

УДК 614.2:616-002.5:312.2(470+571)

DOI:10.12737/article_5a1f7019efb6c1.83634772

ТЕРРИТОРИАЛЬНАЯ ДИФФЕРЕНЦИАЦИЯ ДИНАМИКИ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ И СМЕРТНОСТИ ОТ ТУБЕРКУЛЕЗА В РЕСПУБЛИКЕ КРЫМ**Т.Н.Голубова¹, З.Р.Махкамова¹, И.Ю.Ткаченко²**

¹Федеральное государственное образовательное учреждение высшего образования «Крымский федеральный университет имени В.И.Вернадского»,
Медицинская академия имени С.И.Георгиевского, 295051, Республика Крым,
г. Симферополь, бульвар Ленина, 5/7

²Государственное бюджетное учреждение здравоохранения Республики Крым «Крымский республиканский клинический центр фтизиатрии и пульмонологии», 295034, г. Симферополь, бульвар Франко, 34

РЕЗЮМЕ

Цель исследования – изучение эпидемиологической ситуации по туберкулезу (ТБ) в Республике Крым (РК) на основании территориальной дифференциации динамики показателей заболеваемости и смертности от ТБ за период 2004-2015 гг. с использованием метода многомерной статистики. Применена кластеризация по методу k-средних. Данные официальной статистики по заболеваемости и смертности от ТБ за 2004-2015 гг. предоставлены ГБУЗ РК «Крымский республиканский клинический центр фтизиатрии и пульмонологии». Оптимальным явилось объединение территорий РК по динамике показателей заболеваемости и смертности от ТБ в четыре кластера. В ходе анализа полученных данных в целом установлено стабильное снижение уровня заболеваемости и смертности от ТБ во всех кластерах. Наиболее благоприятная ситуация и динамика показателей наблюдается в городах Алушта, Армянск и Судак, Советском и Черноморском районах (третий кластер), где уровни заболеваемости и смертности ниже средне-региональных значений. Самый высокий уровень показателей, превышающий среднекрымские значения, и нестабильная динамика выявлены в Джанкойском, Красногвардейском и Красноперекопском районах, вошедших в четвертый кластер. В первом кластере (города Керчь, Ялта, Евпатория и Феодосия, Белогорский и Сакский районы) в целом за исследуемый период выявлен тренд снижения заболеваемости ТБ. Динамика смертности повторяет среднекрымский тренд со незначительным его превышением. Во втором кластере (город Симферополь, Бахчисарайский, Кировский, Ленинский, Нижнегорский, Первомайский, Раздольненский и Симферопольский районы) в целом динамика заболеваемости и смертности от ТБ в кластере отражает общекрымский тренд на меньших значениях. Негативный тренд показателей заболеваемости и смертности от ТБ в ряде территорий РК может свидетельствовать о проблемах в работе фтизиатрической службы, что требует дальнейшего анализа ситуации для принятия корректирующих управленческих решений.

Ключевые слова: туберкулез, заболеваемость туберкулезом, смертность от туберкулеза, территори-

альная дифференциация, динамика, Республика Крым.

SUMMARY**TERRITORIAL DIFFERENTIATION OF THE TUBERCULOSIS MORBIDITY AND MORTALITY TREND IN THE REPUBLIC OF CRIMEA****T.N.Golubova¹, Z.R.Makhkamova¹, I.Yu.Tkachenko²**

¹Vernadsky Crimean Federal University, Medical Academy named after S.I.Georgievsky, 5/7 Lenin Avenue, Simferopol, 295051, Republic of Crimea, Russian Federation

²Crimean Republican Clinical Center of Phthisiology and Pulmonology, 34 Boulevard Franco, Simferopol, 295034, Republic of Crimea, Russian Federation

