

Савилов Е.Д.^{1,2}, Колесников С.И.^{1,3}, Анганова Е.В.^{1,2}, Астафьев В.А.^{1,2}

ИНТЕГРАЛЬНАЯ ОЦЕНКА ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ ПО ОСНОВНЫМ СТАТИСТИЧЕСКИМ КРИТЕРИЯМ

¹ФГБНУ «Научный центр проблем здоровья семьи и репродукции человека», 664003, Иркутск;

²ГБОУ ДПО «Иркутская государственная медицинская академия последипломного образования» Минздрава РФ, 664079, Иркутск;

³ФГБОУ ВО «Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова», 119991, Москва

Введение. Целью данной статьи явилось обоснование расширения возможностей использования основных статистических критериев при проведении эпидемиологического анализа.

Материал и методы. Представленные исследования проводились по материалам заболеваемости за 2002–2015 гг. населения территорий Дальневосточного и Сибирского федеральных округов (ДФО и СФО), а также Иркутской области. Все используемые статистические показатели (среднегодовое значение заболеваемости, среднее квадратическое отклонение, среднегодовые темпы прироста заболеваемости) ранжируются (от минимума к максимуму) за рассматриваемый период наблюдения, которые далее суммируются в виде суммы мест конкретного показателя или объекта. На основании полученных интегральных показателей рассчитывается обобщенный коэффициент наглядности (Кн, в %).

Результаты. Показано, что обобщенный показатель заболеваемости более точно отражает проявления эпидемического процесса, не искажая при этом стандартное значение средней величины. Об этом свидетельствует близость распределений сравниваемых динамических рядов, оцененная с использованием корреляционного анализа.

Заключение. Помимо оценки заболеваемости указанный подход может быть использован в научных исследованиях для углубленной оценки и других основных эпидемиологических показателей (распространенность, смертность и т. д.), оценивающих состояние здоровья/нездоровья, при выделении и/или сравнении групп риска, территорий риска и времени риска.

Ключевые слова: эпидемиологический анализ; заболеваемость; статистические показатели.

Для цитирования: Савилов Е.Д., Колесников С.И., Анганова Е.В., Астафьев В.А. Интегральная оценка заболеваемости по основным статистическим критериям. Гигиена и санитария. 2018; 97(3): 274–278. DOI: <http://dx.doi.org/10.18821/0016-9900-2018-97-3-274-278>

Для корреспонденции: Савилов Евгений Дмитриевич, д-р мед. наук, проф., гл. науч. сотр. лаб. эпидемиологически и социально значимых инфекций ФГБНУ «Научный центр проблем здоровья семьи и репродукции человека», зав. каф. эпидемиологии и микробиологии ГБОУ ДПО «Иркутская государственная медицинская академия последипломного образования», 664003, Иркутск. E-mail: savilov47@gmail.com

Savilov E.D.^{1,2}, Kolesnikov S.I.^{1,3}, Anganova E.V.^{1,2}, Astafev V.A.^{1,2}

THE SUMMARY ASSESSMENT OF THE PREVALENCE RATE MORBIDITY ON MAIN STATISTICAL INDICES

¹Scientific Centre for Family Health and Human Reproduction Problems, Irkutsk, 664003, Russian Federation;

²State Medical Academy of Postgraduate Education, Irkutsk, 664079, Russian Federation;

³Lomonosov Moscow State University, Moscow, 119991, Russian Federation

The purpose of the research is the rationale of expansion of using the basic statistical indices in performing the epidemiological analysis.

Methods. All the statistical indices (multiyear index of the prevalence rate, mean square deviation, mean the multiyear pace of the gain in the prevalence rate) are ranged (from minimum to maximum) during the period of the study; all the indices are added together in the form of a sum of places of the specific index or objects. Generalized coefficient (in percentages) based on the obtained integral indices of the epidemic process does not distort the standard value of mean indices. The similarity of the distributions being compared with dynamic series (which was detected using correlation analysis) attests to this.

Conclusion. This approach can be used in scientific research not only to assess the prevalence rate but also for an in-depth assessment and other key epidemiological indices (incidence, mortality and so on), which allow evaluating the state of health or illness when allocating or comparison groups of risk, areas of risk and time of risk.

Key words: epidemiological analysis; morbidity; statistical indices.

