



УДК 613.955+613.22+371

Научная статья / **Research Full Article**DOI: [10.15293/2658-6762.2203.07](https://doi.org/10.15293/2658-6762.2203.07)Язык статьи: русский / **Article language: Russian**

Оценка факторов риска избыточной массы тела и ожирения у детей школьного возраста для разработки действенных программ профилактики

И. И. Новикова¹, С. П. Романенко¹, М. А. Лобкис¹, С. М. Гавриш¹,
М. В. Семенихина¹, А. В. Сорокина¹, И. Г. Шевкун²

¹ Новосибирский научно-исследовательский институт гигиены, Новосибирск, Россия

² Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека,
Москва, Россия

Проблема и цель. В статье представлены результаты масштабной исследовательской работы по мониторингу питания обучающихся образовательных организаций. Питание – это один из ведущих факторов, определяющих здоровье и гармоничность процессов роста и развития детей. Одним из наиболее распространенных следствий нездорового пищевого поведения является избыточная масса тела и ожирение. Изучение и раннее выявление факторов риска необходимо для профилактики избыточной массы тела и ожирения. Цель исследования – оценить факторы риска избыточной массы тела и ожирения у детей школьного возраста для разработки действенных программ профилактики детского ожирения и заболеваний, обусловленных пищевым поведением.

Методология. В работе использовался метод анкетирования, аналитический и статистический методы исследования с применением параметрических и непараметрических методов статистики и *t*-критерия (в случае нормального распределения данных) и критерия Фишера (*U*). Статистически значимыми считали различия при $p < 0,05$. Использовался пакет STATISTICA-10.0 и Microsoft Excel.

Результаты. В рамках глобального мониторинга питания школьников (социологическим опросом охвачено 43,9 тыс. школьников из 49 регионов Российской Федерации) выявлены ключевые факторы риска нарушений здоровья школьников, связанных с питанием, – нарушение структуры питания, нездоровое пищевое поведение и привычки питания, нарушения при организации питания в образовательных организациях и в домашних условиях. Выявлены статистически значимые коэффициенты корреляции между показателями нормальной массы тела и уровнем дохода семьи, между избыточной массой тела и нездоровыми пищевыми привычками, пищевым

Библиографическая ссылка: Новикова И. И., Романенко С. П., Лобкис М. А., Гавриш С. М., Семенихина М. В., Сорокина А. В., Шевкун И. Г. Оценка факторов риска избыточной массы тела и ожирения у детей школьного возраста для разработки действенных программ профилактики // Science for Education Today. – 2022. – Т. 12, № 3. – С. 132–148.

DOI: <http://dx.doi.org/10.15293/2658-6762.2203.07>

✉ Автор для корреспонденции: С. П. Романенко, romanenko_sp@niig.su

© И. И. Новикова, С. П. Романенко, М. А. Лобкис, С. М. Гавриш,
М. В. Семенихина, А. В. Сорокина, И. Г. Шевкун, 2022

поведением, распространенностью заболеваний органов пищеварения. Установлены прогнозные показатели снижения распространенности ожирения при снижении удельного веса детей, имеющих вредные пищевые привычки.

Заключение. Полученные результаты исследования характеризуют ключевые факторы риска развития избыточной массы тела и ожирения у детей, связанные с питанием. В перспективе полученные результаты могут быть использованы для прогноза эффективности реализуемых профилактических мероприятий на уровне отдельно взятых общеобразовательных организаций и территорий Российской Федерации.

Ключевые слова: избыточная масса тела; ожирение; эндогенные и экзогенные факторы риска; профилактика заболеваний, обусловленных фактором питания; здоровое питание; пищевое поведение; мониторинг питания.

Постановка проблемы

Проблема сохранения здоровья населения разных возрастов остается достаточно актуальной. Здоровое питание – это фактор, который обеспечивает здоровье и гармоничность процессов роста и развития детей, способствует профилактике алиментарно-обусловленных заболеваний, повышает качество жизни [1; 2].

Ожирение – это гетерогенное хроническое и неуклонно прогрессирующее заболевание, связанное с избыточным отложением жировой ткани, сопровождающееся большим количеством метаболических и нейрогуморальных расстройств [3]. Ожирение относится к числу наиболее распространенных хронических заболеваний в мире и достигает масштабов глобальной неинфекционной эпидемии [4]. Употребление нездоровых пищевых продуктов, нездоровое пищевое поведение и низкий уровень физической активности призна-

ются ведущими факторами риска формирования избыточной массы тела и ожирения у детей в современных условиях¹ [3; 4; 5; 6].

По данным многочисленных исследований, избыточная масса тела у взрослого населения во многом опосредована пищевым поведением и пищевыми привычками, сформированными еще в детском возрасте² [7]. Распространенность избыточной массы тела или ожирения у детей в последние годы стремительно возрастает как за рубежом, так и в Российской Федерации. Так, в США уровень распространенности детского ожирения самый высокий и достигает 31,0 %. [8; 9], в Латинской Америке распространенность ожирения среди детей дошкольного возраста составляет 6,2 % в Коста-Рике, в Боливии – 6,5 %, в Чили – 7 % и в Аргентине – 7,3 % [10; 11]. Отмечается существенный рост распространенности ожирения в Китае (с 0,45 % и 0,16 % у девочек и мальчиков в 1985 г. до 18,16 % и 6,58 % в 2014 г. соответственно) [11]. В Российской Федерации показатель избыточной

¹ Джумагазиев А. А., Брысина Н. Р., Лихачева Н. С., Безрукова Д. А. Динамика распространенности избыточной массы тела и ожирения у детей города Астрахани // Актуальные вопросы современной медицины: материалы международной конференции Прикаспийских государств (Астрахань, 6–7 октября 2016 г.). – Астрахань: Издательство

АГМУ, 2016. – С. 84–85. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=28811307>

² Сулейманов М. А., Савельева О. В. Оздоровительный фактор физической активности и ее экономический аспект // Современные научные исследования: сборник трудов. – 2019. — С. 103–106. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=37642357>

массы тела колеблется от 5,5 % до 11,8 %, а ожирения – от 5,5 % до 8,5 % в зависимости от региона проживания.

Среди факторов риска избыточной массы тела и ожирения выделяют эндогенные и экзогенные. Ведущей составляющей эндогенных факторов является генетическая составляющая [12], определяющая врожденные генетические мутации, различные вариации инсулинорезистентности [13; 14; 15; 16].

