

Свистельник А.В.<sup>1,2</sup>, Ханин А.Л.<sup>1</sup>, Викторова И. Б.<sup>1</sup>,  
Печковский Е.В.<sup>3</sup>

УДК 614.2:616-051  
DOI 10.25694/URMJ.2018.05.59

## Вклад ресурсного обеспечения здравоохранения и социально-экономических факторов в динамику эпидемии туберкулеза в Кузбассе

1 — ФБГУ ДПО «Новокузнецкий государственный институт усовершенствования врачей «(филиал ФБГУ ДПО "Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования" МЗ РФ), г. Новокузнецк, 2 — АНО ДПО «Сибирский институт интегративной медицины», г. Новосибирск, 3 — ФБГУН «Институт химической биологии и фундаментальной медицины СО РАН, г. Новосибирск

Svistelnik A. V., Khanin A. L., Victorova I. B., Pechkovskij E. V.

### Contribution of health care resources and socio-economic factors to the dynamics of the tuberculosis epidemic in Kuzbass

#### Резюме

Рассмотрено взаимодействие комплекса социально-экономических и медицинских ресурсоемких факторов, оказывающих влияние на формирование ситуации с туберкулезом в Кузбассе. Предварительный объективизированный отбор показателей из большого набора регистрируемых параметров в системе эпидемиологического мониторинга позволяет подготовить объективное описание эпидемической картины в регионе для последующего углубленного многофакторного анализа ситуации. Определение характера и силы влияния социальных факторов на ситуацию с туберкулезом и видов расходов на здравоохранение может позволить создать модели регресса эпидемии и управления этим процессом.

**Ключевые слова:** туберкулез, противотуберкулезная деятельность, анализ эпидемической ситуации

#### Summary

The interaction of a complex of socio-economic and medical resource-intensive factors that influence the formation of the situation with tuberculosis in the Kuzbass is considered. The preliminary, objectified selection of indicators from a large set of registered parameters in the epidemic monitoring system allows to prepare an objective description of the epidemic picture in the region for the subsequent in-depth multi-factor analysis of the situation. Determining the nature and power of the influence of social factors on the situation with tuberculosis and the types of health care costs can allow the creation of models for the regression of the epidemic and the management of this process.

**Key words:** tuberculosis, tuberculosis activity, analysis of the epidemic situation

#### Введение

Для осмысления ситуации по туберкулезу в регионе исследователю неизбежно приходится оценивать не только комплекс многочисленных показателей, но и понимать взаимодействие большого количества процессных составляющих эпидемии. Основываясь на формальных рекомендациях и эмпирическом опыте создается картина взаимосвязи многих признаков, которая и формирует представление о эпидемической ситуации в целом. Такое представление становится базисом для разработки комплекса программных противоэпидемических мероприятий. Проблемой является то обстоятельство, что без адекватных аналитических методов страдает объективность картины, что неизбежно приводит к ошибкам планирования работы [1].

Существующие региональные автоматические системы мониторинга и федеральные реестры по отдельным направлениям обладают целым рядом неоспоримых преимуществ и очевидных недостатков, в том числе аналитических [2], но для решения вполне конкретных задач планирования целенаправленной работы нужна обоснованная методология для минимизации ошибок планирования.

Нами проводится такая работа в отношении ситуаций с высокой степенью неопределенности к которым относится и эпидемическая ситуация с туберкулезом. На первом этапе создается выборка данных, выполняется их предварительная оценка для получения объективного общего представления о ситуации в регионе и ее взаимосвязи с противоэпидемической деятельностью.

**Целью** исследования ставили предварительную оценку влияния социально-экономических факторов и ресурсоемких процессов в противотуберкулезной деятельности на динамику развития эпидемии.

В предлагаемом материале представлены результаты нашей работы на примере ситуации в Кузбассе в 2002 - 2015 гг.

