

ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННАЯ ВАРИАБЕЛЬНОСТЬ ПОКАЗАТЕЛЯ ОБЩЕЙ СМЕРТНОСТИ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ: РОЛЬ ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕДИЦИНСКИХ И МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ

¹ И.Д.Козлов, ² А.А.Гракович, ³ О.Ф.Щербина

¹ Республиканский научно-практический центр «Кардиология», г. Минск, Республика Беларусь

² Отделение медицинских наук НАН Беларуси, г. Минск, Республика Беларусь

³ Республиканский научно-практический центр медицинских технологий, информатизации, управления и экономики здравоохранения, г. Минск, Республика Беларусь

Проведен анализ межрегиональных различий в величине интенсивного показателя общей смертности взрослого населения и временной вариабельности этого показателя в Республике Беларусь за период 2000–2010 гг. Выявлена статистически значимая межрегиональная дифференциация по показателю общей смертности и большинству организационно-медицинских и медико-биологических факторов, отражаемых в показателях официальной статистики здравоохранения. Построена регрессионная модель, позволяющая объяснить 97,1% пространственно-временной вариабельности показателя общей смертности. Показатели численности врачей и числа амбулаторно-поликлинических организаций в городской местности обуславливали снижение показателя общей смертности, а показатели числа больничных организаций, первичной заболеваемости, первичной инвалидности от цереброваскулярных болезней и смертности от отравлений алкоголем – его увеличение. Определены количественные вклады каждого из факторов в величину результирующего показателя в виде натуральных коэффициентов регрессии, относительных коэффициентов и коэффициентов эластичности. Приводится смысловая интерпретация результатов регрессионного моделирования.

Уровень смертности рассматривается как один из глобальных показателей экономического и социального статуса страны, эффективности проводимой властями социально-экономической политики. Сравнение стран и территорий между собой по смертности традиционно используется для формирования рейтингов социально-экономического благополучия [1–3]. В странах на постсоветском пространстве этот показатель рассматривается как основной индикатор результативности деятельности системы здравоохранения [4–6]. Следует отметить, что между этими двумя подходами нет непреодолимого противоречия. Всемирная организация здравоохранения, признавая определяющим социально-экономическое состояние общества, подчеркивает важность состояния систем здравоохранения [7]. Уровень смертности является результатом многофакторного влияния социально-экономических условий [1–3, 8], социально-психологических и поведенческих характеристик индивидуумов [9, 10], исходного состояния здоровья [10, 11] и особенностей организации здравоохранения и медицинской помощи [4–6, 12, 13], носящего специфический характер в каждой стране. И если первые три фактора являются решающими для формирования различий в показателях

смертности между странами, то два последних, предположительно, могут доминировать в формировании пространственно-временной вариабельности этого показателя в пределах одной страны, в особенности, с компактной территорией и относительной однородностью социально-экономической ситуации. В этом контексте показатели, отражающие состояние здоровья населения, могут рассматриваться как медико-биологический фон, на котором система здравоохранения решает возложенные на нее задачи в конкретных социально-экономических условиях страны. Выявление и количественная оценка этих факторов необходимы для научно обоснованного формирования приоритетов в стратегии развития здравоохранения каждой отдельно взятой страны.

Цель настоящего исследования – выявить организационно-медицинские и медико-биологические факторы, определяющие пространственно-временную вариабельность показателя общей смертности взрослого населения Беларуси, и дать количественную оценку их влияния на основе регрессионного моделирования.

Материал и методы

На основе информации, извлеченной из официальных статистических источников, создана

база данных, включающая республиканские и региональные показатели смертности взрослого населения от всех причин, в том числе от болезней системы кровообращения, ишемической болезни сердца и cerebroваскулярных болезней. Медико-биологические факторы были представлены в этой базе через показатели заболеваемости (общей и первичной) и показатели инвалидности. Организационно-медицинские факторы – через показатели организации медицинской помощи. Последние отражали кадровую структуру и обеспеченность медицинских организаций системы Минздрава Республики Беларусь, сеть и структуру медицинских организаций системы Минздрава Республики Беларусь, объемы оказания медицинской помощи, основные показатели лечебно-профилактической деятельности за период 2005–2010 гг. Данные заносились в базу в абсолютных значениях в разрезе административно-территориального деления Беларуси (по областям и г. Минску) за каждый год временного интервала, затем были выполнены расчеты показателей на среднегодовую численность населения для каждой административно-территориальной единицы, в пересчете на 10 тыс. населения. Интенсивные показатели смертности взрослого населения рассчитывались, как число случаев смерти на 100 тыс. взрослого населения. На первом этапе определялись наличие и характер межрегиональной дифференциации по показателю общей смертности, комплексу организационно-медицинских показателей, отражающих основные аспекты организации медицинской помощи населению, и комплексу показателей заболеваемости и инвалидности, отражающих актуальный медико-биологический статус взрослого населения. Проводилось сравнение средних в семи независимых выборках методом дисперсионного анализа с использованием критерия Краскела-Уоллиса в качестве непараметрического теста для выявления наличия статистически значимых различий между средними величинами нескольких (трех или более) выборок. Проверялась гипотеза: сравниваемые выборки имеют одно и то же распределение или распределение с одной и той же медианой.

