

© Швецова Е.С., 2019

УДК 616-021.3

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ АЛЛЕРГИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ ПОД ВЛИЯНИЕМ ФАКТОРОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ АГРАРНО-ИНДУСТРИАЛЬНОГО РЕГИОНА

Е.С. Швецова

ФБУН «Федеральный научный центр гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора, ул. Семашко, д. 2, г. Мытищи, Московская область, 141014, Россия

Отмечается устойчивая тенденция к росту показателей распространенности аллергических заболеваний и отдельных нозологических форм у различных возрастных групп населения Липецкой области за период 2009–2015 гг. в условиях влияния неблагоприятных факторов окружающей среды по сравнению с аналогичными показателями в целом по Российской Федерации и Центральному федеральному округу. Установлена высокая зависимость аллергических заболеваний от комплексного показателя антропогенной нагрузки, суммарных коэффициентов загрязнения пищевых продуктов, питьевой воды, почвы солями тяжелых металлов и пестицидной нагрузки.

Проведено анкетирование населения по международной программе ISAAC, которое подтвердило общую тенденцию распространенности аллергических заболеваний на территориях со значительной антропогенной нагрузкой.

Проведенное исследование иммунологического статуса с использованием современных микробиологических методов у детей 5–7 лет выявило снижение резистентности у детей третьей группы здоровья и детей, проживающих на наиболее загрязненных территориях.

Ключевые слова: аллергические заболевания, комплексный показатель антропогенной нагрузки, окружающая среда, контактный дерматит, аллергический ринит, бронхиальная астма, атопический дерматит, корреляционная связь, анкетирование, иммунная система.

E.S. Shvetsova □ FEATURES OF FORMING ALLERGIC MORBIDITY UNDER INFLUENCE OF ENVIRONMENTAL FACTORS OF AGRARIAN-INDUSTRIAL REGION □ F.F. Erisman Federal Research Center for Hygiene of Rospotrebnadzor, 2 Semashko Str., Mytishchi, Moscow Region, 141014, Russia.

The article notes a steady upward trend in the indicator prevalence of allergic diseases and certain nosological forms among population different age groups of the Lipetsk region during the 2009–2015 period under the influence of adverse environmental factors compared with those ones in the Russian Federation and the Central Federal District. A high dependence of allergic diseases from a complex indicator of anthropogenic load, total coefficients of food contamination, drinking water, soil with heavy metals salts and pesticidal load has been established.

The population was surveyed according to the international ISAAC program, which confirmed the general trend of the prevalence of allergic diseases in areas with significant anthropotech load.

Immunological status study, using modern microbiological methods in children 5–7 years, revealed a decrease in resistance in children of the third group of health and children living in the most contaminated areas.

Key words: allergic diseases, complex indicator of anthropogenic load, environment, contact dermatitis, allergic rhinitis, bronchial asthma, atopic dermatitis, correlation, questioning, immune system.

Важнейшей проблемой сегодняшнего дня является состояние здоровья населения, формирование которого происходит при воздействии комплекса факторов окружающей среды, включающего факторы антропогенной нагрузки за счет роста промышленного и сельскохозяйственного производства, изменения характера питания населения, рост стрессовых ситуаций во всех сферах жизнедеятельности, а также социальные и бытовые условия и образ жизни [19, 21, 22]. При этом негативные изменения факторов окружающей среды вызывают особую тревогу, т. к. влияют на здоровье населения, на увеличение заболеваемости практически по всем классам болезней и по всем возрастным группам [1, 2, 4, 5, 11], могут усиливать сенсибилизацию [24, 25] через нарушения функций иммунной системы, а иммунная система является критической мишенью для значительного количества ксенобиотиков [6–8, 15–17].

Влияние окружающей среды доказано практически на все классы болезней, однако недостаточно исследований по установлению региональных особенностей зависимости здо-

ровья населения от окружающей среды, в том числе и аллергических заболеваний (АЗ), которые относятся к болезням риска населения, появляются уже в раннем детском возрасте и нарастают к 15–17 годам [3, 9, 10, 12, 20, 23].

