

Учредитель:  
ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО НАДЗОРУ В СФЕРЕ  
ЗАЩИТЫ ПРАВ  
ПОТРЕБИТЕЛЕЙ  
И БЛАГОПОЛУЧИЯ ЧЕЛОВЕКА

Журнал зарегистрирован Феде-  
ральной службой по надзору в  
сфере связи, информационных  
технологий и массовых коммуни-  
каций. Свидетельство о регистра-  
ции № ФС 77-37884 от 02 октября  
2009 г.

**ПОЧТОВЫЙ АДРЕС РЕДАКЦИИ:**

115088, Москва, Новоостоповская  
ул., д. 5, стр. 14, редакция журнала  
"Гигиена и санитария"

Телефон редакции:  
+7 495 670-74-90

Зав. редакцией  
С. Л. Серебренникова

E-mail: gigsan@list.ru

ОАО «Издательство "Медицина"»

ЛР № 010215 от 29.04.97 г.

Сайт издательства:  
www.medlit.ru

ОТДЕЛ РЕКЛАМЫ  
Тел. +7 495 678-64-84

E-mail: oao-meditsina@mail.ru

Ответственность  
за достоверность информации,  
содержащейся в рекламных  
материалах, несут рекламодатели

ISSN 0016-9900. Гигиена  
и санитария. 2015. 94 (1). С. 1—128.

Подписной индекс по каталогу  
агентства «Роспечать»: 71429

Подписной индекс по каталогу  
«Пресса России»: 41292

Подписка через интернет:  
www.akc.ru, www.pressa-rrf.ru

Подписка на электронную вер-  
сию журнала: www.elibrary.ru

Двухмесячный научно-практический журнал.

Основан в 1922 г.

# Гигиена

# и Санитария



«Издательство "Медицина"»

Журнал "Гигиена и санитария" входит в рекомендуемый ВАК перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени доктора и кандидата наук.

Журнал включен в Российский индекс научного цитирования. 2-летний импакт-фактор РИНЦ 2014 г. составляет 0,508.

**РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ**

**Главный редактор:**

РАХМАНИН Ю. А., Д-р мед. наук, проф., академик РАН, Москва

**зам. главного редактора:**

ШАНДАЛА М.Г., Д-р мед. наук, проф., академик РАН, Москва

**научный редактор:**

НОВИКОВ С.М., Д-р мед. наук, проф., Москва

**ответственный секретарь:**

ПРОХОРОВ Н.И., Д-р мед. наук, проф., Москва

АВАЛИАНИ С. Л., Д-р мед. наук, проф., Москва

АКИМКИН В. Г., Д-р мед. наук, проф., член-корр. РАН, Москва

АЛИКБАЕВА Л. А., Д-р мед. наук, проф., С.-Петербург

ГУБЕРНСКИЙ Ю.Д., Д-р мед. наук, проф., Москва

ЗАЙЦЕВА Н.В., Д-р мед. наук, проф., академик РАН, Пермь

ИВАНОВ С.И., Д-р мед. наук, проф., Москва

КАПЦОВ В.А., Д-р мед. наук, проф., член-корр. РАН, Москва

КОРЕНКОВ И.П., Д-р биол. наук, канд. тех. наук, проф., Москва

КУЧМА В.Р., Д-р мед. наук, проф., член-корр. РАН, Москва

МЕЛЬНИЧЕНКО П.И., Д-р мед. наук, проф., Москва

ОНИЩЕНКО Г.Г., Д-р мед. наук, проф., академик РАН, Москва

ПАЛЬЦЕВ Ю.П., Д-р мед. наук, проф., Москва

ПИВОВАРОВ Ю.П., Д-р мед. наук, проф., академик РАН, Москва

ПИНИГИН М.А., Д-р мед. наук, проф., Москва

ПОПОВА А.Ю., Д-р мед. наук, проф., Москва

РАКИТСКИЙ В.Н., Д-р мед. наук, проф., акад. РАН, г. Мытищи Московской обл.

РУСАКОВ Н.В., Д-р мед. наук, проф., академик РАН, Москва

СЕРГИЕВ В.П., Д-р мед. наук, проф., акад. РАН, Москва

СЕНИЦЫНА О.О., Д-р мед. наук, проф., Москва

УШАКОВ И.Б., Д-р мед. наук, проф., академик РАН, Москва

ХОТИМЧЕНКО С.А., Д-р мед. наук, проф., Москва

ШЕВЫРЕВА М.П., Д-р мед. наук, проф., Москва

ШЕСТОПАЛОВ Н.В., Д-р мед. наук, проф., Москва

**МЕЖДУНАРОДНЫЙ РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ**

АВETИСЯН Л., канд. мед. наук (Ереван, Армения)

БАРДОВ В.Г., Д-р мед. наук, проф., член-корр. НАМН Украины (Киев Украина)

БЕРУАШВИЛИ Ц.А., Д-р биол. наук, член-корр. АЭН Грузии (Тбилиси, Грузия)

БРОДИ М., PhD, профессор (Вашингтон, США)

КАМБУРОВА В.С., канд. мед. наук, доцент (София, Болгария)

КАМИЛОВА Р.Т., Д-р мед. наук, проф. (Ташкент, Узбекистан)

КАСЫМОВ О.Т., Д-р мед. наук, проф. (Бишкек, Кыргызстан)

КЕНЕСАРИЕВ У.И., Д-р мед. наук, проф. (Алматы, Казахстан)