Описание критерия

Заданы k выборок:

$$x_1^{n_1} = \{x_{11}, \dots, x_{1n_1}\}, \dots, x_k^{n_k} = \{x_{k1}, \dots, x_{kn_k}\}.$$

Объединённая выборка будет иметь вид:

$$x = x_1^{n_1} \cup x_2^{n_2} \cup \dots \cup x_k^{n_k}.$$

Дополнительные предположения:

1) все выборки простые, объединённая выборка независима;

2) выборки взяты из неизвестных непрерывных распределений

$$F_1(x), \dots, F_k(x).$$

Проверяется нулевая гипотеза

$$H_0: F_1(x) = \dots = F_k(x)$$

На втором этапе для определения наличия, характера и тесноты связи организационно-медицинских и медико-биологических показателей с показателями общей смертности населения в пространственно-временных координатах использовался корреляционный анализ. Определялись значения коэффициента ранговой корреляции Спирмена для каждой из пар «годовое значение организационно-медицинского или медико-биологического показателя в регионе – годовое значение показателя смертности от БСК в этом же регионе» во всех областях и городе Минске. Объем выборки составил 42 наблюдения. На третьем этапе из показателей со статистически значимыми коэффициентами ранговой корреляции с учетом их взаимных корреляций, выявленных на основе множественного корреляционного анализа, формировались наборы показателей для построения регрессионных моделей [14]. Сформированные таким образом наборы показателей поочередно включались в нулевой вариант регрессионных моделей, а затем пошагово получали оптимальную регрессионную модель, статистически корректно объясняющую вариабельность показателя общей смертности взрослого населения. Статистическая значимость регрессионных коэффициентов переменных уравнения оценивалась по F -критерию. Расчетные результаты полученной модели сравнивали с фактическими данными по данному региону в данный год. Для смысловой интерпретации результатов регрессионного анализа рассчитывались частные коэффициенты эластичности (E_{xi}), которые показывают, на сколько процентов, в среднем, изменится значение результативного признака Y (смертности) при изменении факторного x_i (организационно-медицинского показателя) на 1% при постоянстве (фиксированном уровне) других факторов. Средние коэффициенты эластичности рассчитывались по формуле

$$\bar{E}_{xi} = b_i \cdot \frac{\bar{x}_i}{\bar{y}}, \quad \text{где}$$

b_i – коэффициент чистой регрессии для соответствующего фактора x_i ;

$\bar{x}_i, \bar{y}$ – средние значения соответствующего фактора и результативного признака по совокупности показателей [15].

Средние коэффициенты эластичности можно сравнивать друг с другом и соответственно использовать для ранжирования факторов по силе их влияния на результат. Чем больше величина $\bar{\varepsilon}_{x_i}$, тем сильнее влияет фактор x_i на результат y .

Результаты и обсуждение

В табл. 1 представлены показатели общей смертности взрослого населения в Республике Беларусь и ее регионах за 2000–2010 гг. Из представленных данных следует, что наименьшие значения этого показателя отмечались в г. Минске – 953,9 на 100000 населения. Далее, в порядке возрастания значений показателя, идут Брестская (1359,2 на 100 тыс. населения), Гомельская (1478,0 на 100 тыс. населения), Гродненская (1524,6 на 100 тыс. населения), Могилевская (1550,3 на 100 тыс. населения), Витебская (1603,6 на 100 тыс. населения) и Минская (1625,1 на 100 тыс. населения) области. Разница между максимальным (Минская область) и минимальным (г. Минск) значением этого показателя составила 671,2 на 100 тыс. населения, что соответствует 47,3% среднегодового республиканского показателя за этот период.