Особенно подвержен воздействию факторов окружающей среды организм детей, приводя в первую очередь к дезорганизации мультипараметрических эффекторных взаимодействий изученных функциональных систем, что сужает адаптационные возможности детского организма и ведет к формированию пограничных донозологических состояний [13, 14].

Цель исследования – изучить особенности формирования АЗ и нозологических форм у населения аграрно-индустриального региона и определить первоочередные мероприятия, направленные на снижение риска возникновения АЗ в условиях многофакторного влияния окружающей среды.

Материалы и методы. Для оценки распространенности АЗ и отдельных нозологических форм по ф. 12 и данным регистрации фонда обязательного медицинского страхования (ФОМС)

проанализированы сведения о качественном составе природных и антропогенных факторов, количественные связи АЗ у различных возрастных групп населения.

Анализ и оценка факторов окружающей среды и АЗ проведены за 2009–2015 годы раздельно для городов и 18 районов, это позволило выявить неблагополучные территории и определить группы риска.

Анкетирование населения проведено по международной программе ISAAC [18].

Результаты исследования. При изучении факторов окружающей среды и АЗ раздельно для городов и районов установлено достоверное различие в уровнях распространенности АЗ и отдельных нозологических форм как по данным регистрации органов здравоохранения, так и по результатам регистрации ФОМС.

Для оценки состояния окружающей среды и выявления риска воздействия использовался расчет комплексного показателя антропогенной нагрузки (КПАТН), который выполнен по сумме факторных оценок. Расчет КПАТН за 2009–2015 годы наблюдения показал различие эколого-гигиенической ситуации в городах и районах области. Наиболее напряженная ситуация среди всех административных территорий региона отмечается в областном центре и районе, которые находятся в зоне влияния ПАО «Новолипецкий металлургический комбинат». К территориям риска с максимально высоким уровнем антропогенного загрязнения (5-й ранг, КПАТН > 2,26) отнесены город Липецк и два района области (Лебедянский и Липецкий), высокий 4-й ранг имеют 2 района: Данковский (КПАТН = 2,19) и Лев-Толстовский (КПАТН = 2,21) и средний 3-й ранг (КПАТН = 2,02–2,13) имеют 9 территорий области.

Расчет долевого вклада отдельных факторов риска показал, что достоверного различия по городам и районам области в увеличении распространенности АЗ не наблюдалось.

В настоящее время установлено, что ведущим фактором риска для здоровья населения области является загрязнение питьевой воды (долевой вклад 52,83 %), в том числе для г. Липецка (48,56 %) и сельскохозяйственных районов (54,61 %). Основными факторами, определяющими неудовлетворительное качество питьевой воды, являются нитраты, бор, железо и повышенная жесткость.

За наблюдаемый период в целом по районам области произошло увеличение коэффициента пестицидной нагрузки с 1,38 в 2009 г. до 2,2 в 2015 г. Долевой вклад пестицидной нагрузки в КПАТН составил 11,52 %.

Относительно стабильной остается ситуация по загрязнению почвы солями тяжелых металлов. Удельный вес суммарного показателя загрязнения почвы в КПАТН по среднемуголетним данным определен на уровне 20,11 %, однако за период наблюдения с 2009 по 2015 год суммарный коэффициент загрязнения почвы по области увеличился с 1,772 до 2,230, и территориями риска по загрязнению почвы с наибольшим долевым вкладом в КПАТН являются г. Елец (58,19 %) и 4 района (21,77–28,62 %).

Проведенный гигиенический анализ качества пищевых продуктов показал, что долевой вклад коэффициента химического загрязнения пищевых продуктов в КПАТН составил 1,91 %, а к территориям высокого риска (5-й ранг) по среднему показателю коэффициента суммарного загрязнения пищевых продуктов отнесены 2 сельских района.

Анализ показателей заболеваемости и распространенности АЗ за 2009–2015 годы по отдельным нозологическим формам выявил их превышение по сравнению с аналогичными показателями по Российской Федерации и Центральному федеральному округу (ЦФО).