## Материалы и методы

Во фтизиатрии используется широкий набор показателей, являющиеся характеристиками эпидситуации или отражающих результаты противотуберкулезной работы. Часть из измеряемых параметров имеют уточняющий и вспомогательный смысл. Основные показатели проходят предварительный отбор и обработку для повышения объективности анализа. Для этого используются предусмотренные выбранными методами процедуры.

В качестве объекта исследования была выбрана Кемеровская область. В типологии регионов по уровню социально-экономического развития [3]. Кузбасс занимает довольно высокую позицию и относится к Группе 2А – «Социально развитые или опережающие по доходу, Освоенная зона». Для него характерны: развитая экспортно ориентированная промышленность, высокий уровень урбанизации и плотности населения; пониженный уровень бедности при невысоком прожиточном минимуме; высокая загрязненность среды, плохие демографические показатели и низкий человеческий капитал. В 2008 году Кузбасс был на 18 месте в интегральном рейтинге развития регионов РФ, опережая большинство сибирских территорий. К 2015 году регион опустился на 36 место [4].

Основными источниками первичных данных послужили: Госкомстат ([www.gks.ru](http://www.gks.ru)), официальная статистика по здравоохранению на сайте ЦНИИОИЗ ([mednet.ru](http://mednet.ru)), результаты исследований Независимого Института Социальной Политики МГУ ([www.socpol.ru](http://www.socpol.ru)), данные о работе и отчеты специализированных ЛПУ и ведущих специалистов-фтизиатров с 2000 г. по 2015 г.

В исследовании рассматривался комплекс показателей (около 100) различного профиля. Для проведения факторного анализа было отобрано 34 показателя - 9 эпидемиологических, 9 социально-экономических, 16 медицинских. Показатели отражают состояние объекта исследования либо результат противотуберкулезных мероприятий. При отборе учитывались релевантность, интеркорреляции, коллинеарность частная, кросс- и автокорреляция показателей. В расчетах использовались интенсивные показатели (нативные или ранжированные). Среди показателей использовался «кризисный» индекс качества жизни, разработанный сотрудниками географического факультета МГУ для интегральной оценки региональных различий ( $KIKG=(A+B+C+((D+E)/2))$ ), где А - отношение среднедушевых денежных доходов к прожиточному минимуму, В - доля населения с доходами выше прожиточного минимума, С - уровень занятости населения, D - ожидаемая продолжительность жизни, E - младенческая смертность [5]. ([http://www.socpol.ru/atlas/indexes/index\\_life.shtml](http://www.socpol.ru/atlas/indexes/index_life.shtml)).

## Методы статистической обработки

1. Корреляционный анализ (Пирсона, с учетом нормального распределения используемых данных).

2. Регрессионный анализ – линейная регрессия (проведен предварительный анализ криволинейности). Также для сравнения и сопоставления регрессионных коэффициентов использовался коэффициент эластичности (Эк):  $Эк = vxp/a+vxp$ .

Использовалось программное обеспечение: Excel 2010, SPSS 17,0, Statistica 8,0.

## Результаты и обсуждение

В рамках комплексной оценки ситуации с туберкулезом в Кузбассе на предварительном этапе рассматривали социально-экономические предикторы и вопросы влияния противоэпидемических мероприятий, в приложении используемых ресурсов, на регистрируемые исходы. В секторе здравоохранения оценивали выявление больных на профосмотрах, обеспеченность койками, госпитализацию впервые выявленных больных и бактериовыделителей, а также укомплектованность фтизиатрической службы штатами и другие. Для определения мощности влияния различных факторов предварительно оценивали социально-экономические и медицинские факторы в отдельности, а затем рассматривали их сочетанный вклад. Из полученных вариантов моделей полагались на наиболее адекватные варианты, которые предстали в соответствующих разделах ниже.

## Вклад социально-экономических факторов

Корреляция большинства регистрируемых социально-экономических факторов (бедность и состоятельность, обеспеченность жильем и работой) с основными эпидпоказателями сильна и достоверна.