ОДИНАЕВ Ф.И., Д-р мед. наук, проф., иностранный член РАН (Душанбе, Таджикистан)

ОЮНБИЛЭГ Ж., Д-р мед. наук, проф., академик МАНМ (Улан-Батор, Монголия)

ПОЛОВИНКИН Л.В., Д-р мед. наук, доцент (Минск, Беларусь)

ТЫМИНСКИЙ В.Г., канд. геолого-минералогических наук, Д-р философии, проф., академик ЕАЕН (Ганновер, Германия)

Том 94 № 1

2015

научная библиотека  
КГМУ

Январь

Февраль



## ОСНОВНЫЕ ТЕНДЕНЦИИ ЗДОРОВЬЯ ДЕТСКОГО НАСЕЛЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН

Институт фундаментальной медицины и биологии «Казанского (Приволжского) федерального университета», 420008, Казань

*Проведен сравнительный анализ динамики впервые выявленной и общей заболеваемости детского населения Республики Татарстан (РТ) и Казани основными классами болезней за 2004–2012 гг. по данным формы статистической отчетности № 12. В качестве оценки возможного влияния факторов окружающей среды на формирование отдельных групп заболеваний и изменений в системах организма была использована оценка риска для здоровья по среднегодовым концентрациям химических веществ в атмосферном воздухе. Среднегодовые показатели распространенности отдельных классов болезней у детей (0–14 лет) РТ и Казани в 2004–2012 гг. (на 1000 детей) достоверно различались по большинству классов болезней и их росту. Результаты оценки неканцерогенного риска на основе эволюционных моделей определили величину дополнительных рисков для системы органов дыхания. Неканцерогенный риск здоровью оценивается до возраста 19 лет как пренебрежимо малый, до возраста 36 лет как умеренный, до возраста 45 лет как высокий, для лиц старше 46 лет как очень высокий.*

**Ключевые слова:** динамика заболеваемости детского населения; оценка риска для здоровья; эволюция риска; прогнозируемая продолжительность жизни; экспозиция химических факторов загрязнения атмосферного воздуха.

**Для цитирования:** Гигиена и санитария. 2015; 94 (1): 92-97

**Stepanova N.V., Valeeva E.R. MAIN TRENDS IN CHILDREN'S POPULATION HEALTH IN THE REPUBLIC OF TATARSTAN**

*Kazan (Volga region) Federal University, Kazan, Russian Federation, 420008*

*There was performed a comparative analysis of the dynamics of newly diagnosed and the overall morbidity of children's population of the Republic of Tatarstan (RT) and the city of Kazan of main classes of diseases for 2004–2012 according to the statistical reporting form №12. As an assessment of the possible impact of environmental factors on the formation of separate groups of diseases and changes in the systems of the body there was used health risk assessment according to annual average concentrations of chemicals in the ambient air. Average annual indices of prevalence for the most of classes of diseases in children (0–14 years) of the population of the Republic of Tatarstan (RT) and the city of Kazan 2004–2012 (per 1000 children) showed significant differences for most classes of diseases and their rise in children of the city. Results of the assessment of the non-carcinogenic risk based on evolutionary models determined the magnitude of additional risks for the respiratory system. Non-carcinogenic health risk is assessed before the age of 19 years as negligible, until the age of 36 years as a moderate, until the age of 45 years as high for persons over 46 years as very high.*

**Key words:** dynamics of children's morbidity; health risk assessment; risk evolution; forecasting life expectancy; exposure of chemical factors of air pollution.

**Citation:** Gigiena i sanitariya. 2015; 94 (1): 92-97 (in Russ.)

Обзор современной научной литературы свидетельствует о широком распространении экологически обусловленной патологии среди населения урбанизированных территорий, происхождение которой связано с вредным воздействием среды обитания [1, 2]. Согласно данным ВОЗ, в 2012 г. около 7 млн человек в мире умерли из-за загрязнения воздуха, что более чем вдвое превышает предшествующие оценки и подтверждает, что в настоящее время загрязнение воздуха является самым крупным в мире экологическим риском для здоровья. В частности, новые данные свидетельствуют о более сильной зависимости между воздействием загрязненного воздуха как внутри помещений, так и в атмосфере и распространенности респираторных заболеваний, включая острые респираторные инфекции и хронические обструктивные заболевания легких, а также сердечно-сосудистых заболеваний и рака [3]. Наиболее чувствительным контингентом к действию неблагоприятных факторов окружающей среды явля-

ются дети, поэтому здоровье детского населения может служить надежным индикатором экологического благополучия региона [4, 5].

Цель исследования: на основе анализа заболеваемости детского населения Республики Татарстан (РТ) и промышленного центра Казани изучить подходы к оценке неканцерогенного риска путем построения эволюционных моделей при хроническом воздействии химических веществ и определить накопление дополнительных рисков для сердечно-сосудистой и дыхательной систем при поступлении определенных химических компонентов с учетом возраста и длительности воздействия.

Углубленный анализ заболеваемости детского населения (до 14 лет) РТ и Казани проводился по данным статистических отчетов Информационно-аналитического центра Минздрава РТ и материалам годовых отчетов (статистическая форма № 12) медицинских учреждений здравоохранения РТ и Казани за период 2004–2012 гг. Данные о среднегодовых концентрациях загрязняющих веществ в атмосферном воздухе получены из государственных докладов «О санитарно-эпидемиологической обстановке в РТ» и ФГБУ «Управление гидрометеорологии по РТ (УГМС по РТ)» за 2005–2013 гг.

