

ГИГИЕНА HYGIENE

DOI: 10.29413/ABS.2019-4.2.6

Оценка медико-экологического компонента качества жизни по уровню риска заболеваемости массовыми неинфекционными заболеваниями

Прусакова А.В., Прусаков В.М.

ФГБОУ ВО «Ангарский государственный технический университет» (665835, г. Ангарск, ул. Чайковского, 60, Россия)

Автор, ответственный на переписку: Прусакова Александра Валерьевна, e-mail: alprus@mail.ru

Резюме

Для объективной оценки качества жизни (КЖ) на территориях с различной экологической нагрузкой и разработки рекомендаций по улучшению медицинской помощи применяют популяционные исследования детского населения. Цель настоящего исследования: оценка риска общей заболеваемости массовыми неинфекционными заболеваниями (МНИЗ) детского населения промышленных городов с различной экологической нагрузкой как показателя КЖ. Для оценки антропогенной нагрузки в промышленных городах анализировали загрязнение атмосферного воздуха вредными веществами. Оценку влияния локальных факторов городов определяли по относительным и атрибутивным рискам заболеваемости с использованием синхронных годовых и соответствующих изучаемому временному отрезку значений фоновой и оцениваемой заболеваемости, а влияние общих фоновых факторов – по значению исходной фоновой заболеваемости в начале периода многолетнего наблюдения. Для оценки и ранжирования изменений КЖ на территориях с различной экологической нагрузкой использовались результаты анализа многолетней динамики риска МНИЗ детского населения при длительном воздействии комплекса общих и локальных факторов среды обитания промышленных городов Иркутской области. Для этого использовали разработанные авторами критерии оценки степени напряжённости медико-экологической ситуации и силы воздействия факторов среды обитания на них по уровням относительного риска МНИЗ и соответствующие им уровни КЖ по указанному компоненту.

КЖ по показателю МНИЗ детей в рассматриваемый период снижается в целом от нарастающего воздействия общих фоновых (региональных) факторов на всей территории области, а в изучаемых городах дополнительно от воздействия локальных неблагоприятных факторов, в том числе антропогенного загрязнения атмосферного воздуха.

Существенное снижение локальной антропогенной нагрузки сопровождается уменьшением ассоциированной с ней дополнительной МНИЗ и выраженности дополнительного к фоновому снижению КЖ в промышленных городах области, особенно в Ангарске.

Ключевые слова: атмосферное загрязнение, массовые неинфекционные заболевания, относительный риск, атрибутивный риск, детское население, медико-экологическая ситуация, качество жизни

Для цитирования: Прусакова А.В., Прусаков В.М. Оценка медико-экологического компонента качества жизни по уровню риска заболеваемости массовыми неинфекционными заболеваниями. *Acta biomedica scientifica*. 2019; 4(2): 46-52. doi: 10.29413/ABS.2019-4.2.6

Estimation of the Medico-Ecological Component of Life Quality at the Level of Risk of Morbidity with Mass Non-Infectious Diseases

Prusakova A.V., Prusakov V.M.

Angarsk State Technical University (ul. Tchaikovsky 60, Angarsk 665835, Russian Federation)

Corresponding author: Alexandra V. Prusakova, e-mail: alprus@mail.ru

Abstract

For an objective assessment of the quality of life (QOL) in areas with different environmental pressures and the development of recommendations for improving medical care, population studies of children are used. The purpose of this study is to assess the risk of a general incidence of mass noncommunicable diseases (MND) of the child population of industrial cities with various environmental pressures as an indicator of QOL. To assess the anthropogenic load in industrial cities, atmospheric air pollution with harmful substances was analyzed. The assessment of the influence of local factors of cities was determined by relative and attributable risks of morbidity using synchronous annual and corresponding to the studied time interval values of background and estimated morbidity, and the influence of common background factors by the value of initial background morbidity at the beginning of the long-term observation period. To assess and rank changes in QOL in areas with different environmental loads, we used the results of the analysis of the long-term risk dynamics of the minority disease of children's population with long-term exposure to a complex of general and local environmental factors of industrial cities of the Irkutsk region. To do this, we used the criteria developed by the authors for assessing the

degree of tension of the medico-ecological situation and the strength of the impact of environmental factors on them by the relative risk levels of the minimum level and the corresponding QOL levels for the specified component. QOL in terms of the minimum number of children's diseases in the period under review decreases as a whole due to the increasing influence of general background (regional) factors throughout the region, and in the studied cities in addition from the influence of local adverse factors, including anthropogenic pollution of atmospheric air.

A significant decrease in the local anthropogenic load is accompanied by a decrease in the associated additional MND and the severity of the additional to the background decrease in QOL in the industrial cities of the region, especially in Angarsk.

Key words: atmospheric pollution, mass noncommunicable diseases, relative risk, attributive risk, child population, medical and ecological situation, quality of life

For citation: Prusakova A.V., Prusakov V.M. Estimation of the Medico-Ecological Component of Life Quality at the Level of Risk of Morbidity with Mass Noncommunicable Diseases. *Acta biomedica scientifica*. 2019; 4(2): 46-52. doi: 10.29413/ABS.2019-4.2.6

Одним из методов объективной оценки качества жизни (КЖ) в современном здравоохранении являются популяционные исследования и мониторинг здоровья населения. Популяционные исследования КЖ населения позволяют совершенствовать систему контроля здоровья населения, анализировать параметры КЖ с целью разработки единых рекомендаций по улучшению медицинской помощи и формированию подходов к совершенствованию системы здравоохранения. Данные популяционных исследований КЖ у детского населения в разных регионах могут быть использованы для разработки региональных программ модернизации здравоохранения и медицинской профилактики с учётом климата, экономического положения, экологии и т.д. [1].