Другие биологические факторы (гормональные, эндокринные и микробиологические нарушения) также могут оказывать влияние на развитие ожирения [17]. Увеличивают риск развития ожирения у детей высокая масса тела при рождении [18], рождение недоношенным, искусственное вскармливание [19; 20], которые являются предиктором детского ожирения [21]. Риском развития ожирения и метаболических нарушений у ребенка, начиная с периода внутриутробного развития, может быть ожирение и избыточная масса тела, сформированная у женщины еще до наступления беременности, а также патологическая прибавка в массе тела матери во время беременности³ [22], рождение ребенка при помощи кесарева сечения [22; 23; 24], наличие гестационного сахарного диабета в анамнезе у матери [25].

К экзогенным факторам относятся поведенческие факторы риска, включающие чрезмерное потребление высококалорийных, с избыточным содержанием соли и сахара продуктов питания [26], дефицит основных пищевых веществ, таких как витамины и микроэлементы, избыточный по калорийности рацион, сопровождающийся множеством высококалорийных перекусов в течение дня, гиподина-

мия, стрессы [27]. На пищевое поведение ребенка существенно влияет его эмоциональное состояние [28]. Значимое положительное влияние на здоровье детей и подростков, снижающее риск избыточной массы тела и ожирения оказывает физическая активность, которая обеспечивает тренирующее воздействие на сердечно-сосудистую и дыхательную системы, приводит к уменьшению массы тела и снижению количества висцерального жира [29; 30; 31]. Качество питания зависит от социально-экономического положения и условий жизни, в том числе от доступа к средствам физической активности и образованию [32]. Таким образом, риски формирования детского ожирения определяются многочисленным воздействием эндогенных и экзогенных факторов, требующих дополнительных гигиенических и клинико-диагностических исследований при разработке действенных программ профилактики, что определяет актуальность данного исследования.

Цель исследования – оценить факторы риска избыточной массы тела и ожирения у детей школьного возраста для разработки действенных программ профилактики детского ожирения и заболеваний, обусловленных пищевым поведением.

Методология исследования

В работе использовался метод анкетирования, аналитический и статистический методы исследования. В анкетировании приняли участие обучающиеся 1–4 классов ($n = 15953$), 5–9 классов ($n = 17800$) и 10–11 классов ($n = 10181$). Анкета включала вопросы, позволяющие выявить определяющие риски формирования у детей избыточной массы тела, а

³ Шабалов А. М., Бутько П. В. Особенности питания беременных женщин в Санкт-Петербурге // Перинатальная медицина: от прегравидарной подготовки к

здоровому материнству и детству: тезисы III Всероссийской конференции, 9–11 февраля 2017. – Санкт-Петербург, 2017. – С. 71–72. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=42490671>

именно информацию о длине и массе тела с последующим расчетом индекса массы тела, ряд социальных и организационных моментов (семейные доходы, стоимость питания, режим обучения, приверженность принципам здорового питания в домашнем питании, структура домашнего питания), информацию о пищевых привычках и вкусовых пристрастиях, режиме дня и двигательной активности детей, фактическом питании, а также распространенности хронических заболеваний у детей, таких как болезни системы кровообращения, органов дыхания и пищеварения, нарушения осанки, плоскостопие, нарушения остроты зрения, анемия, заболевания щитовидной железы, пищевая аллергия, сахарный диабет.

Статистическую обработку полученных результатов проводили с помощью пакетов STATISTICA-10.0 и Microsoft Excel с применением параметрических и непараметрических методов статистики и t-критерия (в случае нормального распределения данных) и критерия Фишера (U). Статистически значимыми считали различия при $p < 0,05$.

Результаты исследования

В России крупномасштабный мониторинг питания детей школьного возраста проводится в рамках реализации федерального проекта «Укрепление общественного здоровья» национального проекта «Демография». В ходе исследовательской работы изучены основополагающие факторы риска нарушений здоровья обучающихся общеобразовательных организаций, которые связаны с фактором питания, проведена оценка пищевого поведения и привычек, структуры питания, качества питания в стенах общеобразовательной организации и в домашних условиях.

Выявлены статистически значимые коэффициенты корреляции между показателями нормальной массы тела у детей и средним и

выше среднего уровнями доходов родителей ($r = 0,66$; $p < 0,05$); избыточной массой тела у школьников и сложившимися нездоровыми пищевыми стереотипами поведения, включающими ежедневное употребление колбасных изделий, сдобной выпечки и конфет, еженедельного употребления продукции из пунктов быстрого питания и кондитерских изделий ($r = 0,87$; $p < 0,05$); нездоровым пищевым поведением (привычка добавления в чай трех и более ложек сахара, досаливание пищи, использование в качестве перекуса такой пищи, как конфеты, кондитерские и выпечные изделия) и ожирением ($r = 0,79$; $p < 0,05$); распространенностью заболеваний органов пищеварения у детей с избыточной массой тела и частотой привычного употребления чипсов, кетчупа и майонеза не реже одного раза в неделю ($r = 0,91$; $p < 0,05$).

С помощью регрессионного анализа установлено, что снижение удельного веса детей, употребляющих ежедневно колбасные изделия, сдобную выпечку, конфеты и продукцию из пунктов быстрого питания на 1 % приведет к снижению прогнозных показателей распространенности ожирения и избыточной массы тела у школьников на 0,339 %. Снижение удельного веса детей, имеющих привычки добавления в чай трех и более ложек сахара, досаливания пищи, использования для перекуса конфет, кондитерских и выпечных изделий на 1 % приведет к снижению прогнозных показателей распространенности избыточной массы тела на 0,873 %. Снижение удельного веса детей с привычной частотой употребления чипсов, кетчупа и майонеза не реже одного раза в неделю на 1 % приведет к снижению прогнозных показателей распространенности у школьников с избыточной массой тела болезней органов пищеварения на 0,562 %. В перспективе данные показатели могут быть использованы для прогноза эффективности

реализуемых профилактических мероприятий на уровне отдельно взятых общеобразовательных организаций и территорий Российской Федерации.

Обсуждение

По итогам проведенного мониторинга питания детей в общеобразовательной организации установлено, что среди экзогенных факторов риска нарушений здоровья детей, обусловленных фактором питания, ключевое значение имеет организация питания в образовательных организациях и в домашних условиях. Установленные корреляционные связи между показателями массы тела и уровнем дохода, качеством питания согласуются с данными, представленными в аналогичных исследованиях [32; 33].