**Для корреспонденции:** Валеева Эмилия Рамзиевна, val\_med@mail.ru.

**For correspondence:** Valeeva Emilia, val\_med@mail.ru.

Таблица 2

Диапазон значений уровня экспозиции факторов среды обитания (в мг/м<sup>3</sup>)

Фактор	Параметры факторов	Допустимый (референтный) уровень
Взвешенные вещества РМ <sub>10</sub>	0,08–0,6	0,04
Диоксид серы	0,001–0,003	0,05
Оксид углерода	0,8–4,0	3,0
Диоксид азота	0,05–0,09	0,04
Фенол	0,0007–0,001	0,006
Формальдегид	0,005–0,007	0,003

аллергические заболевания, являющиеся мультифакторной патологией с ярко выраженной средовой компонентой, могут использоваться для оценки ближайшего эффекта негативного воздействия факторов окружающей среды, тогда как анемии – в качестве отсроченных эффектов. В последнем случае следует учесть, что имеет место сочетание различных факторов (дефицит железа, белка, витаминов), а не только техногенное загрязнение среды [5, 6].

Снижение уровня первичной заболеваемости в Казани отмечается только по двум классам: болезни кожи и подкожной клетчатки (БКПК) и болезни нервной системы (БНС) соответственно в 1,4 и 1,1 раза, тогда как в РТ отмечается абсолютно обратная тенденция по данным классам болезней: рост в 1,5 и 1,2 раза. Сравнительный анализ структуры впервые выявленной патологии у детей РТ и Казани свидетельствует о том, что первые 5 мест традиционно занимают одни и те же классы болезней. Первое место традиционно принадлежит болезням органов дыхания (БОД), которые составляют 55–58,2% в РТ и 56,4–62,7% в Казани. Далее, в зависимости от года следуют травмы, отравления и несчастные случаи и в Казани – болезни органов пищеварения (БОП), а в РТ -

БКПК. Четвертое место на протяжении всего анализируемого периода занимают инфекционные и паразитарные болезни. Пятое и шестое места занимают в Казани и РТ классы болезни глаза и его придаточного аппарата (БГ и ПА) и болезни среднего уха и сосцевидного отростка.

Статистически достоверные различия среднегодовых показателей распространенности по отдельным классам болезней у детского населения РТ и Казани ( $p < 0,001$  и  $p < 0,05$ ) определялись по всем группам болезней, за исключением БГ и ПА, уровень которых практически не различался (табл. 1).

Анализ среднегодовых показателей распространенности отдельных классов болезней у детей РТ и Казани за 2004–2012 гг. выявил ранговое распределение болезней по классам. На 1-м месте в структуре заболеваемости в Казани – БОД, доля которых составляет 50,1%, на 2-м – БОП (8,6%), на 3-м – БМПС (4,1%), на 4-м – БГ и ПА (3,9%) и на 5-м месте – БКПК (3,7%). Структура общей заболеваемости в РТ различается по трем последним местам: на 3-м месте БГ и ПА (4,7%), на 4-м месте БКПК (4%), 5-е место поделили БНС (3,5%) и БКМС (3,5%).

Установлено, что уровни и динамика распространенности патологических состояний в первую очередь определяются качеством медицинской помощи, оказываемой населению лечебно-профилактическими учреждениями, тогда как уровни и динамика впервые выявленных заболеваний обусловлены прежде всего эколого-гигиенической обстановкой на территории [7].

Традиционно принятое сравнение уровней заболеваемости в районах и городах со среднерегиональными показателями, даже если они и статистически достоверны, не совсем корректно. Подобная практика может привести к нивелированию территориальных факторов риска. Современным и более точным подходом к оценке возникновения патологических изменений в организме считается оценка риска для здоровья в результате воздействия химических веществ, исходя из среднегодовых концентраций и их верхних 95% доверительных границ,

установленных по среднесуточным концентрациям в объектах окружающей среды [8]. В связи с этим нами был проведен анализ оценки риска для здоровья детского населения от выбросов химических веществ, содержащихся в атмосферном воздухе Казани, на основе эволюционной модели.

Следует отметить, что в наших расчетах имела место неопределенность, связанная с отсутствием специфических региональных параметров для оценки экспозиции: это неполные сведения о концентрациях загрязняющих веществ в атмосферном воздухе и их территориальном распределении, условность выбранного сценария воздействия, в котором не учитываются все специфические аспекты сезонной и суточной деятельности детского населения для оценки ингаляционного поступления химических веществ с атмосферным воздухом.