Общепринятого критерия КЖ пока нет [2, 3, 4]. Качество жизни как удовлетворённость потребностей человека характеризуют с помощью разнообразных составляющих, в частности таких, как состояние здоровья, качество здравоохранения, образования, питания, одежды, окружающей среды и т.д. [5].

В настоящее время к факторам, влияющим на здоровье населения, можно отнести социальную напряжённость, усугубление экологического кризиса и связанные с ним опасности нарушения или изменения окружающей среды (загрязнение атмосферного воздуха, воды, почвы, некачественные продукты питания и т.п.) [5].

Индикаторами неблагоприятного воздействия различных факторов среды обитания на здоровье населения территории, области, региона являются массовые неинфекционные заболевания (МНИЗ) населения и, особенно, наиболее чувствительной группы – детского населения. Согласно позиции ВОЗ, освещённой в документе «Глобальный план действий по профилактике неинфекционных заболеваний и борьбе с ними на 2013–2020 гг.» профилактика МНИЗ и борьба с такими заболеваниями являются одной из важнейших целей [6]. В связи с этим, МНИЗ можно использовать как один из показателей негативных изменений медико-экологического компонента КЖ.

Цель настоящего исследования: оценка риска МНИЗ детского населения промышленных городов с различной экологической нагрузкой как показателя КЖ.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Было проведено ретроспективное аналитическое эпидемиологическое исследование с использованием данных о распространённости заболеваний всех классов среди детей 33 административных территорий Иркутской области по официальному формам статистической отчётности (форма № 12) за период 1988–2016 годов.

В исследование были включены промышленные города Ангарск, Шелехов, Усолье-Сибирское, Братск и

административный центр г. Иркутск и фоновые непромышленные территории Иркутской области – территории с наименьшими значениями заболеваемости детей (в состав которых входило от 17 до 27 территорий в разные годы). Города Шелехов, Братск и Ангарск были до 2000 г. официально отнесены к территориям экологического неблагополучия, в первых двух выполнялись программы по улучшению состояния окружающей среды [7].

Динамику годовых показателей заболеваемости и её риска на изучаемых территориях анализировали и оценивали с использованием фоновых (региональных) показателей общей заболеваемости детского населения, рассчитанных по методическим рекомендациям [8], а также с помощью расчёта относительных и атрибутивных рисков (в процентах и случаях на 1000 населения). Определялись также периоды и полупериоды колебаний годовых показателей, средние уровни риска заболеваемости, вокруг которых колеблются годовые их значения, как интегральная характеристика риска за период колебания.

Выбор для исследования общей заболеваемости всеми классами болезней детей обусловлен тем, что она представлена в основном неинфекционными заболеваниями (в среднем по Иркутской области за период исследования – более 90 % обращений); отражает полиморфный характер болезней с охватом различных систем организма как результат нарушений или срывов адаптации [9] в отдельных звеньях диффузной нейроиммунноэндокринной системы регуляции [10, 11] при воздействии всего многообразия факторов среды обитания; доступна по данным статистической отчётности для мониторинга медико-экологического компонента КЖ. Волнообразные динамики заболеваемости и её риска аппроксимировали полиномом 5-й степени (как наиболее адекватным для этих целей, согласно нашему опыту) с помощью программы Microsoft Excel.

В связи с этим, анализ и оценку динамики уровней риска МНИЗ выполняли по средним уровням относительного риска (ОР) заболеваемости периода или полупериода волнообразных колебаний годовых его показателей. Заболеваемость считали массовой, если её ОР превышает порог «массовости». В качестве порога «массовости» принимали значение верхней границы фонового риска: $1,0 + 2$ коэффициента вариации (КВ) в долях от 1 [12].

Для оценки уровней риска МНИЗ детей, степени напряжённости медико-экологической ситуации (МЭС) и силы воздействия факторов среды обитания на них использовали предложенные нами критерии [13, 14]: МНИЗ с фоновым (региональным) ОР заболеваемости (до 1,5) со слабым уровнем воздействия факторов, МЭС – относительно напряжённая; МНИЗ с повышенным уровнем ОР (от 1,5–1,8) умеренным уровнем воздействия факторов, МЭС – существенно напряжённая; МНИЗ с высоким уровнем

ОР (от 1,8–2,4) с сильным уровнем воздействия факторов, МЭС – высоко напряжённая (критическая); МНИЗ с очень высоким уровнем ОР ($\geq 2,4$) с очень сильным уровнем воздействия факторов МЭС – чрезвычайно напряжённая (катастрофическая). К указанным уровням предлагается ввести следующие уровни КЖ по медико-экологическому компоненту: удовлетворительный, пониженный, выражено пониженный и очень выражено пониженный. Локальные факторы промышленных городов включают загрязнение атмосферного воздуха вредными веществами, особенности природных и микроклиматических условий местности, социально-экономических условий, образа жизни, питания и др., отличные от учтённых осреднённых элементов нагрузки на фоновой территории.