Лучшая модель, описывающая влияние этих факторов на заболеваемость туберкулеза в Кузбассе включает индексы безработицы (x1), бедности (x2) и доходов (x3), такая комбинация наиболее достоверна и специфична для заболеваемости ( $R=0,965$ ;  $R^2=0,932$ ;  $p<0,001$ ):

$$y = 171,1 + 5,9x_1 + 2,9x_2 - 0,002x_3$$

Смертность от туберкулеза детерминруется доходами населения ( $R=0,901$ ;  $R^2=0,811$ ;  $p<0,001$ ):

$$y = 49,457 - 0,001x$$

Распространенность закономерно связана с доходами (x1) и бедностью (x2) ( $R=0,974$ ;  $R^2=0,948$ ;  $p<0,001$ ):

$$y = 297,3 - 0,008x_1 + 6,99x_2$$

## Организация и проведение выявления

Увеличение охвата населения профилактическими ФЛГ-обследованиями приводит к значительному снижению:

- распространенности и смертности ( $r=0,943$ ,  $p=0,001$  и  $r=0,895$ ,  $p=0,001$  соответственно);
- частоты регистрации случаев заболевания с распадом и их удельного веса ( $r=0,783$ ,  $p=0,001$  и  $r=0,926$ ,  $p=0,001$  соответственно);
- заболеваемости ФКТ ( $r=0,883$ ,  $p=0,001$ ) и его удельного веса среди впервые выявленных ( $r=0,854$ ,



Рисунок 1. Взаимосвязь эпидемических показателей с регистрируемыми медицинскими ресурсоемкими факторами. Сокращения: БК+ - выделение МБТ, бактериовыделение, ДУ – диспансерный учет, ТБ - туберкулез, ФКТ – фиброзно-кавернозный туберкулез, CV+ - полость распада в легочной ткани

$p=0,001$ );

- заболевания взрослых из контактов -  $r=0,719$ ,  $p=0,004$ .

При этом, раннее выявление больных приводит к снижению необходимости использования больничной койки ( $r=0,694$ ,  $p=0,006$ ). Оценка влияния различных факторов на выявляемость туберкулеза привела к выводу, что самым существенным среди регистрируемых кандидатов оказался показатель укомплектованности штатов.

$$y = -1,15 + 0,37x; R = 0,91; R^2 = 0,827; p = 0,002$$

Расходы на здравоохранение, куда входят и затраты на профосмотры в ОЛС достоверного влияния не оказывают. Можно предположить, что их просто недостаточно или средства используются нерационально.

### Вклад госпитального лечения

Госпитализация впервые выявленных больных сильно коррелирует с уменьшением количества рецидивов ( $r=0,672$ ,  $p=0,008$ ) и удельного веса ФКТ ( $r=0,602$ ,  $p=0,023$ ) и оказывает среднее опосредованное влияние (как карантинное мероприятие) на снижение заболеваемости ( $r=0,548$ ,  $p=0,042$ ).

Лечение в стационаре больных-бактериовыделителей позитивно отражается на показателе распространенности бациллярного туберкулеза ( $r=0,660$ ,  $p=0,019$ ), взаимобразно связанного с динамикой бациллярного ядра показателя заболеваемости взрослых из контактов

( $r=0,670$ ,  $p=0,009$ ) и, как следствие, смертности от туберкулеза ( $r=0,564$ ,  $p=0,036$ ).

Обеспеченность койками сильно воздействует на распространенность туберкулеза ( $r=0,797$ ,  $p=0,002$ ), а также распространенность и удельный вес туберкулеза с распадом и ФКТ; косвенно положительно влияет на показатель заболеваемости ( $r=0,6$ ,  $p=0,04$ ), заболеваемости взрослых из контактов ( $r=0,838$ ,  $p=0,001$ ) и смертность до 1 года наблюдения ( $r=0,914$ ,  $p=0,001$ ), на дому ( $r=0,816$ ,  $p=0,001$ ).