Таким образом, можно констатировать выраженные межрегиональные различия по среднемуголетнему значению показателя общей смертности за период 2000–2010 гг., а результаты статистического однофакторного дисперсионного анализа выявленных межрегиональных различий по среднемуголетнему значению показателя об-

щей смертности за 2001–2010 гг., представленные на рис. 1, свидетельствуют о статистически значимой ($F=185,7$; $P<0,001$) межрегиональной дифференциации в показателе общей смертности в Республике Беларусь.

Данные, представленные в табл. 1, демонстрируют также выраженные колебания в величине интенсивного показателя общей смертности во времени. Наименьший республиканский показатель общей смертности наблюдался в 2000 г. (1348,0 на 100 тыс. населения), а наибольший – в 2002 г. (1477,7 на 100 тыс. населения). Разница между ними составила 129,7 на 100 тыс. населения, или 9,2% среднегодового республиканского показателя за этот период. Самый высокий региональный показатель общей смертности за анализируемый период наблюдался в Минской области в 2002 г. (1726,0 на 100 тыс. населения), а самый низкий – в г. Минске (933,1 на 100 тыс. населения) в 2004 г. Разница между ними составила 792,9 на 100 тыс. населения, или 55,9% среднегодового республиканского показателя за этот период.

Таким образом, для нашей республики за рассматриваемый период характерны значительные колебания в величине интенсивного показателя общей смертности, более выраженные в пространстве и менее значительные во времени, то есть в целом — его высокая пространственно-временная вариабельность.

Выявленная межрегиональная дифференциация в показателе общей смертности на сравнительно

Таблица 1

Показатели общей смертности взрослого населения в Республике Беларусь и ее регионах за 2000–2010 гг. (на 100 тыс. населения)

Годы	Значения показателя по республике, областям и городу Минску							
	РБ	Брестская обл.	Витебская обл.	Гомельская обл.	Гродненская обл.	Минская обл.	Могилевская обл.	г. Минск
2000	1348,0	1268,5	1503,2	1401,5	1416,5	1528,2	1477,0	940,2
2001	1407,1	1312,5	1584,2	1468,6	1490,0	1632,6	1546,4	936,2
2002	1477,7	1364,9	1662,9	1553,4	1571,3	1726,0	1623,1	979,6
2003	1450,3	1392,5	1643,0	1499,1	1578,8	1674,4	1583,2	938,8
2004	1425,6	1369,2	1615,8	1461,0	1583,8	1622,3	1570,9	933,1
2005	1450,5	1402,7	1627,4	1497,6	1599,2	1658,0	1604,4	952,4
2006	1422,3	1347,5	1608,3	1496,9	1545,9	1624,8	1572,5	947,3
2007	1370,8	1323,3	1545,9	1436,0	1448,9	1574,8	1480,5	949,0
2008	1382,9	1343,4	1556,3	1445,8	1456,3	1574,8	1505,7	968,8
2009	1421,1	1398,0	1625,2	1484,9	1520,7	1624,8	1528,5	968,8
2010	1444,9	1428,6	1667,2	1512,7	1559,0	1635,5	1560,7	978,2
Средний показатель	1418,3	1359,2	1603,6	1478,0	1524,6	1625,1	1550,3	953,9

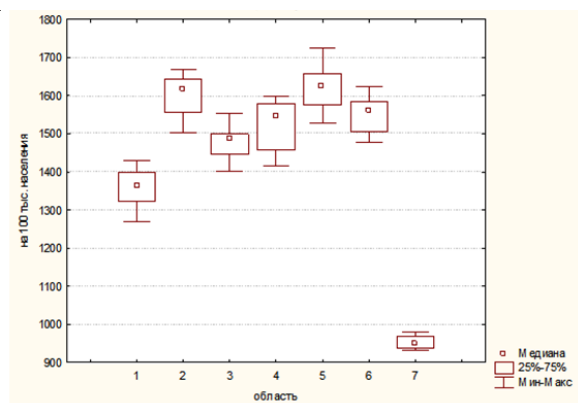


Рис. 1. Характер межрегиональной дифференциации по показателю общей смертности за период 2000–2010 гг. (на 100 тыс. населения)

1 - Брестская обл. 2 - Витебская обл. 3 - Гомельская обл. 4 - Гродненская обл. 5 - Минская обл. 6 - Могилевская обл. 7 - г. Минск

компактной, относительно однородной по социально-экономическим показателям территории республики диктует необходимость поиска факторов, которые могут обуславливать эти различия. Данные анализа подобных различий между отдельными странами показывают, что в их основе лежит сложный комплекс взаимосвязанных факторов, отражающих социально-экономическое состояние общества [1–3, 8], социально-психологические и поведенческие характеристики индивидуумов [9, 10], особенности организации здравоохранения и медицинской помощи [4–6, 12, 13] и состояние здоровья населения [10, 11]. Однако, для каждой из территорий значимость отдельных факторов этого сложного комплекса различна. Учитывая компактность территории республики и уже отмеченную ее относительную однородность по социально-экономическим показателям, наиболее перспективным представляется анализ характера межрегиональной дифференциации в организационно-медицинских и медико-биологических факторах.