При этом избыточная масса тела у взрослых во многом опосредована пищевым поведением и пищевыми привычками, сформированными еще в детском возрасте, на что указывают данные более ранних исследований⁴ [7; 34]. В настоящем исследовании нашло подтверждение свидетельство того, что распространенность заболеваний органов пищеварения у детей с избыточной массой тела связана с употреблением в пищу нездоровых пищевых продуктов⁵ [3; 4].

С помощью регрессионного анализа установлены прогнозные показатели снижения избыточной массы тела у детей школьного возраста при снижении удельного веса детей, употребляющих ежедневно такую продукцию,

как колбасные изделия, сдобная выпечка, конфеты, продукция пунктов быстрого питания. Выявлено снижение удельного веса детей, имеющих привычки добавления в чай трех и более ложек сахара, досаливания пищи, использования для перекуса конфет, кондитерских и выпечных изделий. Полученные сведения имеют большое значение для совершенствования профилактических мероприятий. Представленные в литературе данные свидетельствуют о том, что мероприятия по улучшению организации школьного питания имеют значительную эффективность и способствуют существенному улучшению показателей пищевого статуса и функционального состояния обучающихся [35; 36].

Заключение

Показатели заболеваемости детей, а также растущая распространенность среди обучающихся проблемы избыточной массы тела и ожирения подтверждают необходимость и актуальность мониторинга питания детей и системной оценки его результатов, разработки и реализации эффективных управленческих решений. Эти мероприятия позволят снизить обусловленные избыточной массой тела и ожирением риски. Сведения, полученные в ходе исследовательской работы, могут быть использованы для построения прогнозной модели эффективности реализуемых и планируемых профилактических мероприятий.

⁴ Сулейманов М. А., Савельева О. В. Оздоровительный фактор физической активности и ее экономический аспект // Современные научные исследования: сборник трудов. – 2019. — С. 103–106. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=37642357>

⁵ Джумагазиев А. А., Брысина Н. Р., Лихачева Н. С., Безрукова Д. А. Динамика распространенности избы-

точной массы тела и ожирения у детей города Астрахани // Актуальные вопросы современной медицины: материалы международной конференции Прикаспийских государств (Астрахань, 6-7 октября 2016 г.). – Астрахань: Издательство АГМУ, 2016. – С. 84–85. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=28811307>

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Тутельян В. Л., Батурич А. К., Конь И. Я., Мартинчик А. Н., Углицких А. К., Коростелева М. М., Тоболева М. А., Алешина И. В. Распространенность ожирения и избыточной массы тела среди детского населения РФ: мультицентровое исследование // Педиатрия. Журнал им. Г. Н. Сперанского. – 2014. – Т. 93, № 5. – С. 28–31. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=22017834>
2. Чубаров Т. В., Бессонова А. В., Жданова О. А., Артюшенко А. И., Шаршова О. Г. Факторы риска развития ожирения в различные периоды детства // Ожирение и метаболизм. – 2021. – Т. 18, № 2. – С. 163–168. DOI: <https://doi.org/10.14341/omet12756> URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=46344417>
3. Ломовцев А. Э., Омариёв З. М., Денисова О. И. Контроль за питанием школьников – опыт организации работы на территории Тульской области // Здоровье населения и среда обитания. – 2022. – № 2. – С. 63–67. DOI: <https://doi.org/10.35627/2219-5238/2022-30-2-63-67> URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=48218103>
4. Lobstein T., Jackson-Leach R., Moodie M. L., Hall K. D., Gortmaker S. L., Swinburn B. A., James W. P. T., Wang Y., McPherson K. Child and adolescent obesity: part of a bigger picture // The Lancet. – 2015. – Vol. 385 (9986). – P. 2510–2520. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(14\)61746-3](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(14)61746-3)
5. Намазова-Баранова Л. С., Ковтун О. П., Ануфриева Е. В., Набойченко Е. С. Значение поведенческих детерминант в формировании избыточной массы тела и ожирения у подростков // Профилактическая медицина. – 2019. – Т. 22, № 4–2. – С. 43–48. DOI: <https://doi.org/10.17116/profmed20192204243> URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=39538082>
6. Джумагазиев А. А., Безрукова Д. А., Богданьянц М. В., Орлов Ф. В., Райский Д. В., Акмаева Л. М., Усаева О. В., Джамаев Л. С. Проблема ожирения у детей в современном мире: реалии и возможные пути решения // Вопросы современной педиатрии. – 2016. – Т. 15, № 3. – С. 250–256. DOI: <https://doi.org/10.15690/vsp.v15i3.1561> URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=26471733>
7. Kiess W., Penke M., Sergeyev E., Neef M., Adler M., Gausche R., Körner A. Childhood obesity at the crossroads // Journal of Pediatric Endocrinology and Metabolism. – 2015. – Vol. 28 (5–6). – P. 481–484. DOI: <https://doi.org/10.1515/jpem-2015-0168>
8. Baskin B., Choufani S., Chen Y. A., Shuman C., Parkinson N., Lemyre E., Innes A. M., Stavropoulos D. J., Ray P. N., Weksberg R. High frequency of copy number variations (CNVs) in the chromosome 11p15 region in patients with Beckwith–Wiedemann syndrome // Human Genetics. – 2014. – Vol. 133. – P. 321–330. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00439-013-1379-z>
9. Selvanayagam T., Walker S., Gazzellone M. J., Kellam B., Cytrynbaum C., Stavropoulos D. J., Li P., Birken C. S., Hamilton J., Weksberg R., Scherer S. W. Genome-wide copy number variation analysis identifies novel candidate loci associated with pediatric obesity // European Journal of Human Genetics. – 2018. – Vol. 26. – P. 1588–1596. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41431-018-0189-0>
10. von Hippel P. T., Workman J. From Kindergarten Through Second Grade, U.S. Children’s Obesity Prevalence Grows Only During Summer Vacations // Obesity (Silver Spring). – 2016. – Vol. 24 (11). – P. 2296–2300. DOI: <https://doi.org/10.1002/oby.21613>
11. Zhang Y., Zhao J., Chu Z., Zhou J. Increasing prevalence of childhood overweight and obesity in a coastal province in China // Pediatric Obesity. – 2015. – Vol. 11 (6). – P. e22–e26. DOI: <https://doi.org/10.1111/ijpo.12070>