Результаты анализа взаимосвязи укомплектованности штатов фтизиатрической службы с результатами противоэпидемической работы свидетельствуют о сильном положительном влиянии этого фактора на следующие эффекты:

- выявление больных на профосмотрах ( $r=0,91$ ,  $p=0,002$ );
- абациллирование больных всеми формами туберкулеза ( $r=0,808$ ,  $p=0,015$ );
- клиническое излечение ( $r=0,891$ ,  $p=0,003$ ).

Сильная отрицательная связь у этого предиктора выявлена с удельным весом бациллярных больных ( $r=0,729$ ,  $p=0,04$ ), распространенностью и удельным весом ФКТ ( $r=0,801$ ,  $p=0,017$  и  $r=0,899$ ,  $p=0,002$  соответственно).

Укомплектованность штатов имеет кросс-корреляцию с распространенностью туберкулеза (лаг-период составляет +2), заболеваемостью контактных



**Рисунок 2. Основные показатели эпидемии, социально-экономические и медицинские факторы, взятые в разработку моделей. Сокращения: БК+ - выделение МБТ, бактериовыделение, ЗО – здравоохранение, МЛУ – множественная лекарственная устойчивость, ТБ - туберкулез, ФКТ – фиброзно-кавернозный туберкулез**

(+2), эффективностью лечения по закрытию полостей распада (+4).

О влиянии ресурсных факторов на туберкулез у детей. Обеспеченность койками оказывает сильное косвенное влияние на заболеваемость и болезненность детей ( $r = 0,634, p = 0,02$  и  $r = 0,616, p = 0,033$  соответственно). Охват населения профилактическими ФЛГ-обследованиями также оказывает сильное влияние на распространенность туберкулеза среди детей ( $r = 0,723, p = 0,003$ ). Госпитализация впервые выявленных взрослых пациентов существенно снижает заболеваемость детей ( $r = 0,711, p = 0,004$ ). Успешность лечения взрослых больных взаимосвязано со снижением распространенности туберкулеза среди детей ( $r = 0,599, p = 0,023$ ).

Основным ожидаемым результатом работы противотуберкулезной службы является 1) достижение поло-

жительного исхода заболевания, 2) уменьшение бактериального ядра и 3) сокращение болезненности. (Рисунок 1)

При этом правильная организация выявления больных косвенно, но значительно влияет на достижение благоприятного исхода заболевания ( $r = 0,589, p = 0,027$ ) и прекращение бактериовыделения у всех категорий больных ( $r = 0,726, p = 0,003$ ).

Ведущим фактором, влияющим на достижение клинического излечения, является прекращение бактериовыделения у всех категорий пациентов.

$$y = -22,1 + 1,6x; R = 0,776; R^2 = 0,601; p = 0,001$$

В свою очередь, абациллирование тесно взаимосвязано с укомплектованностью штатов (x1) и охватом населения профосмотрами (x2):

$$y = -37,5 + 0,83x_1 + 0,4x_2; R = 0,994; R^2 = 0,988; p = 0,001$$

Каковы же вклады использования ресурсов из сферы здравоохранения в динамику эпидемии туберкулеза? Заболеваемость. Факторы влияния используемых ресурсов на этот показатель не работают, кроме частоты выявляемости на профосмотрах, что логично ( $y = 46,9 + 68,6x$ ;  $R = 0,958$ ;  $R^2 = 0,918$ ;  $p < 0,001$ ). Детская и подростковая заболеваемость – похожая ситуация.