Так, распространенность бронхиальной астмы (БА) и астматического статуса, контактного дерматита (КД) у населения превышает аналогичные показатели по Российской Федерации (в 1,11 и 1,13 раза соответственно).

Среди взрослого населения показатели распространенности аллергического ринита (АР), БА и астматического статуса, а также КД превышают аналогичные показатели по Российской Федерации в 1,32; 1,20 и 1,20 раза соответственно, а показатели заболеваемости КД – в 1,34 раза.

У подростков (15–17 лет) в области выявлено превышение заболеваемости и распространенности КД по сравнению с аналогичными показателями по Российской Федерации (в 1,11 и 1,25 раза соответственно).

По сравнению с показателями среднегодовой заболеваемости по ЦФО за 2009–2015 годы показатели распространенности выше: по АР у всего населения – в 1,25 раза и у взрослого населения – в 2,17 раза; по БА у всего населения – в 1,08 раза и у взрослого населения – в 1,19 раза; по КД у всего населения – в 1,37 раза и у подростков – в 1,26 раза.

В результате анализа установлено, что АЗ с каждым годом становятся все более распространенными в общей патологии населения области и занимают одно из ведущих мест среди всех заболеваний населения области, что говорит об их высокой значимости для всех возрастных групп населения области.

В динамике АЗ за 7-летний период в возрастных группах населения отмечалось стабильное нарастание распространенности АЗ: у детей (0–14 лет) прирост составил 36,5 %, у подростков (15–17 лет) – 29,2 % и у взрослых (18 лет и старше) – 85,4 %. Произошел рост распространенности АЗ всего населения в целом по районам, темп прироста составил 173 %, среди детского населения по области – 137 %, среди всего населения по сравнению со среднемуголетним показателем на 18 территориях – от 1,3 до 370 %.

Проведенный анализ причинно-следственных связей между возникающими изменениями состояния здоровья различных возрастных групп населения и уровнем воздействия факторов риска на распространенность АЗ и их отдельных нозологических форм (ф. 12 и по данным ФОМС) указывает на связь состояния здоровья с выявленными факторами риска. Это позволяет в значительной степени доказательности отнести АЗ к экологически зависимым заболеваниям.

Результаты многолетнего мониторинга использованы и легли в основу расчета эпидемиологического риска с ранжированием отдельно для городов и районов. Данный подход позволил дополнительно определить наиболее неблагоприятные территории (5-й ранг) по АЗ детей (г.г. Липецк и Елец, Долгоруковский, Задонский и Измалковский районы), подростков (Долгоруковский и Задонский районы) и взрослых (г. Липецк, Задонский и Чаплыгинский районы).

Ранжирование территорий области по общей заболеваемости АЗ детей, подростков и взрослых на основании расчета эпидемиологического риска с наложением высоких рангов основных нозологических форм дало возможность провести картографирование полученных результатов.

Подход, основанный на ранжировании АЗ и территорий по КПАТН с использованием картографирования, наглядно отражает складывающуюся ситуацию на территориях области по АЗ и отдельным нозологическим формам и позволяет определять первоочередность в принятии региональных управленческих решений по оздоровлению среды обитания и снижению АЗ среди возрастных групп населения.

На основании полученных результатов исследования в целях установления количественных связей между факторами риска и возникающими АЗ, в том числе и по отдельным нозологическим формам, проведен корреляционно-регрессионный анализ зависимости АЗ детского, подросткового и взрослого населения от отдельных факторов окружающей среды и КПАТН, который позволил проследить тенденцию изменения распространенности и заболеваемости АЗ под их влиянием, а использование полиномиальной и линейной зависимости позволило провести прогноз этих показателей на ближайшие годы при изменении КПАТН и отдельных факторов окружающей среды.

Результаты статистических расчетов показали высокую и очень высокую зависимость распространенности и заболеваемости АЗ и отдельных нозологических форм от пестицидной нагрузки, загрязнения пищевых продуктов, загрязнения почвы солями тяжелых металлов (табл. 1) и качества питьевой воды.

