

© Тихонова Ю.Л., Милушкина О.Ю., Калиновская М.В., Симкалова Л.М., 2020

УДК 613.953

Сравнительный анализ химического загрязнения продуктов питания и показателей здоровья детского населения в Российской ФедерацииЮ.Л. Тихонова¹, О.Ю. Милушкина¹, М.В. Калиновская^{2,4}, Л.М. Симкалова^{3,5}¹ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России,
ул. Островитянова, д. 1, г. Москва, 117997, Российская Федерация²ФБУЗ «Федеральный центр гигиены и эпидемиологии» Роспотребнадзора,
Варшавское шоссе, д. 19А, 117105, г. Москва, Российская Федерация³ФБУЗ «Центр гигиенического образования населения» Роспотребнадзора,
1-й Смоленский переулок, д. 9, стр. 1, г. Москва, 121099, Российская Федерация⁴ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России,
ул. Трубецкая, д. 8, стр. 2, 119991, г. Москва, Российская Федерация⁵ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования»
Минздрава России, ул. Баррикадная, д. 2/1, стр. 1, г. Москва, 125993, Российская Федерация

Резюме: Введение. Поддержание здоровья подрастающего поколения является одним из главных направлений государственной политики и деятельности органов Роспотребнадзора. Важную роль в сохранении здоровья играют факторы окружающей среды, в том числе и поступление в детский организм химических веществ с продуктами питания. Постоянное поступление загрязнителей, даже в малых концентрациях, приводит к нарушению деятельности различных органов и систем организма. Целью исследования явился сравнительный анализ между контаминацией продуктов для детского питания и заболеваемостью детского населения. Материалы и методы. Были проанализированы данные федерального информационного фонда социально-гигиенического мониторинга Российской Федерации. Результаты. При анализе загрязнения продуктов для детского питания были выявлены основные контаминанты – токсичные элементы (свинец, кадмий, мышьяк, ртуть). Эти контаминации на территориях были сопоставлены с уровнями заболеваемости детского населения. Проведен сравнительный анализ загрязнения продуктов питания для детей 0–14 лет токсичными элементами и уровня заболеваемости детей в возрасте 0–14 лет в динамике 2012–2017 гг. по Российской Федерации. Наибольшие концентрации тяжелых металлов обнаруживаются во фруктовых и овощных продуктах питания, которые используются в качестве первого прикорма детям большинством матерей. Была выявлена взаимосвязь между загрязнением продуктов питания для детей токсичными элементами и уровнем заболеваемости злокачественными новообразованиями детей 0–14 лет ($r = 0,27$; $p \leq 0,05$). Заключение. Меры по снижению загрязнения продуктов для детского питания химическими веществами будут способствовать профилактике и снижению заболеваний у детей.

Ключевые слова: состояние здоровья, заболеваемость детского населения, злокачественные новообразования, ожирение, контаминация продуктов питания для детей.

Для цитирования: Тихонова Ю.Л., Милушкина О.Ю., Калиновская М.В., Симкалова Л.М. Сравнительный анализ химического загрязнения продуктов питания и показателей здоровья детского населения в Российской Федерации // Здоровье населения и среда обитания. 2020. № 1 (322). С. 13–18. DOI: <http://doi.org/10.35627/2219-5238/2020-1-13-18>

The Comparative Analysis of Chemical Contamination of Food and Children's Health Indices in the Russian FederationYu.L. Tikhonova¹, O.Yu. Milushkina¹, M.V. Kalinovskaya^{2,4}, L.M. Simkalova^{3,5}¹Pirogov Russian National Research Medical University, 1 Ostrovityanova Street, Moscow, 117997, Russian Federation²Federal Center for Hygiene and Epidemiology, 19a Varshavskoye Shosse, 117105, Moscow, Russian Federation³Centre of Hygienic Education of People, Bldg. 1, 9 1st Smolenskiy Lane, Moscow, 121099, Russian Federation⁴I.M.Sechenov First Moscow State Medical University, Bldg. 2, 8 Trubetskaya Street, 119991, Moscow, Russian Federation⁵Russian Medical Academy of Continuous Professional Education MOH Russian Federation,
Bldg 1, 2/1 Barrikadnaya Street, Moscow, 127994, Russian Federation

Abstract: Introduction. Maintaining health of the younger generation is one of the priority activities of Rosпотребнадзор bodies and governmental policy. Environmental factors, including chemical contamination of food, play an important role in health preservation. A constant intake of contaminants, even in small concentrations, causes malfunctioning of body organs and systems. Our objective was a comparative analysis of relationship between baby food contamination and disease incidence in children. Materials and methods. We analyzed data of the Federal information Fund of Social and Hygienic Monitoring of the Russian Federation. Results. The analysis of chemical contamination of baby food established that the main food toxicants included lead, cadmium, arsenic, and mercury. The contamination data in the areas were compared with disease incidence rates in the child population. We did a comparative analysis of contamination of food products intended for children aged 0 to 14 and changes in disease incidence rates in children of the same age in the Russian Federation in 2012–2017. The highest concentrations of heavy metals were measured in fruit and vegetable products used as first baby food by most mothers. We found a relationship between toxic elements in baby food and cancer incidence rates in children aged 0 to 14 ($r = 0.27$; $p \leq 0.05$). Conclusion. Measures taken to reduce baby food contamination with chemicals will contribute to prevention and a decrease in disease incidence rates in children.