Для оценки антропогенной нагрузки в промышленных городах использовали рассчитанные индексы загрязнения атмосферного воздуха: $K_{\text{сум}}$ [15] и комплексный индекс загрязнения атмосферы (КИЗА) согласно РД 52.04.186-89 «Руководство по контролю загрязнения атмосферы», индекс загрязнения атмосферы (ИЗА), объёмы валовых выбросов [16] (и по данным государственных докладов о состоянии окружающей природной среды Иркутской области за 2000, 2002–2007, 2009–2016 годы).

Общая фоновая заболеваемость детей представляет собой среднюю из совокупности наименьших значений заболеваемости детей группы отдельных территорий, входящих в интервал средняя фоновая ± 2 сигмы вариационного ряда. Эта заболеваемость отражает воздействие усреднённых показателей географических, космофизических, природно-климатических факторов, особенностей микроклиматических и социально-экономических условий, образа жизни населения, питания и других факторов совокупности территорий, формирующих фоновую заболеваемость. По концепции относительного риска это общие для всех других территорий и городов факторы, обуславливающие уровень заболеваемости совместно с локальными факторами на каждой территории.

Для оценки влияния локальных факторов городов определяли относительные и атрибутивные риски заболеваемости с использованием синхронных годовых и соответствующих изучаемому временному отрезку значений фоновой и оцениваемой заболеваемости согласно методическим рекомендациям [8].

Воздействие на указанные показатели риска общих фоновых региональных факторов и локальных факторов промышленных городов в условиях нарастающей фоновой заболеваемости оценивали с использованием фоновой заболеваемости, полученной на начальном отрезке исследуемого массива данных, включающем годы до и после 1991 г. – начала смены общественной формации (1988–2001 гг.).

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Согласно анализу собственных данных о выбросах за 1994–2016 гг. и за 1986, 1990–1997 гг., представленных в [16], валовые выбросы вредных веществ в атмосферу в г. Ангарске в 1999–2001 гг. снизились по сравнению с 1986, 1990 и 1991 гг. в 2,6 раза, снижение в 2014–2016 гг. составило 2,2 раза, в г. Братске – соответственно в 1,8 и 1,6 раза, в г. Шелехове – в 2,0 и 1,7 раза, в г. Иркутске – в 2,0 и 2,0 раза и в г. Усолье-Сибирское – в 2,4 и 4,3 раза (рис. 1).

Представленная динамика валовых выбросов является результатом сокращения производственных мощностей за счёт остановки некоторых предприятий, технологических установок и существенного снижения объёмов производства [16], особенно в г. Ангарске и Усолье-Сибирское.

По показателям $K_{\text{сум}}$ и КИЗА расчёты были выполнены по имеющимся данным за период 2001–2015 гг. При оценке загрязнения воздуха в городах Усолье-Сибирское и Ангарск выявлена тенденция к снижению этих показателей, а в городах Братск, Иркутск и Шелехов – тенденция к росту.

Согласно данным государственных докладов [17, 18, 19, 20], г. Братск и г. Иркутск в 2000–2016 гг. были отнесены к городам с очень высокими уровнями загрязнения атмосферного воздуха ($\text{ИЗА} \geq 14$), г. Усолье-Сибирское, г. Шелехов и г. Ангарск (до 2010 г.) – с высокими уровнями загрязнения. По данным Росгидромета, города Братск и Иркутск в настоящее время включены в Приоритетный список городов России, имеющих наибольший уровень загрязнения атмосферного воздуха. Город Ангарск не упоминается среди городов указанного списка с 2011 г. [21].

Для динамики годовых показателей общей заболеваемости детей на всех изучаемых территориях характерен волнообразный характер и рост в период 1988–2016 гг.

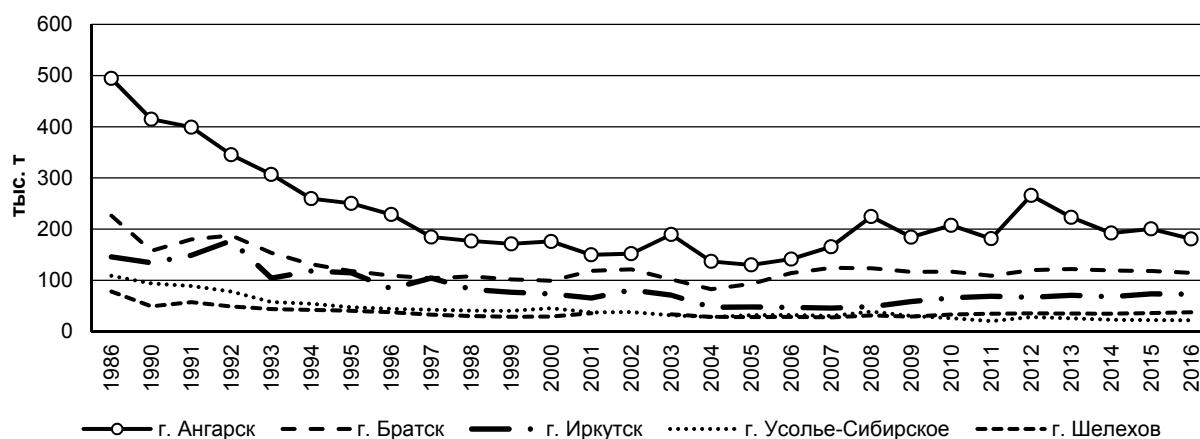


Рис. 1. Динамика суммарных выбросов загрязняющих веществ в атмосферу по промышленным городам Иркутской области за период 1994–2016 гг.