Эта задача решалась путем сравнения среднеемноголетних значений изучаемых показателей в 7 регионах (7 независимых выборок). Адекватный метод статистического анализа для решения данной задачи – однофакторный дисперсионный анализ с применением критерия Краскела-Уоллиса. В табл. 2 представлены данные по основным организационно-медицинским факторам, отражаемым в показателях официальной статистики здравоохранения.

Из представленных данных следует, что по подавляющему большинству показателей (26 из 32), относящихся к организационно-медицинским факторам и отражающих кадровую обеспеченность, сеть и структуру медицинских организа-

ций, объемы оказания медицинской помощи и результаты лечебно-профилактической деятельности, выявлена статистически значимая межрегиональная дифференциация. По шести показателям из группы организационно-медицинских факторов статистически значимых межрегиональных различий не было выявлено. В эту группу вошли: численность терапевтов (на 10 тыс. населения), общая численность провизоров (на 10 тыс. населения), общая численность фармацевтов (на 10 тыс. населения), число амбулаторно-поликлинических организаций в сельской местности, среднее число дней занятости терапевтической койки, число биохимических анализов на 1 жителя.

На рис. 2 наглядно представлены результаты статистического однофакторного дисперсионного анализа характера межрегиональной дифференциации по показателю численности врачей.

Полученные результаты совпадают с данными исследований в Российской Федерации, где были выявлены межрегиональные различия в таких показателях, как численность врачей, мощность врачебных амбулаторно-поликлинических учреждений, число больничных коек, и по ряду других [5, 11]. Следует отметить, однако, что в этих исследованиях констатация межрегиональных различий носила описательный характер без оценки их статистической значимости.

Из данных, приведенных в табл. 3, следует, что по всем показателям из группы медико-биологических факторов также выявлена статистически значимая межрегиональная дифференциация.

Таким образом, из 55 включенных в анализ показателей, относящихся к группам организационно-медицинских и медико-биологических

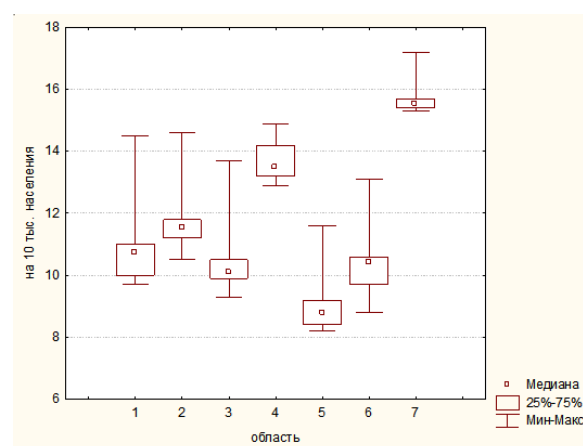


Рис. 2. Характер межрегиональной дифференциации по показателю численности врачей (на 10 тыс. населения)

1 - Брестская обл. 2 - Витебская обл. 3 - Гомельская обл. 4 - Гродненская обл. 5 - Минская обл. 6 - Могилевская обл. 7 - г. Минск