Key words: health status, disease incidence in children, malignant neoplasms, obesity, baby food contamination.

For citation: Tikhonova Yu.L., Milushkina O.Yu., Kalinovskaya M.V., Simkalova L.M. The Comparative Analysis of Chemical Contamination of Food and Children's Health Indices in the Russian Federation. *Zdorov'e naseleniya i sreda obitaniya*. 2020; 1(322): 13–18. (In Russian) DOI: <http://doi.org/10.35627/2219-5238/2020-1-13-18>

Information about the authors: Tikhonova Yu.L., <http://orcid.org/0000-0002-3320-1752>; Milushkina O.Yu., <http://orcid.org/0000-0001-6534-7951>; Kalinovskaya M.V., <http://orcid.org/0000-0002-5356-3291>; Simkalova L.M., <http://orcid.org/0000-0001-8720-103X>.

Введение. Состояние здоровья детей и подростков характеризуется тенденцией к росту заболеваемости и значительной распространенностью хронических заболеваний, а также снижением показателей здоровья детей [1]. В последнее время угрожающими темпами увеличивается

масса тела детей и подростков, что является очень серьезной проблемой, ведущей к ряду серьезных заболеваний в более старшем возрасте [2]. По мнению ряда авторов, прослеживается зависимость заболеваемости детей от воздействия комплекса факторов среды обитания [3, 4].

Установлено, что с продуктами питания в организм ребенка могут попадать потенциально опасные химические вещества, которые оказывают негативное влияние на здоровье [5–7].

По данным литературы, периодом формирования ряда заболеваний является возраст от 1 года до 7 лет, а возрастом максимальной распространенности заболеваний — 2–3 года и 10–14 лет [8]. Ряд авторов указывает, что именно токсичные элементы как приоритетные загрязнители в продуктах питания населения в субъектах Российской Федерации обладают кумулятивными свойствами и при их суммарном вкладе в экспозицию увеличивают риск воздействия на органы и системы организма ребенка [9], о чем также сообщают и зарубежные исследования [10]. Малые концентрации химических веществ при хроническом воздействии приводят к нарушению гомеостаза организма, рассогласованию и повреждению системы метаболических, нейрогуморальных, иммунных, генетических и других механизмов, и, как следствие, к увеличению показателей заболеваемости [9, 11]. В результате поступающие в организм ребенка токсичные элементы оказывают неблагоприятное воздействие на обмен веществ, деятельность нервной, сердечно-сосудистой, мочеполовой системы и желудочно-кишечного тракта [12–14].

В целях определения приоритетных направлений государственной политики в области обеспечения качества и безопасности пищевых продуктов, охраны здоровья населения, а также для разработки мер по предотвращению поступления на потребительский рынок некачественных и опасных пищевых продуктов, материалов и изделий органами государственного надзора организуется и проводится мониторинг качества и безопасности пищевых продуктов, здоровья населения.

В настоящее время органами Роспотребнадзора ведется мониторинг контаминации продуктов для детского питания в концентрациях, превышающих предельно допустимые (ПДК), и оценка риска по уровням загрязнения на отдельных территориях. Тогда как подпороговая нагрузка также может оказывать на организм, особенно развивающийся, действие неявное и проявляться стохастической патологией [15].

В связи с этим определенным интерес представляет изучение уровней химической контаминации продуктов для детского питания и показателей здоровья детского населения по Российской Федерации.

Цель исследования — провести сравнительный анализ данных по химической контаминации токсичными веществами продуктов питания для детей и показателей заболеваемости среди детского населения от 0 до 14 лет в Российской Федерации за 2012–2017 гг.

Материалы и методы. Анализ проводился по данным федерального информационного фонда социально-гигиенического мониторинга Российской Федерации за 2012–2017 гг. Проанализированы показатели химической контаминации продуктов питания для детей от 0 до 14 лет и интенсивные показатели заболеваемости детского населения от 0 до 14 лет (общая заболеваемость, заболеваемость злокачественными новообразованиями и ожирением). Изучена структура первого прикорма у детей раннего возраста по видам пищевых продуктов (данные анкетирования родителей).

Результаты исследования. За 6-летний период наблюдений проанализированы уровни загрязнения в концентрациях как выше ПДК, так и ниже ПДК в пределах чувствительности методов обнаружения. При анализе установлено, что основные загрязнители продуктов для детского питания — токсичные элементы (свинец, кадмий, мышьяк, ртуть), которыми загрязнены более 70 % всех контаминированных проб.