The research objective is to study the epidemiological situation on tuberculosis (TB) in the Republic of Crimea (RC) on the basis of territorial differentiation of TB morbidity and mortality trend during 2004-2015 with the use of multidimensional statistics method. We applied k-means clustering. The official statistics of TB morbidity and mortality for the period of 2004-2015 were provided by the "Crimean Republican Clinical Center of Phthisiology and Pulmonology". The grouping of Crimean territories on the TB morbidity and mortality rate trend into 4 clusters was optimal. In the analysis of the research finding the steady decline of the TB morbidity and mortality in all clusters was generally found. The most favourable situation and trend of rates studied occurred in Alushta, Armyansk and Sudak cities, Sovetsky and Chernomorsky districts (the 3rd cluster) where TB morbidity and mortality rate were below the regional mean values. The highest rates above Crimean mean values and unstable trend were identified in the Dzhankoy, Krasnogvardeysky and Krasnoperekopsky districts integrated into 4th cluster. In general for the studied period the trend of TB morbidity decline in cluster 1 (Kerch, Yalta, Yevpatoria and Feodosia cities, Belogorsky and Saky districts) was revealed. TB mortality trend corresponded to average Crimean one with low exceedance. In general the TB morbidity and mortality trend corresponded to the all-Crimean trend in lower values in cluster 2 (Simferopol city, Bakhchisarai, Kirovsky, Leninsky, Nizhnegorsky, Pervomaysky, Razdolnensky and Simferopol districts). The negative trend of TB morbidity and mortality in a

number of RC territories can testify to problems in the work of Phthisiology service that required further analysis for correction management decisions.

Key words: tuberculosis, tuberculosis morbidity, tuberculosis mortality, territorial differentiation, trend, the Republic of Crimea.

Сложная социально-экономическая ситуация и снижение финансирования фтизиатрической службы с начала 90-х гг. XX века, как по России в целом, так и в Республике Крым, привели к ухудшению эпидемиологической ситуации по туберкулезу [3, 4, 7]. В 1989 г. заболеваемость туберкулезом в Крыму составляла 28,9 ‰, в 1999 г. – уже 44,7 ‰, а в 2000 г. – 68,4 случаев на 100 тыс. населения. С 2008 г. в Республике Крым отмечен позитивный тренд снижения заболеваемости туберкулезом. После возвращения Крыма в состав Российской Федерации положительный тренд снижения заболеваемости в регионе сохранился. В результате улучшения материального обеспечения противотуберкулезной службы с 2014 г. в противотуберкулезные учреждения Крыма вовремя поставляют медикаменты, совершенствуется материально-техническая база, улучшается содержания и питание пациентов. Однако эпидемиологическая ситуация в Республике Крым остается сложной. В 2015 г. заболеваемость туберкулезом в Крыму в 1,3 раза превысила уровень показателя по РФ.

Кластерный анализ используется отечественными и зарубежными исследователями для выделения закономерностей развития эпидемического процесса [6, 9, 10], прогнозирования исходов [2], диагностики туберкулеза [8]. Для анализа эпидемиологии туберкулеза и разработки управленческих решений в системе фтизиатрической службы в Республике Крым представляет интерес использование многомерного анализа для

идентификации территорий с однородными показателями здоровья населения по туберкулезу.

Целью нашей работы является анализ территориальной дифференциации динамики заболеваемости и смертности от туберкулеза в Республике Крым за период 2004-2015 гг.

Материалы и методы исследования

Для анализа использована официальная статистика заболеваемости и смертности от туберкулеза за 2004-2015 гг. ГБУЗ РК «Крымский республиканский клинический центр фтизиатрии и пульмонологии». Для дифференциации территорий Крыма по выбранным показателям использован кластерный анализ, который является одним из методов классификации по определенным параметрам для разделения выборочной совокупности в многомерном пространстве. В основе данного метода многомерной статистики лежит разбиение множества объектов на кластеры с однородными характеристиками [1]. В данной работе для кластеризации городов и районов Республики Крым использовался метод k-средних, при котором число кластеров, на которое требуется разбить изучаемую совокупность объектов, определяется исследователем [5]. В качестве критерия оптимизации рассматривалось количество показателей, между средними значениями которых выявлены статистически значимые различия между кластерами.

Результаты исследования и их обсуждение

В целом по Республике Крым при анализе заболеваемости всеми формами туберкулеза за период 2004-15 гг. прослеживается стабильное снижение уровня с пиком значения показателя в 2005 г. (88,0 ‰) [3]. Темп прироста уровня заболеваемости туберкулезом за 2004-2015 гг. составил -13,2% (рис. 1).