Расчет индивидуальных рисков развития нарушений здоро-

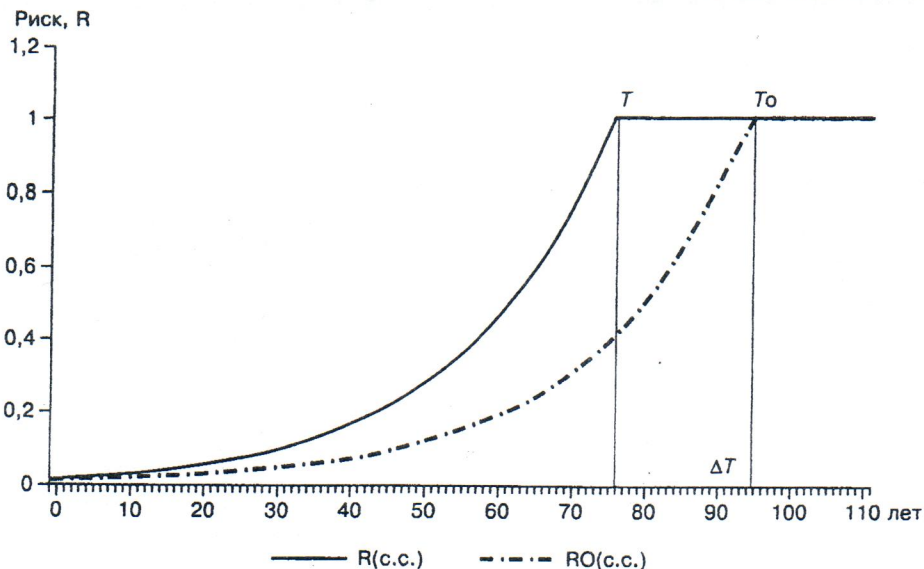


Рис. 3. Эволюционные детерминированные модели риска при двух сценариях для сердечно-сосудистой системы (результаты расчетов).

$\Delta T$  – сокращение прогнозируемой продолжительности жизни, годы;  $T_0$  – прогнозируемая продолжительность жизни без воздействия химических факторов, годы;  $T$  – прогнозируемая продолжительность жизни при вредном воздействии химических факторов, полученная в результате пошагового расчета, годы;  $RO_{(c.c.)}$  – риск для сердечно-сосудистой системы при допустимом (референтном) уровне экспозиции;  $R_{(c.c.)}$  – риск для сердечно-сосудистой системы при фактическом уровне экспозиции, полученном на основе наблюдений по данным социально-гигиенического мониторинга.

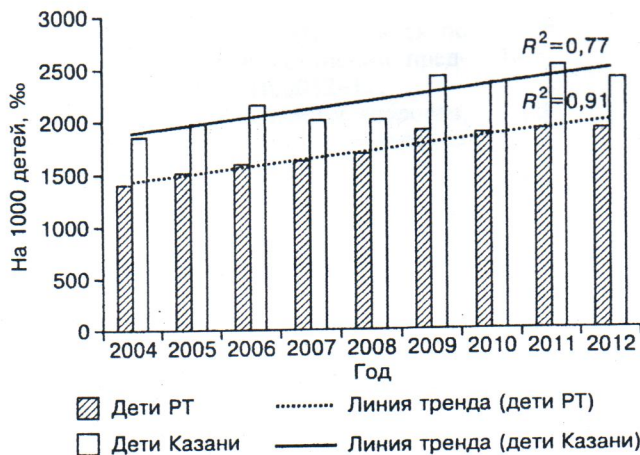


Рис. 1. Динамика первичной заболеваемости детского населения Республики Татарстан и Казани (на 1000 населения).

Расчет риска развития неканцерогенных эффектов под воздействием загрязняющих веществ, содержащихся в атмосферном воздухе города, проводился на основании Методических рекомендаций [6].

По результатам нашего исследования заболеваемость детского населения РТ и Казани за период с 2004 по 2012 г. статистически достоверно выросла (величина аппроксимации линии тренда составила соответственно 0,91 и 0,77; теснота связи по шкале Чеддока 0,95 и 0,89, что характеризует весьма высокую силу связи показателей) (рис. 1).

Темпы среднегодового прироста первичной заболеваемости детей за изучаемый период по РТ и Казани различались: в РТ в сравнении с 2004 г. отмечался стабильный рост до 35,5% в 2012 г. В Казани темп прироста первичной заболеваемости детского населения имел неоднозначный характер – снижение в 2007–2008 гг. до 8,9–9,2% и резкий подъем к 2012 г. до 25,7%. Темп прироста распространенности болезней в Казани вырос с 7,1% в 2005 г. до 18,2% в 2012 г. Динамика темпа при-

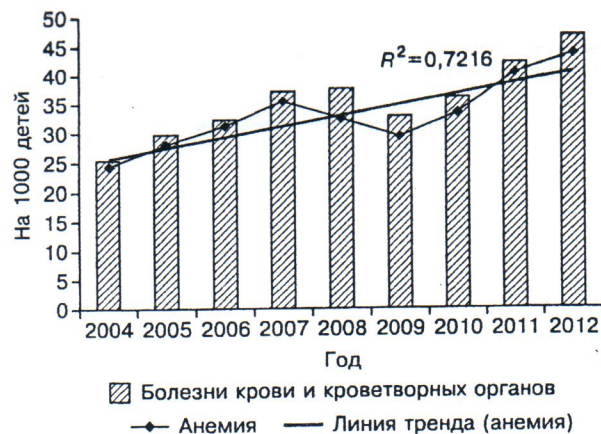


Рис. 2. Динамика первичной заболеваемости детского населения Казани болезнями крови и кроветворных органов и анемией (на 1000 детей).

роста распространенности по РТ составила 25,6%, что в 1,4 раза выше, чем в Казани. Результат анализа данных показателей выявил одинаковую тенденцию: темп прироста первичной заболеваемости детского населения за изучаемый период по РТ и Казани был выше темпа прироста распространенности болезней в 1,4 и 1,6 раза соответственно.