For citation: Savilov E.D., Kolesnikov S.I., Anganova E.V., Astafev V.A. The summary assessment of the prevalence rate morbidity on main statistical indices. *Gigiena i Sanitariya (Hygiene and Sanitation, Russian journal)* 2018; 97(3): 274–278. (In Russ.). DOI: <http://dx.doi.org/10.18821/0016-9900-2018-97-3-274-278>

For correspondence: Evgeniy D. Savilov, MD, Ph.D., DSci., prof., Chief researcher of the Laboratory of epidemiologically and socially significant infections of the Scientific center of problems of family health and human reproduction, head of the Department of Epidemiology and Microbiology of the Irkutsk State Medical Academy of postgraduate education, Irkutsk, 664003, Russian Federation. E-mail: savilov47@gmail.com.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Acknowledgment. The study had no sponsorship.

Received: 23 March 2017

Accepted: 18 October 2017

Введение

Любая медицинская наука на популяционном уровне исследований, как правило, опирается на такой основополагающий показатель как заболеваемость, являющийся основным предметом изучения в эпидемиологии инфекционных и неинфекционных заболеваний. При комплексной оценке эпидемиологической ситуации той или иной территории и (или) какой-либо группы населения помимо заболеваемости используют дополнительные эпидемиологические показатели (болезненность, инвалидность, смертность и другие), формирующие предметную область эпидемиологии [1, 2].

Для усиления надёжности выводов при оценке эпидемиологической ситуации в последние годы стал применяться интегральный показатель [3, 4 и др.], основанный на объединении различных эпидемиологических критериев из предметной области эпидемиологии и других показателей, с ними связанных, что позволяет устанавливать обобщённую количественную меру различия сравниваемых объектов как «во времени», так и «в пространстве». Однако при таком подходе «размывается» основной предмет изучения эпидемиологии – заболеваемость, и чем большее число показателей объединяются для получения единого критерия, тем, соответственно, значительнее становится его неопределённость.

Для устранения этого несоответствия и для повышения надёжности оценки заболеваемости в настоящем сообщении предлагается применять описанный выше подход объединения разных показателей в единый критерий, с тем отличием, что его основой является лишь заболеваемость, оцениваемая одновременно по трём основным статистическим показателям: средняя величина (M), среднее квадратическое отклонение (σ) и темп прироста ($T_{пр.}$).

Цель – обоснование расширения возможностей использования основных статистических критериев при проведении эпидемиологического анализа.

Материал и методы

Представленные исследования проводились по материалам заболеваемости за 2002 – 2015 гг. населения территорий Дальневосточного и Сибирского федеральных округов (ДФО и СФО), а также Иркутской области. Ретроспективный анализ эпидемиологической ситуации в ДФО и СФО включал в себя оценку заболеваемости туберкулёзом, а в Иркутской области – туберкулёзом и острыми респираторными вирусными инфекциями (ОРВИ).

Использованы данные о заболеваемости туберкулёзом впервые выявленных больных, представленные в аналитических обзорах по туберкулёзу Федерального Центра мониторинга противодействия распространению туберкулёза (2004, 2007, 2010, 2014 гг.), а также статистические данные Роспотребнадзора Иркутской области по заболеваемости ОРВИ за период с 2002 по 2015 гг.

Комплексная оценка среднееголетних показателей заболеваемости проведена с использованием интегральных показателей (ИП), алгоритм расчёта которых условно называется методом «по сумме занятых мест» [3, 5]. Все применённые

статистические показатели (среднееголетняя заболеваемость (M), среднее квадратическое отклонение (σ), среднееголетние темпы прироста заболеваемости ($T_{пр.}$) проранжированы (от минимума к максимуму) за указанный период наблюдения и в дальнейшем суммированы, что и представляет собой ИП в виде суммы мест конкретного показателя или объекта. На основании полученных интегральных показателей рассчитан обобщённый коэффициент наглядности (K_n , в %) по формуле:

$$K_n = \left(\frac{1 - S_x - S_p}{S_x - S_y} \right) \cdot 100,$$

где S_x – наихудшая сумма мест; S_p – сумма мест у конкретного объекта; S_y – наилучшая сумма мест.

Наихудшая сумма мест (S_x) определяется по формуле:

$$S_x = x \cdot n_1,$$

где x – число членов динамического ряда, взятого для ранжирования; n_1 – число показателей, взятых для анализа.

