

<https://doi.org/10.31631/2073-3046-2020-19-6-86-100>

## О роли глобальных и региональных факторов в развитии эпидемического процесса антропонозных инфекций

А. А. Яковлев\*

НИИ эпидемиологии и микробиологии имени Г. П. Сомова, г. Владивосток  
Тихоокеанский государственный медицинский университет, г. Владивосток

### Резюме

**Актуальность.** В современный период научные работы, в которых бы давалась детальная оценка влиянию тех или иных факторов на развитие эпидемического процесса, крайне редки. Сложившаяся ситуация во многом обусловлена тем, что недостаточно разработана методология таких исследований. Эпидемиологи не всегда четко представляют какое влияние те или иные факторы оказывают на проявления эпидемического процесса при различных инфекциях. **Цель** исследования: на примере распространения антропонозных инфекций с различным механизмом передачи дать эпидемиологическую оценку влиянию глобальных и региональных факторов на развитие эпидемического процесса и формирование эпидемиологической ситуации в регионе. **Выводы.** На базе анализа публикаций и по результатам собственных исследований автора обоснована значимость выявления факторов риска и их оценки как одного из важнейших итогов эпидемиологической диагностики. Представлена классификация факторов риска, способствующая более объективному пониманию спектра влияния каждого фактора на различные аспекты развития эпидемического процесса. На примере отдельных инфекций дана эпидемиологическая оценка факторам, потенциально способным влиять на формирование эпидемиологической ситуации в регионе. Показано, что глобально действующие факторы, видимо, преимущественно обуславливают формирование тенденции в многолетней динамике заболеваемости, тогда как факторы региональные определяют уровень заболеваемости, интенсивность ее подъема и спада в регионе.

**Ключевые слова:** эпидемический процесс, антропонозы, факторы риска, классификация, заболеваемость

Конфликт интересов не заявлен.

**Для цитирования:** Яковлев А. А. О роли глобальных и региональных факторов в развитии эпидемического процесса антропонозных инфекций. Эпидемиология и Вакцинопрофилактика. 2020;19(6):86–100. <https://doi.org/10.31631/2073-3046-2020-19-6-86-100>.

### On the Role of Global and Regional Factors in the Development of the Epidemic Process of Anthroponotic Infections

AA Yakovlev\*\*

Somov Institute of Epidemiology and Microbiology

Pacific State Medical University of Ministry of Health of Russia

### Abstract

**Relevance.** In the modern period, scientific works that would give a detailed assessment of the influence of certain factors on the development of the epidemic process are extremely rare. The current situation is largely due to the fact that the methodology of such studies is not sufficiently developed. Epidemiologists do not always have a clear idea of what influence certain factors have on the manifestations of the epidemic process in various infections. Purpose of research: The aim of the study is to give an epidemiological assessment of the influence of global and regional factors on the development of the epidemic process and the formation of the epidemiological situation in the region on the example of the spread of infections with different transmission mechanisms. Conclusions: Based on the analysis of publications based on the results of the author's own research and literature data, the paper substantiates the importance of identifying risk factors and evaluating them as one of the most important results of epidemiological diagnostics. A classification of risk factors is presented, which contributes to a more objective understanding of the spectrum of influence of each factor on various aspects of the development of the epidemic process. On the example of individual infections, an epidemiological assessment of the factors that can potentially influence the formation of the epidemiological situation in the region is given. It is shown that globally active factors, apparently, mainly determine the formation of trends in the long-term dynamics of morbidity, while regional factors determine the level of morbidity, the intensity of its rise and fall in the region.

**Keywords:** epidemic process, anthroponoses, risk factors, classification, morbidity

No conflict of interest declared.

**For citation:** Yakovlev AA. On the Role of Global and Regional Factors in the Development of the Epidemic Process of Anthroponotic Infections. Epidemiology and Vaccinal Prevention. 2020;19(6):86–100 (In Russ.). <https://doi.org/10.31631/2073-3046-2020-19-6-86-100>.

\* Для переписки: Яковлев Анатолий Александрович, д. м. н., профессор, зав. лабораторией молекулярной эпидемиологии и экологии патогенных бактерий НИИ эпидемиологии и микробиологии им. Г. П. Сомова; профессор кафедры эпидемиологии и военной эпидемиологии Тихоокеанского государственного медицинского университета. +7 (908) 970-93-37, Yakovlev-epid@yandex.ru.

\*\* For correspondence: Yakovlev Anatoly A., Dr. Sci. (Med.), Professor, Head. of Laboratory of Molecular Epidemiology and Ecology of Pathogenic Bacteria of Somov Institute of Epidemiology and Microbiology; Professor of the Department of Epidemiology and Military Epidemiology of Pacific State Medical University, Vladivostok. +7 (908) 970-93-37, Yakovlev-epid@yandex.ru. ©Yakovlev AA.

**В** 1981 г. В. Д. Беляковым с соавт. в эпидемиологическую науку было введено понятие «эпидемиологическая диагностика» (ЭД), которое в отличие от существовавшего понятия «эпидемиологический метод» в большей мере нацеливало исследователей на необходимость по итогам проведения эпидемиологического анализа давать оценку эпидемиологической ситуации и факторам (условиям), влияющим на развитие эпидемического процесса (ЭП) [1]. По мнению авторов, «... объективная оценка роли отдельных факторов природной и социальной среды в возникновении и распространении инфекций, а также факторов внутреннего развития ЭП, является отправной при назначении необходимых в конкретной эпидемиологической обстановке противоэпидемических мероприятий». Вместе с тем оценка факторов риска – это и инструмент научного анализа в системе эпидемиологической диагностики в целях оптимизации надзора за ЭП и управления им [2].

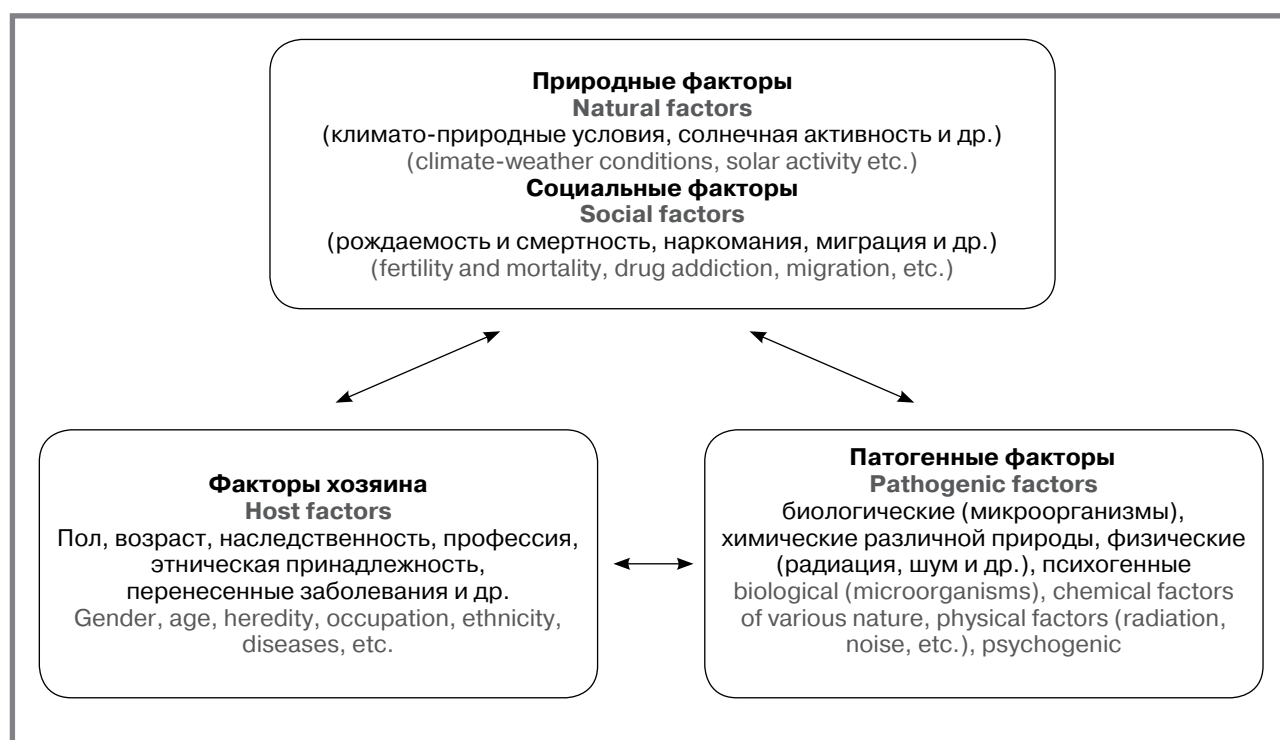
Тем не менее, и в современный период научные работы, в которых бы давалась детальная оценка влиянию тех или иных факторов на развитие ЭП, крайне редки. К сожалению, немногочисленны и теоретические изыскания по проблеме факторов риска в эпидемиологии инфекционных болезней [3–5].

Как мы полагаем, сложившаяся ситуация во многом обусловлена тем, что не разработана методология таких исследований. Подчеркнем – именно методология, а не методика. Методов сегодня много и разных, они хорошо представлены