Fig. 1. Dynamics of total emissions of pollutants into the atmosphere in industrial cities of the Irkutsk region for the period 1994–2016.

(рис. 2). Выраженный рост заболеваемости наблюдается на фоновой территории в 1,8 раза, в г. Иркутске – в 2,7 раза, г. Шелехове – в 1,9 раза, г. Братске – в 1,9 раза и г. Усолье-Сибирское – в 1,5 раза. У детей в г. Ангарске динамика заболеваемости не имеет тенденции роста (в пределах 1,1 раза в конце периода наблюдения) по отношению к исходным показателям.

Динамика годовых показателей относительного риска общей заболеваемости детей всех изучаемых городов в 1988–2016 гг. также имеет выраженный волнообразный характер с различными фазами максимумов и минимумов, амплитудами и направленностью трендов (рис. 3, 4).

Осреднённый уровень ОР общей заболеваемости детей всеми болезнями в рассматриваемый период, с

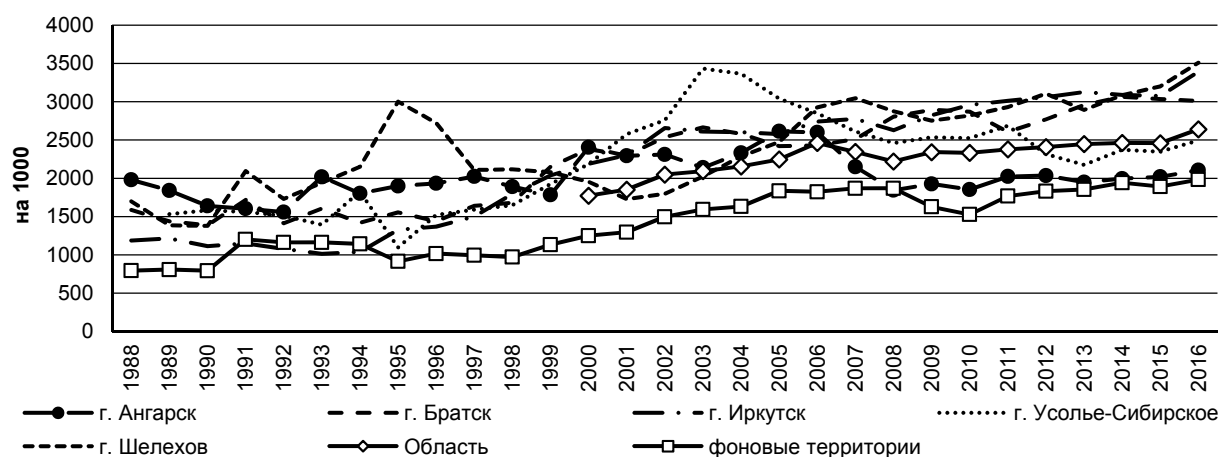


Рис. 2. Динамика общей заболеваемости детей в промышленных городах Иркутской области и на фоновых территориях в 1988–2016 гг.
Fig. 2. Dynamics of the overall incidence in children in the industrial cities of the Irkutsk region and in the background area in 1988–2016.

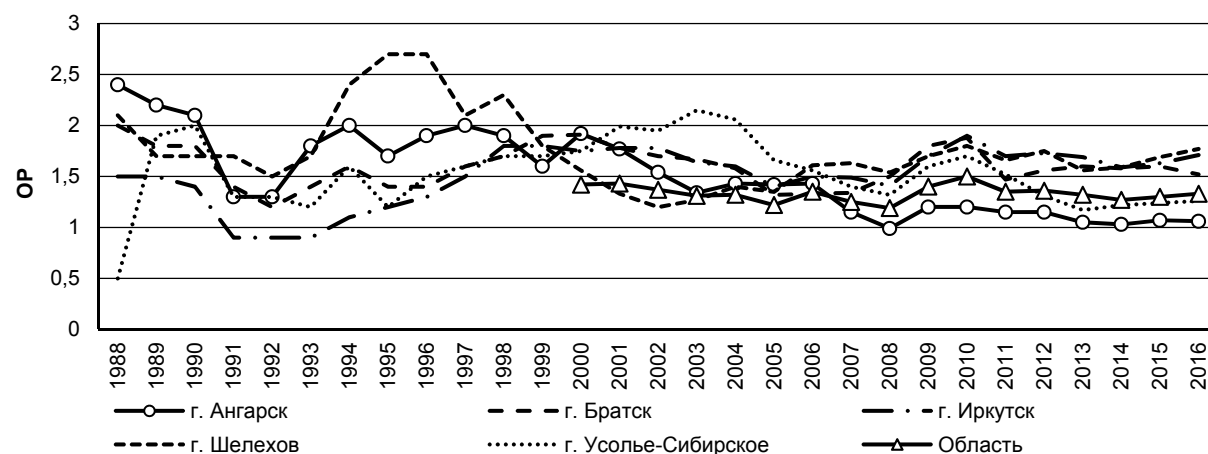


Рис. 3. Относительный риск общей заболеваемости у детей в промышленных городах Иркутской области за период 1988–2016 гг.
Fig. 3. Relative risk of overall incidence in children in industrial cities of the Irkutsk region for the period 1988–2016.