По данным литературы известно, что свинец может оказывать влияние на центральную и периферическую нервную систему, кровь, развитие, репродуктивную систему, гормональную систему; кадмий — на почки, гормональную систему; мышьяк — на центральную и периферическую нервную систему, сердечно-сосудистую систему, иммунную систему, гормональную систему (диабет), ЖКТ; ртуть — на иммунную систему, почки, центральную нервную систему, репродуктивную систему, гормональную систему. Также свинец, кадмий, мышьяк являются канцерогенами и могут вызывать рост онкопатологии.

Таблица 1. Уровни контаминации продуктов для питания детей от 0 до 14 лет токсичными элементами за 2012–2017 гг. по Российской Федерации

Table 1. Levels of contamination of food products for children aged 0 to 14 with toxic elements in the Russian Federation, 2012–2017

Продукты для детей от 0 до 14 лет/ Food products for children aged 0–14	Средняя концентрация токсичных элементов, по годам, мг/кг / Average concentrations of toxicants, by year, mg/kg					
	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Продукты для прикорма на плодово-овощной основе и плодово-овощные консервы/ Vegetable-based complementary foods and canned fruits and vegetables	0,0185 ± 0,0020	0,0226 ± 0,0026	0,0256 ± 0,0097	0,0198 ± 0,0044	0,0144 ± 0,0019	0,0259 ± 0,0059
Каши/ Cereals	0,0136 ± 0,0015	0,0192 ± 0,0026	0,0162 ± 0,0026	0,0203 ± 0,0038	0,0248 ± 0,0045	0,0243 ± 0,0030
Макаронные и хлебобулочные изделия/ Pasta and bakery products	0,0372 ± 0,0099	0,0554 ± 0,0090	0,0587 ± 0,0097	0,0277 ± 0,0055	0,0353 ± 0,0132	0,0315 ± 0,0100
Мясные, рыбные; мясо- и рыбопродукты/ консервы/ Meat, fish, meat and fish-growing preserves	0,0296 ± 0,0085	0,0183 ± 0,0028	0,0181 ± 0,0030	0,0140 ± 0,0030	0,0177 ± 0,0032	0,0233 ± 0,0049
Мясные изделия и полуфабрикаты/ Meat products and semi-finished products	0,0496 ± 0,0122	0,0344 ± 0,0073	0,0494 ± 0,0113	0,0452 ± 0,0144	0,0424 ± 0,0073	0,0381 ± 0,0102
Творог и творожные изделия/ Cottage cheese and curd products	0,0128 ± 0,0027	0,0140 ± 0,0032	0,0122 ± 0,0025	0,0116 ± 0,0022	0,0102 ± 0,0023	0,0153 ± 0,0040
Адаптированные и частично адаптированные молочные смеси, молоко/ Adapted and partially adapted milk formulas, milk	0,0124 ± 0,0032	0,0089 ± 0,0010	0,0074 ± 0,0006	0,0098 ± 0,0027	0,0103 ± 0,0034	0,0090 ± 0,0012
Жидкие кисломолочные продукты/ Liquid fermented dairy products	0,0084 ± 0,0013	0,0077 ± 0,0014	0,0081 ± 0,0011	0,0077 ± 0,0009	0,0074 ± 0,0008	0,0055 ± 0,0009

Злокачественные новообразования и ожирение в детстве являются одними из социально значимых видов заболеваний и требуют пристального изучения факторов, влияющих на их возникновение и рост [16, 17].

Существенное значение имеют виды продуктов для детского питания, которые в большей степени, чем другие, контаминированы химическими соединениями (табл. 1).

Наибольшие концентрации токсичных элементов в продуктах питания для детей от 0 до 14 лет обнаруживаются в мясных изделиях и полуфабрикатах, макаронных и хлебобулочных изделиях. Однако данные виды продуктов используются только дошкольниками и школьниками наряду с продуктами для питания населения.

Надо отметить, что остальные группы продуктов используются для питания детей раннего возраста. А наибольшие концентрации токсичных элементов определялись в таких пищевых продуктах, как продукты для прикорма на плодовоовощной основе и плодовоовощные консервы, каши, мясные и мясорастительные консервы, творог и творожные изделия, адаптированные и частично адаптированные молочные смеси, жидкие кисломолочные продукты.

По нашим исследованиям [18], более трети матерей в качестве первого прикорма вводят фрукты (33–35 %), на втором месте – фруктово-овощные продукты прикорма (16–20 %) и каши (14–18 %), далее – кисломолочные продукты (12–14 %), овощи (6–8 %) и творог (2–4 %), остальные респонденты затруднились с ответом. Данные представлены на рисунке.

Наиболее контаминированы токсичными веществами те продукты для детского питания, которые раньше других используются матерями и рекомендуются педиатрами в качестве первого прикорма.

Поступление контаминированных пищевых продуктов в организм ребенка раннего возраста способствует вероятному развитию заболеваний в более поздние сроки жизни, поэтому для анализа заболеваемости была выбрана возрастная группа от 0 до 14 лет.

Показатели контаминации продуктов для детского питания от 0 до 14 лет были сопоставлены с уровнями заболеваемости среди детского населения от 0 до 14 лет. Анализ проводился по всем группам заболеваний у детей от 0 до 14 лет, представленных в ФИФ СГМ, однако взаимосвязь показателей контаминации по регионам и уровни заболеваемости

были установлены только по злокачественным новообразованиям и ожирению.