Полученный коэффициент наглядности представляет интегральную (обобщённую) оценку среднееголетнего уровня заболеваемости с учётом основных статистических характеристик, его описывающих.

Проверка близости распределений между ранжированными стандартными и обобщёнными рядами заболеваемости (M и K_n) проведена с использованием коэффициента корреляции Пирсона между сравниваемыми показателями. Статистическая обработка первичных данных проведена с применением общепринятых критериев статистики. Критический уровень значимости при проверке статистических гипотез принят равным $p \leq 0,05$ [6].

Результаты

Сопоставление статистических показателей (M , σ , $T_{пр.}$), характеризующих среднееголетнюю заболеваемость туберкулёзом в РФ, ДФО и СФО, показало, что уровни заболеваемости в ДФО ($126,8 \pm 12,2^{0/0000}$) и СФО ($120,6 \pm 13,2^{0/0000}$) были существенно ($p < 0,01$) выше по сравнению с данными по РФ ($76,3 \pm 10,8^{0/0000}$). Направление тенденций для всех сравниваемых территорий носило нисходящий характер, при этом для РФ и СФО они были статистически значимы ($p < 0,01$).

При оценке напряжённости эпидемического процесса туберкулёза на отдельных административных территориях ДФО, являющегося крупнейшим по площади округом РФ, выявлены выраженные различия в показателях многолетней заболеваемости (табл. 1).

Анализ материалов табл. 1 свидетельствует, что уровни заболеваемости туберкулёзом на различных территориях ДФО варьировали в самых широких пределах: от минимального в Магаданской области ($75,3 \pm 8,2^{0/0000}$) до максимального в Приморском крае ($164,3 \pm 24,1^{0/0000}$). За изучаемый период на всех территориях округа наблюдалось снижение заболеваемости и лишь в Чукотском АО отмечался её рост. Значимый характер движения этого показателя отмечен только для Якутии и Амурской области (снижение, $p < 0,01$).

Таблица 1

Стандартные и обобщённые показатели заболеваемости туберкулёзом на административных территориях ДФО за 2002–2015 гг.

Территория	M		$\pm \sigma$		T пр.		Тенденция, p	K _n		Разница рангов (M–K _n)
	0/0000	Ранг	0/0000	Ранг	%	Ранг		%	Ранг	
Магаданская область	75,3	1	8,2	2	-1,2	4	> 0,05	16,7	2	1
Республика Саха (Якутия)	78,0	2	7,6	1	-2,1	2	< 0,01	8,3	1	1
Камчатский край	86,9	3	8,3	3	-0,3	8	> 0,05	45,8	3	0
Чукотский АО	91,1	4	33,0	9	+6,8	9	> 0,05	79,2	8,5	4,5
Сахалинская область	91,8	5	15,0	5	-1,1	5	> 0,05	50,0	4	1
Хабаровский край	124,2	6	10,3	4	-1	6	> 0,05	54,1	5	1
Амурская область	129,4	7	30,3	8	-5	1	< 0,01	54,2	6	1
Еврейская АО	160,5	8	26,3	7	-1,5	3	> 0,05	62,5	7	1
Приморский край	164,3	9	24,1	6	-0,5	7	> 0,05	79,2	8,5	0,5

Стандартные и обобщённые показатели заболеваемости туберкулёзом на административных территориях СФО за 2002–2015 гг.

Территория	М		$\pm \sigma$		Т пр.		Тенденция, p	Кн		Разница рангов (М–Кн)
	0/0000	Ранг	0/0000	Ранг	%	Ранг		%	Ранг	
Томская область	80,0	1	13,0	7	-3,6	3	< 0,01	24,2	1	0
Забайкальский край	87,2	2	10,1	5	-1,4	8	> 0,05	36,4	3,5	1,5
Красноярский край	91,1	3	6,4	1	-0,4	11	> 0,05	36,4	3,5	0,5
Омская область	97,4	4	8,1	3	-1,6	6	< 0,01	30,3	2	2
Республика Хакасия	98,0	5	22,9	10	-5,4	1	< 0,01	39,4	5	0
Республика Алтай	106,4	6	23,4	11	-4,5	2	< 0,01	48,5	6,5	0,5
Новосибирская область	112,4	7	8,0	2	-0,7	10	> 0,05	48,5	6,5	1,5
Алтайский край	115,9	8	9,2	4	-1,2	9	< 0,05	54,5	8	0
Иркутская область	120,5	9	16,2	8	+1,9	12	> 0,05	78,8	11,5	2,5
Кемеровская область	121,8	10	10,6	6	-1,5	7	< 0,01	60,6	9	1
Республика Бурятия	123,1	11	18,8	9	-2,9	4	< 0,01	63,6	10	1
Республика Тыва	197,2	12	24,0	12	-2,1	5	< 0,01	78,8	11,5	0,5