Таблица 2

**Характер межрегиональной дифференциации
по организационно-медицинским факторам**

Показатель	F	P-уровень
Численность врачей (на 10 тыс. населения)	23,39	< 0,001
Численность врачей терапевтического профиля (на 10 тыс. населения)	17,33	< 0,001
Численность терапевтов (на 10 тыс. населения)	1,65	0,1633
Численность участковых терапевтов (на 10 тыс. населения)	8,60	< 0,001
Численность кардиологов (на 10 тыс. населения)	101,15	< 0,001
Численность врачей ультразвуковой диагностики (на 10 тыс. населения)	9,43	< 0,001
Численность врачей функциональной диагностики (на 10 тыс. населения)	17,80	< 0,001
Численность врачей-валеологов (на 10 тыс. населения)	3,38	0,0098
Общая численность среднего медицинского персонала (на 10 тыс. населения)	3,18	0,0136
Общая численность провизоров (на 10 тыс. населения)	0,40	0,8718
Общая численность фармацевтов (на 10 тыс. населения)	0,70	0,6499
Число амбулаторно-поликлинических организаций (на 10 тыс. населения)	2176,70	< 0,001
Число амбулаторно-поликлинических организаций в городской местности	2116,75	< 0,001
Число амбулаторно-поликлинических организаций в сельской местности	0,38	0,8840
Число больничных организаций	2176,70	< 0,001
Число станций и отделений скорой медицинской помощи (на 10 тыс. населения)	45,39	< 0,001
Число кардиологических отделений (на 10 тыс. населения)	63,66	< 0,001
Число отделений профилактики (на 10 тыс. населения)	33,80	< 0,001
Число отделений функциональной диагностики (ЭКГ) (на 10 тыс. населения)	207,95	< 0,001
Число отделений ультразвуковой диагностики (на 10 тыс. населения)	15,71	< 0,001
Число реанимационных отделений (на 10 тыс. населения)	6,79	< 0,001
Число коек терапевтических (на 10 тыс. населения)	691,5	< 0,001
Число коек кардиологических (на 10 тыс. населения)	41,2	< 0,001
Число коек реанимационных (на 10 тыс. населения)	31,8	< 0,001
Число пациентов на терапевтической койке	342,1	< 0,001
Число пациентов на кардиологической койке	30,1	< 0,001
Среднее число дней занятости терапевтической койки	1,3	0,2892
Число биохимических анализов на 1 жителя	2,29	0,057
Удельный вес биохимических анализов среди общего числа лабораторных исследований	15,26	< 0,001
Число исследований в кабинете функциональной диагностики на 100 посещений врача	3,34	0,01
Число исследований в кабинете функциональной диагностики на 1 поступившего в стационар	10,72	< 0,001
Охват плановыми профилактическими осмотрами, в процентах	3,54	0,008

факторов, по 49 выявлены статистически значимые межрегиональные различия, которые потенциально могут являться факторами, обуславливающими межрегиональную дифференциацию в показателе общей смертности. Для их выявления и количественной оценки и определения вклада в величину показателя общей смертности был использован многофакторный регрессионный анализ. В качестве результирующей переменной рассматривались значения показателя общей смертности в каждом регионе в каждый год, в качестве детерминирующих переменных – поочередно включаемые в наборы организационно-медицинские и медико-биологические показатели, по которым были выявлены статистически значимые

межрегиональные различия, с учетом наличия и выраженности взаимных корреляций между этими показателями. Регрессионной моделью, обладающей наилучшими статистическими характеристиками (коэффициент детерминации $R^2=0,971$, уровень статистической значимости модели – $P<0,001$) в отношении величины показателя общей смертности, оказалось уравнение вида:

$$Y = 618,79 - 5,85 X_1 - 0,47 X_2 + 774,43 X_3 + 0,002 X_4 + 29,7 X_5 + 5,97 X_6$$

Результаты проверки гипотезы о нормальности распределения остатков представлены на рис. 3.

График демонстрирует нормальность распределения остатков, что указывает на адекватность модели и возможность ее использования для про-

Таблица 3

Характер межрегиональной дифференциации по медико-биологическим факторам

Показатель	F	P-уровень
Показатель общей заболеваемости	33,0	< 0,001
Показатель первичной заболеваемости	52,3	< 0,001
Показатель общей заболеваемости болезнями системы кровообращения	4,7	0,001
Показатель первичной заболеваемости болезнями системы кровообращения	7,5	< 0,001
Показатель общей заболеваемости артериальной гипертонией	22,2	< 0,001
Показатель первичной заболеваемости артериальной гипертонией	6,6	< 0,001
Показатель общей заболеваемости ишемической болезнью сердца	13,3	< 0,001
Показатель первичной заболеваемости ишемической болезнью сердца	9,6	< 0,001
Показатель общей заболеваемости стенокардией напряжения	50,1	< 0,001
Показатель первичной заболеваемости стенокардией напряжения	44,0	< 0,001
Показатель общей заболеваемости нестабильной стенокардией	33,5	< 0,001
Показатель общей заболеваемости инфарктом миокарда	64,9	< 0,001
Показатель общей заболеваемости цереброваскулярными болезнями	28,1	< 0,001
Показатель первичной заболеваемости цереброваскулярными болезнями	7,0	< 0,001
Показатель общей заболеваемости мозговым инсультом	14,0	< 0,001
Контингенты больных психическими расстройствами непсихотического характера, состоящие на диспансерном учете	10,6	< 0,001
Контингенты больных психическими расстройствами непсихотического характера, состоящие под консультативным наблюдением	5,3	0,001
Контингенты больных психическими расстройствами непсихотического характера, состоящие на диспансерном учете и под консультативным наблюдением	7,7	< 0,001
Число больных с впервые установленным диагнозом алкоголизма	6,1	< 0,001
Число больных с диагнозом алкоголизма, состоящих на диспансерном учете	36,8	< 0,001
Первичная инвалидность от БСК	8,0	< 0,001
Первичная инвалидность от ИБС	26,7	< 0,001
Первичная инвалидность от ЦВБ	18,1	< 0,001