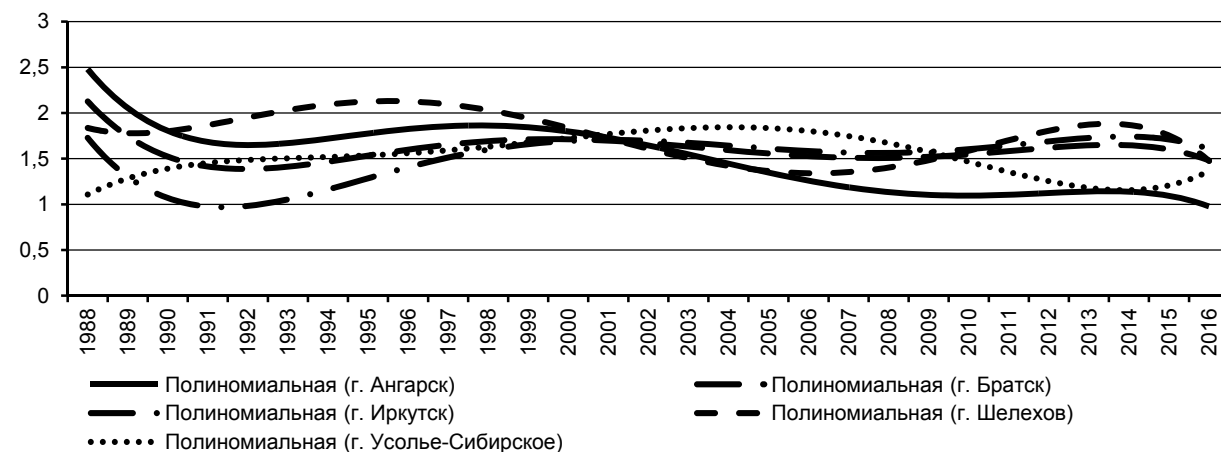


Рис. 4. Динамика показателей относительного риска общей заболеваемости у детей в промышленных городах Иркутской области за период 1988–2016 гг. (кривые аппроксимированы полиномиальной функцией 5-го порядка).
Fig. 4. Dynamics of the relative risk of overall incidence in children in the industrial cities of the Irkutsk region for the period 1988–2016 (the curves are approximated by a polynomial function of the 5th order).

учётom возрастающего фона, в Ангарске снизился с 2,0 до 1,1, в Усолье-Сибирское – с 1,7 до 1,2 и в Шелехове – с 1,8–2,1 до 1,7, в Братске незначительно изменялся с 1,7 до 1,6, а в Иркутске вырос с 1,3 до 1,7. Таким образом, в городах Шелехов и Ангарск риск снижался с высокого уровня до повышенного и уровня фона соответственно, в г. Усолье-Сибирское – с повышенного до уровня близкого к фону. В г. Иркутске риск возрастал с фонового до повышенного уровня. В г. Братске повышенный уровень риска заболеваемости детей выявлялся на протяжении 29 лет.

Напряжённость МЭС снижается в городах Шелехов и Ангарск с высоко напряжённой до существенно напряжённой и до удовлетворительной соответственно, а в г. Усолье-Сибирское – с существенно напряжённой до относительно напряжённой, в г. Братске остаётся существенно напряжённой, а в г. Иркутске усиливается с относительно напряжённой до существенно напряжённой.

ОР отражает пропорциональное увеличение заболеваемости в ответ на воздействие локальных факторов и изменение его уровней. Число обусловленных локальными факторами заболеваний и их доля в общей заболеваемости на территории определяется атрибутивным риском (АР). В 2012–2016 гг. обусловленная локальными факторами заболеваемость детей по АР в городах Шелехов, Иркутск и Братск существенно увеличивается дополнительно к фоновой соответственно на 1259,7, 1249,3 и 1067,8 случая на 1000 детей по сравнению с исходным приростом к фону, в 1988–2001 гг. – соответственно на 879,8, 405,9 и 567,0 случая. Дополнительная заболеваемость в г. Усолье-Сибирское в 2002–2006 гг. возрастает до 1414,8 по сравнению с исходной 552,2 случая на 1000 детей и снижается в 2012–2016 гг. до 442,0 случая на 1000 детей. Обусловленная локальными факторами заболеваемость в г. Ангарске за период наблюдения снизилась с 778,0 (1988–2001 гг.) до 122,0 (в 2012–2016 гг.) случая на 1000 детей.

В городах с очень высоким и высоким уровнем загрязнения атмосферного воздуха (Братск, Иркутск и Шелехов) дополнительный прирост заболеваемости позволяет сделать вывод о связи его с ростом фоновой заболеваемости и сохранением достаточно выраженной силы воздействия локальных факторов. В тех городах, где произошло снижение промышленного потенциала и загрязнения атмосферного воздуха (Усолье-Сибирское и Ангарск), снижение ОР до фонового уровня и в пределах его колебаний сопровождается существенным снижением числа дополнительных случаев заболеваний и их вклада в заболеваемость в целом на территории соответственно до 18,7 и 5,7 %. Можно сделать вывод, что воздействие локальных факторов промышленных городов обусловлено загрязнением атмосферного воздуха и уровнем промышленного потенциала, по крайней мере, это справедливо для города Ангарска.