Наиболее выраженная корреляционная связь распространенности и заболеваемости АЗ с

КПАТН в целом по области определена по БА среди детского населения (0–14 лет) ($r = 0,983$ и $r = 0,942$ соответственно, $n = 7$, $P < 0,01$). Выявлена высокая связь показателей распространенности и впервые выявленной БА у детей (0–14 лет) с качеством питьевой воды ($r = 0,909$ и $r = 0,818$ соответственно, $n = 147$, $P < 0,01$); среднемноголетнего показателя впервые выявленной астмы у подростков (15–17 лет) с качеством питьевой воды ($r = 0,639$; $n = 21$, $P < 0,01$), показателя впервые выявленного АР у подростков с загрязнением почвы тяжелыми металлами ($r = 0,687$; $n = 21$, $P < 0,01$) и КПАТН ($r = 0,558$; $n = 21$, $P < 0,01$).

У детей, подростков и взрослых установлена высокая корреляционная зависимость распространенности АЗ ($r = 0,880$; $r = 0,819$, $r = 0,844$ и $0,885$ соответственно, $n = 7$, $P < 0,01$) и впервые выявленных АЗ ($r = 0,862$; $r = 0,875$; $r = 0,843$ и $r = 0,855$ соответственно, $n = 7$, $P < 0,01$) с загрязнением пищевых продуктов. Во всех возрастных группах населения установлена высокая зависимость с пестицидной нагрузкой (табл. 1).

Учитывая, что показатели распространенности АЗ у населения области, по данным ФОМС за 2009–2015 гг., выше аналогичных показателей по данным ф. 12 в 1,97 раза, проведена отдельная оценка связи между уровнями воздействия факторов окружающей среды и распространенностью АЗ по данным ФОМС среди всех групп населения.

Статистические расчеты по данным ФОМС показали высокую и очень высокую зависимость АЗ и отдельных нозологических форм от загрязнения пищевых продуктов, загрязнения почвы солями тяжелых металлов, пестицидной нагрузки и качества питьевой воды.

Так же как и при анализе ф. 12, данные ФОМС свидетельствуют, что АЗ населения во всех возрастных группах являются заболеваниями, зависимыми от факторов риска.

По результатам анализа АЗ проведен прогноз в целом по области и административным территориям при увеличении влияния КПАТН, коэффициентов качества питьевой воды, загрязнения пищевых продуктов и пестицидной нагрузки: ожидается рост общей заболеваемости и числа впервые выявленных АЗ и отдельных нозологических форм.

Таблица 1. Корреляционная связь показателей аллергических заболеваний населения Липецкой области с факторами окружающей среды за 2009–2015 гг (r)

Table 1. Correlation of allergic diseases indicators of the Lipetsk region population with environmental factors for 2009–2015 (r)

Показатели аллергических заболеваний (АЗ)	Все население	В том числе		
		детское население (0–14 лет)	подростки (15–17 лет)	взрослое население (18 лет и старше)
Загрязнение пищевых продуктов				
Распространенность	0,880	0,819	0,844	0,885
Впервые выявленные заболевания	0,862	0,875	0,843	0,855
Пестицидная нагрузка				
Распространенность	0,884	0,803	0,838	0,892
Впервые выявленные заболевания	0,890	0,821	0,852	0,899
Загрязнение почвы солями тяжелых металлов				
Распространенность	0,834	0,861	0,853	0,825
Впервые выявленные заболевания	0,816	0,890	0,838	0,801
Примечание: n = 7. P < 0.01				

Примечание: $n = 7$, $P < 0,01$

Учитывая различие между регистрацией АЗ по ф. 12 и данными ФОМС, для установления истинного уровня распространенности АЗ использован подход, основанный на эпидемиологическом исследовании по опросным листам международной программы ISAAC и учитывающий симптомы БА, АД и АР. Анкетирование проведено методом случайной выборки в детских дошкольных учреждениях и школах в городах Липецке и Ельце и районах области. Полученные данные подтверждают общую тенденцию распространенности АЗ на территориях со значительной антропогенной нагрузкой, к которым в большей мере относятся города.