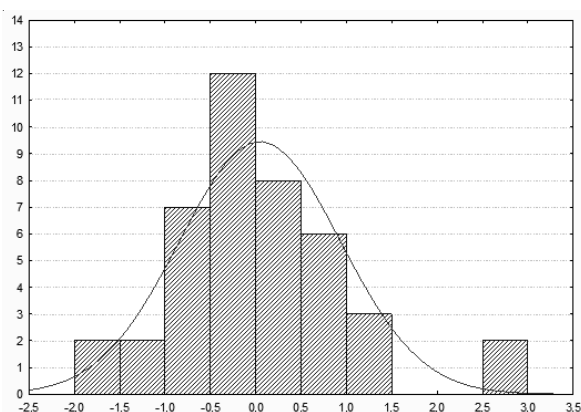


Рис. 3. Гистограмма распределения остатков регрессионной модели влияния организационно-медицинских и медико-биологических факторов на величину показателя общей смертности

гнозирования и оценки детерминирующих факторов. Организационно-медицинские факторы, определяющие величину показателя общей смертности в данной регрессионной модели, и их коэффициенты, характеризующие количественный вклад каждого из показателей комплекса в вариабельность этой величины, представлены в табл. 4.

Шесть организационно-медицинских и медико-биологических показателей, вошедших в данную регрессионную модель в качестве детерминирующих факторов, объясняют 97,1% вариации зависимой переменной – показателя общей смертности. В-коэффициенты представляют независимые вклады каждой переменной в предсказание зависимой переменной и показывают, насколько в среднем изменится результирующий признак Y (общая смертность) при увеличении соответствующего организационно-медицинского или медико-биологического фактора X на единицу шкалы его измерения в натуральном масштабе. Эти коэффициенты непосредственно не сопоставимы между собой, так как зависят от единиц измерения факторов X . Стандартизованный коэффициент регрессии β показывает, на сколько средних квадратичных отклонений σ_y изменится Y при увеличении X_j на одно среднее квадратическое отклонение σ_{x_j} в той же самой регрессионной модели, представленной стандартизованным уравнением. Бета-коэффициент характеризует степень влияния вариации соответствующего фактора на вариацию результирующего показателя в сопоставимом между

Таблица 4

Организационно-медицинские и медико-биологические факторы, влияющие на величину показателя общей смертности, и их статистические характеристики, количественно отражающие их вклад в оптимальной регрессионной модели

Показатель		β -коэффициент	В-коэффициент	Уровень значимости	Коэффициент эластичности
Свободный член			618,79	<0,001	
Численность врачей	X_1	-0,22	-5,85	<0,001	-0,32
Число амбулаторно-поликлинических организаций в городской местности	X_2	-0,12	-0,47	0,081	-0,07
Число больничных организаций	X_3	0,78	774,43	<0,001	0,38
Первичная заболеваемость	X_4	0,14	0,002	0,007	0,11
Первичная инвалидность от ЦВБ	X_5	0,26	29,70	<0,001	0,19
Смертность от отравлений алкоголем	X_6	0,28	5,97	<0,001	0,12

факторами масштабе независимо от единиц их измерения, то есть, чем больше бета-коэффициент стандартизованного уравнения, тем больше влияние фактора на результирующий признак. Коэффициенты эластичности (E_{xi}) показывают, на сколько процентов, в среднем, изменится значение результирующего признака Y (смертности) при изменении факторного x_i (организационно-медицинского или медико-биологического показателя) на 1% при постоянстве (фиксированном уровне) других факторов.