Заболеваемость на фоновых территориях выросла в 2002–2011 гг. и в 2012–2016 гг. по отношению к заболеваемости 1988–2001 гг. соответственно примерно в 1,6 и 1,8 раза. Исходный фоновый уровень риска заболеваемости в данном случае соответствует слабому уровню воздействия осреднённых локальных факторов фоновых территорий, период 2002–2011 гг. можно оценивать, соответственно, как заболеваемость МНИЗ с повышенным, а в 2012–2016 гг. – с высоким уровнем риска. Отсюда следует, что уровень воздействия факторов фоновой территории

возрастает с умеренного до сильного. Возможно, это обусловлено факторами социальной и экономической напряжённости, влияющими на здоровье населения и возникшими в рассматриваемый период, начиная с 1991 г.

Заболеваемость в конце наблюдаемого периода на фоновых территориях возрастает на 855 случаев на 1000 детей дополнительно к исходной фоновой заболеваемости за счёт усиления воздействия общих для региона фоновых факторов. Эта дополнительная, ассоциированная с воздействием общих фоновых факторов, заболеваемость совместно с заболеваемостью, ассоциированной с воздействием локальных факторов, и с исходной фоновой заболеваемостью и формируют МНИЗ на территории каждого города в 2012–2016 гг.

При использовании исходной фоновой заболеваемости для определения ОР в 2012–2016 гг. его уровни от воздействия локальных и общих для всех территорий факторов определяются в г. Ангарске на уровне 1,9, в г. Усолье-Сибирское – 2,2, в г. Братске – 2,8, в г. Шелехове – 3,0 и в г. Иркутске – 3,0. Полученные уровни ОР и АР в конце рассматриваемого периода на различных территориях позволили отметить, что общая заболеваемость детей на фоновой территории в 2012–2016 гг. достигает уровня МНИЗ с высокими значениями ОР, ассоциируемые с усиливающимся воздействием общих факторов среды обитания и АР, составляющей 49,2 % от общего числа заболеваний.

Общая заболеваемость детей в г. Ангарске сохраняется на уровне МНИЗ с высокими уровнями ОР и АР (46,4 %), обусловленными усиливающимся воздействием общих факторов среды обитания и незначительным (6,0 %) влиянием локальных факторов. Общая заболеваемость детей в г. Усолье-Сибирское снижается до верхней границы уровня МНИЗ с высокими значениями ОР и АР (40,0 %), в основном за счёт усиливающегося воздействия общих факторов и в меньшей степени (18,9 %) влияния локальных факторов. Заболеваемость всеми болезнями детей в городах Братск, Иркутск и Шелехов в 2012–2016 гг. сохранялась на уровне МНИЗ с очень высокими значениями ОР и АР в результате существенного влияния локальных факторов среды обитания города (36,0, 39,7 и 39,9 % соответственно) и усиливающегося воздействия общих фоновых факторов (31,6, 29,8 и 29,7 %).

На основании вышеприведённых уровней наблюдаемых МНИЗ от воздействия локальных и возрастающих общих факторов на рассмотренных территориях можно оценить МЭС и соответствующие изменения КЖ. Несмотря на отсутствие промышленного загрязнения на фоновых территориях, МЭС в них, также как и в городах Ангарск, Усолье-Сибирское в 2012–2016 гг., соответствовала критериям уровня высоко напряжённой ситуации или «критической» МЭС (по классификации МР «Комплексная гигиеническая оценка степени напряжённости медико-экологической ситуации различных территорий, обусловленной загрязнением токсикантами среды обитания населения» (1997 г.), а КЖ на указанных территориях можно считать выраженно пониженным. В городах Братск, Иркутск и Шелехов МЭС соответствует критериям чрезвычайно напряжённой или «катастрофической» и обуславливает, по нашему мнению, очень выраженно пониженное КЖ по медико-экологическому компоненту.

Если в первой группе территорий основную роль в формировании неблагоприятной МЭС играет нарас-

тающее воздействие общих для всех территорий так называемых фоновых факторов, то во второй группе территорий существенная роль принадлежит локальным факторам среды и общим для всех территорий фоновым факторам с незначительным преобладанием локальных.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Воздействие на детские контингенты общих природно-климатических и социально-экономических факторов среды обитания всех административных территорий Иркутской области в 1988–2016 гг. нарастало и сопровождалось после 1991–2001 гг. существенным ростом общей заболеваемости детей до уровня МНИЗ с высоким риском заболеваемости на непромышленных, так называемых фоновых территориях. Это обусловило выражено пониженное КЖ.

Воздействие локальных факторов городов при сохранении промышленного потенциала и загрязнения атмосферного воздуха совместно с общими региональными (фоновыми) факторами в рассматриваемый период сопровождается ростом МНИЗ детей с уровня повышенного или высокого до очень высокого риска и снижения КЖ до очень выражено пониженного. При существенном снижении промышленного потенциала и загрязнения атмосферного воздуха роль локальных факторов в формировании МНИЗ детей может уменьшаться до малозначимых величин. Роль общих фоновых факторов в формировании МНИЗ в этом случае может приобретать главное значение, как это наблюдается, в г. Ангарске.