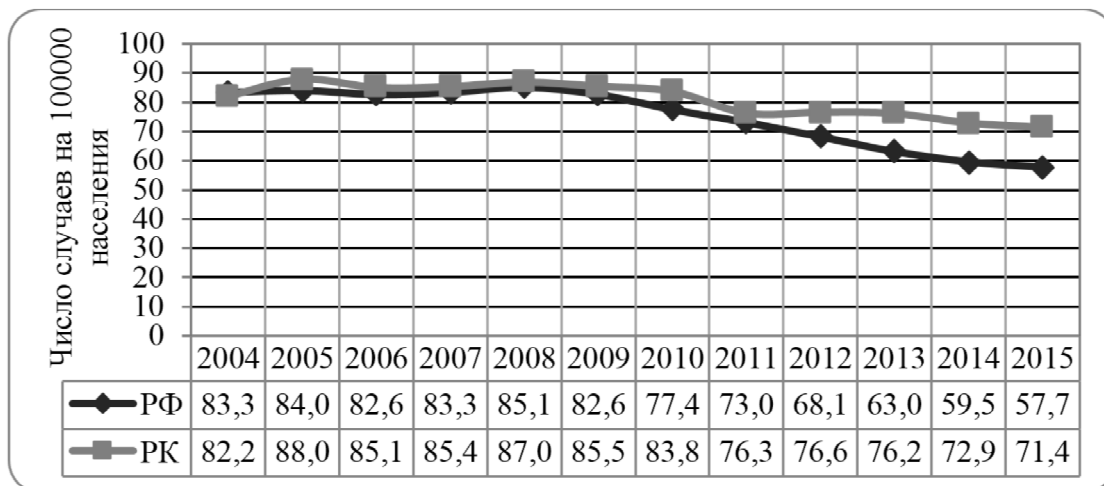


Рис. 1. Динамика заболеваемости всеми формами туберкулеза в Российской Федерации и Республике Крым за период 2004-2015 гг. (на 100 тыс. населения).

Наиболее информативным для оценки эпидемической обстановки по туберкулезу является коэффициент смертности. За исследуемый период выявлено снижение данного показателя в Республике Крым с 22,9 ‰ в 2004 г. до 16,6 ‰ в 2015 г., максимальный пик на-

блюдался в 2005 г. (26,6 случаев на 100 тыс. населения). Темп прироста уровня смертности населения от туберкулеза в Республике Крым за исследуемый период составил -26,2% (рис. 2).

В результате проведенной кластеризации оптималь-

ным явилось объединение городов и районов РК по показателям заболеваемости и смертности от туберкулеза в 4 кластера (табл. 1).

При таком числе кластеров установлены статистически значимые различия по исследуемым показателям (табл. 2).

Сравнительный анализ усредненных показателей заболеваемости и смертности в кластерах с аналогич-

ными показателями в Республике Крым показал, что наиболее благоприятная эпидемиологическая ситуация по туберкулезу наблюдается в городах и районах Крыма, объединенных в 3-й кластер (табл. 1): на этих территориях уровни заболеваемости и смертности ниже среднерегionalных значений. Самый высокий уровень показателей, превышающий среднекрымские значения, выявлен в 4-м кластере (табл. 3).

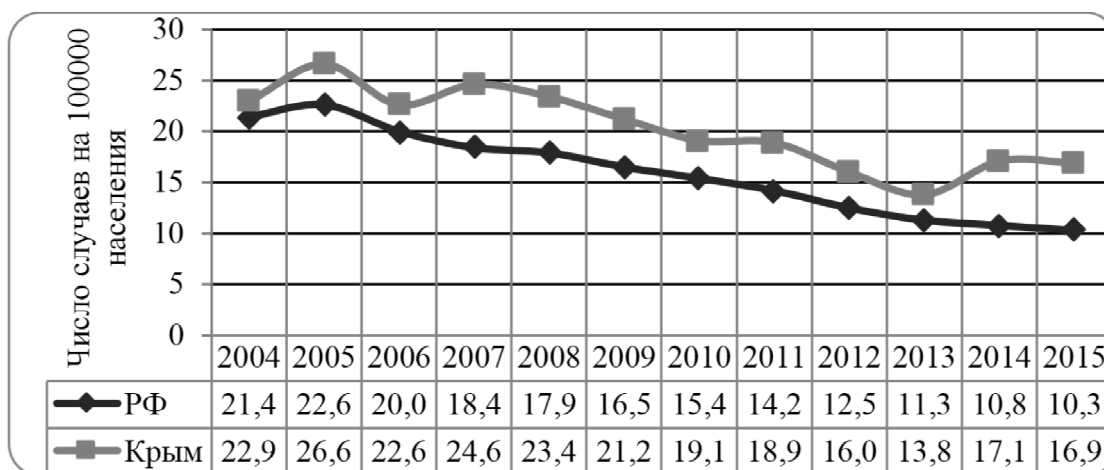


Рис. 2. Динамика смертности от туберкулеза в Российской Федерации и Республике Крым за период 2004-2015 гг. (на 100 тыс. населения).