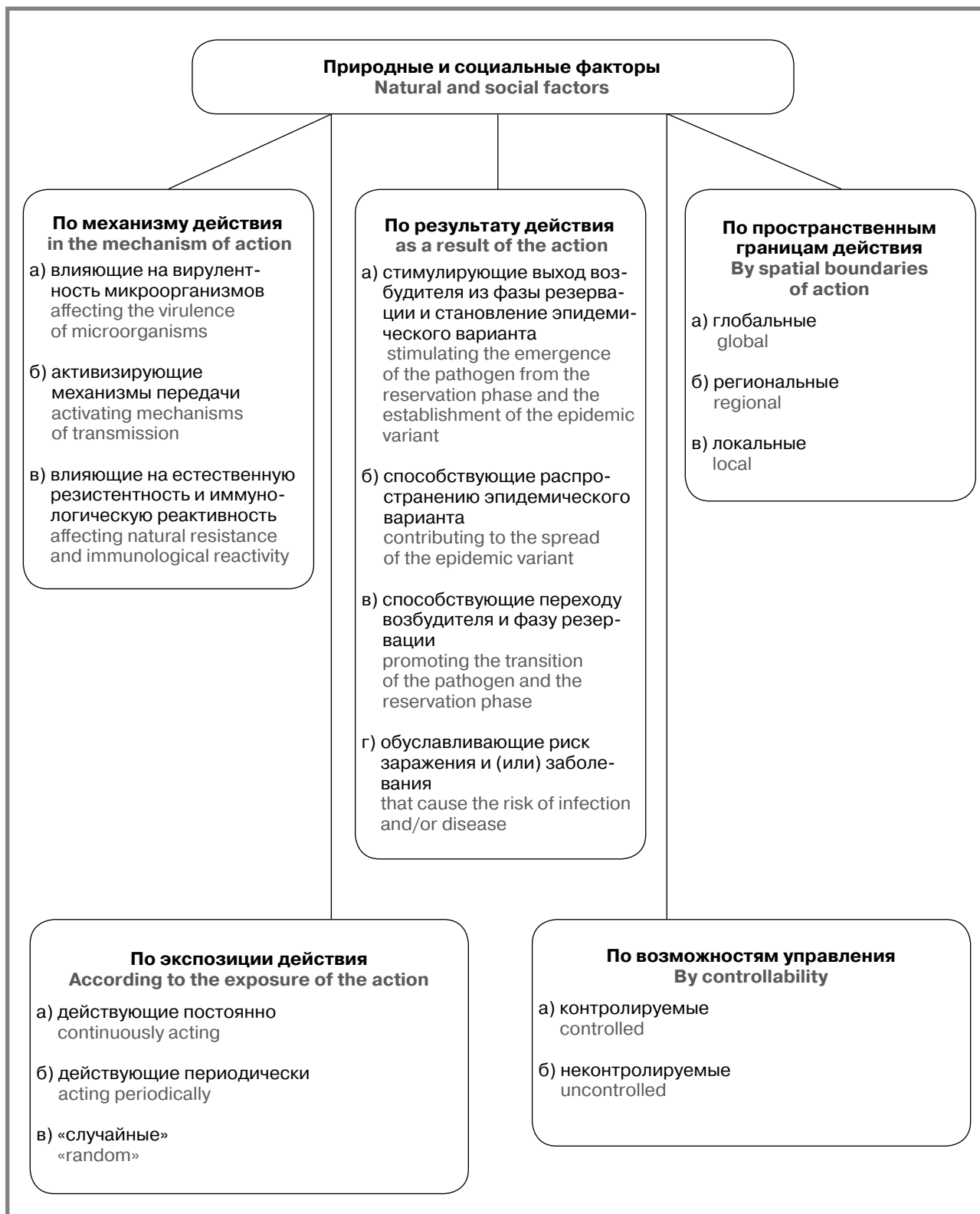
в современных руководствах и пособиях [6–8]. Под методологией мы понимаем, во-первых, какие приемы следует использовать для выявления потенциальных факторов риска и их эпидемиологической оценки, и, во-вторых, каким образом дифференцировать факторы по их значимости. Некоторые вопросы этого плана ранее были рассмотрены в наших публикациях [4,9,10]. По мнению Б. Л. Черкасского, возможности каждого фактора быть объективно оцененными весьма различны, а истинная степень их влияния на результат неизвестна [2]. Эпидемиологи не всегда четко представляют, какое влияние те или иные факторы оказывают на проявления ЭП при различных инфекциях. Поэтому в своем сообщении мы и хотели бы обратить особое внимание именно на данное обстоятельство. Важно подчеркнуть, что нами будет дана эпидемиологическая оценка влиянию факторов на эпидемический процесс только антропонозов, поскольку эпидемиология зоонозных инфекций и, тем более, сапронозов или сапрозоонозов требует других подходов к изучению.

Необходимо отметить, что возникновение любой патологии (инфекционной, неинфекционной) на 80% обусловлено взаимодействием трех групп факторов, эпидемиологическую оценку которым и следует давать по итогам проведения ЭД той или иной нозоформы. В представленной на рисунке 1 триаде факторов Енриховского–Шляхтенко, прежде всего обращает на себя внимание выделение так называемых патогенных факторов (этиология), приводящих к инфекционному или

**Рисунок 1. Взаимодействие триады факторов, формирующих патологию**  
**Figure 1. The interaction of the triad of factors that form the disease**



**Рисунок 2. Классификация факторов риска эпидемического процесса**  
**Figure 2. Classification of epidemic risk factors**



к неинфекционному заболеванию [11]. Вместе с тем возникновение заболевания невозможно без соответствующей восприимчивости организма к действию патогенных факторов. В свою очередь, и на состояние восприимчивости в момент возможного воздействия патогенного фактора влияют «факторы

хозяина», которые могут способствовать или препятствовать возникновению заболевания. По мнению В. Д. Белякова, в генофонде популяции людей заложено распределение генотипов со специфической предрасположенностью к отдельным нозологиям [12]. Однако, к сожалению, пока довольно

редки исследования по выявлению возможного влияния генетических особенностей населения на распространенность инфекции. По справедливому замечанию Б. Мак Мана с соавт., «Роль микробных агентов в инфекционной болезни считалась преобладающей над ролью генетических факторов, может быть, отчасти потому, что их важность стала очевидной раньше, но прежде всего потому, что гораздо легче контролировать водоснабжение и истреблять насекомых-переносчиков, чем произвести отбор генетически резистентного населения» [13].

В свою очередь факторы среды обитания (природные и социальные), во-первых, определяют возможность встречи патогенного фактора с макроорганизмом (например, внутривенное употребление наркотиков при заражении гепатитами В или С), и во-вторых, если эта встреча уже состоялась, активизируют или тормозят развитие процесса формирования как отдельного заболевания, так и уровня заболеваемости населения в целом. Поэтому применительно к эпидемиологии инфекционных болезней Б. Л. Черкасский вполне обоснованно называет природные и социальные факторы предпосылками активизации ЭП и акцентирует внимание эпидемиологов на необходимости их своевременного выявления. При этом не следует смешивать факторы передачи (главные составляющие механизма передачи) с природными или социальными факторами, которые могут полностью блокировать или, напротив, стимулировать ЭП [14].

Собственные наблюдения и анализ данных литературы обусловили необходимость более объективного понимания спектра влияния каждого фактора на различные аспекты развития ЭП, разработки соответствующей классификации (рис. 2) [4]. В классификации нами предпринята попытка объединить различные варианты возможной группировки факторов риска, предлагаемые, в частности, В. Д. Беляковым с соавт. и Б. Л. Черкасским [1,2].

В основу классификации положены как уже известные, так и предлагаемые нами подходы. В частности, как мы уже отмечали выше, природные и социальные факторы осуществляют возможность взаимодействия гетерогенных популяций паразита и хозяина, а если оно состоялось, регулируют вероятные проявления ЭП, возникающих вследствие этого. Такой подход соответствует мнению В. Д. Белякова с соавт., что «... социальные и природные элементы – вход в паразитарную систему (в терминах кибернетики), а выход – проявления ЭП, которые зависят от входа и законов поведения паразитарной системы» [15]. В этой связи нам представляется важной возможность объединения различных факторов по механизму их воздействия на паразитарную систему. К такому следует отнести факторы, влияющие на вирулентность микроорганизмов, активизирующие механизм передачи, влияющие на резистентность как отдельных индивидуумов, так и степень

восприимчивости популяции в целом, а также обуславливающие занос эпидемического для данного коллектива варианта возбудителя.

С группировкой факторов по механизму действия тесно связано их выделение по результату влияния на ЭП: факторы, способствующие выходу возбудителя из фазы резервации и обуславливающие становление эпидемического варианта; содействующие распространению возбудителя; влияющие на переход возбудителя в фазу резервации; определяющие риск заражения и/или заболевания. Вполне понятно, что время действия тех или иных факторов на паразитарную систему неодинаково, поэтому выделяют постоянно, периодически действующие и «случайные» факторы. При этом необходимо учитывать и возможные границы действия фактора, что позволяет выделить локальные, т. е. действующие на уровне коллектива или семьи факторы; региональные, формирующие заболеваемость в районе, городе, крае, и глобальные, действующие в масштабах страны или даже планеты в целом. Проводимые исследования свидетельствуют о том, что только влияние глобальных факторов носит устойчивый характер, определяя тенденцию в многолетней динамике заболеваемости, однако их природа пока остается дискуссионной [1,16].

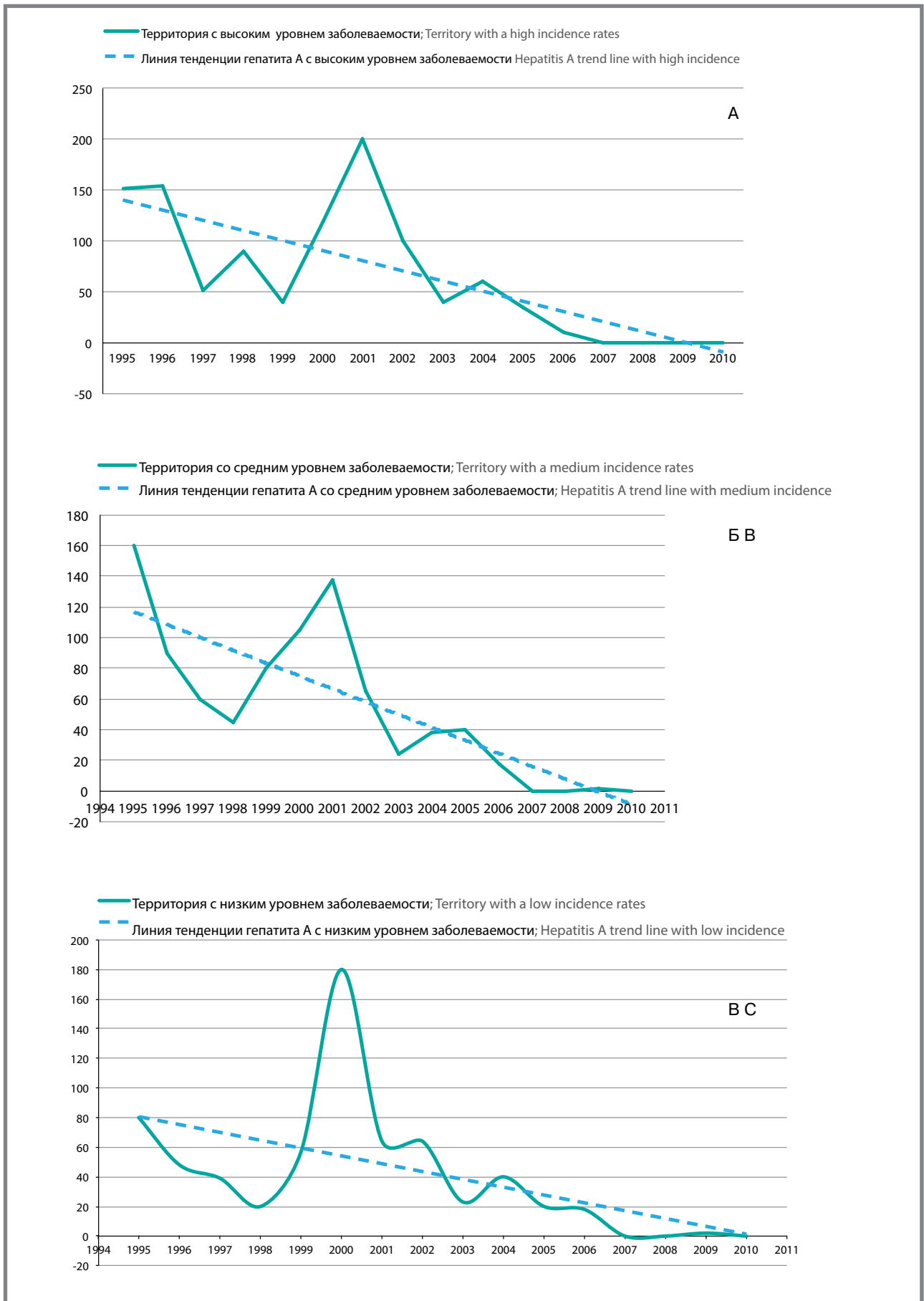
Все факторы можно разделить на контролируемые в настоящее время противоэпидемическими средствами, методами и не поддающимися контролю.