На всех рассмотренных территориях в последние годы ведущая или существенная роль в формировании МНИЗ детей в целом и снижении КЖ по медико-экологическому компоненту принадлежит усиливающемуся воздействию общих (фоновых) факторов среды обитания, в том числе природно-климатических и социально-экономических. В зависимости от уровней совместно воздействующих локальных факторов территорий роль общих факторов изменяется от существенной до основной и главной.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ионова Т.И., Никитина Т.П. Популяционные исследования качества жизни в педиатрии. *Вестник Межнацио-нального центра исследования качества жизни*. 2017; (29-30): 69-75.
2. Ферару Г.С. Мониторинг качества жизни населения как инструмент оценки эффективности управления на муниципальном уровне. *Современные технологии управления*. 2015. 9(57): 49-53.
3. Кривошей В.А., Школкина Н.В. Качество жизни и показатели уровня жизни населения. *Фундаментальные и прикладные исследования кооперативного сектора экономики*. 2013; 4: 3-6.
4. Кокорев В.Н. Уровень жизни, качество жизни: содержание, индикаторы. В кн.: Дахин А.В., Халин А.А. (ред.) *Актуальные вопросы современного развития России. Основные итоги научной работы в Нижегородском институте управления в 2016 г.* Нижний Новгород; 2017: 233-240.
5. *Качество жизни*. URL: <http://www.center-yf.ru/data/stat/Kachestvo-zhizni.php> (дата обращения 12.04.2018)
6. Global action plan for the prevention and control of NCDs 2013-2020. Geneva: WHO; 2014. URL: <http://apps.who.int> (дата обращения 01.07.2016).
7. Ревич Б.А. «Горячие точки» химического загрязнения окружающей среды и здоровье населения России». В кн.: Марфенин Н.Н., Степанов С.А. (ред.). *Россия в окружающей среде: 2006 (аналитический ежегодник)*. М.: МНЭПУ, Авант; 2007.

8. *Определение и использование региональных фоновых показателей нарушений здоровья населения для оценки риска и экологического состояния территорий: Методические рекомендации*. Ангарск, 2002: 68.

9. Куценко С.А. *Основы токсикологии*. Санкт-Петербург, 2002: 103 URL: <http://www.medline.ru/public/monografy/toxicology/p3-toxicometrics/p2.phtml> (дата обращения 01.04.2018)

10. Лобеева Н.В., Цветикова Л.Н., Атякин Д.А. Адаптация функциональных систем при действии на организм экзогенных физических и химических факторов: нейроиммуноэндокринологические аспекты. *Прикладные информационные аспекты медицины*. 2016; 19(3): 124-131.

11. Ковалов С.С., Ильницкий А.Н., Процаев К.И., Кветной И.М. *Профилактическая нейроиммуноэндокринология*. СПб.: Прайм-Еврознак, 2008.

12. Прусакова А.В., Прусаков В.М. Методический комплекс для оценки массовой неинфекционной заболеваемости и медико-экологической ситуации на территории. *Гигиена и санитария*. 2016; 95(9): 811-817. doi: 10.18821/0016-9900-2016-95-9-811-816

13. Прусаков В.М., Прусакова А.В. Роль специфичности и неспецифичности воздействия локальных факторов среды обитания в формировании массовых неинфекционных заболеваний. *Гигиена и санитария*. 2017; 96(10): 922-929. doi: 10.18821/0016-9900-2017-96-10-922-929

14. Прусаков В.М., Прусакова А.В. Динамика риска заболеваемости и адаптационного процесса как показатели воздействия локальных факторов окружающей среды на население. *Гигиена и санитария*. 2018; 97(2): 124-131. doi: 10.18821/0016-9900-2018-97-2-124-131

15. Суржиков В.Д., Шевырева М.П., Самуйло О.И., Кухтерина Е.А., Недогибченко М.К. *Оценка влияния атмосферных загрязнений и метеорологических условий на показатели обра-щаемости за скорой медицинской помощью (Методические рекомендации)*. М.; Новокузнецк; 1991.

16. Лещенко Я.А., Бодиевкова Г.М., Рукавишников В.С., Коровин С.А., Гольменко А.Д. *Условия жизни и здоровье населения Иркутской области*. Иркутск: ВСНЦ СО РАМН, 2001.

17. Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Иркутской области в 2013 году». Иркутск: Изд-во Института географии им. В.Б. Сочавы СО РАН; 2014.

18. Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Иркутской области в 2014 году». Иркутск: Форвард; 2015.

19. Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Иркутской области в 2015 году». Иркутск: ООО Изд-во «Время странствий»; 2016.

20. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2016 году: Государственный доклад. М.: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека; 2017: 16-17.

21. Приоритетный список городов с наибольшим уровнем загрязнения атмосферного воздуха, Федеральная Служба Гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды. URL: <http://voeikovmgo.ru/index.php?id=681%26lang=ru> (дата обращения 24.09.2018).

REFERENCES

1. Ionova TI, Nikitina TP. Population research of the quality of life in pediatrics. *Vestnik Mezhnatsional'nogo tsentra issledovaniya kachestva zhizni*. 2017; (29-30): 69-75. (In Russ.)
2. Feraru GS. Monitoring of the quality of life of the population as a tool for assessing the effectiveness of management at the municipal level. *Sovremennye tekhnologii upravleniya*. 2015; 9(57): 49-53. (In Russ.)
3. Krivoshey VA, Shkolnikina NV. Quality of life and indicators of the standard of living of the population. *Fundamental'nye i prikladnye issledovaniya kooperativnogo sektora ekonomiki*. 2013; 4: 3-6. (In Russ.)