Таблица 1

Объединение территорий Республики Крым в кластеры по усредненным показателям заболеваемости и смертности от туберкулеза за период 2004-2015 гг.

Кластер №1	Кластер №2	Кластер №3	Кластер №4
г. Керчь г. Ялта г. Евпатория г. Феодосия Белогорский р-н Сакский р-н	г. Симферополь Бахчисарайский р-н Кировский р-н Ленинский р-н Нижнегорский р-н Первомайский р-н Раздольненский р-н Симферопольский р-н	г. Алушта г. Армянск г. Судак Советский р-н Черноморский р-н	Джанкойский р-н Красногвардейский р-н Красноперекопский р-н

Таблица 2

Статистическая значимость различий между показателями в кластерах

Показатели	Уровень значимости различий (p)
Заболеваемость туберкулезом всех локализаций на 100 тыс. населения	0,000956
Смертность от туберкулеза на 100 тыс. населения	0,000643

Таблица 3

Средние значения показателей фтизиатрической службы за период 2004-2015 гг. в Республике Крым и по кластерам

Показатели	Республика Крым	1-й кластер M±SD	2-й кластер M±SD	3-й кластер M±SD	4-й кластер M±SD
Заболеваемость туберкулезом всех локализаций на 100 тыс. населения	80,9	75,9±13,6	71,1±8,6	65,2±6,8	101,3±11,2
Смертность от туберкулеза на 100 тыс. населения	20,3	21,3±3,0	17,7±2,0	16,2±3,1	26,4±4,9

Динамика показателей заболеваемости и смертности от туберкулеза за период 2004-2015 гг. в целом характеризуется стабильным снижением во всех кластерах. Тем не менее ситуация в разных кластерах складывается по-разному.

На территориях, вошедших в 1-й кластер, в целом за исследуемый период уровень заболеваемости туберкулезом снизился. В 2009-2010 гг. наблюдался подъем уровня заболеваемости даже с превышением значения показателя 2004 г. (рис. 3). В дальнейшем динамика заболеваемости туберкулезом в кластере повторяла картину положительного тренда по Республике Крым, а в 2011-2014 гг. значения были даже ниже общекрымского уровня. Динамика показателя смертности в кластере практически повторяет среднекрымский тренд с незначительным его превышением (рис. 3). Высокий

показатель заболеваемости в 2010 г. на территориях, объединенных в 1-й кластер, можно связать с достаточно высоким охватом флюорографическим обследованием населения и высокой выявляемостью случаев туберкулеза. Пик показателя смертности в 1-м кластере в 2005 г. обусловлен самым высоким показателем заболеваемости за период 2004-2015 гг. в Республике Крым и переборами в обеспечении противотуберкулезными препаратами фтизиатрической службы. В дальнейшем показатель смертности имеет тенденцию к снижению до 2013 г. с резким скачком в 2014 г. (15,8 до 17,1 на 100 тыс. населения) также на фоне недостаточного количества противотуберкулезных препаратов. С 2014 г. по показателю смертности в 1-м кластере прослеживается стабильная тенденция к снижению.