Для усиления надёжности эпидемиологических выводов о состоянии заболеваемости на различных территориях ДФО была проведена дополнительная (углублённая) оценка этого основополагающего показателя с использованием коэффициента наглядности, объединяющего в себе три статистических критерия: среднемноголетний уровень заболеваемости, среднеквадратическое отклонение и показатель многолетней тенденции динамического ряда. В нашем случае коэффициент наглядности выступает в роли обобщающего показателя (выраженного в процентах), характеризующего среднюю величину заболеваемости за многолетний период для исследуемых территорий.

Среднеквадратическое отклонение характеризует разброс средней (рассеивание случайной величины) и даёт представление о стабильности эпидемического процесса в его многолетней динамике. Темп прироста (средняя геометрическая по выровненным данным) представляет количественную оценку силы изменения и направленность многолетней заболеваемости.

Представленное ранжированное распределение обобщённых показателей заболеваемости на административных территориях ДФО, выраженное в коэффициентах наглядности, в основном совпадало с их стандартными значениями, отличаясь от них, как правило, не более чем на одну позицию (8 из 9 пар наблюдения, 88,9%). Тем не менее даже эти весьма незначительные перемещения внутри ранжированного ряда имели вполне логичное обоснование, и в качестве демонстративного примера отметим, что со второго места на первое (в качестве наиболее благополучной территории) переместилась Республика Саха (Якутия), отодвинув на своё предыдущее место Магаданскую область. Это обусловлено тем, что помимо относительно невысокого интенсивного уровня заболеваемости (второе место в ранжированном ряду) для этого региона имеет место минимальный показатель среднеквадратического отклонения, а также выраженный отрицательный темп прироста (второе место в ряду). Таким образом, каждый из трёх использованных основных статистических критериев в своём ранжированном ряду занимает первое или второе место среди всех рассмотренных территорий ДФО, в связи с чем общая эпидемиологическая ситуация на территории Якутии в количественном выражении оказалась наиболее благополучной из всех территорий ДФО.

В рассматриваемом ряду территориальных показателей заболеваемости туберкулёзом имеется пример и весьма значительного отклонения от стандартного показателя (4,5 единицы). В результате такого перемещения Чукотский АО с середины ранжированного ряда (четвёртое место) перешёл на последнее место, которое он разделил вместе с Приморским краем (см. табл. 1). И такая позиция округа является более логичной с учётом анализа статистических показателей. Территория этого автономного округа является единственным регионом ДФО, имеющим рост заболеваемости (девятое место в ранжированном ряду) и максимальный показатель среднеквадратического отклонения, что

свидетельствует о нестабильном развитии эпидемического процесса и в совокупности может служить неблагоприятным прогностическим признаком его развития.

Продолжим рассмотрение предлагаемого метода оценки многолетнего движения заболеваемости туберкулёзом на примере другого крупного территориального образования России – СФО (табл. 2).

Как свидетельствуют представленные данные в табл. 2, для СФО, как и для ДФО, установлен широкий разброс заболеваемости туберкулёзом (от 80,0 $\pm$ 13,0 в Томской области до 197,2 $\pm$ 24,0 в Республике Тыва) и её снижение на всех территориях округа за исключением Иркутской области, в которой отмечен рост заболеваемости. Стоит лишь отметить, что в СФО снижение заболеваемости носило значимый характер на восьми территориях из 12 в отличие от ДФО, где это соотношение составило 2 : 9.