4. Kokorev VN. Standard of living, quality of life: content, indicators. In: Dakhin AV, Khalin AA. (Eds.) *Aktual'nye voprosy sovremennogo razvitiya Rossii. Osnovnye itogi nauchnoy raboty v Nizhegorodskom institute upravleniya v 2016 g.* Nizhny Novgorod; 2017: 233-240. (In Russ.)
5. *The quality of life.* URL: <http://www.center-yf.ru/data/stat/Kachestvo-zhizni.php> (access date April 12, 2018).
6. Global action plan for the prevention and control of NCDs 2013-2020. Geneva: WHO; Switzerland. 2014. (access date July 1, 2016).
7. Revich BA. "Hot spots" of chemical pollution of the environment and health of the population of Russia. In: Marfenin NN, Stepanov SA. (Eds.) *Rossiya v okruzhayushchem mire: 2006 (analiticheskiy ezhegodnik)*. M.: MNEPU, Avant; 2007: 192. (In Russ.)
8. *Determination and use of regional background indicators of public health violations for risk assessment and ecological status of territories: Methodical recommendations.* Angarsk, 2002: 68. (In Russ.)
9. Kutsenko SA. *Fundamentals of Toxicology* Saint Petersburg, 2002. URL: <http://www.medline.ru/public/monografiya/toxicology/p3-toxicometrics/p2.phtml> (access date April 1, 2018) (In Russ.)
10. Lobeeva NV, Tsvetkova LN, Atyakhshin DA. Adaptation of functional systems under the action of exogenous physical and chemical factors on the body: neuroimmune-endocrinological aspects. *Prikladnye informatsionnye aspekty meditsiny.* 2016; 19(3): 124-131. (In Russ.)
11. Konovalov SS, Ilitsky AN, Proschaev KI, Kvetnoy IM. *Prophylactic neuroimmunendocrinology.* Saint Petersburg: Praym-Ev-roznak, 2008. (In Russ.)
12. Prusakova AV, Prusakov VM. Methodological complex for assessing the mass non-infectious morbidity and medical-ecological situation in the territory. *Gigiena i sanitariya.* 2016; 95(9): 811-817. doi:10.18821/0016-9900-2016-95-9-811-816 (In Russ.)
13. Prusakov VM, Prusakova AV. The role of specificity and not specificity of the influence of local factors of the habitat in formation of mass noninfectious diseases. *Gigiena i sanitariya.* 2017; 96(10): 922-929. DOI: 10.18821/0016-9900-2017-96-10-922-929 (In Russ.)
14. Prusakov VM, Prusakova AV. The dynamics of the risk of morbidity and adaptation process as indicators of the impact of local environmental factors on the population. *Gigiena i sanitariya.* 2018; 97(2): 124-131. doi:10.18821/0016-9900-2018-97-2-124-131 (In Russ.)
15. Surzhikov VD, Shevyreva MP, Samuilov OI, Kukhterina EA, Nedogibchenko MK. *Assessment of the impact of atmospheric pollution and meteorological conditions on the rates of emergency medical assistance. Methodical recommendations.* M.; Novokuznetsk; 1991. (In Russ.)
16. Leshchenko YaA, Bodienkova GM, Rukavishnikov VS, Korovin SA, Golmenko AD. *Living conditions and health of the population of the Irkutsk region.* Irkutsk: VSNTS SB RAMS, 2001. (In Russ.)
17. State report "On the state and protection of the environment of the Irkutsk region in 2013". Irkutsk: Izd-vo Instituta geografii im. V.B. Sochavy SO RAN; 2014. (In Russ.)
18. State report "On the state and protection of the environment in the Irkutsk region in 2014". Irkutsk: Forward; 2015. (In Russ.)
19. State report "On the state and protection of the environment in the Irkutsk region in 2015". Irkutsk: OOO Izd-vo «Vremya stranstviy»; 2016. (In Russ.)
20. On the state of sanitary and epidemiological welfare of the population in the Russian Federation in 2016: State report. M.: Federal'naya sluzhba po nadzoru v sfere zashchity prav potrebitel'ey i blagopoluchiya cheloveka; 2017. (In Russ.)
21. Priority list of cities with the highest level of air pollution, Federal Service for Hydrometeorology and Environmental Monitoring. URL: <http://voeikovmgo.ru/index.php?id=681%26lang=ru> (access date September 24, 2018) (In Russ.)

Сведения об авторах

Прусакова Александра Валерьевна – кандидат медицинских наук, доцент, доцент кафедры экологии и безопасности деятельности человека, ФГБОУ ВО «Ангарский государственный технический университет», e-mail: alprus@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0003-2114-7389>

Прусаков Валерий Михайлович – доктор медицинских наук, профессор, профессор кафедры экологии и безопасности деятельности человека, руководитель органа по оценке риска ФГБОУ ВО «Ангарский государственный технический университет», e-mail: vmprusak@yandex.ru, <http://orcid.org/0000-0001-5130-3202>

Information about the authors

Alexandra V. Prusakova – Cand. Sc. (Med.), Docent, Associate Professor at the Department of Ecology and Vital Activity Security, Angarsk State Technical University, e-mail: alprus@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0003-2114-7389>

Valery M. Prusakov – Dr. Sc. (Med.), Professor, Professor at the Department of Ecology and Vital Activity Security, Head of the Risk Assessment Board, Angarsk State Technical University, e-mail: vmprusak@yandex.ru, <http://orcid.org/0000-0001-5130-3202>

Статья получена: 10.12.2019. Статья принята: 05.03.2019. Статья опубликована: 26.04.2019.
Received: 10.12.2019. Accepted: 05.03.2019. Published: 26.04.2019.