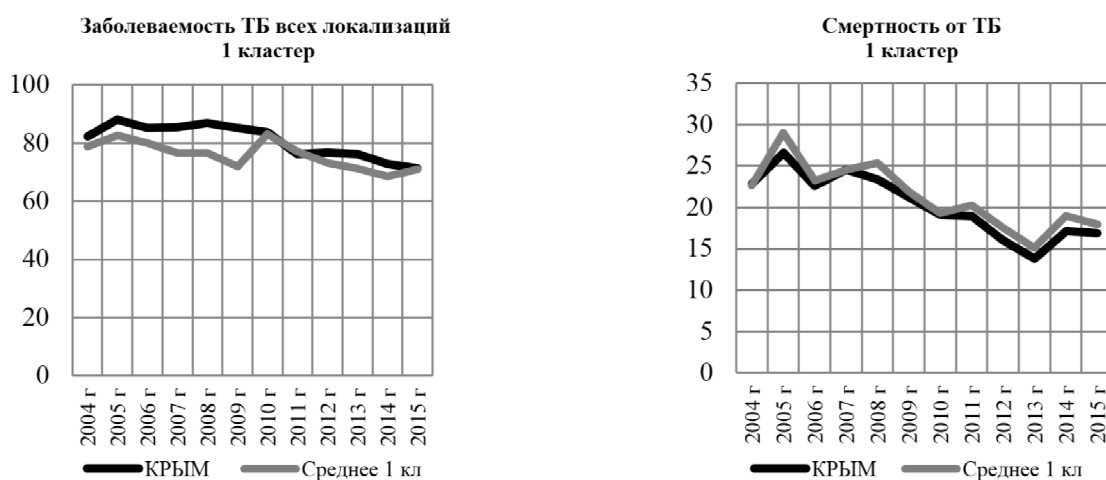


Рис. 3. Динамика заболеваемости и смертности от туберкулеза (ТБ) в 1-м кластере за период 2004-2015 гг. (на 100 тыс. населения).

На территориях, объединенных во 2-й кластер, уровень заболеваемости туберкулезом повторяет общекрымский тренд, но на меньших значениях показателя. Динамика уровня смертности в кластере с 2004 по 2009 гг. также повторяет картину изменений по Республике Крым на меньших значениях. В 2009-2010 гг. наблюдается подъем показателя выше регионального уровня с последующим, более выраженным трендом снижения до 2013 г. и значительно меньшим подъемом показателя к 2015 г. (рис. 4). Пики уровня смертности (2005, 2007 и 2010 гг.) на территориях, объединенных во 2-й кластер, можно связать с тем, что в данном кластере, как и по Крыму в целом, с 2004 по 2015 гг. зарегистрированы самые высокие значения показателя заболеваемости туберкулезом. В этот период основная доля пациентов выявлялась с распадом и бактериовыделением уже при обращении за медицинской помощью, а не во время профилактических осмотров. В последующие годы отмечается тенденция к снижению показателя заболеваемости и смертности от туберкулеза.

Динамика уровня заболеваемости и смертности от туберкулеза в 3-м кластере свидетельствует о наиболее благоприятной эпидемиологической ситуации на этих

территориях. В течение исследуемого периода уровень заболеваемости в кластере был значительно ниже общекрымских значений, но при этом не наблюдается стабильного тренда снижения: при минимальном уровне показателя в 2006 и 2011 гг. в дальнейшем отмечен резкий рост. В отношении уровня смертности в данном кластере, не считая резкого скачка показателя в 2005 г. выше общекрымского значения, отмечается тренд снижения с небольшим подъемом в 2013 г. (рис. 5). Резкое снижение заболеваемости в 2006 г. на территориях, объединенных в 3-й кластер, происходило на фоне низкого охвата флюорографическими осмотрами в 2005-2006 гг. и недовыявления случаев туберкулеза, что привело в дальнейшем к резкому росту заболеваемости. Аналогичная ситуация в данном кластере отмечается в 2011 г. Высокий показатель смертности в 3-м кластере в 2005 г. обусловлен самым высоким показателем заболеваемости за период 2004-2015 гг. в Республике Крым. Рост смертности в 2013 г. обусловлен ростом заболеваемости в данном кластере за аналогичный период и достаточно высоким процентом ранее выявленных запущенных форм туберкулеза.