Болезненность. Ее состояние, зависящее от здравоохранения, определяется обеспеченностью койками ( $y = 660,3 - 51,5x$ ;  $R = 0,797$ ;  $R^2 = 0,636$ ;  $p = 0,002$ ). Детская болезненность ( $y = 99,66 - 7,02x$ ;  $R = 0,616$ ;  $R^2 = 0,38$ ;  $p = 0,033$ )

Смертность, с учетом коллинеарности расчетного показателя, подвержена опосредованному влиянию ресурсных факторов, при этом ранняя смертность (сроком до 1 года после взятия на ДУ) объективно снижается при успешном выявлении случаев заболевания ( $y = 5,5 + 16,8x$ ;  $R = 0,878$ ;  $R^2 = 0,771$ ;  $p = 0,001$ ).

Сложные взаимоотношения между рассматриваемыми факторами использования медицинских ресурсов отражены на рисунке 1.

Таким образом, результаты выявления больных туберкулезом и их лечения зависят от правильной организации и насыщенности лечебно-профилактических мероприятий необходимыми ресурсами. Это очевидный и логичный комплекс факторов, обеспечивающий эффективность здравоохранения и его вклад в контроль над эпидемией туберкулеза.

## Сочетанное влияние факторов

Модели, при построении которых использовались сочетания факторов, приводит к выявлению следующих закономерностей, описывающих развитие эпидемии туберкулеза в Кузбассе. На рисунке 2 отражен основной комплекс факторов, оказывающий влияние на ситуацию с туберкулезом и взятых в разработку моделей.

Заболеваемость при комплексной оценке влияния не включает факторы из сферы охраны здоровья - приоритет влияния на нее сохраняется за безработицей, бедностью и уровнем доходов.

Смертность при использовании расширенного набора предикторов ассоциируется с расходами на здравоохранение ( $x_1$ ), кризисным индексом качества жизни KIKG ( $x_2$ ) и успешностью лечения, проявленной в индексе соотношения вылеченных к умершим ( $x_3$ ) ( $R = 0,815$ ;  $R^2 = 0,664$ ;  $p = 0,04$ ):

$$y = 60,23 - 1,9x_1 - 0,21x_2 - 1,5x_3$$

Распространенность взаимосвязана в первую очередь с обеспеченностью койками ( $x_1$ ) и бедностью ( $x_2$ ) ( $R = 0,964$ ;  $R^2 = 0,93$ ;  $p = 0,001$ ):

$$y = 326,67 - 24,8x_1 + 10,98x_2$$

У детей ведущими факторами являются биологические: наличие контакта и его характеристики, свойства возбудителя, особенности детского иммунитета. Социально-экономические причины действуют опосредованно.

## Заключение

Эпиднапряженность с туберкулезом в Кемеровской области детерминирована сформировавшимся

бациллярным ядром, значимую роль играют больные с ЛУ и сопутствующей ВИЧ-инфекцией. Негативными социально-экономическими факторами являются невысокий средний доход на душу населения и недостаточная обеспеченность жильем. В Кузбассе социально-экономическая ситуация и организация медицинской помощи приблизительно равновелики по уровню влияния на эпидемию, здесь более благоприятные условия для искоренения туберкулеза, чем по Сибири в среднем.

Принимая во внимание продолжающийся регресс эпидемии, можно предположить, что продолжение программных противоэпидемических мероприятий хотя бы на том же уровне может позволить улучшить эпидобстановку. В любом случае акцент нужно делать на качественное лечение бактериовыделителей, а для этого потребуется увеличивать ресурсообеспеченность койки.

Необходимо также отметить, что в Кузбассе некоторые стандартные закономерности не являются симметричными для других и больших выборок (Сибирь, другие макрорегионы, Россия), что связано со спецификой каждой выборки.

Обсуждаемые характеристики эпидемической ситуации вполне очевидны для фтизиатров, основываются на эмпирическом опыте и результатах исследований. Эпидемические показатели и полученные оценки влияния различных факторов на течение эпидемии туберкулеза, из-за сложности взаимного влияния этих факторов не позволяют сделать необходимых выводов о закономерностях развития эпидемической ситуации в регионе, об эффективности противотуберкулезной работы. Поэтому на следующем этапе исследования должен проводиться многофакторный анализ, который позволит получить действенный инструмент моделирования и конструирования противоэпидемических программ.