В табл. 2 и 3 представлены показатели контаминации продуктов питания для детского населения от 0 до 14 лет и показатели заболеваемости злокачественными новообразованиями и ожирением детей от 0 до 14 лет.

На 69 территориях были выявлены токсичные элементы в продуктах для детского питания. Из них на 21 территории контаминация наблюдалась за весь 6-летний период наблюдений (см. табл. 2 и 3), на 11 территориях контаминация выявлялась в течение 5 лет из 6, на 10 территориях – в течение 4 лет, на остальных 27 территориях контаминация наблюдалась на протяжении 3 лет и реже за 6-летний период анализа. На территориях Приморского края, Самарской, Саратовской, Омской, Свердловской и Липецкой областей за 6-летний период наблюдения отмечалась тенденция к росту концентрации токсичных элементов в продуктах для детского питания.

В Приморском крае, республиках Башкортостан и Татарстан, Самарской области, г. Санкт-Петербурге, Кабардино-Балкарской Республике, а также в Костромской, Московской, Орловской, Ярославской областях, Краснодарском крае и др. были обнаружены концентрации токсичных элементов в продуктах питания для детей выше ПДК. Сопоставление данных по контаминации и заболеваемости проводилось в тех регионах, где были представлены уровни заболеваемости злокачественными новообразованиями и ожирением у детей от 0 до 14 лет за весь изучаемый период.

Установлены слабой силы, но достоверные связи между показателями контаминации продуктов и заболеваемостью злокачественными новообразованиями детей от 0 до 14 лет (коэффициент корреляции по Спирмену составил $r = 0,27$ ($p \leq 0,05$)) и ожирением детей от 0 до 14 лет (коэффициент корреляции по Спирмену составил $r = 0,13$ ($p \leq 0,05$)). Выявление данных корреляционных зависимостей сочетается с результатами работ ряда других авторов, показывающих влияние контаминации воздуха, воды, почвы и продуктов питания на показатели заболеваемости новообразованиями и патологией эндокринной системы среди населения [19–21].

Вероятным механизмом действия токсичных веществ на растущий организм при употреблении больших количеств контаминированных продуктов является канцерогенез и

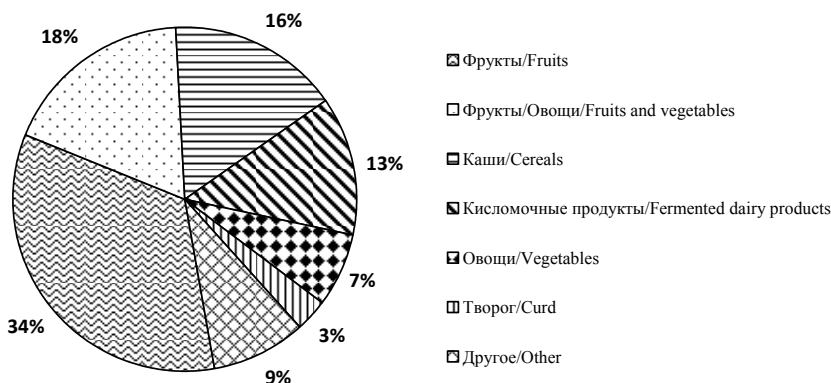


Рисунок. Распределение типов продуктов для детского питания, введенных в качестве первого прикорма, %
Figure. Distribution of types of baby food introduced as first feeding, %

Таблица 2. Уровни контаминации пищевых продуктов для детского питания и показатели заболеваемости злокачественными новообразованиями детей от 0 до 14 лет за 2012–2017 гг. по отдельным регионам Российской Федерации

Table 2. Levels of baby food contamination and cancer incidence rates in children aged 0 to 14 in some regions of the Russian Federation, 2012–2017