12. Boyland E. J., Kavanagh-Safran M., Halford J. C. G. Exposure to 'healthy' fast food meal bundles in television promotes liking for fast food but not healthier choices in children // *British Journal of Nutrition*. – 2015. – Vol. 113 (6). – P. 1012–1018. DOI: <https://doi.org/10.1017/S0007114515000082>
13. Cameron A. J., Spence A. C., Laws R., Hesketh K. D., Lioret S., Campbell K. J. A review of the relationship between socioeconomic position and the early-life predictors of obesity // *Current Obesity Reports*. – 2015. – Vol. 4 (3). – P. 350–362. DOI: <https://doi.org/10.1007/s13679-015-0168-5>
14. Fisher J. O., Birch L. L. Restricting access to palatable foods affects children's behavioral response, food selection, and intake // *The American Journal of Clinical Nutrition*. – 1999. – Vol. 69 (6). – P. 1264–1272. DOI: <https://doi.org/10.1093/ajcn/69.6.1264>
15. Булатова Е. М., Нетребенко О. К., Богданова Н. М., Волкова И. С., Нечеса М. В., Шабалов А. М., Шилов А. И., Дубровская М. И. Влияние применения пробиотических продуктов в период беременности и кормления грудью на становление кишечной микробиоты ребенка // *Педиатрия. Журнал им. Г.Н. Сперанского*. – 2015. – Т. 94, № 3. – С. 121–128. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=24226692>
16. Кохно Н. И. Беременность: есть или не есть? Нарушенное пищевое поведение: чем рискует беременная и каковы последствия для ребёнка? // *StatusPraesens. Гинекология. Акушерство. Бесплодный брак*. – 2015. – № 3. – С. 96–105. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=29254503>
17. Yengo L., Sidorenko J., Kempner K. E., Zheng Z., Wood A. R., Weedon M. N., Frayling T. M., Hirschhorn J., Yang J., Visscher P. M. Meta-analysis of genome-wide association studies for height and body mass index in ~700,000 individuals of European ancestry // *Human Molecular Genetics*. – 2018. – Vol. 27 (20). – P. 3641–3649. DOI: <https://doi.org/10.1093/hmg/ddy271>
18. Симаненков В. И., Тихонов С. В., Ильяшевич И. Г., Ледовая А. В., Макиенко В. В., Федорова Н. В. Эпидемиология, социальные аспекты и патогенез ожирения // *Вестник Северо-Западного государственного медицинского университета им. И. И. Мечникова*. – 2017. – Т. 9, № 1. – С. 21–27. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=29024968>
19. Ходжиева М. В., Скворцова В. А., Боровик Т. Э., Намазова-Баранова Л. С., Маргиева Т. В., Нетребенко О. К., Бушуева Т. В., Звонкова Н. Г., Некрасова С. В. Современные взгляды на развитие избыточной массы тела и ожирения у детей. Часть I. // *Педиатрическая фармакология*. – 2015. – Т. 12, № 5. – С. 573–578. DOI: <https://doi.org/10.15690/pf.v12i5.1460> URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=24842633>
20. Дадаева В. А., Александров А. А., Орлова А. С., Драпкина О. М. Роль грудного вскармливания в профилактике избыточной массы тела и ожирения у детей и подростков // *Профилактическая медицина*. – 2019. – Т. 22, № 5. – С. 125–130. DOI: <https://doi.org/10.17116/prof-med201922051125> URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=41567365>
21. Haschke F., Binder C., Huber-Dangl M., Haiden N. Early-Life Nutrition, Growth Trajectories, and Long-Term Outcome // *Donovan S. M., German J. B., Lönnerdal B., Lucas A. (eds): Human Milk: Composition, Clinical Benefits and Future Opportunities*. – 2019. – Vol. 90. – P. 107–120. DOI: <https://doi.org/10.1159/000490299>
22. Greer R. Dong L., X., Moraes A. C. F., Zielke R. A., Fernandes G. R., Peremyslova E., Vasquez-Perez S., Schoenborn A. A., Gomes E. P., Pereira A. C., Ferreira S. R. G., Yao M., Fuss I. J., Strober W., Sikora A. E., Taylor G. A., Gulati A. S., Morgun A., Shulzhenko N. Akkermansia muciniphila mediates negative effects of IFN-gamma on glucose metabolism // *Nature Communications*. – 2016. – Vol. 7. – P. 13329. DOI: <https://doi.org/10.1038/NCOMMS13329>