В представленной классификации мы учитывали лишь эффект предполагаемого стимулирующего действия факторов на ЭП. Однако следует помнить, что наряду с факторами, активизирующими его развитие, существуют и ингибирующие. Возможное влияние последних на ЭП известно еще в меньшей степени. Несомненно, что при дальнейшем изучении механизмов развития ЭП будут предложены и другие принципы группировки всего многообразия факторов риска. Вместе с тем мы полагаем, что предлагаемая нами классификация позволит исследователям более всесторонне оценить потенциальные возможности воздействия на ЭП каждого выявляемого фактора риска.

В представленной работе нами будет рассмотрено влияние глобальных и региональных факторов на развитие ЭП, ибо от понимания их роли зависит адекватная оценка эпидемиологами складывающейся эпидемиологической ситуации в регионе и то, в какой мере она обусловлена противоэпидемической деятельностью.

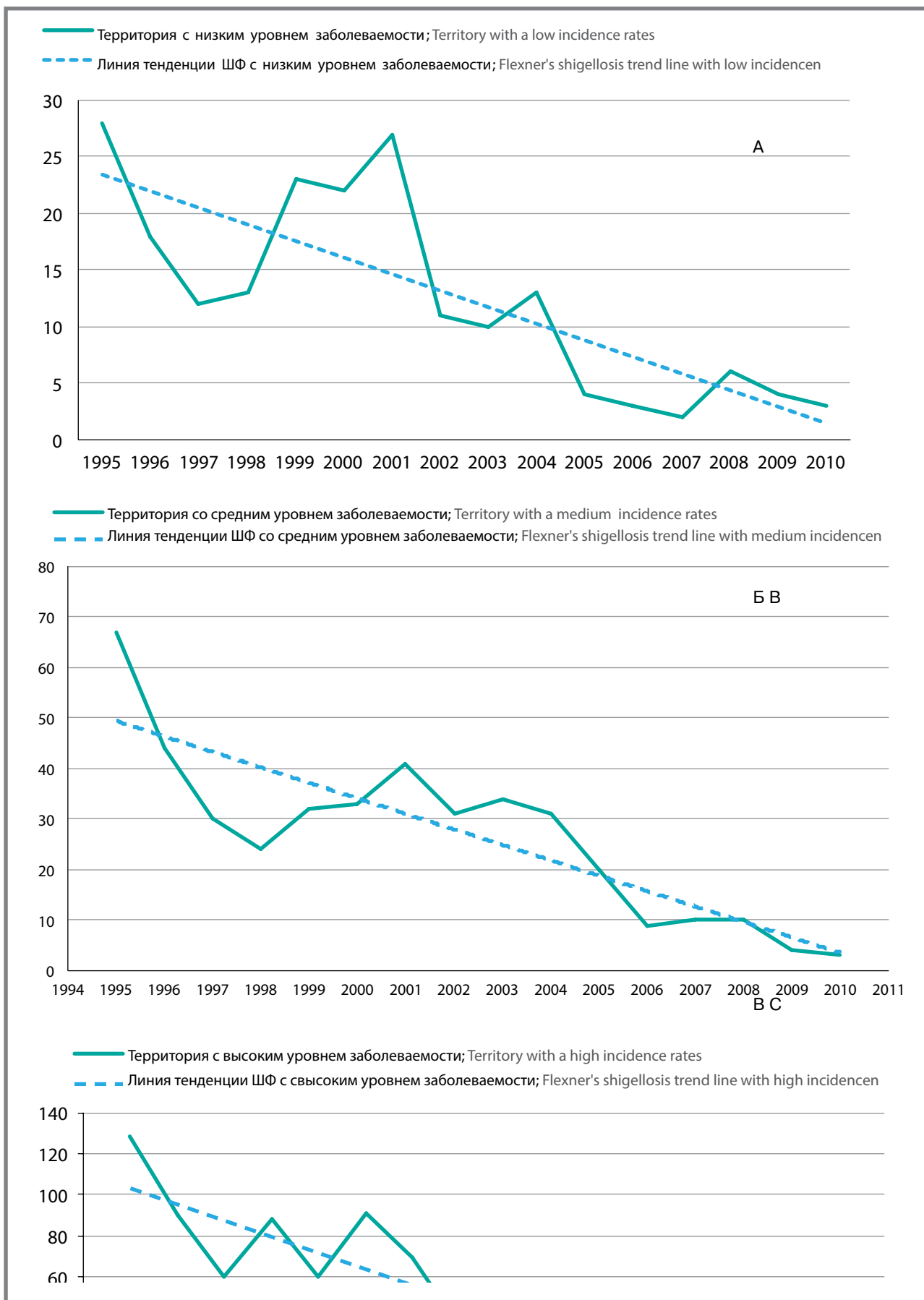
Наиболее глубокие и обстоятельные исследования этого плана на модели разных групп антропонозных инфекций проведены А. Я. Миндлинной в собственных работах и с соавт., обобщивших и проанализировавших огромный массив данных по многолетней динамике ЭП, что позволяет адекватно оценить влияние глобальных факторов на ЭП [17–19]. В частности, установлено,

**Рисунок 3. Динамика заболеваемости вирусным гепатитом А на территориях Приморского края с высоким (А), средним (Б) и низким (В) уровнем заболеваемости (в показателях на 100 тыс. населения)**  
**Figure 3. Dynamics of the incidence of viral hepatitis A in the territories of the Primorye Territory with high (A), medium (B) and low (C) incidence rates (in terms of per 100 ths population)**



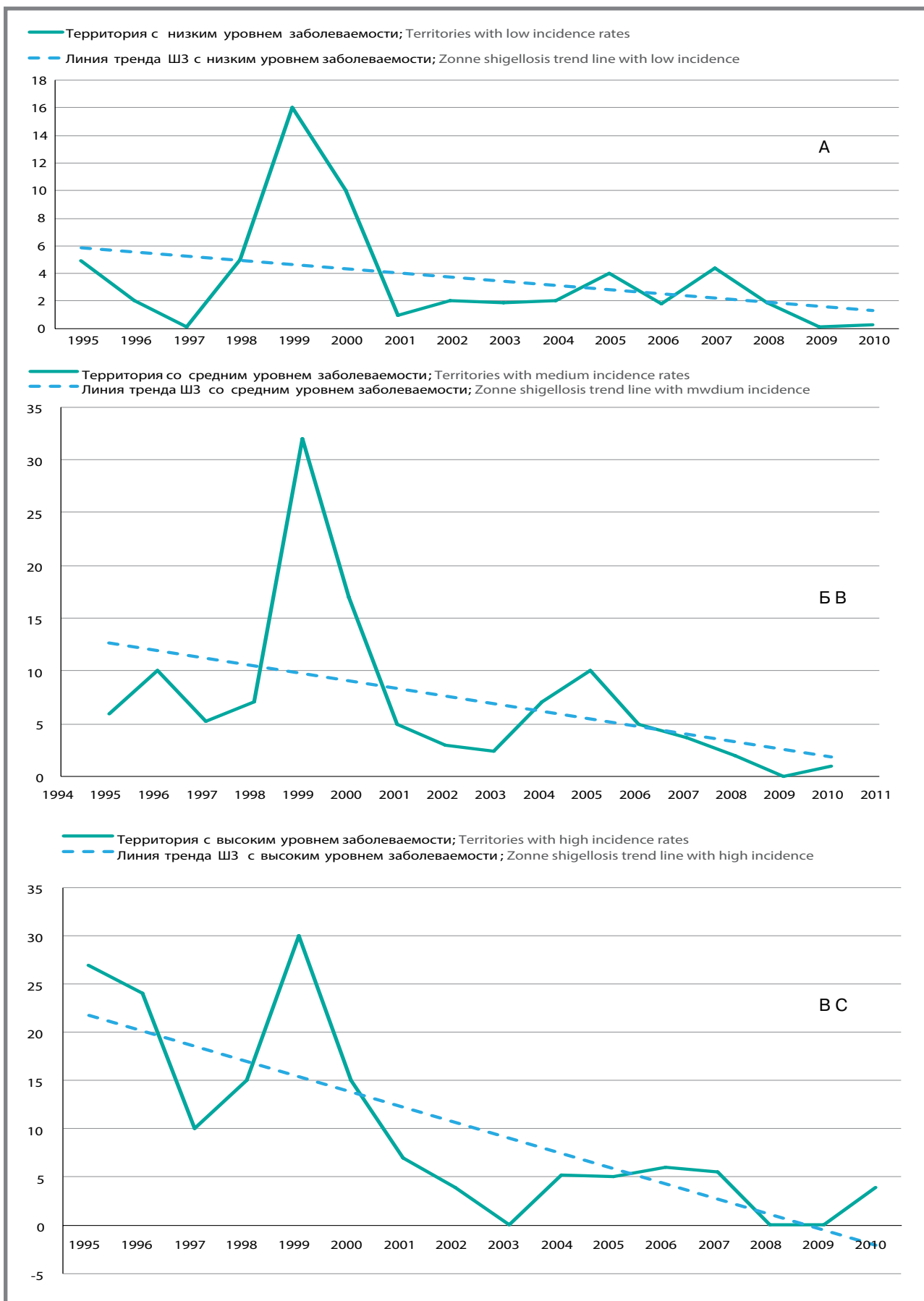
**Рисунок 4. Динамика заболеваемости шигеллезом Флекснера на территориях Приморского края с высоким (А), средним (Б) и низким (В) уровнем заболеваемости (в показателях на 100 тыс. населения)**

**Figure 4. Dynamics of the incidence of Flexner's shigellosis in the territories of the Primorye Territory with high (A), medium (B) and low (C) incidence rates (in terms of per 100 ths population)**



**Рисунок 5. Динамика заболеваемости шигеллезом Зонне на территориях Приморского края с высоким (А), средним (Б) и низким (В) уровнем заболеваемости (в показателях на 100 тыс. населения)**

**Figure 5. Dynamics of the incidence of Zonne shigellosis in the territories of the Primorye Territory with high (A), medium (B) and low (C) incidence rates (in terms of per 100 ths population)**





что многолетняя динамика заболеваемости ветряной оспой (инфекции с аэрозольным механизмом передачи, в отношении которой не проводится массовая вакцинация) в разных федеральных округах нашей страны оказалась практически синхронной. При этом уровень заболеваемости ею на разных территориях, обращая на это особое внимание, существенно отличался. Динамика заболеваемости коклюшем, нозологии из той же группы антропонозов, но в отношении которого давно проводится вакцинация, и, казалось бы, организация прививочного дела среди детского населения в зависимости от региона должна была повлиять на тенденцию в динамике заболеваемости, тем не менее, опять-таки, как показала автор, при разном ее уровне динамика заболеваемости синхронна.