Во многом совпало и расхождение между ранжированными рядами стандартных и обобщённых показателей заболеваемости. В СФО, как и в ДФО эти различия в основном пришлись на диапазон от 0 до 1 (8 из 12; 66,7%), на разницу рангов от 1,5 до 2,5 позиций пришлось четыре пары (33,3%). Тем не менее в СФО имеется достаточно выраженное изменение в ранжированном распределении территорий по обобщённому показателю заболеваемости. Омская область переместилась с четвёртого на второе место, а Иркутская область вместе с Республикой Тыва заняла последнее ранговое место (см. табл. 2).

Дальнейшее рассмотрение предлагаемого подхода оценки инфекционной заболеваемости (туберкулёз и ОРВИ) представим на примере городов Иркутской области. В городах этой области наблюдались существенные расхождения в ранговых позициях между стандартными и обобщёнными показателями заболеваемости по туберкулёзу (табл. 3).

Из данных табл. 3 видно, что минимальная разница рангов (0–1 позиция) отмечена для шести городов Иркутской области из 14 (42,9%), для пяти населённых пунктов эти различия составили 2–3 значения (35,7%) и для трёх территорий разрыв в рангах достиг 4–5 позиций (21,4%).

Представляется интересным рассмотреть изменение в ранговых местах заболеваемости туберкулёзом двух промышленных городов области (Ангарск и Шелехов), имеющих близкий уровень социальных условий проживания населения и находящихся в непосредственной близости друг от друга (расстояние между ними по прямой составляет 38 км). По стандартным показателям эти города занимают соседние места (5 и 6 ранги соответственно). Однако после статистического усиления соответствующих показателей заболеваемости их ранговые расположения кардинально изменились с перемещением позиции г. Шелехов на второе, а г. Ангарск на десятое место. Выявленное расхождение связано с ранговыми перераспределениями дополнительных статистических критериев, оценивающих среднюю величину

Стандартные и обобщенные показатели заболеваемости туберкулезом в городах Иркутской области за 2002–2015 гг.

Территория	М		$\pm\sigma$		Т пр.		Тенденция, p	Кн		Разница рангов (М–Кн)
	0/0000	Ранг	0/0000	Ранг	%	Ранг		%	Ранг	
Саянск	65,7	1	16,5	4	+2,0	7	> 0,05	23,1	3,5	2,5
Братск	70,5	2	6,6	1	-1,3	3	< 0,05	7,7	1	1
Железногорск	72,3	3	21,6	8	+2,5	9	> 0,05	43,6	5	2
Усть-Илимск	79,7	4	15,7	3	+0,9	5	> 0,05	23,1	3,5	0,5
Ангарск	93,6	5	21,0	7	+5,2	13	< 0,01	56,4	10	5
Шелехов	96,6	6	13,8	2	-1,9	1	> 0,05	15,4	2	4
Иркутск	114,9	7	19,4	6	+2,8	11	< 0,05	53,8	8,5	0,5
Зима	123,5	8	25,7	9	+0,6	4	> 0,05	46,2	6	2
Бодайбо	134,5	9	34,5	12	-1,4	2	> 0,05	51,3	7	2
Усть-Кут	151,2	10	54,8	14	+6,9	14	< 0,05	89,7	13	3
Черемхово	151,3	11	27,8	10	+2,3	8	> 0,05	66,7	11	0
Тайшет	164,4	12	33,8	11	+2,7	10	> 0,05	76,9	12	0
Усолье	170,0	13	18,0	5	+1,5	6	< 0,05	53,8	8,5	4,5
Тулун	189,1	14	52,6	13	+5,1	12	< 0,01	92,3	14	0

(см. табл. 3). Следовательно, обобщенный критерий заболеваемости расширяет информативные возможности среднего-летнего показателя заболеваемости т. к. показывает более обоснованную вероятность благоприятного (неблагоприятного) развития эпидемиологической ситуации в случае соответствующего снижения (повышения) коэффициента наглядности от стандартного показателя.

Для следующего примера оценки проявления указанных закономерностей выбрана заболеваемость ОРВИ как наиболее эпидемиологически значимая группа инфекционной патологии (табл. 4).

Для городов Иркутской области распределение двух ранжированных рядов относительно друг друга оказалось практически идентичным. Минимальные различия (0-1 позиция) отмечены для 11 из 14 городов (78,6%), незначительные расхождения (две позиции) – у двух (14,3%) и сдвиг на 4 позиции зарегистрирован лишь для одного города (7,1%). Подобное совпадение распределений может свидетельствовать о наличии однотипных факторов риска и их интенсивности в изучаемых популяциях. Косвенным подтверждением этого тезиса может служить высокий коэффициент корреляции между рядами ($r = 0,930$; $p < 0,01$).