Учитывая, что распространенность АЗ тесно связана с состоянием иммунной системы и изменения иммунитета наступают уже на ранних стадиях доклинических проявлений заболеваний под влиянием факторов окружающей среды, проведены исследования с использованием комплекса современных микробиологических методов, позволяющих оценить иммунологический статус детского населения в возрасте 5–7 лет.

Результаты исследований выявили сниженный индекс бактерицидности (ИБ) у 5,8 % детей 1-й группы здоровья, у 4,1 % детей 2-й группы, у 6,7 % детей 3-й группы здоровья, что свидетельствует о значительном нарушении клеточного иммунитета кожи (табл. 2).

Полученные результаты исследований показали, что применение метода бактерицидной активности кожи (БАК) и анализа мониторинговых наблюдений глубокой микрофлоры кожи и слизистых носа у детей позволяет оценить адаптационные резервы организма и состояние клеточного иммунитета, провести прогноз и оценить адаптационные резервы организма на территориях риска в условиях увеличивающейся антропогенной нагрузки. Эти данные явились основой для проведения приоритетных профилактических и оздоровительных мероприятий и разработки оздоровительных программ.

Заключение. Изучение причинно-следственных связей позволило установить высокую степень зависимости на территориях области аллергических заболеваний и отдельных нозологических форм от некоторых социально-экономических и санитарно-гигиенических фак-

торов, что подтверждено настоящим исследованием. По результатам исследования предложена региональная модель управления рисками АЗ при проведении социально-гигиенического мониторинга. Разработан алгоритм комплексной оценки и минимизации рисков развития АЗ у населения аграрно-индустриального региона. Предложены следующие управленческие решения, направленные на оздоровление окружающей среды и снижение риска развития АЗ:

1. При ведении социально-гигиенического мониторинга целесообразно использовать алгоритм анализа и методические подходы оценки риска развития аллергических заболеваний как по данным учреждений здравоохранения, так и по данным ФОМС с обоснованием мер управления риском по снижению техногенного воздействия внешнесредовой нагрузки и оценкой эффективности проведенных мероприятий.

2. Полученные данные эпидемиологического распространения АЗ в регионе важно использовать для расчета потребности в медицинской помощи, разработки профилактических и лечебных программ на популяционном уровне и определения приоритетных направлений развития аллергологии.

3. При проведении профилактических осмотров для раннего выявления «групп риска» по формированию аллергических заболеваний и своевременного оказания лечебно-профилактической помощи целесообразно использовать международный стандартизированный вопросник ISAAC.

4. На территориях с высокой антропогенной нагрузкой в систему профилактических мероприятий среди детей рекомендуется ввести неинвазивное исследование иммунной реактивности с оценкой адаптационных резервов организма для оперативного проведения оздоровительных мероприятий по снижению риска развития аллергических заболеваний.

5. Обоснование эколого-гигиенических мероприятий и финансовых затрат, направленных на снижение силы воздействия факторов риска формирования аллергических заболеваний и отдельных нозологических форм, должно проводиться с учетом анализа причинно-следственной зависимости.

Таблица 2. Индекс бактерицидной активности кожи у детей за период с 2009–2015 гг.

Table 2. Index of bactericidal skin activity in children during the 2009–2015 period

Группа здоровья	Число обследованных детей, всего	Показатели (абс., %) обследованных детей по различным индексам бактерицидной активности кожи (%)					
		37–58		80–96		100	
		абс.	%	абс.	%	абс.	%
1-я группа	1 461	85	5,8	570	39,0	279	19,0
2-я группа	1 432	59	4,1	561	39,2	261	18,2
3-я группа	195	13	6,7	92	47,2	38	19,5

ЛИТЕРАТУРА

(пп. 16–25 см. References)

1. Валеуллина Н.Н., Уральшин А.Г., Брылина Н.А., Никифорова Е.В., Бекетов А.Л., Гречко Г.Ш. Опыт много-средовой оценки риска здоровью населения для обеспечения безопасности населения г. Челябинска // Гигиена и санитария. 2015. № 94 (2). С. 19–23.