Коэффициенты показателей численности врачей и численности амбулаторно-поликлинических организаций в городской местности имеют отрицательные значения, то есть обуславливают снижение показателя общей смертности. Коэффициенты показателей числа больничных организаций, первичной заболеваемости, первичной инвалидности от cerebrovascularных болезней, смертности от отравлений алкоголем имеют положительные значения, то есть обуславливают увеличение показателя общей смертности. Показатели численности врачей и численности амбулаторно-поликлинических организаций в городской местности интегрально характеризуют доступность и качество оказания медицинской помощи населению. Сравнение β -коэффициентов указанных показателей показывает, что больший вклад в снижение смертности вносит показатель численности врачей. Полученные результаты особенно интересны в контексте рекомендаций Всемирной организации здравоохранения о значимости мобилизации скрытых возможностей системы здравоохранения на основе лучшего использования кадровых ресурсов в условиях ограниченных возможностей финан-

сирования здравоохранения [7]. Сравнительный описательный анализ показателей заболеваемости и смертности от БСК в различных регионах Российской Федерации показал, что меньшие уровни смертности от БСК наблюдались в регионах с большей численностью врачей [5]. Показатель числа амбулаторно-поликлинических учреждений в городской местности стоит на втором месте по вкладу в снижение показателя общей смертности. Этот показатель отражает степень доступности амбулаторно-поликлинической медицинской помощи для городского населения.

Из факторов, обуславливающих увеличение показателя общей смертности, наибольший вклад в это процесс вносит показатель числа больничных организаций на 10 тыс. населения, на втором и третьем местах (с небольшой разницей) находятся показатели смертности от отравлений алкоголем и первичной инвалидности от cerebrovascularных болезней соответственно, на четвертом месте – показатель общей заболеваемости. Прямую количественную зависимость между числом больничных организаций и показателем общей смертности можно рассматривать, как минимум, как индикатор неэффективности стратегии организации медицинской помощи с приоритетным развитием стационарной помощи в существующей ситуации. Полученные результаты созвучны данным социально-экономических исследований здравоохранения в Российской Федерации, которые рассматривают гипертрофированное развитие стационарной медицинской помощи как тяжкий груз, снижающий экономическую эффективность здравоохранения на всем постсоветском пространстве. Сопоставление направленности влияния на

показатель общей смертности показателей числа больничных организаций и числа амбулаторно-поликлинических организаций в городской местности математически подтверждает целесообразность приоритетного развития амбулаторно-поликлинической помощи в нашей республике на ближайшую перспективу.

Смертность от отравлений алкоголем отражает уровень алкоголизации населения как глобального негативного поведенческого, биологического и социального фактора, отражающего падение нравственно-социального статуса, ассоциирующегося с высоким уровнем других поведенческих факторов риска для здоровья, высокой частотой травматизма и суицидов [1–3, 8, 10]. Показатель первичной инвалидности от цереброваскулярных болезней отражает степень накопленных негативных изменений в состоянии здоровья населения: распространенность тяжелого мультифокального атеросклеротического поражения сосудов, гипертонической и диабетической ангиопатий. Показатель первичной заболеваемости отражает негативные актуальные изменения в состоянии здоровья населения и подтверждает роль эпидемий гриппа и острых респираторных инфекций как универсальных провокаторов дестабилизации течения хронических неинфекционных заболеваний. Полученные результаты можно рассматривать как косвенное доказательство потенциальной эффективности противогриппозных мер в снижении общей смертности.

Заключение

Результаты анализа и регрессионного моделирования выявили влияние на вариабельность показателя общей смертности взрослого населения Республики Беларусь таких организационно-медицинских факторов, как: выбор приоритетной стратегии в области организации оказания медицинской помощи (число больничных организаций, число амбулаторно-поликлинических организаций в городской местности) и кадровая политика (численность врачей на 10 тыс. населения). К медико-биологическим факторам, влияющим на вариабельность этого показателя, относятся: накопленный груз тяжелых хронических заболеваний (первичная инвалидность от ЦВБ), высокий уровень алкоголизации населения (смертность от отравлений алкоголем) и актуальная дестабилизация состояния здоровья населения (первичная заболеваемость). Совокупность выявленных организационно-медицинских и медико-биологических факторов, детерминирующих вариабельность показателя общей смертности взрослого населения Республики Беларусь, может использоваться в каче-