Обсуждение

В статье приведен сравнительный анализ оценки заболеваемости, представленный в виде её стандартного значения (средне-многолетняя заболеваемость – М), в сравнении с обобщенным показателем, объединяющим в себе среднюю величину, средне-квадратическое отклонение (σ), темп прироста (Тпр.), выраженные в коэффициентах наглядности.

Показано, что обобщенный показатель заболеваемости более объективно отражает проявления эпидемического процесса, не искажая при этом стандартное значение средней величины. Об этом свидетельствует близость распределений сравниваемых динамических рядов, оцененная с использованием логического и корреляционного анализов. Во всех случаях не было выявлено различий ($p > 0,05$) между сравниваемыми рядами заболеваемости на изучаемых территориях (ДФО, СФО и Иркутской области), а коэффициенты корреляции, напротив, носили значимый характер ($p < 0,01$).

Отсутствие статистических различий между рядами индивидуальных и обобщенных ранговых показателей могут свидетельствовать об однообразии факторов риска и их близкой интенсив-

Таблица 4

Стандартные и обобщенные показатели заболеваемости ОРВИ в городах Иркутской области за 2002 – 2015 гг.

Территория	М		$\pm\sigma$		Т пр.		Тенденция, p	Кн		Разница рангов (М–Кн)
	0/0000	Ранг	0/0000	Ранг	%	Ранг		%	Ранг	
Черемхово	13420,5	1	4401,6	1	+4,3	10	< 0,01	23,1	3	2
Зима	18572,4	2	6471,0	3	-2,4	1	> 0,05	7,7	1	1
Ангарск	19353,9	3	5720,6	2	-1,4	2	> 0,05	10,3	2	1
Тулун	22124,3	4	9531,6	10	+0,8	3	> 0,05	35,9	5	1
Железно-горск	22135,8	5	6935,2	4	+2,5	7	< 0,05	33,3	4	1
Усть-Кут	22741,6	6	7499,8	5	+3,0	9	< 0,05	43,6	7	1
Бодайбо	24676,8	7	7712,6	7	+2,0	5	> 0,05	41,0	6	1
Тайшет	26486,6	8	12105,2	13	+9,6	14	< 0,01	82,1	12	4
Братск	26585,2	9	7644,2	6	+2,5	6	< 0,01	46,2	8	1
Саянск	28123,5	10	8263,4	8	+1,1	4	> 0,05	48,7	9	1
Шелехов	28971,6	11	10320,0	11	+4,8	11	< 0,01	76,9	11	0
Усть-Илимск	32281,1	12	9483,9	9	+2,8	8	< 0,01	66,7	10	2
Иркутск	32416,9	13	11285,4	12	+5,4	12	< 0,01	87,2	13	0
Усолье	40671,2	14	14267,7	14	+5,6	13	< 0,01	97,4	14	0

ности в сравниваемых популяциях. И, наоборот, статистические различия между ними могли бы свидетельствовать о наличии различных факторов риска на сравниваемых территориях.

При проведении эпидемиологического надзора и планировании противоэпидемических мероприятий, а также при выделении территорий и/или групп риска для последующего углублённого анализа, целесообразно стандартный показатель заболеваемости дополнять его обобщённым вариантом.

Помимо заболеваемости указанный подход может быть использован в научных исследованиях для углублённой оценки и других основных эпидемиологических показателей (распространённость, смертность и др.), оценивающих состояние здоровья/нездоровья при выделении и/или сравнении групп риска, территорий риска и времени риска.

Выводы

При проведении углублённого эпидемиологического анализа с оценкой заболеваемости по средней величине целесообразно дополнительно использовать интегральный показатель, объединяющий в себе помимо средней, среднеквадратическое отклонение (σ) и темп прироста ($T_{\text{пр}}$).

Использование предложенного подхода существенно расширяет возможности средней величины заболеваемости за счёт оценки её разброса по показателю среднеквадратического отклонения и количественной оценки движения заболеваемости по показателю темпа прироста.