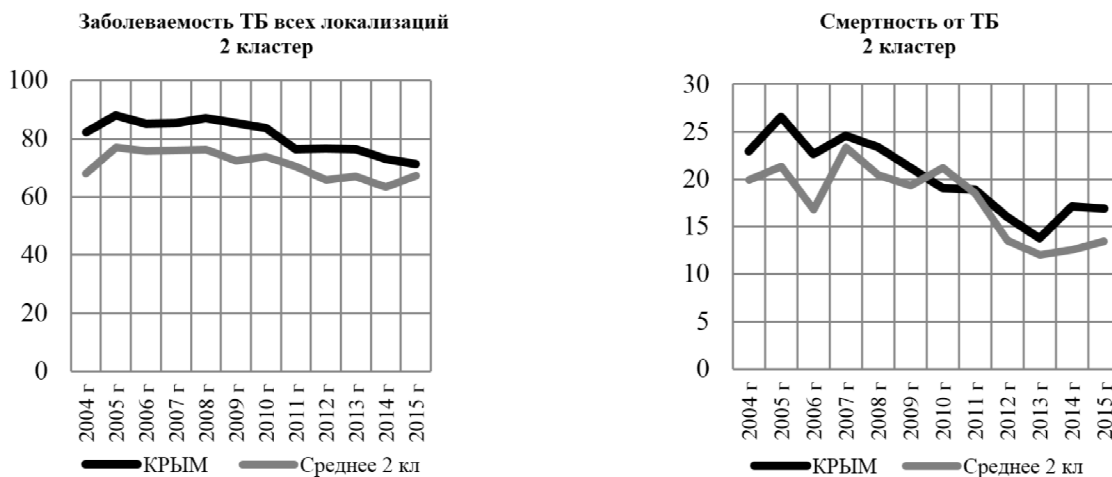


Рис. 4. Динамика заболеваемости и смертности от туберкулеза (ТБ) во 2-м кластере за период 2004-2015 гг. (на 100 тыс. населения).

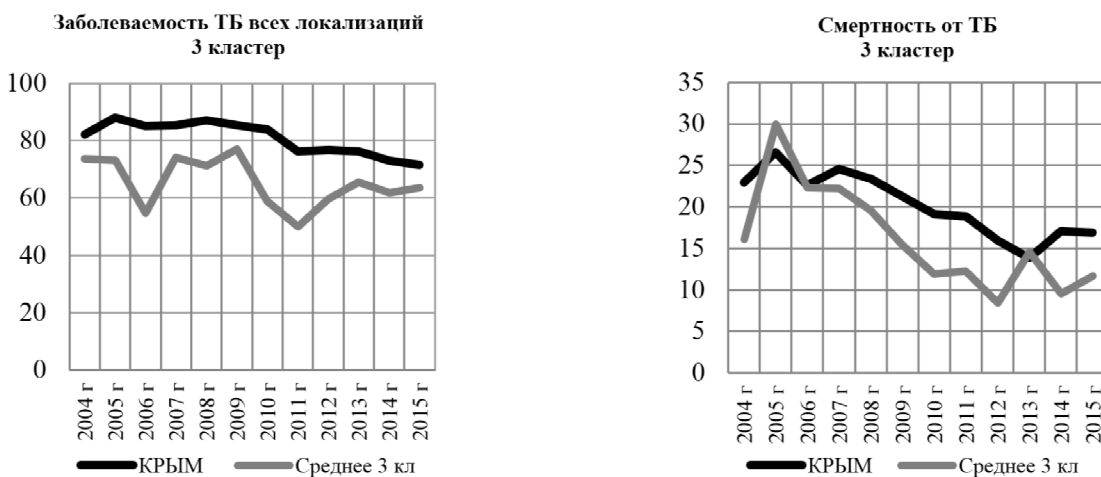


Рис. 5. Динамика заболеваемости и смертности от туберкулеза (ТБ) в 3-м кластере за период 2004-2015 гг. (на 100 тыс. населения).

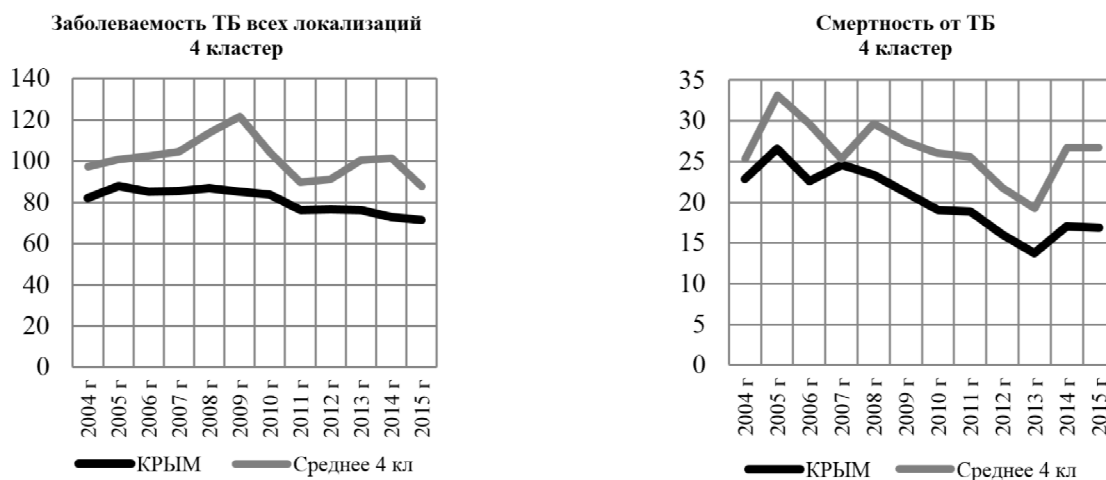


Рис. 6. Динамика заболеваемости и смертности от туберкулеза (ТБ) в 4-м кластере за период 2004-2015 гг. (на 100 тыс. населения).