стве научной основы при формировании основных стратегических направлений и тактических решений при разработке медико-социальных программ снижения смертности в Республике Беларусь.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Marmot, M.* Economic and social determinants of disease / M.Marmot // Bulletin of the World Health Organization. – 2001. – Vol.79 (10). – P.988–989.
2. *Гундаров, И.А.* Пробуждение: пути преодоления демографической катастрофы в России / И.А.Гундаров – М.: Фонд национ. и междунар. безопасности, Центр творчества «Беловодье», 2001. – 352 с.
3. *Плавинский, С.А.* Социальные факторы и рост смертности в России в 90-х годах XX века: проспективное когортное исследование / С.А.Плавинский, С.И.Плавинская, А.Н.Климов // Международный журнал медицинской практики. – 2005. – №1. – С.42–45.
4. *Чазов, Е.И.* Пути снижения сердечно-сосудистой смертности в стране / Е.И.Чазов, С.А.Бойцов // Кардиологический вестник. – 2009. – №1. – С.56–59.
5. *Харченко, В.И.* Смертность от болезней системы кровообращения в России и в экономически развитых странах. Необходимость усиления кардиологической службы и модернизации медицинской статистики в Российской Федерации / В.И.Харченко [и др.] // Российский кардиологический журнал. – 2005. – №2. – С.4–27.
6. *Щавелева, М.В.* Реформы здравоохранения: шаги к укреплению здоровья / М.В.Щавелева, Э.А.Вальчук, Т.Н.Глинская // Медицинские новости. – 2009. – №13. – С.29–31.
7. World Health Organization. European Health Report. – WHO, 2005.
8. *Рябкова, О.И.* Социальная детерминация смертности от сердечно-сосудистых заболеваний в Республике Беларусь / О.И.Рябкова, В.Н.Ростовцев, И.Б.Марченкова, В.Е.Кузьменко // Вопросы организации и информатизации здравоохранения. – 2013. – №3. – С.51–58.
9. *Galobardes, B.* Trends in risk factors for lifestyle-related diseases by socioeconomic position in Geneva, Switzerland, 1993–2000: health inequalities persist / B.Galobardes [et al.] // Am. J. Public Health, 2003 Aug. – Vol.93, No.8. – P.1302–1309.
10. *Разводовский, Ю.Е.* Эффективные стратегии алкогольной политики / Ю.Е.Разводовский // Вопросы организации и информатизации здравоохранения. – 2013. – №3. – С.37–42.
11. *Харченко, В.И.* Заболеваемость взрослого населения регионов России болезнями системы кровообращения / В.И. Харченко [и др.] // Кардиология. – 2006. – №8. – С.4–14.
12. *Оганов, Р.Г.* Современные стратегии профилактики и лечения сердечно-сосудистых заболеваний / Р.Г.Оганов, Г.В.Погосова // Кардиология. – 2007. – №12. – С.4–9.

13. *Мрочек, А.Г.* Сердечно-сосудистые заболевания в Республике Беларусь: анализ ситуации и стратегии контроля / А.Г.Мрочек, А.А.Гракович, И.Д.Козлов, В.В.Горбачев. – Минск : Беларус. навука, 2011. – 341 с.
14. *Реброва, О.Ю.* Статистический анализ медицинских данных / О.Ю.Реброва. – М.: Медиасфера, 2002. – 271 с.
15. *Ноздрина, Н.А.* Эконометрика. Множественная регрессия, система эконометрических уравнений и временные ряды в эконометрических исследованиях: учебное пособие. – 2-е изд., доп. и исправл. – Ч.2 / Н.А.Ноздрина. – Димитровград: ДИТУД УлГТУ, 2009. – 92 с.

SPATIAL TEMPORAL VARIABILITY OF TOTAL MORTALITY RATE IN THE REPUBLIC OF BELARUS: ROLE OF ORGANIZATIONAL-MEDICAL AND MEDICAL-BIOLOGICAL FACTORS

¹I.D.Kozlov, ²A.A.Grakovich,

³O.F.Shcharbina

¹Republican Scientific and Practical Center "Cardiology", Minsk, Republic of Belarus

²Department of Medical Sciences, National Academy of Sciences of Belarus, Minsk, Republic of Belarus

³Republican Scientific and Practical Center for Medical Technologies, Informatization, Administration and Management of Health, Minsk, Republic of Belarus

The analysis of interregional differences as regards the intensive total mortality rate of the adult population and temporal variability of this indicator in the Republic of Belarus in 2000-2010 was carried out. There was a statistically significant interregional differentiation regarding the total mortality rate and the majority of organizational-medical and medical-biological factors, reflected in the official statistical data of health care. The regression model allowing explaining 97.1% of spatial temporal variability in total mortality rate was constructed. Indicators on the number of physicians and the number of the outpatient medical institutions in urban areas caused a decrease in total mortality, and indicators on the number of the inpatient medical institutions, primary morbidity, primary disability from cerebrovascular diseases, and deaths from alcohol poisoning resulted in its increase. The quantitative contribution of each of the factors to the value of the resulting indicator as natural regression coefficients, relative coefficients, and elasticity coefficients was defined. A semantic interpretation of the regression modeling results was presented.

Поступила 24.10.2013 г.