Проведенное А. Я. Миндлинной сравнение динамики заболеваемости различными инфекциями на территориях ЦФО и ДФО – контрастных по своему географическому и социально-экономическому положению округам, в частности показало, что и уровень заболеваемости, и тенденции в динамике заболеваемости ветряной оспой в анализируемых регионах существенно не отличаются. Вместе с тем при разном уровне заболеваемости гепатитом А (ГА) – инфекцией с фекально-оральным механизмом передачи – тенденции в многолетней ее динамике на рассматриваемых территориях оказались практически тождественны. Аналогичные результаты получены и при оценке многолетней динамики заболеваемости шигеллезами. Выявленную автором однонаправленную тенденцию к снижению заболеваемости указанными кишечными инфекциями невозможно объяснить с традиционных позиций о разной активности механизма передачи. Сложно предположить, что на различных территориях РФ стала практически синхронно улучшаться санитарно-гигиеническая ситуация как в отношении риска реализации водного, так и пищевого путей передачи. При этом тенденции в динамике заболеваемости ротавирусной инфекцией, тоже относящейся к кишечной группе, на разных территориях носят однонаправленный характер. Но в отличие от ГА и шигеллез ее тенденция имеет совершенно противоположную направленность, хотя механизм передачи, а соответственно и факторы передачи, по существу одни и те же. Поскольку автором выявлена однонаправленная тенденция в динамике заболеваемости анализируемыми инфекциями на разных территориях, то, следовательно, можно полагать, что она обусловлена глобально действующими факторами (или фактором).

В завершении оценки влияния глобально действующих факторов на ЭП инфекций с фекально-оральным механизмом передачи, приведем результаты наших исследований по анализу динамики заболеваемости ГА и шигеллезами в Приморском крае в зависимости

от сложившегося на разных его административных территориях уровня заболеваемости [20]. Как показано на рисунках 3–5, независимо от того, какой регистрировался уровень заболеваемости, направление тенденции на рассматриваемых территориях была практически одинаковым и совпадало с тенденцией в динамике заболеваемости и в целом по России (рис. 6, 7).

Весьма убедительные данные о влиянии глобальных факторов на ЭП были нами получены при проведении исследований в области морской эпидемиологии [21]. В частности, анализ многолетней динамики заболеваемости респираторной стрептококковой инфекцией (РСИ) моряков, выявленной у них в ходе длительных рейсов в различных районах Мирового океана и на берегу, показал, что линии ее многолетней тенденции оказались практически синхронными (рис. 8).

Наряду с инфекциями, распространяющимися с помощью аэрозольного и фекально-орального механизмов передачи, ведущая роль глобальных факторов в развитии ЭП прослеживается и на примере инфекций с гемоконтактным механизмом передачи. Так, проводимые нами эпидемиологические исследования на Крайнем Севере и юге Дальнего Востока [22,23], территориях, контрастных по своим климато-географическим и социально-экономическим характеристикам, позволили, в частности, установить, что конфигурация кривых, отражающих многолетнюю динамику заболеваемости ВИЧ-инфекцией в Республике Саха (Якутия) (РС (Я)), Приморском крае (ПК), в целом по ДФО и России, оказалась весьма похожей (рис. 9).

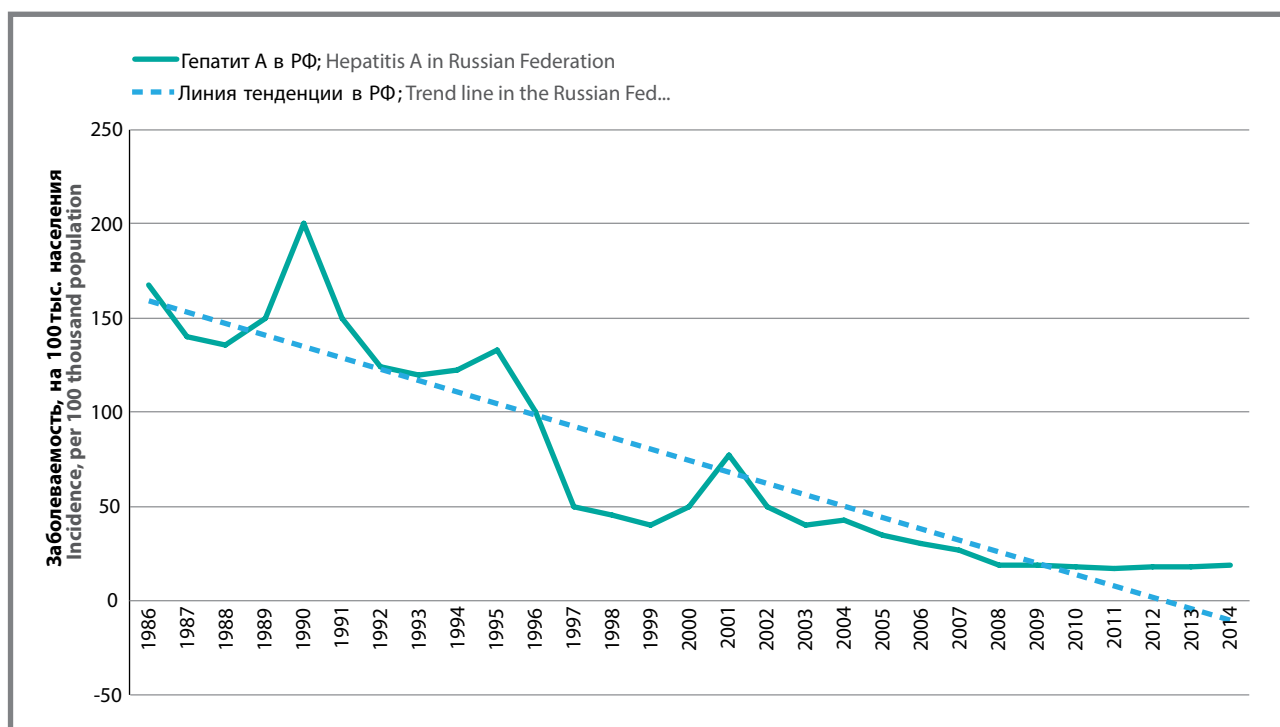
К сожалению, в доступной иностранной литературе мы не нашли публикаций, позволяющих нам оценить роль глобальных факторов на примере исследований, проведенных за рубежом. Тем не менее, в статье И. А. Васильевой с соавт. нам встретились данные, свидетельствующие о роли глобального фактора на примере туберкулеза (рис. 10) при оценке его динамики заболеваемости в нашей стране и странах Европейского союза [24].

Проводимые исследования позволили А. Я. Миндлинной с соавт. сформулировать концепцию универсальности проявлений ЭП при разных инфекциях на разных территориях [19]. Суть концепции соответствует и выводам нашего известного ученого-эпидемиолога В. Н. Ягодинского, считавшего, что проявления ЭП на конкретных территориях являются отражением глобально развивающегося ЭП, а одновременный рост заболеваемости на разных территориях характерен для инфекций, возбудитель которых постоянно циркулирует на больших территориях и повсеместно распространен среди населения [25].

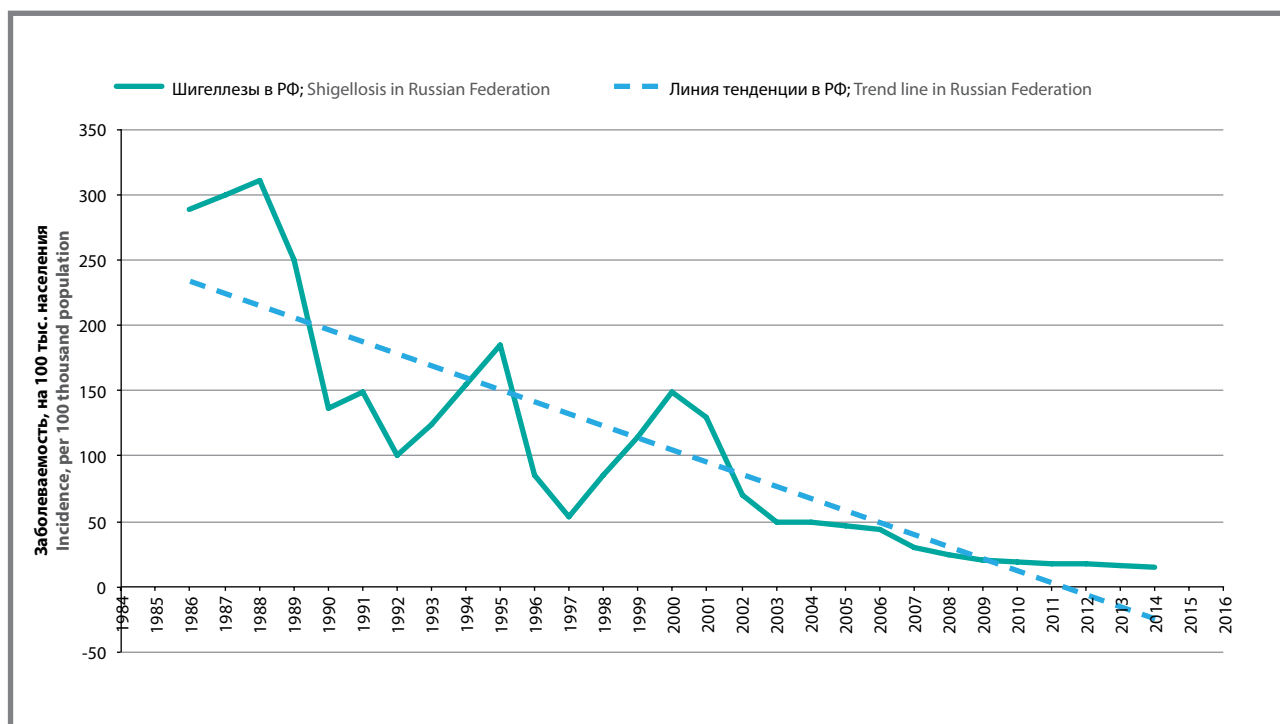
Как мы уже указывали выше, природа глобального фактора остается дискуссионной. Глобальный фактор – фактор, действующий на разных территориях в один временной период, что, собственно,