23. Briana D. D., Malamitsi Puchner A. Developmental origins of adult health and disease: The metabolic role of BDNF from early life to adulthood // *Metabolism*. – 2018. – Vol. 81. – P. 45–51. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.metabol.2017.11.019>
24. Mueller N. T., Mao G., Bennet W. L., Hourigan S. K., Dominguez-Bello M. G., Appel L. J., Wang X. Does vaginal delivery mitigate or strengthen the intergenerational association of overweight and obesity? Findings from the Boston Birth Cohort // *International Journal of Obesity*. – 2017. – Vol. 41 (4). – P. 497–501. DOI: <https://doi.org/10.1038/ijo.2016.219>
25. Миняйлова Н. Н., Ровда Ю. И., Черных Н. С. Хронические расстройства питания у детей раннего возраста – ожирение (паратрофия): патогенетические механизмы, факторы риска, профилактика и коррекция питания при избыточной массе (лекция) // *Мать и Дитя в Кузбассе*. – 2021. – № 2. – С. 52–63. DOI: <https://doi.org/10.24411/2686-7338-2021-10022> URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=45827001>
26. He B., Long W., Li X., Yang W., Chen Y., Zhu Y. Sugar-Sweetened Beverages Consumption Positively Associated with the Risks of Obesity and Hypertriglyceridemia Among Children Aged 7-18 Years in South China // *Journal of Atherosclerosis and Thrombosis*. – 2018. – Vol. 25 (1). – P. 81–89. DOI: <https://doi.org/10.5551/jat.38570>
27. Livingstone K. M. FTO genotype and weight loss: systematic review and meta-analysis of 9563 individual participant data from eight randomised controlled trials // *BMJ*. – 2016. – Vol. 354. – P. 14707. DOI: <https://doi.org/10.1136/bmj.i4707>
28. Белых Н. А., Блохова Е. Э., Фролов А. И., Рогова П. А. Психологические особенности личности детей с избыточной массой тела и ожирением // *Личность в меняющемся мире: здоровье, адаптация, развитие*. – 2019. – Т. 7, № 3. – P. 491–499. DOI: <https://doi.org/10.23888/humJ20193491-500> URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=40380828>
29. Ostojic S. M., Stojanovic M. D., Stojanovic V., Maric J., Njaradi N. Correlation between fitness and fatness in 6-14-year old Serbian school children // *Journal of Health, Population and Nutrition*. – 2011. – Vol. 29 (1). – P. 53–60. DOI: <https://doi.org/10.3329/jhpn.v29i1.7566>
30. Danielsen Y. S., Pallesen S., Sivertsen B., Stormark K. M., Hysing M. Weekday time in bed and obesity risk in adolescence // *Obesity Science & Practice*. – 2020. – Vol. 7 (1). – P. 45–52. DOI: <https://doi.org/10.1002/osp4.455>
31. Reuter C. P., de Mello E. D., da Silva P. T. Overweight and obesity in schoolchildren: Hierarchical analysis of associated demographic, behavioral, and biological factors // *Journal of Obesity*. – 2018. – Vol. 2018. – P. 6128034. DOI: <https://doi.org/10.1155/2018/6128034>
32. Ward Z. J., Long M. W., Resch S. C., Giles C. M., Cradock A. L., Gortmaker S. L. Simulation of growth trajectories of childhood obesity into adulthood // *The New England Journal of Medicine*. – 2017. – Vol. 377 (22). – P. 2145–2153. DOI: <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1703860>
33. Мартинчик А. Н. Суточное потребление энергии и макроэлементов детьми младшего школьного возраста в зависимости от уровня дохода семьи // *Вопросы питания*. – 2018. – № 5. – С. 141–142. DOI: <https://doi.org/10.24411/0042-8833-2018-10241> URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=36507936>
34. Вербовой А. Ф., Шаронова Л. А. Ожирение: эпидемиологические и социально-экономические аспекты, профилактика // *Эндокринология: Новости. Мнения. Обучение*. – 2019. – № 3. – P. 87–97. DOI: <https://doi.org/10.24411/2304-9529-2019-13009> URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=41412005>
35. Чиркина Т. М., Асланов Б. И., Душенкова Т. А., Ришук С. В. Распространенность ожирения среди детей и подростков Санкт-Петербурга // *Профилактическая и клиническая медицина*. – 2016. – № 4. – С. 11–17. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=27510089>



36. Горелова Ж. Ю., Баканов М. Г., Мазанова Н. Н., Соловьева Ю. В. Специализированные продукты в школьном питании. Эффективность использования // Здоровье населения и среда обитания. – 2016. – № 8. – С. 47–49. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=26534189>

Поступила: 25 марта 2022 Принята: 11 мая 2022 Опубликовано: 30 июня 2022

Заявленный вклад авторов:

Новикова Ирина Игоревна: организация исследования, разработка дизайна исследования, методология, курирование, проверка и редактирование материала.

Романенко Сергей Павлович: получение данных для анализа, анализ полученных данных, написание текста, визуализация данных.

Лобкис Мария Александровна: интерпретация данных анализа, написание текста статьи и его редакция.

Гавриш Степан Михайлович: обзор публикаций по теме, научная консультация.

Семенихина Мария Вячеславовна: анализ полученных данных.

Сорокина Александра Васильевна: обзор публикаций по теме, научная консультация.

Шевкун Ирина Геннадьевна: анализ и интерпретация результатов, формирование выводов, организация исследования.

Информация о конфликте интересов:

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Информация об авторах

Новикова Ирина Игоревна

доктор медицинских наук, профессор, директор,
Новосибирский научно-исследовательский институт гигиены Роспотребнадзора,
ул. Пархоменко, 7, 630108, г. Новосибирск, Российская Федерация,
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-1105-471X>
E-mail: novik_ir70@rambler.ru

Романенко Сергей Павлович

кандидат медицинских наук, заместитель директора по научной работе,
Новосибирский научно-исследовательский институт гигиены Роспотребнадзора,
ул. Пархоменко, 7, 630108, г. Новосибирск, Российская Федерация,
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-1375-0647>
E-mail: romanenko_sp@niig.su

Лобкис Мария Александровна



научный сотрудник, отдел гигиенических исследований с лабораторией физических факторов,
Новосибирский научно-исследовательский институт гигиены Роспотребнадзора,
ул. Пархоменко, 7, 630108, г. Новосибирск, Российская Федерация,
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-8483-5229>
E-mail: lobkis_ma@niig.su

Гавриш Степан Михайлович

младший научный сотрудник, отдел гигиенических исследований с лабораторией физических факторов,
Новосибирский научно-исследовательский институт гигиены Роспотребнадзора,
ул. Пархоменко, 7, 630108, г. Новосибирск, Российская Федерация,
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-6414-1844>
E-mail: gavrish_sm@niig.su

Семенихина Мария Вячеславовна

младший научный сотрудник,
Новосибирский научно-исследовательский институт гигиены Роспотребнадзора,
ул. Пархоменко, 7, 630108, г. Новосибирск, Российская Федерация,
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-8405-4847>
E-mail: semenikhina_mv@niig.su

Сорокина Александра Васильевна



кандидат медицинских наук, ведущий научный сотрудник, организационно-методический отдел,
Новосибирский научно-исследовательский институт гигиены Роспотребнадзора,
ул. Пархоменко, 7, 630108, г. Новосибирск, Российская Федерация,
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-4460-1368>
E-mail: sorokina_av@niig.su

Шевкун Ирина Геннадьевна

кандидат медицинских наук, начальник, управление санитарного надзора,
Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека,
Москва, Российская Федерация,
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-1796-360X>
E-mail: Shevkun_IG@gsen.ru



Assessment of risk factors for overweight and obesity in schoolchildren for the development of effective prevention programs

Irina I. Novikova¹, Sergey P Romanenko  ¹, Maria A. Lobkis¹, Stepan M. Gavrish¹, Maria V. Semenikhina¹, Alexandra V. Sorokina¹, Irina G. Shevkun²

¹ Novosibirsk research institute of hygiene, Rospotrebnadzor, Novosibirsk, Russian Federation

² Federal service for surveillance on consumer rights protection and human wellbeing, Moscow, Russian Federation

Abstract

Introduction. This article presents the results of a large-scale research on monitoring the nutrition of students in educational institutions. Nutrition is one of the leading factors determining the health and harmony in the processes of growth and development of the child population. One of the most common consequences of unhealthy eating behavior is overweight and obesity. The study and early detection of risk factors is necessary for the prevention of overweight and obesity, which are an acute problem of modern science and education. The purpose of the study is to assess risk factors for overweight and obesity in schoolchildren in order to develop effective programs for the prevention of childhood obesity and nutritional diseases.