Предложенный подход анализа помимо заболеваемости может быть использован и для сравнения других основных эпидемиологических показателей, формирующих предметную область эпидемиологии (распространённость, смертность и др.).

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.
Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Литература

1. Покровский В.И., Далматов В.В., Стасенко В.Л., Брико Н.Д., Ботвинкин А.Д., Брусина Е.Б., Ефимов Г.Е., Зуева Л.П., Ковалишенина О.В., Миндлина А.Я., Огарков П.И., Савилов Е.Д., Фельдблюм И.В., Шапошников А.А., Шкарин В.В. Проект паспорта научной специальности 14.00.30 - эпидемиология. *Эпидемиология и инфекционные болезни*. 2009; 5: 53-6.
2. Кулеш Д.В., Колесников С.И., Долгих В.В., Шойко С.В., Абашин Н.Н., Лебедева Л.Н. Медико-эпидемиологические и методологические

подходы к прогнозированию показателей, характеризующих состояние здоровья подростков на современном этапе. *Вестник Российской академии медицинских наук*. 2013; 6: 9-14.

3. Сазыкин В.Л., Сон И.М. Комплексная оценка эпидемиологической ситуации по туберкулезу в России. *Проблемы туберкулеза и болезни легких*. 2006; 10: 65-9.
4. Савилов Е. Д., Алексеева Г.И., Мальцева М. В., Астафьев В. А., Кравченко А.Ф., Бурцева Е.И. Методический подход к оценке эпидемиологической ситуации по обобщенному критерию. *Эпидемиология и инфекционные болезни*. 2011; 1: 17-20.
5. Астафьев В.А., Савилов Е.Д., Зоркальцева Е.Ю., Мальцева М.В., Огарков О.Б., Погорелов В.И. Оценка эпидемиологической ситуации по туберкулезу в Иркутской области. *Сибирский медицинский журнал (Иркутск)*. 2011; 6: 199-202.
6. Савилов Е.Д., Астафьев В.А., Жданова С.Н., Заруднев Е.А. *Эпидемиологический анализ: Методы статистической обработки материала*. Новосибирск: Наука-Центр; 2011.

References

1. Pokrovskiy V.I., Dalmatov V.V., Stasenko V.L., Briko N.D., Botvinkin A.D., Brusina E.B., Efimov G.E., Zueva L.P., Kovalishena O.V., Mindlina A.Ya., Ogarkov P.I., Savilov E.D., Fel'dblyum I.V., Shaposhnikov A.A., Shkarin V.V. Project of passports of scientific specialty 14.00.30 – epidemiology. *Epidemiologiya i infeksionnye bolezni*. 2009; (5): 53-6. (in Russian)
2. Kulesh D.V., Kolesnikov S.I., Dolgikh V.V., Shoyko S.V., Abashin N.N., Lebedeva L.N. Medical, epidemiological and methodological approaches to forecasting of indicators that characterize the state of health of adolescents at the present stage. *Vestnik Rossiyskoy akademii meditsinskikh nauk*. 2013; (6): 9-14. (in Russian)
3. Sazykin V.L., Son I.M. Integrated assessment of the epidemiological situation of tuberculosis in Russia. *Problemy tuberkuleza i bolezni legkikh*. 2006; (10): 65-9. (in Russian)
4. Savilov E. D., Alekseeva G.I., Mal'tseva M. V., Astaf'ev V. A., Kravchenko A.F., Burtseva E.I. The methodical approach to the evaluation of the epidemiological situation by generalized parameter. *Epidemiologiya i infeksionnye bolezni*. 2011; (1): 17-20. (in Russian)
5. Astaf'ev V.A., Savilov E.D., Zorkal'tseva E.Yu., Mal'tseva M.V., Ogarkov O.B., Pogorelov V.I. Assessment of the epidemiological situation of tuberculosis in the Irkutsk region. *Sibirskiy meditsinskiy zhurnal (Irkutsk)*. 2011; (6): 199-202. (in Russian)
6. Savilov E.D., Astaf'ev V.A., Zhdanova S.N., Zarudnev E.A. *Epidemiological analysis: Methods of statistical processing of the material [Epidemiologicheskii analiz: Metody statisticheskoy obrabotki materiala]*. Novosibirsk: Nauka-Tsentr; 2011. (in Russian)

Поступила 23.03.2017
Принята к печати 18.10.17