**Рисунок 6. Динамика заболеваемости гепатитом А населения Российской Федерации (на 100 тыс. населения)**  
**Figure 6. Dynamics of hepatitis a incidence in the population of the Russian Federation (per 100 ths population)**



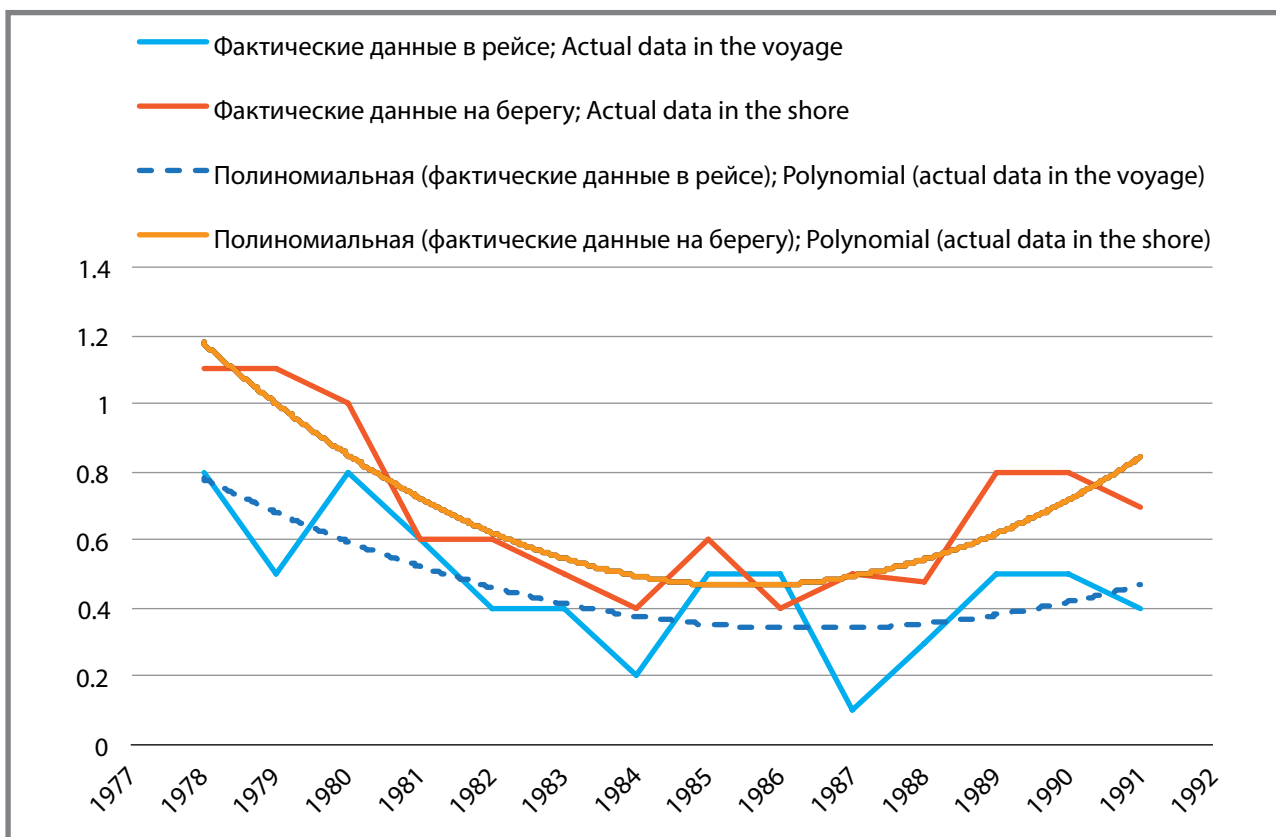
**Рисунок 7. Динамика заболеваемости шигеллезом населения Российской Федерации (на 100 тыс. населения)**  
**Figure 7. Dynamics of shigellosis incidence in the population of the Russian Federation (per 100 ths population)**



и обуславливает формирование синхронности в развитии ЭП на этих территориях. В качестве кандидата на роль глобальных факторов в литературе, например, рассматривается демографическая структура населения [26]. Как показывают и наши исследования, данный фактор имеет важное

значение в формировании того или иного ординарного уровня заболеваемости в регионе [20]. Однако сам этот фактор подвержен влиянию экономических, политических, религиозных, культурологических и других условий, поэтому его воздействие на ЭП не может быть устойчивым и, соответственно,

**Рисунок 8. Динамика заболеваемости РСИ моряков в рейсе и на берегу (в показателях на 1000 работающих)**  
**Figure 8. Dynamics of the incidence of respiratory streptococcal infection seafarers on the voyage and on shore (in terms of indicators per 1000 employees)**



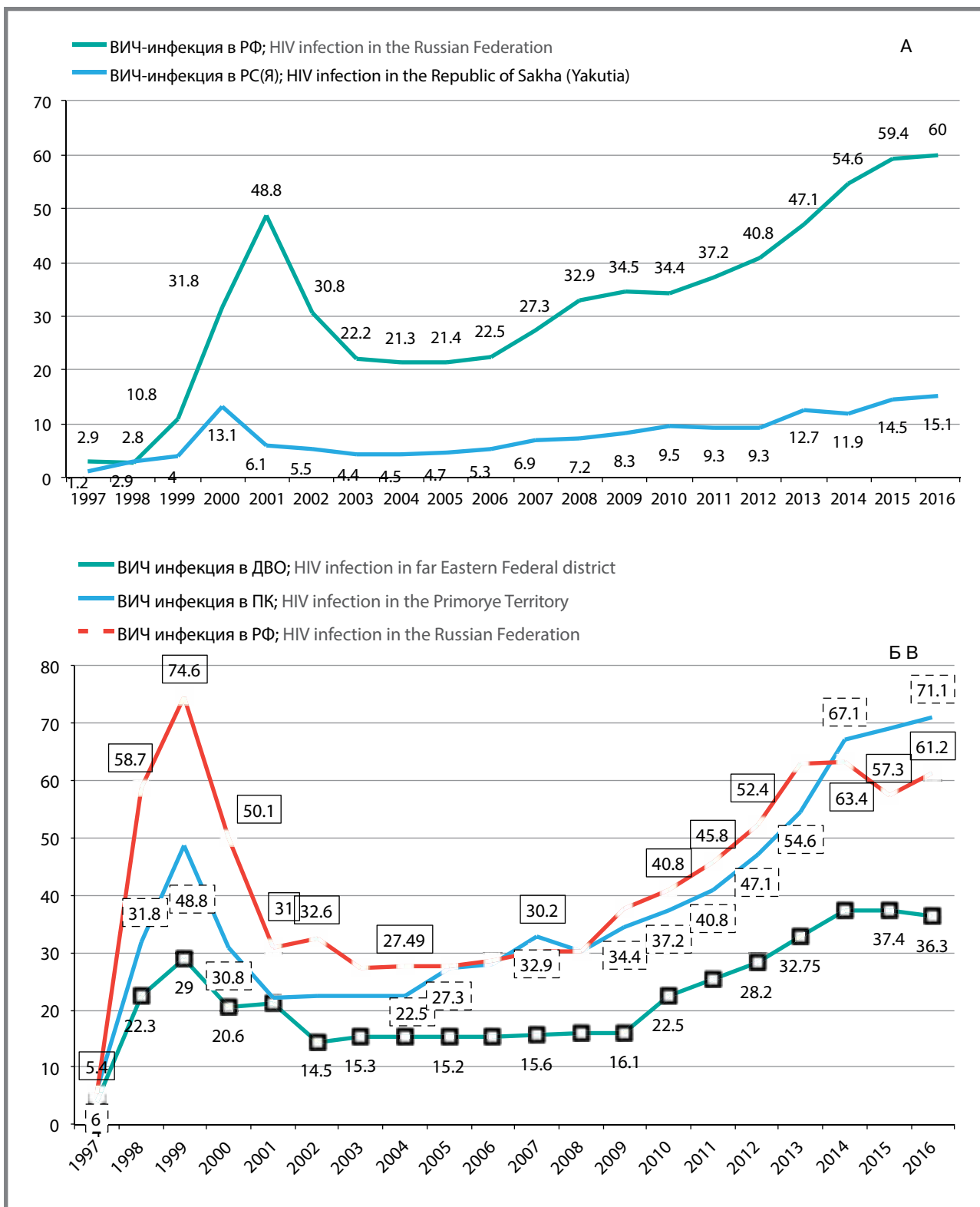
**Таблица 1. Факторы риска, детерминирующие эпидемический процесс туберкулеза в Приморском крае и Республике Саха (Якутия)**  
**Table 1. Risk factors that determine the epidemic process of tuberculosis in the Primorye Territory and the Republic of Sakha (Yakutia)**

№	Фактор Factor	Туберкулез в Якутии Tuberculosis in the Republic of Sakha (Yakutia)	Туберкулез в Приморском крае Tuberculosis Primorye Territory
1	Интенсивность развития эпидемического процесса ВИЧ-инфекции The intensity of the development of the epidemic process of HIV infection	+	++
2	Тенденция к росту сочетанных форм ВИЧ/туберкулез An upward trend in the combined forms of HIV/tuberculosis	+	++
3	Структура популяции микобактерий туберкулеза (МБТ) по генотипам The structure of the population of mycobacterium tuberculosis (MBT) by genotypes	+	++
4	Активность циркуляции штаммов МБТ с множественной лекарственной устойчивостью (МЛУ) Circulation activity of multidrug-resistant (MDR) MBT strains	++	+
5	Особенности иммунологического реагирования на вакцинопрофилактику туберкулеза новорожденных в зависимости от их этнической принадлежности Features of the immunological response to vaccine prophylaxis of tuberculosis in newborns depending on their ethnicity	+	-
6	Наличие пенитенциарных учреждений Presence of penitentiary institutions	+	+
7	Миграция населения Population migration	++	+
8	Организация противотуберкулезной деятельности Organization of anti-tuberculosis activities	++	+

Примечание: ++ – фактор активно действующий, + – фактор слабо действующий, – фактор не действующий.  
 Note: ++ – an active factor, + – a weakly acting factor, – an inactive factor.