Регион Российской Федерации/ Regions of the Russian Federation	2012		2013		2014		2015		2016		2017	
	Средняя концентрация, мг/кг / Average concentrations, mg/kg	Заболеваемость злокачественными новообразованиями / Cancer incidence rates	Средняя концентрация, мг/кг / Average concentrations, mg/kg	Заболеваемость злокачественными новообразованиями / Cancer incidence rates	Средняя концентрация, мг/кг / Average concentrations, mg/kg	Заболеваемость злокачественными новообразованиями / Cancer incidence rates	Средняя концентрация, мг/кг / Average concentrations, mg/kg	Заболеваемость злокачественными новообразованиями / Cancer incidence rates	Средняя концентрация, мг/кг / Average concentrations, mg/kg	Заболеваемость злокачественными новообразованиями / Cancer incidence rates	Средняя концентрация, мг/кг / Average concentrations, mg/kg	Заболеваемость злокачественными новообразованиями / Cancer incidence rates
1. Приморский край/ Primorsky Krai	0,0157	22,8	0,0056	25,7	0,0132	22,4	0,0156	23,1	0,0196	20,9	0,017	23,4
2. Нижегородская область/ Nizhny Novgorod Region	0,0206	27,4	0,0455	26,5	0,0347	27,3	0,0217	28,9	0,038	26,3	0,016	24,9
3. Республика Башкортостан/ Republic of Bashkortostan	0,0122	22,5	0,0763	23,2	0,0323	19,1	0,0065	25,9	0,0128	21,5	0,0195	19,9
4. Республика Татарстан/ Republic of Tatarstan	0,0153	20,5	0,0192	17,7	0,0148	26,1	0,0145	21,9	0,0128	20,7	0,0134	27,3
5. Самарская область/ Samara Region	0,0118	24,5	0,0105	17,9	0,0108	21,9	0,0105	22,1	0,02	31,7	0,0179	24,8
6. Саратовская область/ Saratov Region	0,002	23,2	0,013	23,0	0,0267	29,2	0,0049	26,9	0,0054	25,9	0,0054	26,0
7. г. Санкт-Петербург/ Saint Petersburg	0,0108	15,8	0,0087	14,6	0,0066	15,3	0,0108	17,9	0,0076	18,4	0,0084	15,6
8. Кабардино-Балкарская Республика/ Kabardino-Balkar Republic	0,0098	22,5	0,0172	16,1	0,0167	13,5	0,0081	23,5	0,0056	17,6	0,0095	14,3
9. Республика Дагестан/ Republic of Dagestan	0,007	18,1	0,004	15,9	0,0097	17,9	0,003	18,0	0,0087	16,3	0,0485	17,0
10. Ставропольский край/ Stavropol Krai	0,0174	11,3	0,0016	13,1	0,0056	19,1	0,001	18,0	0,0103	16,3	0,0925	13,4
11. Иркутская область/ Irkutsk Region	0,0196	24,6	0,0161	14,8	0,0113	19,3	0,0035	20,2	0,0027	15,7	0,0104	22,1
12. Кемеровская область/ Kemerovo Region	0,0378	18,3	0,0364	15,6	0,028	20,6	0,0148	16,2	0,0175	16,7	0,0193	17,2
13. Омская область/ Omsk Region	0,0041	21,0	0,01	30,5	0,0124	23,9	0,0045	28,6	0,0213	25,0	0,0149	27,3
14. Свердловская область/ Sverdlovsk Region	0,0112	20,2	0,0326	23,7	0,0172	17,4	0,0056	14,7	0,0106	15,2	0,0219	18,1
15. Костромская область/ Kostroma Region	0,05	40,5	0,0467	12,0	0,0427	46,6	0,0644	43,9	0,0464	21,7	0,0675	50,1
16. Липецкая область/ Lipetsk Region	0,0105	23,2	0,009	31,2	0,0084	27,3	0,0075	25,2	0,0073	30,7	0,019	27,2
17. Московская область/ Moscow Region	0,0545	15,3	0,0388	17,0	0,0109	13,6	0,0093	17,5	0,0129	16,5	0,0097	13,3
18. Орловская область/ Orel Region	0,0565	40,6	0,0008	35,7	0,0015	31,2	0,002	35,4	0,006	34,7	0,0068	12,6
19. Ярославская область/ Yaroslavl Region	0,0378	32,8	0,0676	23,7	0,0265	18,9	0,0024	22,8	0,0211	19,0	0,0821	32,2
20. г. Москва/ Moscow	0,0109	13,3	0,0142	13,4	0,0074	15,8	0,0177	14,1	0,0174	14,2	0,0064	13,8
21. Краснодарский край/ Krasnodar Krai	0,0226	14,3	0,0166	14,5	0,0193	12,8	0,0198	12,9	0,033	18,9	0,0182	16,3

Таблица 3. Уровни контаминации пищевых продуктов для детского питания и показатели заболеваемости ожирением детей от 0 до 14 лет за 2012–2017 гг. по отдельным регионам Российской Федерации

Table 3. Levels of baby food contamination and obesity incidence rates in children aged 0 to 14 in some regions of the Russian Federation, 2012–2017