## Выводы

1. Социально-экономическая составляющая противоэпидемической работы проявляется в достигнутом сравнительно высоком критическом индексе качества жизни, низких уровнях безработицы и бедности и сравнительно высоких расходах на здравоохранение.
2. Уровень социально-экономического развития региона недостаточно надежно обеспечивает социально-гигиеническую защиту населения от угрозы прогрессирования эпидемии туберкулеза. Ресурсная составляющая медицинских мероприятий не проявляется в должной мере из-за недостаточной обеспеченности стационарной койки, амбулаторного приема.
3. Вклад медицинского сектора характеризуется успехами качественным выявлением новых случаев туберкулеза, увеличением удельного веса оздоровленных в сопоставлении с умершими; при этом лекарственная устойчивость МБТ и частое сочетание с ВИЧ-инфекцией не позволяют получить хорошие результаты лечения на уровне контингентов больных.
4. Отобранные факторы, влияющие на развитие эпидемии туберкулеза, верифицированы, как ведущие и

могут использоваться на последующих этапах углубленного исследования эпидситуации. ■

*Прозрачность исследования. Исследование не имело спонсорской помощи. Авторы несут полную ответственность за предоставление окончательной версии рукописи в печать.*

*Декларация о финансовых и других взаимоотношениях. Все авторы принимали участие в разработке концепции, дизайна исследования, в обработке данных и написании рукописи. Финансовых претензий авторы не имеют. Окончательная версия была одобрена всеми авторами. Авторы не получали гонорар за исследование*

*Свистельник Андрей Владимирович, д.м.н., профессор кафедры фтизиопульмонологии ФБГУ ДПО НГИУВ, директор АНО ДПО СИИМЕД, Ханин Аркадий Лейбович, профессор, Заведующий кафедрой фтизиопульмонологии ГБОУ ДПО «Новокузнецкий государственный институт усовершенствования врачей» МЗ РФ, г. Новокузнецк, Викторова Ирина Борисовна, к.м.н., доцент кафедры фтизиопульмонологии ФБГУ ДПО НГИУВ, Печковский Евгений Васильевич, к.б.н., научный сотрудник ФБГУН ИХБиФМ СО РАН, Автор, ответственный за переписку — Ханин Аркадий Лейбович, г. Новокузнецк, Российская Федерация, 654005, пр. Строителей, 5, tel. +7 923 509 20 60; e-mail: prof.khanin@yandex.ru*

---

## Литература:

1. *Отраслевые и экономические показатели противотуберкулезной работы в 2012 – 2013 гг. Аналитический обзор основных показателей и статистические материалы/ Касаева Т.Ч., Стерликов С.А.(ред.), Сон И.М., Нечаева О.Б., Обухова О.В., Смердин С.В. и др. – М.: РИО ЦНИИОИЗ, 2014.*
2. *Чеченин Г.И. Системный подход и системный анализ в здравоохранении и медицине.- Новокузнецк: МАОУ ДПО ИПК, 2011.*
3. *Социальный атлас российских регионов. Типы регионов по уровню социально-экономического развития. Available at: [http://www.socpol.ru/atlas/typology/Typology\\_tabl.htm](http://www.socpol.ru/atlas/typology/Typology_tabl.htm).*
4. *РИА-Рейтинг. Рейтинг социально-экономического положения субъектов РФ по итогам 2015 года. Available at: <http://www.riarating.ru/infografika/20160615/630026367.html>.*
5. *Социальный атлас российских регионов. Интегральные индексы. Индекс качества жизни. Available at: [http://www.socpol.ru/atlas/indexes/index\\_life.shtml](http://www.socpol.ru/atlas/indexes/index_life.shtml)*