2. Воложин А.И., Бабахин А.А., Дубова Л.В., Сорокин Д.А. Белая книга WAO по аллергии 2011–2012: резюме. На русском языке / Под редакцией Р.И. Селиашивили, Т.А. Славянской. М.: Медицина-Здоровье. 2011. 12 с.

3. Выхристюк О.Ф., Самсыгина Г.А. Проблемы хронической патологии в детском возрасте и демографическая ситуация // Санитарный врач. 2006. № 2. С. 35–41.

4. Даутов Ф.Ф., Хакимова Р.Ф., Юсупова Н.З. Влияние загрязнений атмосферного воздуха на аллергическую заболеваемость детей в крупном промышленном городе // Гигиена и санитария. 2007. № 2. С. 10–12.
5. Долгих О.В., Предина Р.А., Вайсман Я.И. Особенности иммунорегуляции у детей в условиях контаминации фенолами // Российский иммунологический журнал. 2014. Т. 8 (17). № 2 (1). С. 46–49.
6. Зайцева Н.В., Долгих О.В. Особенности клеточного звена иммунитета у детей в условиях внешнесредовой экспозиции толуолом, формальдегидом, фенолом // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2012. Т. 14. № 5 (2). С. 341–343.
7. Козулина И.Е., Курбачева О.М., Ильина Н.И. Аллергия сегодня, анализ новых эпидемиологических данных // Российский Аллергологический Журнал. 2014. № 3. С. 3–10.
8. Масюк В.С., Хурцилава О.Г. Современные вопросы эпидемиологии и патогенеза аллергии и атопии у детей и подростков // Педиатрия. Журнал им. Г.Н. Сперанского. 2008. № 87(4). С. 112–115.
9. Новиков С.М., Иванов С.И. Оценка риска как важнейший компонент характеристики и профилактики воздействия факторов окружающей среды на здоровье населения // Материалы Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых и специалистов «Окружающая среда и здоровье». Суздаль, 2005. С. 26–32.
10. Новикова И.И. Гигиеническая оценка влияния среды обитания крупного промышленного города на здоровье детей и подростков // Здоровье населения и среда обитания. 2005. № 10 (151). С. 38–41.
11. Онищенко Г.Г. О санитарно-эпидемиологическом состоянии окружающей среды // Гигиена и санитария. 2013. № 2. С. 4–10.
12. Петрова Т.И., Гervазиева В.Б., Даутов Ф.Ф. Влияние экологических факторов на формирование аллергической заболеваемости у детей // Российский педиатрический журнал. 2002. № 4. С. 18–21.
13. Попова А.Ю. Стратегические приоритеты Российской Федерации в области экологии с позиции сохранения здоровья нации // Здоровье населения и среда обитания. 2014. № 2 (251). С. 4–7.
14. Попова А.Ю., Трухина Г.М., Швецова Е.С., Ясная Е.С., Савельев С.И., Зубчонков Н.В. Региональные подходы к оценке состояния неспецифической резистентности организма детского населения // Здравоохранение Российской Федерации. 2017. № 61 (5). С. 263–268.
15. Сергеева Н.М., Цунина Н.М., Афанасьева Н.Ю., Антонова Н.Ю., Молодкина Д.А. Результаты изучения влияния факторов среды обитания на здоровье населения Самарской области // Здоровье населения и среда обитания. 2012. № 11 (236). С. 7–9.
16. Masyuk V.S., Khurtsilava O.G. Sovremennyye voprosy epidemiologii i patogeneza allergii i atopii u detei i podrostkov [Modern issues of epidemiology and pathogenesis of allergies and atopy in children and adolescents]. *Pediatrica. Zhurnal im. G.N. Speranskogo*, 2008, no. 87 (4), pp. 112–115. (In Russ.)
17. Novikov S.M., Ivanov S.I. Otsenka riska kak vazhneyshiy komponent kharakteristiki i profilaktiki vozdeystviya faktorov okruzhayushchei sredy na zdorov'e naseleniya [Risk assessment as an essential component of the characteristics and prevention of the impact of environmental factors on public health]. *Materiialy Vserossiiskoi nauchno-prakticheskoi konferentsii molodykh uchennykh i spetsialistov «Okruzhayushchaya sreda i zdorov'e»*. Suzdal, 2005, pp. 26–32. (In Russ.)