Особенно высокие темпы роста в Казани отмечались: по классу болезней мочеполовой системы (БМПС) – с 32,6 случая в 2004 г. до 59,2 случая на 1000 детского населения в 2012 г., по классу врожденные пороки развития – с 12,5 до 17,5 случая, новообразования – с 3,8 до 6,3 случая и по классу болезней костно-мышечной системы (БКМС) – с 28,1 до 59,6 случая соответственно. Значительный рост первичной заболеваемости болезнями крови и кроветворных органов – с 25,5 до 46,8 случая на 1000 детей в 2012 г. формируется на 93–96% в отдельные годы за счет увеличения случаев заболевания анемией (рис. 2).

Есть мнение, что в крупном промышленном городе ал-

Таблица 1

Среднегодовые показатели распространенности отдельных классов болезней у детей (до 14 лет) РТ и Казани за 2004–2012 гг. (на 1000 детей)

МКБ -10	Класс болезней	Казань	РТ	p
	Всего	2778,7 ± 159,0	2218,8 ± 143,0	0,001
II	Новообразования	10,5 ± 0,52	6,7 ± 0,49	0,001
III	Болезни крови, кроветворных органов и отдельные нарушения, вовлекающие иммунный механизм	59,5 ± 8,31	39,8 ± 2,9	0,001
IV	Болезни эндокринной системы, расстройства питания и нарушения обмена веществ	67,7 ± 16,8	45,4 ± 3,1	0,001
V	Психические расстройства и расстройства поведения	10,1 ± 11,7	23,3 ± 0,5	0,05
VI	Болезни нервной системы	68,2 ± 12,7	78,1 ± 4,1	0,05
VII	Болезни глаз и его придаточного аппарата	109,5 ± 6,7	103,3 ± 1,5	
VIII	Болезни уха и сосцевидного отростка	84,8 ± 6,7	56,8 ± 3,9	0,001
IX	Болезни системы кровообращения	76,8 ± 4,1	48,3 ± 1,9	0,001
X	Болезни органов дыхания	1392,1 ± 147,3	1028,3 ± 108,0	0,001
XI	Болезни органов пищеварения	239,5 ± 8,0	158,2 ± 5,9	0,001
XII	Болезни кожи и подкожной клетчатки	101,6 ± 19,1	88,8 ± 23,1	0,001
XIII	Болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани	95,9 ± 6,2	78,7 ± 5,2	0,001
XIV	Болезни мочеполовой системы	114,9 ± 4,9	76,9 ± 2,2	0,001
XVI	Отдельные состояния, возникающие в перинатальном периоде	67,2 ± 9,2	45,8 ± 3,5	0,001
XVII	Врожденные аномалии (пороки развития), деформации и хромосомные нарушения	40,1 ± 2,0	30,6 ± 1,8	0,05

вья различной тяжести выполнялся по системе рекуррентных уравнений, представленных в МР 2.1.10.0062-12.

Риск развития нарушений здоровья, связанный с воздействием химических факторов ( $R_i$ ), рассчитывается по формуле:

$$R_i = 1 - \prod_{i=1}^r (1 - R_i^i),$$

где  $R_i^i$  - риск развития нарушений  $i$ -й критической системы при воздействии химических факторов. Дополнительный риск нарушений здоровья, связанный с химическими факторами ( $\Delta R_i$ ), рассчитывается по формуле:  $\Delta R_i = R_i - R_i^0$ , где:  $\Delta R_i$  - дополнительный риск нарушения здоровья;  $R_i$  - риск нарушения здоровья под воздействием экспозиции химических факторов;  $R_i^0$  - риск нарушения здоровья без воздействия экспозиции химических факторов (или при значениях факторов на референтных уровнях).

Эволюционные уравнения записываются в виде рекуррентных соотношений, позволяющих организовывать итерационную расчетную процедуру по временным шагам. Общий вид рекуррентных соотношений:

$$R_{t+1}^i = R_t^i + (\alpha_i R_t^i + \sum_j \Delta R_t^j) \cdot C,$$

где  $R_{t+1}^i$  - риск нарушений  $i$ -й системы организма в момент времени  $t + 1$ ;  $R_t^i$  - риск нарушений  $i$ -й системы организма в момент времени  $t$ ;  $\alpha_i$  - коэффициент, учитывающий эволюцию риска за счет естественных причин;  $C$  - временной эмпирический коэффициент, принятый за 1 (для среднегодовых экспозиций).

В соответствии со сценарием оценивалось хроническое воздействие химических (взвешенные вещества РМ<sub>10</sub>, диоксид серы, оксид углерода, диоксид азота, фенол, формальдегид) веществ, поступающих из атмосферного воздуха, на сердечно-сосудистую и дыхательную системы. Фактические уровни экспозиции факторов, принятых в рассмотрение для расчета неканцерогенного риска, получены на основе систематических наблюдений в рамках социально-гигиенического мониторинга за 9 лет. Диапазон значений уровня экспозиции химических веществ в атмосферном воздухе Казани представлен в табл. 2.