Materials and Methods. The research data were collected and processed via the following methods: a questionnaire, analytical and statistical methods using parametric and non-parametric methods of statistics and *t*-test (in the case of normal distribution of data) and Fisher (*U*). Differences were considered statistically significant at $p < 0.05$. The STATISTICA-10.0 package and Microsoft Excel were used.

Results. As part of the global monitoring of schoolchildren's nutrition (the survey covered 43.9 thousand schoolchildren from 49 regions of the Russian Federation), the following key risk factors for nutrition-related health disorders in schoolchildren were identified: a violation of the structure of nutrition, unhealthy eating behavior and eating habits, violations in the organization of nutrition in educational institutions and at home. Statistically significant correlation coefficients were found between indicators of normal body weight and family income, between overweight and unhealthy eating habits, and eating behavior, the prevalence of diseases of the digestive system. Forecast indicators of a

For citation

Novikova I. I., Romanenko S. P., Lobkis M. A., Gavrish S. M., Semenikhina M. V., Sorokina A. V., Shevkun I. G. Assessment of risk factors for overweight and obesity in schoolchildren for the development of effective prevention programs. *Science for Education Today*, 2022, vol. 12 (3), pp. 132–148.

DOI: <http://dx.doi.org/10.15293/2658-6762.2203.07>

  Corresponding Author: Sergey P Romanenko, romanenko_sp@niig.su

© Irina I. Novikova, Sergey P Romanenko, Maria A. Lobkis, Stepan M. Gavrish, Maria V. Semenikhina, Alexandra V. Sorokina, Irina G. Shevkun, 2022

decrease in the prevalence of obesity with a decrease in the proportion of children with unhealthy eating habits have been established.

Conclusions. The results of the study characterize the key risk factors for the development of overweight and obesity in children associated with nutrition. In the future, the results obtained can be used to predict the effectiveness of implemented preventive measures at the level of individual educational institutions and territories of the Russian Federation.

Keywords

Excess body weight; Obesity; Endogenous and exogenous risk factors; Prevention of diseases caused by the nutritional factor; Healthy eating; Eating behavior; Nutrition monitoring.

REFERENCES

1. Tutelyan V. L., Baturin A. K., Kon I. Ya., Martinchik A. N., Uglitskikh A. K., Korosteleva M. M., Toboleva M. A., Alyoshina I. V. Prevalence of obesity and overweight among children in the Russian Federation: A multicenter study. *Pediatrics. G. N. Speransky Journal*, 2014, vol. 93 (5), pp. 28–31. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=22017834>
2. Chubarov T. V., Bessonova A. V., Zhdanova O. A., Artyushchenko A. I., Sharshova O. G. Risk factors for obesity development in different periods of childhood. *Obesity and Metabolism*, 2021, vol. 18 (2), pp. 163–168. (In Russian) DOI: <https://doi.org/10.14341/omet12756> URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=22017834>
3. Lomovtsev A. E., Omariev Z. M., Denisova O. I. Experience in promoting parental control of school meals in the Tula Region. *Public Health and Life Environment – PH&LE*, 2022, vol. 30 (2), pp. 63–67. (In Russian) DOI: <https://doi.org/10.35627/2219-5238/2022-30-2-63-67> URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=48218103>
4. Lobstein T., Jackson-Leach R., Moodie M. L., Hall K. D., Gortmaker S. L., Swinburn B. A., James W. P. T., Wang Y., McPherson K. Child and adolescent obesity: Part of a bigger picture. *The Lancet*, 2015, vol. 385 (9986), pp. 2510–2520. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(14\)61746-3](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(14)61746-3)
5. Namazova-Baranova L. S., Kovtun O. P., Anufrieva E. V., Naboychenko E. S. The value of behavioral determinants in the formation of overweight and obesity in adolescents. *Preventive Medicine*, 2019, vol. 22 (4–2), pp. 43–48. (In Russian) DOI: <https://doi.org/10.17116/profmed20192204243> URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=39538082>
6. Dzhumagaziev A. A., Bezrukova D. A., Bogdanyants M. V., Orlov F. V., Raisky D. V., Akmayeva L. M., Usacheva O. V., Jamaev L. S. Obesity in children in the modern world: Realities and possible solutions. *Problems of Modern Pediatrics*, 2016, vol. 15 (3), pp. 250–256. (In Russian) DOI: <https://doi.org/10.15690/vsp.v15i3.1561> URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=26471733>
7. Kiess W., Penke M., Sergeyev E., Neef M., Adler M., Gausche R., Körner A. Childhood obesity at the crossroads. *Journal of Pediatric Endocrinology and Metabolism*, 2015, vol. 28 (5–6), pp. 481–484. DOI: <https://doi.org/10.1515/jpem-2015-0168>
8. Baskin B., Choufani S., Chen Y. A., Shuman C., Parkinson N., Lemyre E., Innes A. M., Stavropoulos D. J., Ray P. N., Weksberg R. High frequency of copy number variations (CNVs) in the chromosome 11p15 region in patients with Beckwith–Wiedemann syndrome. *Human Genetics*, 2014, vol. 133, pp. 321–330. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00439-013-1379-z>
9. Selvanayagam T., Walker S., Gazzellone M. J., Kellam B., Cytrynbaum C., Stavropoulos D. J., Li P., Birken C. S., Hamilton J., Weksberg R., Scherer S. W. Genome-wide copy number variation