18. Novikova I.I. Gigenicheskaya otsenka vliyaniya sredy obitaniya krupnogo promyshlennogo goroda na zdorov'e detei i podrostkov [Hygienic assessment of an industrial city habitat influence on the health of children and adolescents]. *Zdorov'e naseleniya i sreda obitaniya*, 2005, no. 10 (151), pp. 38–41. (In Russ.)
19. Onishchenko G.G. O sanitarno-epidemiologicheskoy sostoyanii okruzhayushchei sredy [On the sanitary-epidemiological state of the environment]. *Gigiena i sanitariya*, 2013, no. 2, pp. 4–10. (In Russ.)
20. Petrova T.I., Gervazieva V.B., Dautov F.F. Vliyanie ekologicheskikh faktorov na formirovaniye allergicheskoy zabolevayemosti u detei [Environmental factors influence on the formation of allergic morbidity in children]. *Rossiiskii pediatricheskii zhurnal*, 2002, no. 4, pp. 18–21. (In Russ.)
21. Popova A.Yu. Strategicheskie prioritety Rossiiskoi Federatsii v oblasti ekologii s pozitsii sokhraneniya zdorov'ya natsii [Strategic priorities of the Russian Federation in ecology from the standpoint of preserving the nation health]. *Zdorov'e naseleniya i sreda obitaniya*, 2014, no. 2 (251), pp. 4–7. (In Russ.)
22. Popova A.Yu., Trukhina G.M., Shvetsova E.S., Yasnaya E.S., Savelyev S.I., Zubchonok N.V. Regional'nye podkhody k otsenke sostoyaniya nespetsificheskoi rezistentnosti organizma detskogo naseleniya [Regional approaches to assessing the state of non-specific body resistance of the child population]. *Zdravookhraneniye Rossiiskoi Federatsii*, 2017, no. 61 (5), pp. 263–268. (In Russ.)
23. Sergeeva N.M., Tsunina N.M., Afanas'eva N.Yu., Antonova N.Yu., Molodkina D.A. Rezul'taty izucheniya vliyaniya faktorov sredy obitaniya na zdorov'e naseleniya Samarskoi oblasti [Study results of environmental factors influence on the Samara region health population]. *Zdorov'e naseleniya i sreda obitaniya*, 2012, no. 11 (236), pp. 7–9. (In Russ.)
24. Carvalho K., Machado A., Carvalho I. Atopic dermatitis and vitamin D: facts and controversies. *An. Bras. Dermatol.*, 2013, no. 88 (6), pp. 945–953.
25. Ciprandi G., Pistorio A., Tosca M. et al. Body mass index, respiratory function and bronchial hyperreactivity in allergic rhinitis and asthma. *Res. Medicine*, no. 103, pp. 289–295.
26. ISAAC. The International Study of Asthma and Allergies in Childhood / The University of Auckland. New Zealand, 2012. Available at: <http://isaac.auckland.ac.nz/> (accessed: 13.11.18).
27. Jindal S.K., Aggarwal A.N., Gupta D. et al. Indian study on epidemiology of asthma, respiratory symptoms and chronic bronchitis in adults (INSEARCH). *Int. J. Tuberc. Lung. Dis.* 2012, no. 16, pp. 1270–1277.
28. Katelaris C.H., Lee B.W., Potter P.C. Prevalence and diversity of allergic rhinitis in regions of the world beyond Europe and North America. *Clin. Exp. Allergy*. 2012, vol. 42, pp. 186–207.
29. Manoj G., Thampi B.S., Leelamma S., Menon P.V. Effect of dietary fiber on the activity of intestinal and fecal beta-glucuronidase activity during 1,2-dimethylhydrazine induced colon carcinogenesis. *Plant. Foods. Hum. Nutr.* 2001, vol. 56 (1), pp. 13–21.
30. Miller J., Gallo R.L. Vitamin D and innate immunity. *Dermatologic Therapy*. 2010, vol. 23, pp. 13–22.
31. Peters A.S., Kellberger J., Vogelberg C., Dressel H., Windstetter D., Weinmayr G. et al. Prediction of the incidence, recurrence, and persistence of atopic dermatitis in adolescence: a prospective cohort study. *J. Allergy Clin Immunol.* 2010, no. 126 (3), pp. 590–595.
32. Roy R.M., Paes H.C., Nanjappa S.G. et al. Complement Component 3C3 and C3a Receptor Are Required in Chitin-Dependent Allergic Sensitization to *Aspergillus fumigatus* but Dispensable in Chitin-Induced Innate Allergic Inflammation. *Mbio*. 2013, vol. 4, pp. 1–10.
33. Stiehm E.R., Ochs H.D., Winkelstein J.A. Immunologic disorders in infants and children. 5-th ed. Philadelphia: Elsevier Inc., 2004. 1512 p.