Оценка неканцерогенного риска проводилась на основе рекуррентных уравнений в виде программного модуля, выполненного в MS Excel по двум вариантам. В качестве первого (базового) варианта использовалось положение об отсутствии действующих факторов (или при допустимых уровнях факторов), второй вариант предполагал проведение моделирования накопления риска функциональных нарушений в соответствии с выбранным для исследования сценарием. Для определения уровней риска развития нарушений здоровья различной тяжести при воздействии химических веществ были рассчитаны суточные эквивалентные дозы

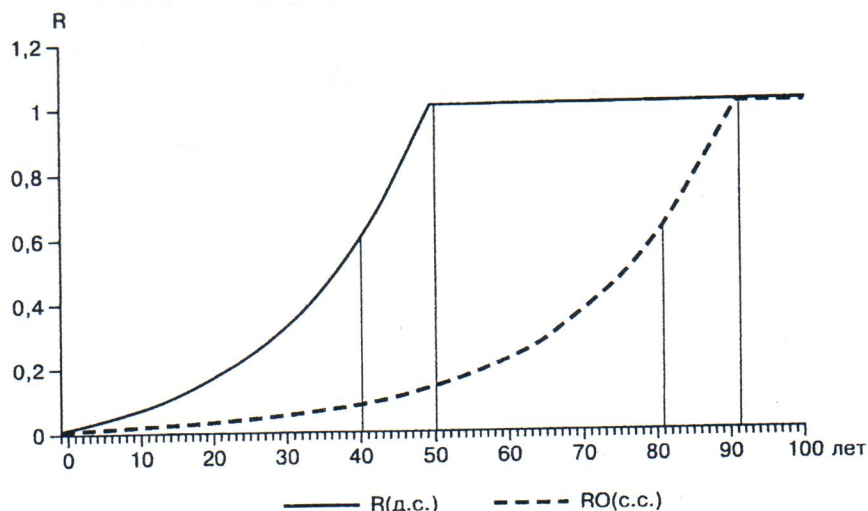


Рис. 4. Модель накопления риска функциональных нарушений при исследуемом сценарии.

поступления веществ с атмосферным воздухом. Получено, что для детей в возрастных группах 1-6 и 7-14 лет значения суточных доз в 2,5 и 1,3 раза соответственно выше, чем для взрослого населения (для расчетов по нашему сценарию была использована усредненная доза, превышающая среднее значение в 1,8 раза) (рис. 3, 4).

Полученные результаты свидетельствуют о том, что риск накопления функциональных нарушений при выбранном сценарии для органов дыхания формируется раньше, чем для сердечно-сосудистой системы, соответственно при уровне 0,6 - к 40 и 82 годам и при уровне 1,0 - к 51 году и 93 годам.

На основе проведения сравнительного анализа результатов расчетов произведена оценка дополнительного риска нарушений здоровья населения, связанного с анализируемыми факторами, для двух систем: органов дыхания и сердечно-сосудистой (табл. 3, рис. 5).

Уровень неканцерогенного риска здоровью, связанного с воздействием химических веществ, которые содержат в атмосферном воздухе, оценивали на основе расчета приведенного индекса риска здоровью ( $\bar{R}_i$ ) для каждой из систем и интегрально. Для оценки величин дополнительного риска здоровью использовали специальный оценочный индекс риска (см. табл. 3).

Дополнительный риск формируется в основном за счет воздействия анализируемых химических веществ, присутствующих в атмосферном воздухе, на дыхательную систему. Структура риска, который складывается из агрегированных рисков отдельных систем, изменяется в зависимости от возраста и продолжительности воз-

Таблица 3

Результаты расчетов дополнительного риска здоровью

Возраст, годы	$\Delta R$ д.с.	$\Delta R$ с.с.	Приведенный индекс риска	Характеристика риска
1-10	0,0040-0,0512	9,00631E-05-0,00113	0,01689	Пренебрежимо малый
20	0,1357	0,00298	0,08486	То же
30	0,2754	0,00598	0,19307	Умеренный
40	0,5062	0,01088	0,37212	Высокий
50	0,9374	0,01886	0,71206	Очень высокий
60	1,5178	0,03185	1,1594	" - "
70	2,5591	0,05300	1,9716	" - "

Примечание. д.с. - дыхательная система; с.с. - сердечно-сосудистая система.

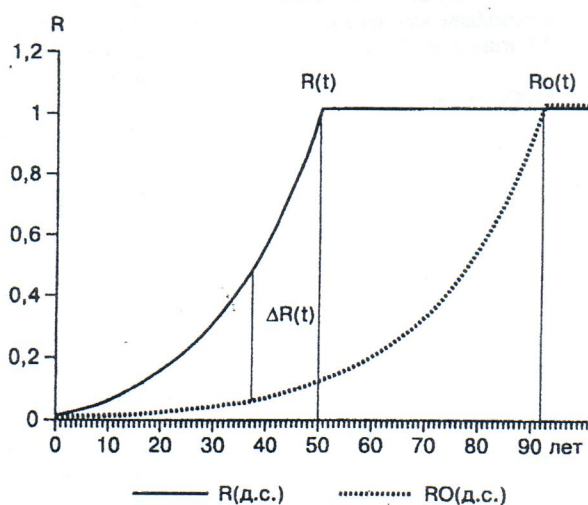


Рис. 5. Эволюция риска и дополнительного риска вредных воздействий на дыхательную систему при наличии химических веществ в атмосферном воздухе.

действия факторов (рис. 6). Так, доля дополнительного риска для дыхательной системы от величины агрегированного риска у лиц в возрасте 10 лет составляет 87,2%, в возрасте 70 лет – 22,2%, а для сердечно-сосудистой системы – соответственно 12,5 и 77,5%. Полученные данные адекватно отражают сложившуюся эпидемиологическую и экологическую ситуацию на территории города в последние годы [8].

Результаты исследования предполагают углубленное изучение дополнительных факторов образа жизни детского населения Казани (социальных факторов и факторов образа жизни: физическая активность, курение и употребление алкоголя в подростковом возрасте и фактора питания), что позволит адекватно и корректно оценивать и прогнозировать вероятное воздействие факторов среды обитания на здоровье детского и взрослого населения.