Регион Российской Федерации/ Regions of the Russian Federation	2012		2013		2014		2015		2016		2017	
	Средняя концентрация, мг/кг / Average concentrations, mg/kg	Ожирение/ Obesity	Средняя концентрация, мг/кг / Average concentrations, mg/kg	Ожирение/ Obesity	Средняя концентрация, мг/кг / Average concentrations, mg/kg	Ожирение/ Obesity	Средняя концентрация, мг/кг / Average concentrations, mg/kg	Ожирение/ Obesity	Средняя концентрация, мг/кг / Average concentrations, mg/kg	Ожирение/ Obesity	Средняя концентрация, мг/кг / Average concentrations, mg/kg	Ожирение/ Obesity
1. Приморский край/ Primorsky Krai	0,0157	394,8	0,0056	238,0	0,0132	247,5	0,0156	290,6	0,0196	155,5	0,017	165,9
2. Нижегородская область/ Nizhny Novgorod Region	0,0206	368,7	0,0455	353,1	0,0347	321,7	0,0217	373,7	0,038	365,7	0,016	381,1
3. Республика Башкортостан/ Republic of Bashkortostan	0,0122	246,7	0,0763	232,9	0,0323	303,6	0,0065	405,5	0,0128	487,1	0,0195	422,0
4. Республика Татарстан/ Republic of Tatarstan	0,0153	303,8	0,0192	260,2	0,0148	272,1	0,0145	297,6	0,0128	296,8	0,0134	269,3
5. Самарская область/ Samara Region	0,0118	423,1	0,0105	538,0	0,0108	425,9	0,0105	457,5	0,02	500,5	0,0179	409,9
6. Саратовская область/ Saratov Region	0,002	453,4	0,013	527,5	0,0267	522,5	0,0049	539,9	0,0054	528,1	0,0054	451,8
7. г. Санкт-Петербург/ Saint Petersburg	0,0108	452,2	0,0087	503,2	0,0066	497,2	0,0108	666,6	0,0076	587,1	0,0084	635,2
8. Кабардино-Балкарская Республика/ Kabardino-Balkar Republic	0,0098	163,5	0,0172	175,6	0,0167	173,8	0,0081	229,0	0,0056	152,1	0,0095	192,7
9. Республика Дагестан/ Republic of Dagestan	0,007	169,9	0,004	148,9	0,0097	176,6	0,003	148,0	0,0087	169,7	0,0485	240,4
10. Ставропольский край/ Stavropol Krai	0,0174	208,5	0,0016	162,7	0,0056	160,0	0,001	190,7	0,0103	214,3	0,0925	240,4
11. Иркутская область/ Irkutsk Region	0,0196	333,8	0,0161	426,1	0,0113	454,0	0,0035	423,7	0,0027	562,7	0,0104	559,7
12. Кемеровская область/ Kemerovo Region	0,0378	466,5	0,0364	580,6	0,028	600,4	0,0148	611,1	0,0175	537,4	0,0193	408,3
13. Омская область/ Omsk Region	0,0041	264,0	0,01	323,6	0,0124	263,2	0,0045	320,7	0,0213	226,7	0,0149	208,4
14. Свердловская область/ Sverdlovsk Region	0,0112	321,9	0,0326	382,4	0,0172	436,2	0,0056	549,4	0,0106	432,4	0,0219	807,7
15. Костромская область/ Kostroma Region	0,05	651,6	0,0467	609,6	0,0427	428,7	0,0644	492,2	0,0464	525,1	0,0675	750,0
16. Липецкая область/ Lipetsk Region	0,0105	172,7	0,009	146,4	0,0084	173,0	0,0075	342,3	0,0073	291,9	0,019	293,2
17. Московская область/ Moscow Region	0,0545	321,8	0,0388	347,2	0,0109	235,5	0,0093	299,2	0,0129	235,1	0,0097	232,1
18. Орловская область/ Orel Region	0,0565	851,9	0,0008	875,7	0,0015	905,4	0,002	628,1	0,006	1119,7	0,0068	939,7
19. Ярославская область/ Yaroslavl Region	0,0378	571,7	0,0676	509,2	0,0265	387,7	0,0024	472,0	0,0211	550,7	0,0821	601,5
20. г. Москва/ Moscow	0,0109	507,9	0,0142	457,2	0,0074	468,9	0,0177	353,4	0,0174	284,6	0,0064	213,3
21. Краснодарский край/ Krasnodar Krai	0,0226	267,5	0,0166	229,2	0,0193	280,8	0,0198	348,0	0,033	341,7	0,0182	487,5

хромосомные нарушения, что может приводить к развитию злокачественных новообразований. Изучение отдаленного канцерогенного риска при поступлении контаминированных токсичными элементами продуктов питания в раннем возрасте (как в экспериментальных условиях, так и по данным научного метаанализа) является перспективным направлением научных исследований в гигиенической науке и основой для пересмотра подходов к нормированию токсичных веществ в продуктах питания с использованием риск-ориентированных технологий. Воздействие токсичных контаминантов на эндокринную систему и изменение физического развития детей и подростков за счет избытка массы тела возможно аналогично действию «эндокринных разрушителей». По

данным совместного доклада ЮНЕП и ВОЗ, установлены связи между воздействием «эндокринных разрушителей» и проблемами со здоровьем, включая воздействие химических веществ на развитие крипторхизма, а также диабета и ожирения [22].

Заключение. Анализ данных по химической контаминации токсичными веществами продуктов питания для детей и показателей заболеваемости среди детского населения от 0 до 14 лет в Российской Федерации за 2012–2017 гг. позволил установить взаимосвязь между загрязнением продуктов питания токсичными элементами (ртутью, свинцом, кадмием, мышьяком) в концентрациях как выше ПДК, так и ниже ПДК (в пределах чувствительности методов обнаружения) и заболеваемостью детского

населения 0–14 лет злокачественными новообразованиями и ожирением. Таким образом, определенный вклад в формирование отклонений физического развития за счет избытка массы тела у детей и подростков вносит контаминация токсичными элементами продуктов для детского питания (как в раннем возрасте – молочные смеси и продукты прикорма, так и в старшем возрасте – мясные, макаронные и хлебобулочные изделия).