**Рисунок 9. А. Динамика заболеваемости ВИЧ-инфекцией в Республике Саха (Якутия), Б. в Приморском крае, ДФО и РФ (на 100 тыс. населения)**

**Figure 9. A. Dynamics of HIV infection in the Republic of Sakha (Yakutia), B. Primorye Territory, Far Eastern Federal District and the Russian Federation (per 100 ths population)**



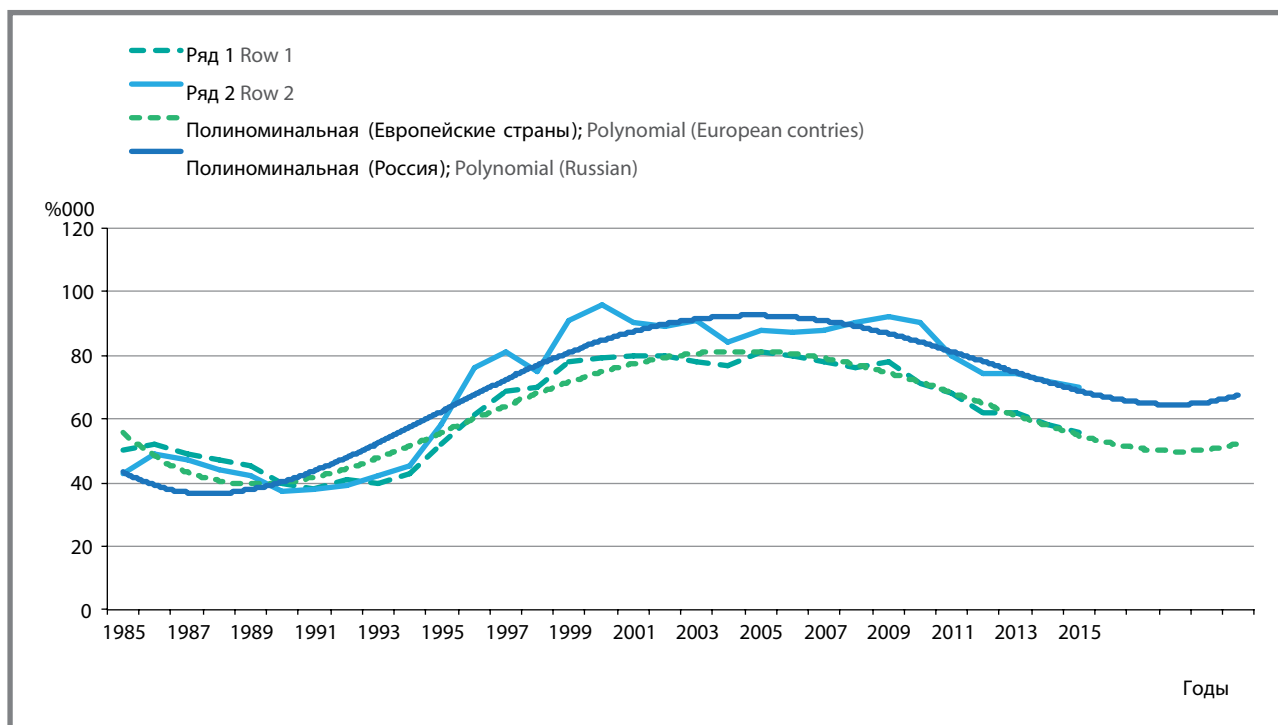
влияние демографического фактора на формировании той или иной тенденции в многолетней динамике заболеваемости одновременно на разных территориях, как мы полагаем, не сказывается. Вообще сложно себе представить какое-либо социальное явление, одновременно активизирующее

или тормозящее развитие ЭП на обширных территориях или тем более в планетарном масштабе.

К весьма значимым кандидатам на роль глобального фактора ряд исследователей относят влияние на ЭП космотеллурических явлений (солнечная активность, магнитное поле Земли и т. д.)

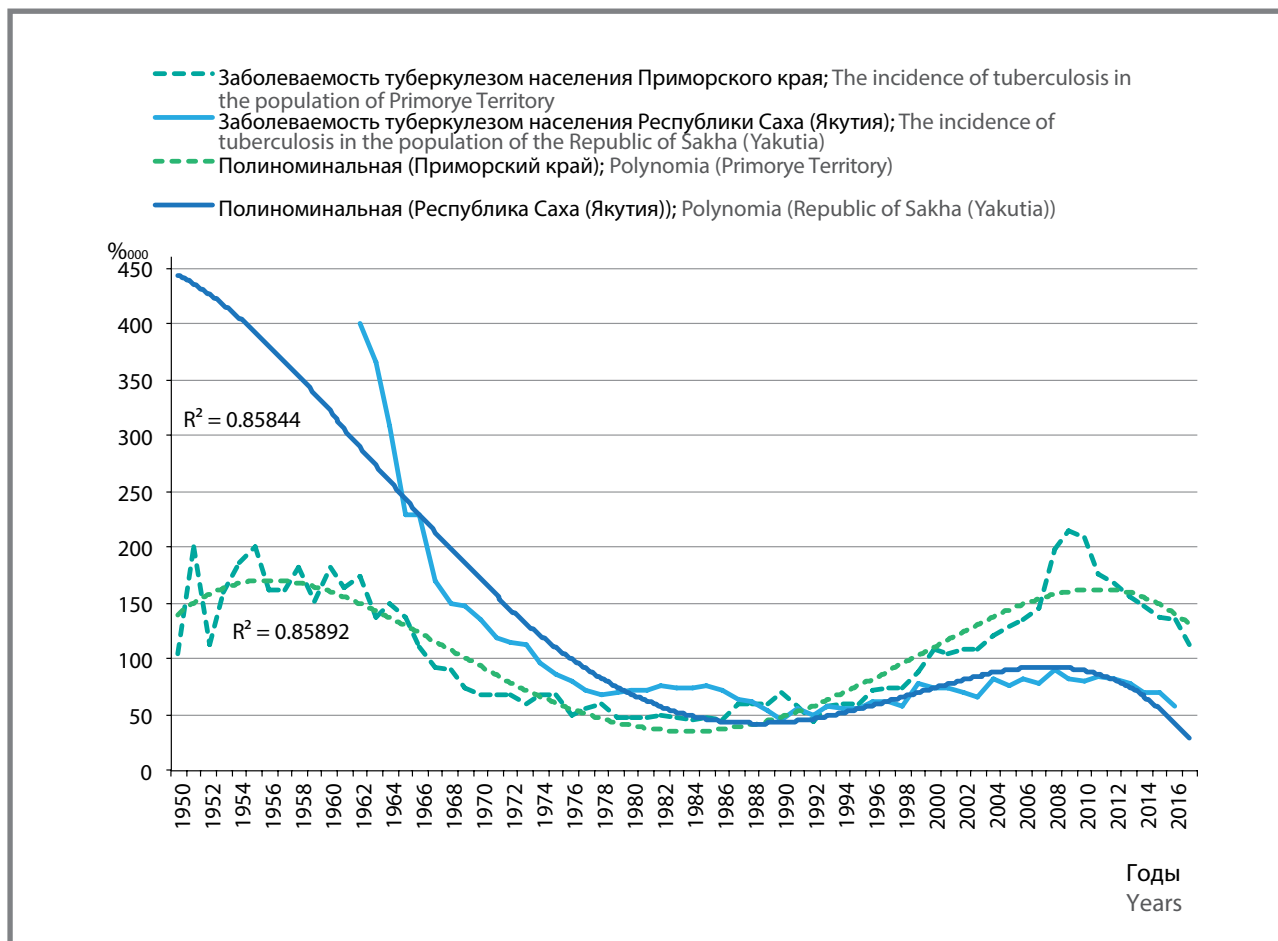
**Рисунок 10. Динамика заболеваемости туберкулезом в Европейском регионе и Российской Федерации (на 100 тыс. населения)**

**Figure 10. Dynamics of tuberculosis incidence in the European region and the Russian Federation (per 100 ths population)**



**Рисунок 11. Динамика заболеваемости туберкулезом в Республике Саха (Якутия) и Приморском крае (на 100 тыс. населения)**

**Figure 11. Dynamics of tuberculosis incidence in the Republic of Sakha (Yakutia) and Primorye Territory (per 100 ths population)**



[27–29]. Об их значении замечательно писал в своих трудах основоположник космического естествознания А. Л. Чижевский [30].

Однако современные данные многолетнего эпидемиологического мониторинга большинства инфекций пока не позволяют достоверно судить о влиянии космотеллурических явлений на динамику ЭП [8]. Кроме того, существенным возражением, по нашему мнению, служит и то обстоятельство, что эти явления, в частности солнечная активность, одновременно воздействуют на паразитарную систему самых разных инфекций, однако цикличность ЭП при различных нозоформах и соответственно тенденции в многолетней динамике заболеваемости, как правило, не совпадают [10].

Важно подчеркнуть, что паразитарные системы отдельных инфекций существуют не изолированно, а являются одной из составляющих биогеоценоза в целом [31]. По мнению И. И. Шмальгаузена [32], крупного отечественного ученого-биолога XX века, «...именно биогеоценоз выступает по отношению ко всем составляющим его популяциям видов как управляющее устройство». Поэтому, как показывают наши исследования [31], можно полагать, что тенденции в динамике заболеваемости отдельных нозоформ, трансформация структуры инфекционной патологии в разные временные периоды и другие проявления эпидемического процесса обусловлены процессами саморегуляции паразитарных систем в биогеоценозе.

И в заключение – о роли региональных факторов. Их влияние нами рассмотрено на модели эпидемиологии туберкулеза ДФО (Приморский край и Якутия). Так, уровень заболеваемости туберкулезом в Приморье в современный период один из самых высоких в РФ (в среднем более 120 просантимиль), тогда как в Якутии, напротив, один из самых низких (менее 80 просантимиль) [22,23]. В таблице 1 приведена сравнительная оценка факторов, определяющих формирование эпидемиологической ситуации в указанных регионах. Факторы выявлены на основании анализа данных литературы и результатов наших исследований [6,22,23]. В частности, многие исследователи как в нашей стране, так и за рубежом сходятся во мнении, что ведущую роль в формировании того или иного уровня заболеваемости туберкулезом населения региона в современный период играют такие факторы, как распространенность ВИЧ-инфекции и превалирование в структуре популяции микобактерий туберкулеза (МБТ) на разных территориях семейства Beijing, (генотип «Пекин»), характеризующегося большей вирулентностью, трансмиссивностью и устойчивостью к антибиотикам [33–35].