Наименее благоприятная динамика показателей заболеваемости и смертности от туберкулеза прослеживается в 4-м кластере, где уровни сохраняются выше общекрымских значений на протяжении всего исследуемого периода (рис. 6). Пик заболеваемости туберкулезом на территориях, объединенных в 4-й кластер,

отмечается в 2009 г. на фоне низких показателей охвата флюорографическими осмотрами и большим процентом выявления запущенных форм туберкулеза при обращении пациентов за медицинской помощью. В дальнейшем отмечается снижение заболеваемости туберкулезом, со скачком в 2013-2014 гг. по аналогичным

причинам. С 2014 г. заболеваемость туберкулезом имеет тенденцию к снижению. В динамике смертности от туберкулеза в 4-м кластере отмечается значительный скачок в 2005 г. и резкое снижение в 2013 г. на фоне снижения заболеваемости туберкулезом с 2009 по 2012 гг. В дальнейшем прослеживается рост смертности от туберкулеза параллельно с ростом заболеваемости с последующей его тенденцией к снижению.

Выводы

1. В результате кластеризации по заболеваемости и смертности от туберкулеза территории Республики Крым объединены в 4 кластера. Динамика заболеваемости и смертности от туберкулеза за исследуемый период характеризуется стабильным снижением во всех кластерах.

2. По усредненным показателям более благоприятная эпидемиологическая ситуация наблюдается в гг. Алушта, Армянск, Судак, Советском и Черноморском районах (3-й кластер): на этих территориях уровни заболеваемости и смертности ниже среднерегиональных значений. Самый высокий уровень показателей, превышающий среднекрымские значения, выявлен в Джанкойском, Красногвардейском и Красноперекопском районах, вошедших в 4-й кластер. В 1-м кластере в целом за исследуемый период уровень заболеваемости туберкулезом показал тренд снижения с подъемом в 2010 г. Динамика смертности в кластере практически повторяет среднекрымский тренд с незначительным его превышением. Во 2-м кластере уровень заболеваемости туберкулезом повторяет общекрымский тренд, но на меньших значениях показателя. Динамика смертности в кластере также повторяет картину изменений по Республике Крым на меньших значениях, но с рядом подъемов за исследуемый период.

3. Неоднородность изменения показателей заболеваемости и смертности от туберкулеза на разных территориях Республики Крым может свидетельствовать о проблемах в работе фтизиатрической службы в регионах с негативным трендом, что требует дальнейшего анализа ситуации для принятия корректирующих управленческих решений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Айвазян С.А., Бухштабер В.М., Енюков И.С., Мешалкин Л.Д. Прикладная статистика: классификация и снижение размерности / под ред. С.А. Айвазяна. М.: Финансы и статистика, 1989. 607 с.

2. Батищева Т.Л., Мордык А.В., Руднева С.Н. Прогнозирование неблагоприятных исходов впервые выявленного инфильтративного туберкулеза – залог предупреждения неудач в лечении // Медицинский альманс. 2015. №1. С.90–91.

3. Корецкая Н.М. Качественные изменения заболеваемости туберкулезом органов дыхания в Красноярском крае за период 1999 по 2012 гг. // Бюллетень физиологии и патологии дыхания. 2013. Вып.49. С.33–36.

4. Махкамова З.Р., Голубова Т.Н., Санина Г.Н., Ткаченко И.Ю. Современные особенности эпидемиологии

туберкулеза в Республике Крым // Бюллетень физиологии и патологии дыхания. 2017. Вып.64. С.37–42. doi: 10.12737/article_59360729bf9a86.75280866

5. Портал знаний. Глобальный интеллектуальный ресурс. StatSoft. URL: <http://statistica.ru/theory/klasterizatsiya-metod-k-srednikh/>

6. Цыганкова Е.А., Мордык А.В., Плеханова М.А. Анализ эпидемиологической ситуации по туберкулезу среди детей и подростков в Омской области // Сибирское медицинское обозрение. 2011. №6(72). С.50–54.