Полученные данные диктуют необходимость применения мер по снижению загрязнения продуктов для детского питания химическими веществами, изъятию их из оборота, в том числе в подпороговых концентрациях, что будет способствовать уменьшению отклонений в развитии детей и подростков, профилактике и снижению заболеваний детского населения. Кроме того, в современных условиях нормирование показателей токсичных элементов в продуктах питания для детей требует риск-ориентированного подхода.

Список литературы (пп. 4, 6, 7, 10, 11, 14, 17, 22 см. References)

1. Онищенко Г.Г. Санитарно-эпидемиологическое благополучие детей и подростков: состояние и пути решения проблем. Гигиена и санитария. 2007. № 4. С. 53–59.
2. Литвинова О.С., Калиновская М.В., Филатова С.А. Гигиенические аспекты заболеваемости ожирением населения Российской Федерации (по данным ФИФ СГМ). Здоровье населения и среда обитания. 2019. № 9 (318). С. 51–55.
3. Истомин А.В., Литвинова О.С. Современные вопросы гигиенической безопасности и качества питания населения. Здоровье населения и среда обитания. 2015. № 3 (264). С. 18–22.
5. Тутельян В.А. Безопасность пищевых продуктов – ведущее направление в токсикологии // IV съезд токсикологов России. Сборник трудов. 6–8 ноября 2013 г. Москва. С. 39–41.
8. Потапов А.И., Ракитский В.Н., Новичкова Н.И. и др. Проблемы охраны здоровья детского населения России. Здравоохранение Российской Федерации. 2008. № 3. С. 3–5.
9. Фокин В.А., Зеленкин С.Е. Выбор приоритетных по критериям риска для здоровья населения химических веществ для разработки гигиенических нормативов контаминантов в пищевых продуктах. Здоровье населения и среда обитания. 2017. № 10 (295). С. 39–42.
12. Сабирова К.М., Кислицына Л.В., Кик П.Ф. Оценка риска для здоровья населения от воздействия мышьяка. Здоровье населения и среда обитания. 2017. № 9 (294). С. 47–51.
13. Тармаева И.Ю., Ефимова Н.В., Баглушкина С.Ю. и др. Контаминация пищевого сырья и пищевых продуктов в Иркутской области. Здоровье населения и среда обитания. 2017. № 10 (295). С. 43–45.
15. Шандала М.Г. Химическая безопасность: популяционный подход // IV съезд токсикологов России. Сборник трудов. Москва, 6–8 ноября 2013 г., С. 53–55.
16. Фирого А.Л., Еремейшвили А.В. Оценка содержания тяжелых металлов в пищевых продуктах, используемых в питании детей. Ярославский педагогический вестник. 2011. Т. 3. № 3. С. 55–59.
18. Тихонова Ю.Л., Бандура Ю.А., Солдатова В.С. и др. Сравнительный анализ питания детей первого года жизни в крупном городе и районном центре. Международный Форум Научного совета Российской Федерации по экологии человека и гигиене окружающей среды, посвященного 85-летию ФГБУ «НИИ экологии человека и гигиены окружающей среды им. А.Н. Сысина». Сборник трудов. Москва, 15–16 декабря 2016 г., С. 278–279.
19. Кик П.Ф., Ананьев В.Ю., Кислицына Л.В. и др. Риск воздействия на здоровье населения Приморского края химических контаминантов в продуктах питания. Экология человека. 2017. № 11. С. 18–22.
20. Лужецкий К.П. Методические подходы к управлению риском развития у детей эндокринных заболеваний, ассоциированных с воздействием внешних средовых факторов селитебных территорий. Анализ риска здоровью. 2017. № 2. С. 47–56.
21. Лужецкий К.П., Цинкер М.Ю., Вековшинина С.А. Структурно-динамический анализ эндокринной патологии на территориях Российской Федерации с различным уровнем и спектром загрязнения среды обитания. Здоровье населения и среда обитания. 2017. № 5 (290). С. 7–11.