По результатам моделирования неканцерогенный риск здоровью оценивается до возраста 19 лет как пренебрежимо малый, до возраста 36 лет как умеренный, до возраста 45 лет как высокий, для лиц старше 46 лет как очень высокий. Сокращение продолжительности жизни ( $\Delta T$ , лет), связанное с воздействием веществ, присутствующих в атмосферном воздухе Казани, по данным мониторинга среднегодовых концентраций составило для сердечно-сосудистой системы 18 лет, для дыхательной системы 41 год.

### Заключение

В целом наше исследование показало статистически достоверный рост уровней первичной заболеваемости и распространенности отдельных классов болезней среди детского населения (до 14 лет) в Казани, причем на протяжении анализируемых лет эти показатели были стабильно выше республиканских. По структуре и ранговому распределению по пяти ведущим группам болезней выявлены значительные различия. Анализ эпидемиологических данных заболеваемости детского населения Казани определил высокий уровень заболеваемости БОД и 1-е ранговое место в структуре заболеваемости. Результаты изучения оценки неканцерогенного риска на основе построения эволюционных моделей при хроническом воздействии химических веществ позволили определить величину дополнительных рисков

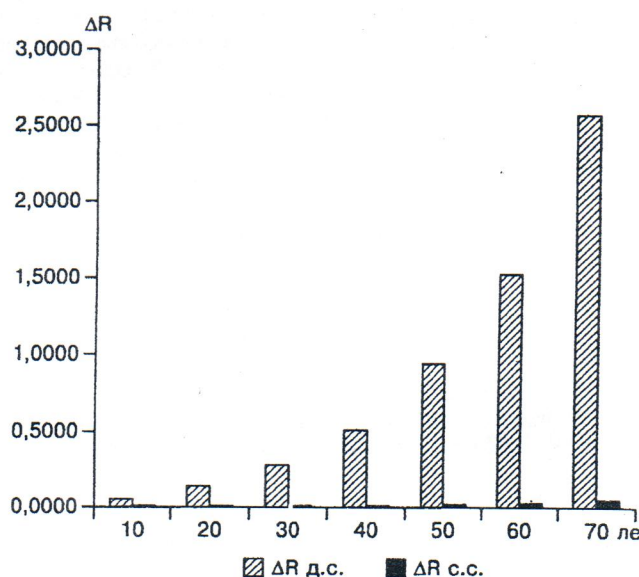


Рис. 6. Структура дополнительного риска для сердечно-сосудистой и дыхательной систем.

для дыхательной и сердечно-сосудистой систем в условиях поступления определенных химических компонентов с учетом возраста и длительности воздействия. Дополнительный агрегированный риск формируется в основном за счет воздействия анализируемых химических веществ, содержащихся в атмосферном воздухе на дыхательную систему. Неканцерогенный риск здоровью для дыхательной системы оценивается до возраста 19 лет как пренебрежимо малый, до возраста 36 лет как умеренный, до возраста 45 лет как высокий, для лиц старше 46 лет как очень высокий.

*Работа выполнена за счет средств субсидий, выделенных в рамках государственной поддержки Казанского (Приволжского) федерального университета в целях повышения его конкурентоспособности среди ведущих мировых научно-образовательных центров.*

### Литература

1. Агаджанян Н.А., Скальный А.В. Химические элементы в среде обитания и экологический портрет человека. М.: КМК Scientific Press Ltd.; 2001.
2. Валеева Э.Р., Хамитова Р.Я. Риски формирования болезней среди учащихся образовательных учреждений. Гигиена и санитария. 200; 6: 54–5.
3. Гичев Ю. П. Загрязнение окружающей среды и экологическая обусловленность патологии человека: Аналитический обзор. Новосибирск: ГПНТБ СО РАН; 2003.
4. Ефимова Н.В., Никифорова Н.В. Здоровье населения северных территорий в условиях техногенного воздействия. Вестник Российской военно-медицинской академии. 2008; 3: 367–8.
5. МР 2.1.10.0062 – 12. Количественная оценка неканцерогенного риска при воздействии химических веществ на основе построения эволюционных моделей. М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора; 2012.
6. Основные тенденции здоровья детского населения России. Под ред. Баранова А.А., Альбицкого В.Ю. М.: Союз педиатров России; 2011.
7. Петричук С.В. Влияние естественных и антропогенных физических факторов на развитие организма: автореф. дис. ... д-ра биол. наук. М.; 1996.
8. Р 2.1.10.1920–04. Руководство по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду. М.: Федеральный центр Госсанэпиднадзора МЗ России; 2004.

9. Фомина С.Ф., Степанова Н.В., Святова Н.В. Региональные особенности заболеваемости жителей Республики Татарстан. *Фундаментальные исследования*. 2013. 12 (2): 350–5.
10. Флетчер Р., Флетчер С., Вагнер Э. *Клиническая эпидемиология. Основы доказательной эпидемиологии*. Пер. с англ. М.: Медиа Сфера, 1998.
11. Availableat: [http://www.who.int/mediacentre/news/releases/2014/air-pollution/ru/ (дата обращения: 30.06.2014)].