7. Шилова М.В. Эпидемическая обстановка по туберкулезу в Российской Федерации к началу 2009 г. // Туберкулез и болезни легких. 2010. Т.87, №5. С.14–21.

8. Asha T., Natarajan S., Murthy K.N.B. A Data Mining Approach to the Diagnosis of Tuberculosis by Cascading Clustering and Classification // Journal of Computing. 2011. Vol.3, Iss.4.

9. Floyd S., Sismanidis C., Yamada N., Daniel R., Lagahid J., Mecatti F., Vianzon R., Bloss E., Tiemersma E., Onozaki I., Glaziou P., Floyd K. Analysis of tuberculosis prevalence surveys: new guidance on best-practice methods // Emerg. Themes Epidemiol. 2013. Vol.10, №1. P.10. doi: 10.1186/1742-7622-10-10

10. Yazdani-Charati J., Siamian H., Kazemnejad A., Mohammad V. Spatial Clustering of Tuberculosis Incidence in the North of Iran // Glob. J. Health Sci. 2014. Vol.6, №6. P.288–294. doi: 10.5539/gjhs.v6n6p288

REFERENCES

1. Ayvazyan S.A., Buhstaber V.M., Enyukov., Meshalkin L.D. Applied statistics: classification and decrease in dimension. Moscow: Finansy i statistika; 1989 (in Russian).

2. Batisheva T.L., Mordyk A.V., Rudneva S.N. Prediction of adverse outcomes of newly diagnosed infiltrative tuberculosis as a guarantee of failure in the treatment of prevention. *Meditinskiy alyans* 2015; 1:90–91 (in Russian).

3. Koretskaya N.M. Qualitative changes of pulmonary tuberculosis morbidity in the Krasnoyarsk region from 1999 till 2012. *Bulleten' fiziologii i patologii dyhaniâ* 2013; 49:33–36 (in Russian).

4. Makhkamova Z.R., Golubova T.N., Sanina G.N., Tkachenko I.Yu. Epidemiology of tuberculosis in the Republic of Crimea: current insights. *Bulleten' fiziologii i patologii dyhaniâ* 2017; 64:37–42 (in Russian). doi: 10.12737/article_59360729bf9a86.75280866

5. Knowledge portal. Global intellectual resource. StatSoft. Available at: <http://statistica.ru/theory/klasterizatsiya-metod-k-srednikh/> (in Russian).

6. Tsygankova E.A., Mordyk A.V., Plekhanova M.A. Epidemiological situation in tuberculosis among teenagers and children in Omsk oblast. *Siberian Medical Review* 2011; 6:50–54 (in Russian).

7. Shilova M.V. The tuberculosis epidemic situation in the Russian Federation by early 2009. *Tuberculez i bolezni legkikh* 2010; 87(5):14–21 (in Russian).

8. Asha T., Natarajan S., Murthy K.N.B. A Data Mining Approach to the Diagnosis of Tuberculosis by Cascading

Clustering and Classification. *Journal of Computing* 2011; 3(4).

9. Floyd S., Sismanidis C., Yamada N., Daniel R., Lagahid J., Mecatti F., Vianzon R., Bloss E., Tiemersma E., Onozaki I., Glaziou P., Floyd K. Analysis of tuberculosis prevalence surveys: new guidance on best-practice meth-

ods. *Emerg. Themes Epidemiol.* 2013; 10(1):10. doi: 10.1186/1742-7622-10-10

10. Yazdani-Charati J., Siamian H., Kazemnejad A., Mohammad V. Spatial Clustering of Tuberculosis Incidence in the North of Iran. *Glob. J. Health Sci.* 2014; 6(6):288–294. doi: 10.5539/gjhs.v6n6p288

Поступила 25.09.2017

Контактная информация

Татьяна Николаевна Голубова,

кандидат медицинских наук, доцент кафедры общественного здоровья и здравоохранения,

Крымский федеральный университет имени В.И.Вернадского,

Медицинская академия имени С.И.Георгиевского,

295051, Республика Крым, г. Симферополь, бульвар Ленина, 5/7.

E-mail: office@ma.cfuv.ru

Correspondence should be addressed to

Tatiana N. Golubova,

MD, PhD, Associate Professor of Public Health and Healthcare Department,

Vernadsky Crimean Federal University, Medical Academy named after S.I.Georgievsky,

5/7 Lenin Avenue, Simferopol, 295051, Republic of Crimea, Russian Federation

E-mail: office@ma.cfuv.ru