REFERENCES

1. Valeullina N.N., Ural'shin A.G., Brylina N.A., Nikiforova E.V., Beketov A.L., Grechko G.Sh. Opyt mnogostroykovoi otsenki riska zdorov'yu naseleniya dlya obespecheniya bezopasnosti naseleniya g. Chelyabinsk [Experience of multi-media health risk assessment to ensure Chelyabinsk population safety]. *Gigiena i sanitariya*, 2015, no. 94 (2), pp. 19–23. (In Russ.)
2. Volozhin A.I., Babakhin A.A., Dubova L.V., Sorokin D.A. Belaya kniga WAO po allergii 2011–2012: resyume [White Paper WAO Allergy 2011–2012: summary]. In: R.I. Sepiashvili, T.A. Slavyanskoi eds. Moscow: Meditsina-Zdorov'e Publ., 2011, 12 p. (In Russ.)
3. Vykhristyuk O.F., Samsygina G.A. Problemy khronicheskoi patologii v detskom vozraste i demograficheskaya situatsiya [Problems of chronic pathology in childhood and the demographic situation]. *Sanitariya vrach*, 2006, no. 2, pp. 35–41. (In Russ.)
4. Dautov F.F., Khakiomova R.F., Yusupova N.Z. Vliyaniye zagryaznenii atmosfornogo vozdukha na allergicheskuyu zabolevayemost' detei v krupnom promyshlennom gorode [Air pollution effect on the children allergic morbidity in an industrial city]. *Gigiena i sanitariya*, 2007, no. 2, pp. 10–12. (In Russ.)
5. Dolgikh O.V., Predeina R.A., Vaisman Ya.I. Osobennosti immunoregulyatsii u detei v usloviyakh kontaminatsii fenolami [Immunoregulation features in children under conditions of phenols contamination]. *Rossiiskii immunologicheskii zhurnal*, 2014, vol. 8 (17), no. 2 (1), pp. 46–49. (In Russ.)
6. Zaitseva N.V., Dolgikh O.V. Osobennosti kletochnogo zvena immuniteta u detei v usloviyakh vneshnesredovoi ekspozitsii toluolom, formal'degidom, fenolom [Features of the cellular immunity in children under conditions of external exposure to toluene, formaldehyde, phenol]. *Izvestiya Samarskogo nauchnogo tsentra Rossiiskoi akademii nauk*, 2012, vol. 14, no. 5 (2), pp. 341–343. (In Russ.)
7. Kozulina I.E., Kurbacheva O.M., Il'ina N.I. Allergiya segodnya, analiz novykh epidemiologicheskikh dannvkh [Allergy today, analysis of new epidemiological data]. *Rossiiskii Allergologicheskii Zhurnal*, 2014, no. 3, pp. 3–10. (In Russ.)

Контактная информация:

Швецова Елена Станиславовна, аспирант ФБУН «Федеральный научный центр гигиены им. Ф. Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора
e-mail: alenushka_12.87@mail.ru

Contact information:

Shvetsova Elena, Graduate student of F.F. Erisman Federal Research Center for Hygiene of of Rosпотребнадзор
e-mail: alenushka_12.87@mail.ru