## References

1. Agadzhanian N.A., Skal'nyy A.V. *Chemical elements in the environment and environmental portrait of a nan [Khimicheskie elementy v srede obitaniya i ekologicheskiy portret cheloveka]*. M.: KMK Scientific Press Ltd.; 2001. (in Russian)
2. Valeeva E.R., Khamitova R.Ya. The risk disease among students of educational institutions. *Gigiena i sanitariya*. 2006; 6: 54–5.
3. Gichev Yu.P. *Environmental pollution and ecological conditionality human pathology [Zagryaznenie okruzhayushe srede i ekologicheskaya obuslovlennost' patologii cheloveka. Analiticheskiy obzor]*. Novosibirsk; GPNTB SO RAN. 2003. – 138 s.
4. Efimova N.V., Nikiforova N.V. Health of population from northern territories in conditions of anthropogenic impact. *Vestnik Rossiyskoy voenno-meditsinskoy akademii*. 2008; 3: 367–8. (in Russian)
5. MR 2.1.10.0062–12. Quantitative evaluation of carcinogenic

- risks of exposure to hemicals on the basis of constructing evolutionary models. *Federal'nyy centr gigieny i epidemiologii Rospotrebnadzora*. Moscow: 2012.
6. Baranov A.A., Al'bitskiy V.Yu., eds. *The Main trends of Russian children's health [Osnovnyye tendencii zdorov'ya detskogo naseleniya Rossii]*. Moscow: Sojuz peditrov Rossii; 2011. (in Russian)
7. Petrichuk S.V. *The impact of natural and anthropogenic factors on the physical development of the organism*. Diss. Moscow; 1996. (in Russian)
8. (R 2.1.10.1920–04). Guidance for assessing the health risk when exposed to chemicals that pollute the environment [Rukovodstvo po otsenke riska dlja zdorov'ja naselenija pri vozdeystvii himicheskikh veshhestv, zagryaznyayushikh okruzhayushjuu sredu]. Moscow Federal'nyy centr Gossanepidnadzora MZ Rossii, 2004. (in Russian)
9. Fomina S.F., Stepanova N.V., Svyatova N.V. Regional features morbidity residents of Taarstan. *Fundamental'nye issledovaniya*. 2013; 12 (2): 350–5. (in Russian)
10. Fletcher R., Fletcher S., Vagner Je. *Clinical epidemiology. Evidence – based epidemiology [Klinicheskaja jepidemiologiya. Osnovnyy dokazatel'nyy epidemiologii]*. Moscow: Media Sfera; 1998. (in Russian)
11. Availableat: [http://www.who.int/mediacentre/news/releases/2014/air-pollution/ru/ (Accessed 30 July 2014)].

Получена 17.09.14  
Received 17.09.14

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2015  
УДК 613.95:616.71/74-07-84:614.2

Мирская Н.Б., Коломенская А.Н., Синякина А.Д.

## МЕДИКО-СОЦИАЛЬНАЯ ЗНАЧИМОСТЬ НАРУШЕНИЙ И ЗАБОЛЕВАНИЙ КОСТНО-МЫШЕЧНОЙ СИСТЕМЫ ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ (Обзор литературы)

НИИ общественного здоровья и управления здравоохранением ГБОУ ВПО «Первый МГМУ им. И.М. Сеченова», 119021, г. Москва

Актуальность проблемы роста распространенности нарушений и заболеваний костно-мышечной системы (КМС) современных детей и подростков определяется ее высокой медико-социальной значимостью. Однако низкое качество диагностики нарушений КМС у детей на уровне поликлинического звена, особенно на начальных стадиях, когда своевременно начатые оздоровительно-коррекционные мероприятия наиболее эффективны, не позволяет своевременно проводить коррекционную работу, а это в свою очередь является причиной высокой распространенности нарушений КМС в последующем.

С целью повышения качества диагностики начальных форм костно-мышечной патологии у детей и подростков, а также для проведения профилактики в процессе обучения их в школе разработана информационная система для медицинских работников «Выявление, коррекция и профилактика нарушений опорно-двигательного аппарата учащихся общеобразовательных учреждений». Основу системы составляет разработанная авторами классификация функциональных нарушений и начальных форм заболеваний костно-мышечной системы учащихся, а также организация этой работы.

Ключевые слова: здоровье детей и подростков; нарушения и заболевания костно-мышечной системы; медико-социальная значимость; ранняя диагностика; профилактика; информационная система; инновационные технологии.

Для цитирования: Гигиена и санитария. 2015; 94 (1): 97-104

Mirskaya N. B., Kolomenskaya A. N., Sinyakina A. D. PREVALENCE AND MEDICAL AND SOCIAL IMPORTANCE OF DISORDERS AND DISEASES OF THE MUSCULOSKELETAL SYSTEMS IN CHILDREN AND ADOLESCENTS (REVIEW OF LITERATURE)

Scientific Research Institute of Public Healthcare Management of the I. M. Sechenov First Moscow State Medical University, 119991, Moscow, Russian Federaton

The urgency of the problem of the excess incidence of disorders and diseases of the musculoskeletal system (MSS) in contemporary children and adolescents is determined by its high medical and social significance. However, the poor quality of diagnosis of MSS disorders in children at the polyclinics level, especially at the initial stages, when timely commenced recreational and corrective measures are most effective, do not allow to carry out remedial work timely, and this in turn is the cause of the high prevalence of violations of the MSS later. With the aim of the improvement of the quality of diagnosis of early forms of musculoskeletal pathology in children and adolescents, as well as for the performance of the prevention during learning them in school there is developed an information system for health care workers "Identification, correction and prevention of disorders of the locomotor apparatus in students of educational institutions". The core of the system is formed by developed by authors a classification of functional disorders and initial forms of diseases of the MSS in students, as well as the organization of this work.