В этой связи следует подчеркнуть, что проведенные нами исследования [23] показали (см. табл. 1), что в Якутии ВИЧ-инфекция в настоящее время не оказывает существенного влияния на интенсивность ЭП туберкулеза, а генотип «Пекин» распространен в популяции населения значительно реже, чем на других территориях РФ и, в частности, в Приморском крае. В то же время в Приморском крае эпидемия ВИЧ-инфекции оказывает выраженное влияние на интенсивность ЭП туберкулеза, к тому же и в структуре генотипов МБТ доминирует «Пекин» [22,36]. Вместе с тем в РС(Я), в отличие от Приморья, существенное влияние на развитие ЭП оказывает миграционный фактор и несколько меньшее – особенности качества и эффективности вакцинопрофилактики туберкулеза среди различных этнических групп населения [37]. Нивелирующее влияние на негативное действие отдельных факторов оказывает высокая организация противотуберкулезной деятельности в регионе [32].

В дополнение к изложенному заметим, что наши исследования позволили прийти к заключению, что ЭП туберкулеза, видимо, характеризуется цикличностью (рис. 11) [33]. Первый циклический подъем заболеваемости пришелся на 50-е гг. прошлого столетия. Следующий подъем заболеваемости на рассматриваемых территориях начался примерно в одни и те же годы (конец 80-х – начало 90-х прошлого столетия). Однако в Республике Саха (Якутия), в отличие от Приморского края, показатели заболеваемости не достигли более высокого уровня 50-х гг. прошлого столетия, что, как мы полагаем, свидетельствует о том, что активность регионально действующих в республике факторов снизила силу влияния факторов глобально действующих, которые определяют тенденцию в динамике заболеваемости.

Таким образом, суммируя все вышеизложенное, можно прийти к заключению, что глобально действующие факторы (или фактор), видимо, преимущественно обуславливают формирование тенденции в многолетней динамике заболеваемости, тогда как факторы региональные определяют уровень заболеваемости, интенсивность ее подъема и спада в регионе.

Нацеленность на выявление факторов риска и оценка их влияния на формирование уровня заболеваемости способствует ориентации эпидемиолога на более обоснованный и целенаправленный выбор мероприятий по изысканию мер с максимально возможным нивелированием их влияния на ЭП. Именно такой подход к профилактике в полной мере соответствует основополагающим направлениям закона «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения России».

## Литература

1. Беляков В. Д., Дегтярев А. А., Иванников Ю. Г. Качество и эффективность противозидемических мероприятий. Ленинград: Медицина; 1981.
2. Черкасский Б. Л. Риск в эпидемиологии. Москва: Практическая медицина; 2007.
3. Гундаров Н. А., Глазунов Н. С., Лисицин В. Ю. и др. Методологические проблемы учения о факторах риска с позиций профилактической медицины. Вестник

- АМН СССР. 1988;12:34–41.
- Яковлев А. А. К дискуссии о причине, условиях и механизме формирования заболеваемости. *Эпидемиология и инфекционные болезни. Актуальные вопросы.* 2013;4:39–44.
  - Савилов Е. Д., Шугаева С. Н., Брико Н. И., Колесников С. И. Риск – базовая концепция эпидемиологии. *Вестник Российской академии медицинских наук.* 2019;74(1):54–60. doi:10.15690/vramn1006.
  - Беляков В. Д., Семененко Т. А., Шрага М. Х. Введение в эпидемиологию инфекционных и неинфекционных заболеваний человека. Москва: Медицина; 2001.
  - Власов В. В. *Эпидемиология: учеб. пособие для вузов.* М.: ГЭОТАР-МЭД; 2004.
  - Зуева Л. П., Еремин С. Р., Асланов Б. И. *Эпидемиологическая диагностика.* Санкт-Петербург: ООО Издательство ФОЛИАНТ; 2009.
  - Колпаков С. Л., Яковлев А. А. О методологии оценки эпидемиологической ситуации. *Эпидемиология и инфекционные болезни.* 2015;20(4):34–39.
  - Яковлев А. А. Опыт применения дифференциального диагноза в эпидемиологической диагностике инфекционных болезней. *Эпидемиология и инфекционные болезни.* 2016;5:280–286. doi: 10.18821/1560-99529-20016-21-5-280-285.
  - Шляхтенко Л. И., Лялина Л. В., Лебедев А. И., Першин С. С. *Основы эпидемиологии и эпидемиологическая диагностика неинфекционных болезней.* Под ред. Шляхтенко Л. И. Учебно-методическое пособие для врачей. Санкт-Петербург; 1994.
  - Беляков В. Д. Эволюция структуры медицинской науки и ее отражение в системе медицинского образования: Актовая речь. М.: 1989.
  - Мак Ман Б., Пью Т., Ипсен Д. Применение эпидемиологических методов при изучении неинфекционных заболеваний. М.: Медицина; 1965.
  - Черкасский Б. Л. *Эпидемиологический метод: лекция.* М.: 1999.
  - Беляков В. Д., Голубев Д. Б., Каминский Г. Д., Тец В. В. Саморегуляция паразитарных систем. Москва: Медицина; 1987.
  - Кикун П. Ф., Гельцер Б. И. Экологические проблемы здоровья. Владивосток: Дальнаука; 2004.
  - Миндлина А. Я. Эпидемиологические особенности антропонозных инфекций с разным механизмом передачи и различной степенью управляемости на современном этапе. *Эпидемиология и Вакцинопрофилактика.* 2012;4(65):42–48.
  - Миндлина А. Я. Направления оптимизации эпидемиологического надзора за антропонозными инфекциями в современных условиях. *Эпидемиология и вакцинопрофилактика.* 2013;3(70):17–23.
  - Брико Н. И., Миндлина А. Я., Полибин Р. В. Универсальность изменений в проявлениях эпидемического процесса антропонозных инфекций за последние десятилетия. *Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунологии.* 2015;5:12–20.
  - Яковлев А. А., Чекунина С. Н., Колпаков С. Л. Эпидемиологическая оценка факторов, детерминирующих эпидемический процесс гепатита А и шигеллез (на модели Приморского края). Владивосток: Медицина ДВ; 2020.
  - Яковлев А. А., Колпаков С. Л. Стрептококковые инфекции у моряков (морская эпидемиология). Владивосток: Медицина ДВ; 2013.
  - Яковлев А. А., Поздеева Е. С., Корнилов М. С., Яковлев М. А. Интеграционный подход к изучению заболеваемости туберкулезом и ВИЧ-инфекцией населения Приморского края. *Туберкулез и болезни легких.* 2017;95(2):33–39. <https://doi.org/10.21292/2075-1230-2017-95-2-33-39>.
  - Яковлев А. А., Бурнашова Л. С., Жданова С. Н. Интеграционная эпидемиология туберкулеза и ВИЧ-инфекции на модели Республики Саха (Якутия). Владивосток: Медицина ДВ; 2017.
  - Васильева И. А., Беллинский Е. М., Борисов С. Е., и др. Заболеваемость, смертность и распространенность как показатель бремени туберкулеза в регионах ВОЗ, странах мира и в Российской Федерации. Ч.1. Инцидентность и превалентность туберкулеза. *Туберкулез и болезни легких.* 2017;95(6):9–21. doi:10.21292/2075-1230-2017-95-6-9-21.
  - Ягодинский В. Н. Динамика эпидемического процесса. Москва: Медицина; 1977.
  - Герасимов А. Н., Миндлина А. Я., Полибин Р. В. Демографическая структура населения и динамика заболеваемости антропонозными инфекционными болезнями. *Вестник Российской АМН.* 2010;(11):34–37.
  - Васильев Н. В., Богинич Л. Ф. Влияние магнитных полей на процессы инфекции и иммунитета. Томск: Изд-во Томского ун-та, 1973.
  - Кострюкова Н. К., Карпин В. А., Гудков А. Б. Влияние гелиогеофизических факторов на инфекционный процесс. *Сибирский медицинский журнал.* 2004;(8):5–8.
  - Минеев А. М., Беллюстин Н. С. Прогнозирование заболеваемости шигеллезами и влияние солнечной активности на эпидемический процесс. *Журн. микробиол.* 2006;(2):18–20.
  - Чижевский А. Л. *Земное эхо солнечных бурь.* М.: Мысль, 1973.
  - Яковлев А. А., Поздеева Е. С. О возможных механизмах саморегуляции паразитарных систем в биогеоценозе. *Вестник РАМН.* 2018;73(3):184–194. doi: 10.15690/vramn880.
  - Шмальгаузен И. И. *Кибернетические вопросы биологии.* Новосибирск: Наука; 1968.
  - Corbett, E.L., Watt C.J., Walker N., et al. The growing burden of tuberculosis: global trends and interactions with the HIV epidemic. *Archives of Internal Medicine.* 2003;163:1009–1021.
  - Савилов Е. Д., Синьков В. В., Озарков О. Б. Пекинский генотип *Mycobacterium tuberculosis*. *Эпидемиология и инфекционные болезни.* 2010;(4):50–53.
  - Нечаев В. В., Иванов А. К., Яковлев А. А. и др. Эпидемиология социально-значимых инфекций. Факторы риска летальных исходов. *Тихоокеанский медицинский журнал.* 2018;3(73):68–71. <https://doi.org/10.17238/PmJ1609-1175.2018.3.68-71>
  - Хромцова П. А., Корнилов М. С., Жданова С. Н. и др. Выявление эпидемических субтипов генотипа Beijing *Mycobacterium tuberculosis*, циркулирующих в Приморском крае. *Acta Biomedica Scientifica.* 2018; 3(5):154–158. <https://doi.org/10.29413/ABS.2018-3.5.23>.
  - Бурнашова Л. С., Яковлев А. А. Оценка качества вакцинации против туберкулеза в различных этнических группах населения Республики Саха (Якутия). *Туберкулез и болезни легких.* 2015;1:15–18. doi.org/10.21292/2075-1230-2015-0-1-15-18.
  - Алексеева В. А., Астафьев В. А., Винокуров И. И. и др. Туберкулез: эпидемиология и организация борьбы в современных условиях Крайнего Севера (на примере Республики Саха (Якутия)). Новосибирск: Наука; 2015.
  - Яковлев А. А., Корнилов М. С., Поздеева Е. С. и др. О цикличности эпидемического процесса туберкулеза. *Эпидемиология и вакцинопрофилактика.* 2019;18(40):41–49. doi:10.31631/2073-3046-2019-18-4-41-49.

