0,89↓	13,4
Симптомы, признаки (старость)	104,1	-8,75	0,94↓	21,1
Болезни органов пищеварения	44,6	-0,19	0,56↓	3,7
Болезни органов дыхания	20,6	-0,13	0,4↓	4,6
Заболевания нервной системы	39,0	0,75	0,93↑	20
Инфекционные болезни	9,5	-0,88	0,56↓	19

Как видно из таблицы 1 в период 2010-2019 гг. смертность населения в целом и по отдельным причинам имела направленность к устойчивому статистически значимому снижению. Исключением в этот период является смертность от болезней нервной системы, которая имеет достоверное увеличение показателей в динамике. Частота случаев смерти среди населения наиболее высокая по причине болезней системы кровообращения и новообразований. Больше половины белорусов умирают от болезней системы кровообращения. В последние годы наметилась тенденция роста смертей от новообразований (в среднем 15 % умерших). Смертность от внешних причин всегда преждевременна, чаще всего регистрируется у лиц активного трудоспособного возраста, поэтому ее социально-медицинская значимость высока.

Различия показателей смертности в целом и по причинам в конце изучаемого периода по отношению к начальному году исследования носят статистически значимый характер, за исключением смертности от новообразований.

Устойчивая статистически значимая тенденция снижения смертности отмечается среди всех возрастных групп населения (таблица 2).

*Таблица 2 – Качественная оценка показателей смертности населения Республики Беларусь по возрастным группам в 2010–2019 гг.*

Возрастные группы	A0, %ooo	A1, %ooo	R <sup>2</sup>	t 2019/2010
Все население	1313,05	-19,97	0,74↓	28,2
Детское население	39,1	- 2,81	0,96↓	20,5
Трудоспособное население	461,2	-26,34	0,58↓	13,4
Население старше трудоспособного возраста	4320,9	-69,59	0,73↓	19,2

Оценка и анализ многолетних показателей смертности и заболеваемости населения позволяют определять приоритеты в вопросах охраны здоровья населения, осуществлять поиск причинности болезней, улучшать эффективность реализуемых профилактических мероприятий, и тем самым влиять на уровень смертности населения в сторону его снижения.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Герасимов, А. Медицинская статистика / А. Герасимов. Мин.: МИА, 2007. 480 с. (С. 115-142).
- 2 . Демография и статистика населения: учебник для академического бакалавриата / под ред. И. И. Елисеевой, М. А. Клупта. – 3-е изд., перераб. и доп. – М. Изд-во Юрайт, 2016. – 405 с.
3. Здравоохранение в Республике Беларусь / Официальный статистический сборник. – Минск: ГУ РНМБ, 2010 – 2019.
4. Общественное здоровье и методы его изучения учеб-метод. пособие. – В 2 ч. Ч. 2. Общественное здоровье / Н. Н. Пилипцевич, И.Н. Мороз, Л.П. Плахотя. – Минск: БГМУ, 2018. – 104 с.

## ПРОГНОСТИЧЕСКАЯ ЗНАЧИМОСТЬ ОПРЕДЕЛЕНИЯ УРОВНЯ ЭКСПРЕССИИ ERCC1, TP, TS, ПРИ КОЛОРЕКТАЛЬНОМ РАКЕ

## PROGNOSTIC SIGNIFICANCE OF DETERMINING THE LEVEL OF EXPRESSION OF ERCC1, TS, TP IN COLORECTAL CANCER

**М. С. Оев<sup>1,2</sup>, Е. М. Шпадарук<sup>1,2</sup>, Р. М. Смолякова<sup>1,2</sup>**

**M. Oev<sup>1,2</sup>, K. Shpadaruk<sup>1,2</sup>, R. Smolyakova<sup>1,2</sup>**

<sup>1</sup>Белорусский государственный университет, БГУ, г. Минск, Республика Беларусь

<sup>2</sup>Учреждение образования «Международный государственный экологический институт имени А. Д. Сахарова» Белорусского государственного университета, МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ, г. Минск, Республика Беларусь

*<sup>1</sup>Belarusian State University, BSU, Minsk, Republic of Belarus*

*<sup>2</sup>International Sakharov Environmental Institute of Belarusian State University, ISEI BSU, Minsk, Republic of Belarus*

*[katsiaryna.shpadaruk@iseu.by](mailto:katsiaryna.shpadaruk@iseu.by), [mehvarshoh.oev@yandex.ru](mailto:mehvarshoh.oev@yandex.ru)*

В ходе исследования был проведен анализ уровня экспрессии при колоректальном раке онкогена ERCC1 у 72 пациентов, генов TS и TP у 94 пациентов. В результате анализа полученных данных было установлено, что между группами пациентов, получавших радикальное лечение и комбинированное лечение, по экспресс-