- analysis identifies novel candidate loci associated with pediatric obesity. *European Journal of Human Genetics*, 2018, vol. 26, pp. 1588–1596. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41431-018-0189-0>
10. von Hippel P. T., Workman J. From kindergarten through second grade, U.S. children's obesity prevalence grows only during summer vacations. *Obesity (Silver Spring)*, 2016, vol. 24 (11), pp. 2296–2300. DOI: <https://doi.org/10.1002/oby.21613>
11. Zhang Y., Zhao J., Chu Z., Zhou J. Increasing prevalence of childhood overweight and obesity in a coastal province in China. *Pediatric Obesity*, 2015, vol. 11 (6), pp. e22–e26. DOI: <https://doi.org/10.1111/ijpo.12070>
12. Boyland E. J., Kavanagh-Safran M., Halford J. C. G. Exposure to 'healthy' fast food meal bundles in television promotes liking for fast food but not healthier choices in children. *British Journal of Nutrition*, 2015, vol. 113 (6), pp. 1012–1018. DOI: <https://doi.org/10.1017/S0007114515000082>
13. Cameron A. J., Spence A. C., Laws R., Hesketh K. D., Lioret S., Campbell K. J. A review of the relationship between socioeconomic position and the early-life predictors of obesity. *Current Obesity Reports*, 2015, vol. 4 (3), pp. 350–362. DOI: <https://doi.org/10.1007/s13679-015-0168-5>
14. Fisher J. O., Birch L. L. Restricting access to palatable foods affects children's behavioral response, food selection, and intake // *The American Journal of Clinical Nutrition*, 1999, vol. 69 (6), pp. 1264–1272. DOI: <https://doi.org/10.1093/ajcn/69.6.1264>
15. Bulatova E. M., Netrobenko O. K., Bogdanova N. M., Volkova I. S., Nechesa M. V., Shabalov A. M., Shilov A. I., Dubrovskaya M. I. Effect of application of probiotic products during pregnancy and lactation on the development of the intestinal microbiota of the child. *Pediatrics. G. N. Speransky Journal*, 2015, vol. 94 (3), pp. 121–128. (In Russian) URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=24226692>
16. Kokhno N. I. Pregnancy: to eat or not to eat? Disturbed eating behavior: What is the risk of a pregnant woman and what are the consequences for the child? *Status Praesens. Gynecology. Obstetrics. Barren Marriage*, 2015, no. 3, pp. 96–105. (In Russian) URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=29254503>
17. Yengo L., Sidorenko J., Kemper K. E., Zheng Z., Wood A. R., Weedon M. N., Frayling T. M., Hirschhorn J., Yang J., Visscher P. M. Meta-analysis of genome-wide association studies for height and body mass index in ~700,000 individuals of European ancestry. *Human Molecular Genetics*, 2018, vol. 27 (20), pp. 3641–3649. DOI: <https://doi.org/10.1093/hmg/ddy271>
18. Simanenkova V. I., Tikhonov S. V., Ilyashevich I. G., Ledovaya A. V., Makiyenko V. V., Fedorova N. V. Epidemiology, social aspects and pathogenesis of obesity. *Bulletin of the I.I. Mechnikov North-Western State Medical University*, 2017, vol. 9 (1), pp. 21–27. (In Russian) URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=29024968>
19. Khodzhieva M. V., Skvortsova V. A., Borovik T. E., Namazova-Baranova L. S., Margieva T. V., Netrobenko O. K., Bushueva T. V., Zvonkova N. G., Nekrasova S. V. Contemporary views on development of excess body weight and obesity in children. Part I. *Pediatric Pharmacology*, 2015, vol. 12 (5), pp. 573–578. (In Russian) DOI: <https://doi.org/10.15690/pf.v12i5.1460> URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=24842633>
20. Dadaeva V. A., Alexandrov A. A., Orlova A. S., Drapkina O. M. The role of breastfeeding in the prevention of overweight and obesity in children and adolescents. *Preventive Medicine*, 2019, vol. 22 (5), pp. 125–130. (In Russian) DOI: <https://doi.org/10.17116/profmed201922051125> URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=41567365>
21. Haschke F., Binder C., Huber-Dangl M., Haiden N. Early-Life Nutrition, Growth Trajectories, and Long-Term Outcome. In: *Nestle Donovan S. M., German J. B., Lönnerdal B., Lucas A. (eds): Human*



- Milk: Composition, Clinical Benefits and Future Opportunities.*, 2019, vol. 90, pp. 107–120. DOI: <https://doi.org/10.1159/000490299>
22. Greer R. Dong L., X., Moraes A. C. F., Zielke R. A., Fernandes G. R., Peremyslova E., Vasquez-Perez S., Schoenborn A. A., Gomes E. P., Pereira A. C., Ferreira S. R. G., Yao M., Fuss I. J., Strober W., Sikora A. E., Taylor G. A., Gulati A. S., Morgun A., Shulzhenko N. Akkermansia muciniphila mediates negative effects of IFN-gamma on glucose metabolism. *Nature Communications*, 2016, vol. 7, pp. 13329. DOI: <https://doi.org/10.1038/NCOMMS13329>
23. Briana D. D., Malamitsi Puchner A. Developmental origins of adult health and disease: The metabolic role of BDNF from early life to adulthood. *Metabolism*, 2018, vol. 81, pp. 45–51. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.metabol.2017.11.019>
24. Mueller N. T., Mao G., Bennet W. L., Hourigan S. K., Dominguez-Bello M. G., Appel L. J., Wang X. Does vaginal delivery mitigate or strengthen the intergenerational association of overweight and obesity? Findings from the Boston Birth Cohort. *International Journal of Obesity*, 2017, vol. 41 (4), pp. 497–501. DOI: <https://doi.org/10.1038/ijo.2016.219>
25. Minyailova N. N., Rovda Yu. I., Chernykh N. S. Chronic eating disorders in young children - obesity (paratrophia): Pathogenetic mechanisms, risk factors, prevention and nutrition correction (lecture). *Mother and Child in Kuzbass*, 2021, no. 2, pp. 52–63. (In Russian) DOI: <https://doi.org/10.24411/2686-7338-2021-10022> URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=45827001>
26. He B., Long W., Li X., Yang W., Chen Y., Zhu Y. Sugar-sweetened beverages consumption positively associated with the risks of obesity and hypertriglyceridemia among children aged 7-18 years in south China. *Journal of Atherosclerosis and Thrombosis*, 2018, vol. 25 (1), pp. 81–89. DOI: <https://doi.org/10.5551/jat.38570>
27. Livingstone K. M. FTO genotype and weight loss: systematic review and meta-analysis of 9563 individual participant data from eight randomized controlled trials. *BMJ*, 2016, vol. 354, pp. 14707. DOI: <https://doi.org/10.1136/bmj.i4707>
28. Belykh N. A., Bolokhova E. E., Frolov A. I., Rogova P. A. Psychological peculiarities of personality in children with an excessive body mass and obesity. *Personality in a Changing World: Health, Adaptation, Development*, 2019, vol. 7 (3), pp. 491–499. DOI: <https://doi.org/10.23888/humJ20193491-500> URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=40380828>
29. Ostojic S. M., Stojanovic M.D., Stojanovic V., Maric J., Njaradi N. Correlation between fitness and fatness in 6-14-year old Serbian school children. *Journal of Health, Population and Nutrition*, 2011, vol. 29 (1), pp. 53–60. DOI: <https://doi.org/10.3329/jhpn.v29i1.7566>
30. Danielsen Y. S., Pallesen S., Sivertsen B., Stormark K. M., Hysing M. Weekday time in bed and obesity risk in adolescence. *Obesity Science & Practice*, 2020, vol. 7 (1), pp. 45–52. DOI: <https://doi.org/10.1002/osp4.455>
31. Reuter C. P., de Mello E. D., da Silva P. T. Overweight and obesity in schoolchildren: Hierarchical analysis of associated demographic, behavioral, and biological factors. *Journal of Obesity*, 2018, vol. 2018, pp. 6128034. DOI: <https://doi.org/10.1155/2018/6128034>
32. Ward Z. J., Long M. W., Resch S. C., Giles C. M., Cradock A. L., Gortmaker S. L. Simulation of growth trajectories of childhood obesity into adulthood. *The New England Journal of Medicine*, 2017, vol. 377 (22), pp. 2145–2153. DOI: <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1703860>
33. Martinchik A. N. Daily consumption of energy and macronutrients by children of primary school age depending on the level of family income. *Food Issues*, 2018, vol. 87 (S5), pp. 141–142. (In Russian) DOI: <https://doi.org/10.24411/0042-8833-2018-10241> URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=36507936>