## Reference

- Belyakov V. D., Degtyarev A. A., Ivannikov Yu. G. Quality and effectiveness of anti-epidemic measures. Leningrad: Medicine; 1981 (In Russ.).
- Cherkassky B. L. Risk in epidemiology. Moscow: Practical medicine; 2007 (In Russ.).
- Gundarov N. A., Glazunov N. S., Lisitsyn V. Yu., et al. Methodological problems of teaching about risk factors from the perspective of preventive medicine. *Bulletin AMN of the USSR.* 1988;12:34–41 (In Russ.).
- Yakovlev A. A. To the discussion about the cause, conditions and mechanism of morbidity formation. *Epidemiology and infectious diseases. Current issues.* 2013;4:39–44 (In Russ.).
- Savilov E. D., Shugaeva S. N., Briko N. I., Kolesnikov S. I. Risk—the basic concept of epidemiology. *Bulletin of the Russian Academy of Medical Sciences.* 2019; 74 (1):54–60 (In Russ.).
- Belyakov V. D., Semenenko T. A., Shraga M. H. Introduction to the epidemiology of infectious and non-infectious human diseases. Moscow: Medicine; 2001 (In Russ.).
- Vlasov V. V. *Epidemiology: textbook. The manual for high schools.* Moscow: GEOTAR-MED; 2004 (In Russ.).
- Zueva L. P., Eremin S. R., Aslanov B. I. *Epidemiological diagnostics.* Saint Petersburg: FOLIANT Publishing house; 2009 (In Russ.).
- Kolpakov S. L., Yakovlev A. A. On the methodology for assessing the epidemiological situation. *Epidemiology and infectious diseases.* 2015; 20 (4):34–39 (In Russ.).
- Yakovlev A. A. Experience in applying differential diagnosis in the epidemiological diagnosis of infectious diseases. *Epidemiology and infectious diseases.* 2016;5:280–286 (In Russ.).
- Shlyakhtenko L. I., Lyalina L. V., Lebedev A. I., Pershin S. S. Fundamentals of epidemiology and epidemiological diagnostics of non-infectious diseases. Ed.: Shlyakhtenko L. I. Educational and methodical manual for doctors. Sankt-Petersburg; 1994 (In Russ.).
- Belyakov V. D. Evolution of the structure of medical science and its reflection in the system of medical education: Acts of speech. Moscow: 1989 (In Russ.).
- Mac Mahon B., Pugh T., Ipsen D. Application of epidemiological methods in the study of non-communicable diseases. Moscow: Medicine, 1965 (In Russ.).
- Cherkassky B. L. *Epidemiological method: lecture.* Moscow: 1999 (In Russ.).
- Belyakov V. D., Golubev D. B., Kaminsky G. D., Tets V. V. Self-regulation of parasitic systems. Moscow: Medicine, 1987 (In Russ.).
- Kiku P. F., Geltser B. I. Ecological problems of health. Vladivostok: Dalnauka, 2004 (In Russ.).
- Mindlina A. Ya. Epidemiological features of anthroponotic infections with different transmission mechanisms and different degree of manageability at the present stage. *Epidemiology and Vaccinal Prevention.* 2012;4 (65):42–48 (In Russ.).
- Mindlina A. Ya. Directions of optimization of epidemiological surveillance of anthroponotic infections in modern conditions. *Epidemiology and Vaccinal Prevention.* 2013;3(70):17–23 (In Russ.).
- Briko N. I., Mindlina A. Ya., Polybin R. V. Universality of changes in the manifestations of the epidemic process of anthroponotic infections in recent decades. *Journal of Microbiology, Epidemiology and Immunobiology.* 2015;5:12–20 (In Russ.).
- Yakovlev A. A., Chekunina S. N., Kolpakov S. L. Epidemiological assessment of factors that determine the epidemic process of hepatitis A and shigellosis (based on the Primorye territory model). Vladivostok: Medicine Far East; 2020 (In Russ.).
- Yakovlev A. A., Kolpakov S. L. Streptococcal infections in sailors (marine epidemiology). Vladivostok: Medicine Far East; 2013 (In Russ.).
- Yakovlev A. A., Pozdeeva E. S., Kornilov M. S., Yakovlev M. A. Integration approach to studying the incidence of tuberculosis and HIV infection in the population of Primorsky Krai. *Tuberculosis and lung diseases.* 2017;95(2):33–39 (In Russ.).



23. Yakovlev A. A., Burnasheva L. S., Zhdanova S. N. Integration epidemiology of tuberculosis and HIV infection on the model of the Republic Saha (Yakutia). *Vladivostok: Medicine Far East*; 2017 (In Russ.).
24. Vasilyeva I. A., Belinsky E. M., Borisov S. E., et al. Morbidity, mortality, and prevalence as an indicator of the burden of tuberculosis in who regions, countries, and the Russian Federation. Pt.1. Incidence and prevalence of tuberculosis. *Tuberculosis and pulmonary diseases*. 2017;95(6):9–21. doi:10.21292/2075-1230-2017-95-6-9-21 (In Russ.).
25. Yagodin V. N. Dynamics of the epidemic process. Moscow: Meditsina; 1977. (In Russ.).
26. Gerasimov A. N., Mindlina Ya., Polibin R. V. Demographic structure of the population and dynamics of the incidence of anthroponotic infectious diseases. *Bulletin of the Russian Academy of Medical Sciences*. 2010;(11):34–37 (In Russ.).
27. Vasiliev N. V., Boginich L. F. Influence of magnetic fields on infection and immunity processes. Tomsk: publishing house Vol. University press, 1973 (In Russ.).
28. Kostryukova N. K., Karpin V. A., Gudkov A. B. Influence of heliogeophysical factors on the infectious process. *Siberian medical journal*. 2004;(8):5–8 (In Russ.).
29. Mineev A.M., Bellyustin N. S., Forecasting the incidence of shigellosis and the influence of solar activity on the epidemic process. *Journal of microbiol.* 2006;(2):18–20 (In Russ.).
30. Chizhevsky A. L. Earth echo of solar storms. Moscow: Mysl, 1973 (In Russ.).
31. Yakovlev AA, Pozdeeva ES. Possible Mechanisms of Self-Regulation of Parasitic Systems in the Biogeocenosis. *Bulletin of the Russian Academy of medical Sciences*. 2018;73(3):195–205. doi: 10.15690/vramn880 (In Russ.).
32. Shmal'gauzen I.I. *Kiberneticheskie voprosy biologii*. Novosibirsk: Nauka; 1968. (In Russ.).
33. Corbett, E.L., Watt C.J., Walker N., et al. The growing burden of tuberculosis: global trends and interactions with the HIV epidemic. *Archives of Internal Medicine*, 2003, 163:1009–1021.
34. Savilov E. D., Sinkov V. V., Ogarkov O. B. Peking genotype Mycobacterium. Tuberculosis. *Epidemiology and infectious diseases*. 2010;(4):50–53 (In Russ.).
35. Nechaev V. V., Ivanov A. K., Yakovlev A. A., et al. Epidemiology of socially significant infections. Risk factors for fatal outcomes. *Pacific medical journal*. 2018;3(73):68–71 (In Russ.).
36. Khromova P. A., Kornilov M. S., Zhdanova S. N., et al. Identification of epidemic subtypes of the Beijing genotype Mycobacterium tuberculosis circulating in Primorsky Krai. *Acta Biomedica Scientifica*. 2018;3(5):154–158 (In Russ.).
37. Burnasheva L. S., Yakovlev A. A. Evaluation of the quality of vaccination against tuberculosis in various ethnic groups of the Republic's population Saha - (Yakutia). *Tuberculosis and lung diseases*. 2015;1:15–18 (In Russ.).
38. Alekseeva V. A., Astafiev V. A., Vinokurov I. I., et al. Tuberculosis: epidemiology and organization of fight in modern conditions of the Far North (on the example of the Republic of Sakha (Yakutia)). Novosibirsk: Nauka; 2015 (In Russ.).
39. Yakovlev A. A., Kornilov M. S., Pozdeeva E. S., et al. On the cyclical nature of the epidemic process tuberculosis. *Epidemiology and Vaccinal Prevention*. 2019;18(4):41–49. doi:10.31631/2073-3046-2019-18-4-41-49 (In Russ.).

## Об авторе

- **Анатолий Александрович Яковлев** – д. м. н., профессор, зав. лабораторией молекулярной эпидемиологии и экологии патогенных бактерий НИИ эпидемиологии и микробиологии им. Г. П. Сомова; профессор кафедры эпидемиологии и военной эпидемиологии Тихоокеанского государственного медицинского университета. +7 (908) 970-93-37, Yakovlev-epid@yandex.ru. ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-7008-3804>.

Поступила: 21.07.2020. Принята к печати: 15.12.2020.

Контент доступен под лицензией CC BY 4.0.

## About the Author

- **Anatoly A. Yakovlev** – Dr. Sci. (Med.), Professor, Head. of Laboratory of Molecular Epidemiology and Ecology of Pathogenic Bacteria of Somov Institute of Epidemiology and Microbiology; Professor of the Department of Epidemiology and Military Epidemiology of Pacific State Medical University, Vladivostok. +7 (908) 970-93-37, Yakovlev-epid@yandex.ru. ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-7008-3804>.

Received: 21.07.2020. Accepted: 15.12.2020.

Creative Commons Attribution CC BY 4.0.

## АНОНС

## Таточенко В. К., Озерецковский Н. А. Иммунопрофилактика 2020. (Справочник)

Структура 14 издания Справочника не претерпела существенных изменений, содержание обновлено. В текст главы «Общие вопросы вакцинации» включены дополнения, внесённые Минздравом России в Национальный календарь профилактических прививок и в Календарь профилактических прививок по эпидемическим показаниям. В первом документе в группу риска по гемофильной инфекции включены дети с болезнями нервной системы, недоношенные и маловесные дети вошли в группу, получающую все прививки против полиомиелита инактивированной вакциной. Категория граждан, подлежащих прививке пневмококковой вакциной по эпидемическим показаниям, дополнена лицами старше трудоспособного возраста, проживающими в организациях социального обслуживания. В главу «Инфекции, включенные в Национальный календарь прививок» вошла информация «Бесклеточная или цельноклеточная?» (коклюшная вакцина). Раздел «Грипп» пополнен описанием квадвалентных препаратов. Глава «Инфекции, не включённые в Календарь прививок» дополнена разделом «Коронавирусная инфекция-19» (COVID -19). В эти две главы включены данные о заболеваемости в 2018–2019 гг. Глава «Вакцинация лиц групп риска» дополнена материалами, подтверждающими эффективность профилактики коклюша у детей первых месяцев жизни, чьи матери во время беременности были привиты Тдар-вакциной. В главах «Диагностика и лечение поствакцинальных осложнений» и «Мониторинг поствакцинальных осложнений»

учтены положения Методических рекомендаций «Выявление, расследование и профилактика побочных проявлений после иммунизации», утверждённых Министром здравоохранения РФ В. И. Скворцовой 12 апреля 2019 г., определивших долевое участие Минздрава, Росздравнадзора, Роспотребнадзора и подведомственных им организаций в проведении этой работы, а также сроки и форму представления информации. Документом определены три организации, в которые надлежит направлять Акт расследования перечень цитируемой литературы пополнен публикациями 2018–2019 гг. В «Приложении» приведен текст Инструкции по применению Гам-КОВИД-Вак, Комбинированной векторной вакцины против коронавирусной инфекции, вызываемой вирусом SARS-Cov-2.