References

1. Onishchenko G.G. Sanitary and epidemiological well-being in children and adolescents: state-of-the-art and ways of solving the problems. *Gigiena i sanitariya*. 2007; 4:53–59. (In Russian).
2. Litvinova OS, Kalinovskaya MV, Filatova SA. Obesity-associated morbidity analysis in the population of the Russian Federation (according to the social-hygienic monitoring data of Federal Information Fund). *Zdorovye naseleniya i sreda obitaniya*. 2019; 9(318):51–55. (In Russian). DOI: 10.35627/2219-5238/2019-318-9-51-55
3. Istomin AV, Litvinova OS. Contemporary issues of the hygienic safety and quality of the population's nutrition. *Zdorovye naseleniya i sreda obitaniya*. 2015; 3(264):18–22. (In Russian).
4. McClafferty H. Environmental health: Children's health, a clinician's dilemma. *Curr Probl Pediatr Adolesc Health Care*. 2016; 46(6):184–9. DOI:10.1016/j.cppeds.2015.12.003
5. Tutel'yan VA. Bezopasnost' pishchevykh produktov – vedushchee napravlenie v toksikologii. In: IV s'ezd toksikologov Rossii. Sbornik trudov. 2013 Nov 6–8; Moscow. P. 39–41. (In Russian).
6. Braun JM, Gray K. Challenges to studying the health effects of early life environmental chemical exposures on children's health. *PLoS Biol*. 2017; 15(12):e2002800. DOI: 10.1371/journal.pbio.2002800
7. Kiedrowski M, Tarasiuk K, Gajewska D, et al. Mercury pollution in selected food products in Poland in the context of their health safety. *Pol Merkur Lekarski*. 2014; 37:220–244.
8. Potapov AI, Rakitsky VN, Novichkova NI, et al. Problems in the health care of the pediatric population in Russia. *Zdravookhraneniye Rossiiskoi Federatsii*. 2008; 3:3–5. (In Russian).
9. Fokin VA, Zelenkin SE. The list of priority chemicals for development of food contaminants' hygienic standards according to health risk criteria. *Zdorovye naseleniya i sreda obitaniya*. 2017; 10(295):39–42. (In Russian).
10. Gardener H, Bowen J, Callan SP. Lead and cadmium contamination in a large sample of United States infant formulas and baby foods. *Sci Total Environ*. 2019; 651(1):822–827.
11. Ferguson A, Penney R, Solo-Gabriele H. A review of the field on children's exposure to environmental contaminants: A risk assessment approach. *Int J Environ Res Public Health*. 2017; 14(3). DOI: 10.3390/ijerph14030265
12. Sabirova KM, Kislitsyna LV, Kiku PF. Assessment of risk for health of the population from the effects of arsenic. *Zdorovye naseleniya i sreda obitaniya*. 2017; 9(294):47–51. (In Russian).
13. Tarmaeva IYu, Efimova NV, Bagluskina SYu, et al. Contamination of food raw materials and foodstuffs in Irkutsk region. *Zdorovye naseleniya i sreda obitaniya*. 2017; 10(295):43–45. (In Russian).
14. Carrington C, Devleeschauwer B, Gibb HJ, et al. Global burden of intellectual disability resulting from dietary exposure to lead, 2015. *Environ Res*. 2019; 172:420–429. DOI: 10.1016/j.envres.2019.02.023
15. Shandala M.G. Chemical Safety: Population Approach. In: IV s'ezd toksikologov Rossii. Sbornik trudov. 2013 Nov 6–8; Moscow. P. 53–55. (In Russian).
16. Firago AL, Eremeyshvili AV. Estimation of heavy metals percentage in foodstuff used in children's meal. *Yaroslavskii pedagogicheskii vestnik*. 2011; 3(3):55–59. (In Russian).
17. Lei B, Zhang K, An J, et al. Human health risk assessment of multiple contaminants due to consumption of animal-based foods available in the markets of Shanghai, China. *Environ Sci Pollut Res Int*. 2015; 22(6):4434–46. DOI: 10.1007/s11356-014-3683-0
18. Tikhonova YuL, Bandura YuA, Soldatova VS, et al. Comparative analysis of nutrition of children of the first year of life in a large city and district center. In: Mezhdunarodnyi Forum Nauchnogo soveta Rossiiskoi Federatsii po ehkologii cheloveka i gigiene okruzhayushchei sredy, posvyashchennogo 85-letiyu FGBU «NII ehkologii cheloveka i gigieny okruzhayushchei sredy im. A.N. Sysina». Sbornik trudov; 2016 Dec 15–16; Moscow. P. 278–279. (In Russian).
19. Kiku PF, Anan'ev VYu, Kislitsina LV, et al. The risk of impact on the health of the population of Primorye territory contaminant chemical in food. *Ekologiya cheloveka*. 2017; 11:18–22. (In Russian).
20. Luzhetskiy KP. Methodological approaches to managing risks for endocrine diseases involvement in children related to impact of environmental factors occurring on areas aimed for development. *Health risk analysis*. 2017; 2:47–56. (In Russian).
21. Luzhetskiy KP, Tsinker MYu, Vekovshinina SA. Structural and dynamic analysis of endocrine pathology in the Russian Federation with different levels of spectrum and environmental pollution. *Zdorovye naseleniya i sreda obitaniya*. 2017; 5(290):7–11. (In Russian).
22. Endocrine Disruptor Screening Program (EDSP) in the 21st Century. Available at: <https://www.epa.gov/endocrine-disruption/endocrine-disruptor-screening-program-edsp-21st-century> Accessed: 30 December 2019.

Контактная информация:

Тихонова Юлия Леонидовна, старший преподаватель кафедры гигиены ПФ ФГАОУ ВО НРИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России

e-mail: dashkahn@mail.ru

Corresponding author:

Yulia Tikhonova, Senior Lecturer, Department of Hygiene, Pirogov Russian National Research Medical University

e-mail: dashkahn@mail.ru

Статья получена: 15.09.2019

Принята в печать: 25.12.2019