34. Verbovoy A. F., Sharonova L. A. Obesity: Epidemiological, social and economic aspects, prevention. *Endocrinology: News. Opinions. Education*, 2019, vol. 8 (3), pp. 87–97. (In Russian) DOI: <https://doi.org/10.24411/2304-9529-2019-13009> URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=41412005>
35. Chirkina T. M., Aslanov B. I., Dushenkova T. A., Rishchuk S. V. Child and adolescent obesity prevalence in St. Petersburg. *Preventive and Clinical Medicine*, 2016, no. 4, pp. 11–17. (In Russian) URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=27510089>
36. Gorelova Zh. Yu., Bakanov M. G., Mazanova N. N., Solovieva Yu. V. Specialized products in school meals. Efficiency of use. *Health of the Population and Environment*, 2016, no. 8, pp. 47–49. (In Russian) URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=26534189>

Submitted: 25 March 2022

Accepted: 11 May 2022

Published: 30 June 2022



This is an open access article distributed under the [Creative Commons Attribution License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited. (CC BY 4.0).

The authors' stated contribution:

Irina Igorevna Novikova

Contribution of the co-author: organization of the study, research design development, methodology, curation, verification and editing of the material.

Sergey Pavlovich Romanenko

Contribution of the co-author: getting data for analysis, analyzing the received data, writing text, visualizing data.

Maria Aleksandrovna Lobkis

Contribution of the co-author: interpretation of analysis data, writing of the text and its revision.

Stepan Mikhailovich Gavrish

Contribution of the co-author: review of publications on the problem, scientific consultation.

Maria Viacheslavovna Semenikhina

Contribution of the co-author: analysis of the received data.

Alexandra Vasilievna Sorokina

Contribution of the co-author: review of publications on the problem, scientific consultation.

Irina Gennadyevna Shevkun

Contribution of the co-author: analysis and interpretation of results, formation of conclusions, organization of the study.

Information about competitive interests:

The authors claim that they do not have competitive interests.



Information about the Authors

Irina Igorevna Novikova

Doctor of Medical Sciences, Professor, Director,
Novosibirsk Research Institute of Hygiene of the Federal Service for
Supervision of Human Welfare,
7 Parkhomenko str., 630108, Novosibirsk, Russian Federation.
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-1105-471X>
E-mail: novik_ir70@rambler.ru

Sergey Pavlovich Romanenko

Candidate of Medical Sciences, deputy director for research
Novosibirsk Research Institute of Hygiene, Rospotrebnadzor
7 Parkhomenko str., 630108, Novosibirsk, Russian Federation.
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-1375-0647>
E-mail: romanenko_sp@niig.su

Maria Aleksandrovna Lobkis

Researcher,
Department of Hygienic Research, Laboratory of Physical Factors,
Novosibirsk Research Institute of Hygiene of the Federal Service for
Supervision of Human Welfare,
7 Parkhomenko str., 630108, Novosibirsk, Russian Federation.
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-8483-5229>
E-mail: lobkis_ma@niig.su

Stepan Mikhailovich Gavrish

Junior Researcher,
Department of hygiene research, laboratory of physical factors,
Novosibirsk Research Institute of Hygiene, Rospotrebnadzo
7 Parkhomenko str., 630108, Novosibirsk, Russian Federation.
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-6414-1844>
E-mail: gavrish_sm@niig.su

Maria Viacheslavovna Semenikhina

junior researcher,
Novosibirsk Research Institute of Hygiene, Rospotrebnadzor,
7 Parkhomenko str., 630108, Novosibirsk, Russian Federation.
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-8405-4847>
E-mail: semenikhina_mv@niig.su



Alexandra Vasilievna Sorokina

Candidate of Medical Sciences, Leading Researcher,
Organizational and Methodological Department
Novosibirsk Research Institute of Hygiene, Rospotrebnadzor;
7 Parkhomenko str., 630108, Novosibirsk, Russian Federation.
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-4660-1368>
E-mail: sorokina_av@niig.su

Irina Gennadyevna Shevkun

Candidate of Medical Sciences, Leading Researcher, Head,
Department of Sanitary Supervision,
Federal Service for Surveillance on Consumer Rights Protection and Human
Wellbeing;
Moscow, Russian Federation,
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-1796-360X>
E-mail: Shevkun_IG@gsen.ru