

Федеральная служба по надзору в сфере защиты  
прав потребителей и благополучия человека  
Федеральное бюджетное учреждение здравоохранения  
«Федеральный центр гигиены и эпидемиологии» Роспотребнадзора

---

---

# ЗДОРОВЬЕ НАСЕЛЕНИЯ И СРЕДА ОБИТАНИЯ

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ БЮЛЛЕТЕНЬ  
Основан в 1993 г.

№12 (273)  
**2015**

Главный редактор  
**Е.Н. БЕЛЯЕВ**

Заместитель главного редактора  
**С.В. СЕЛЮНИНА**

Ответственный секретарь  
**Н.А. ГОРБАЧЕВА**

---

## РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

В.Г. АКИМКИН	В.Р. КУЧМА
В.М. БОЕВ	Г.И. МАХОТИН
А.М. БОЛЬШАКОВ	А.В. МЕЛЬЦЕР
Н.И. БРИКО	Л.В. ПРОКОПЕНКО
Н.В. ЗАЙЦЕВА	Ю.А. РАХМАНИН
А.В. ИВАНЕНКО	Н.В. РУСАКОВ
Н.Ф. ИЗМЕРОВ	Т.А. СЕМЕНЕНКО
В.А. ТУТЕЛЬЯН	

## СОДЕРЖАНИЕ

## CONTENTS

## ВОПРОСЫ УПРАВЛЕНИЯ И СОЦИАЛЬНОЙ ГИГИЕНЫ

*Зайцева Н.В., Май И.В., Клейн С.В., Вековшинина С.А., Балашов С.Ю.* Практический опыт оценки и управления неинфекционными рисками для здоровья при подготовке массовых спортивных мероприятий (на примере Всемирной летней универсиады – 2013 в Казани и Олимпийских зимних игр – 2014 в Сочи). . . . . 4

*Zaitseva N.V., May I.V., Klein S.V., Vekovshinina S.A., Balashov S.Yu.* Practical assessment and management of non-communicable health risks in preparing mass sporting events (using the example of the Universiade – 2013 in Kazan and the Winter Olympics – 2014 in Sochi). . . . . 4

*Камалтдинов М.Р., Кирьянов Д.А.* Оценка риска причинения вреда здоровью человека при нарушении законодательства в сфере обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения, проведенная для классификации объектов надзора . . . . . 8

*Kamaltdinov M.R., Kiryanov D.A.* Health risk assessment under the conditions of hazard caused by the disturbance of the sanitary legislation for the facilities of supervision classification . . . . . 8

*Барг А.О., Лебедева-Несеверья Н.А., Рязанова Е.А.* Общественное восприятие рисков, связанных с воздействием внешнесредовых факторов на здоровье населения промышленного региона . . . . . 12

*Barg A.O., Lebedeva-Nesevrya N.A., Ryazanova E.A.* Public perception of the health risks related to the environmental factors at the industrial region . . . . . 12

## КОММУНАЛЬНАЯ ГИГИЕНА

*Зайцева Н.В., Май И.В., Клейн С.В., Седусова Э.В.* Опыт установления и доказывания вреда здоровью населения вследствие потребления питьевой воды, содержащей продукты гиперхлорирования. . . . . 16

*Zaitseva N.V., May I.V., Klein S.V., Sedusova E.V.* An experience of establishing and proving public health injury caused by consumption of drinking water containing hyperchlorination products . . . . . 16

*Уланова Т.С., Карнажницкая Т.Д., Нахиева Э.А.* Исследования качества воздуха помещений и атмосферного воздуха дошкольных образовательных учреждений в крупном промышленном центре. . . . . 19

*Ulanova T.S., Karnazhitskaya T.D., Nakhieva E.A.* Indoor and outdoor air quality assessment in facilities of the preschool educational establishments of large industrial center. . . . . 19

## ГИГИЕНА ТРУДА

*Власова Е.М., Алексеев В.Б., Шляпников Д.М., Тиунова М.И., Ухабов В.М.* Оценка изменения функциональных нарушений у работников, занятых на подземных горных работах, для прогнозирования профессионального риска здоровью . . . . . 22

*Vlasova E.M., Alekseev V.B., Shlyapnikov D.M., Tiunova M.I., Ukhobov V.M.* Functional disorders evaluation in underground mining workers for professional health risk prognosing. . . . . 22

*Шляпников Д.М., Шур П.З., Власова Е.М., Лебедева Т.М., Ухабов В.М.* Оценка стажевой динамики риска для здоровья работников предприятий цветной металлургии . . . . . 26

*Shlyapnikov D.M., Shur P.Z., Vlasova E.M., Lebedeva T.M., Ukhobov V.M.* Health risk assessment associated with length of employment in non-ferrous metals industry . . . . . 26

## ГИГИЕНА ПИТАНИЯ

*Шур П.З., Фокин В.А., Новоселов В.Г.* К вопросу об оценке допустимого суточного поступления кадмия с продуктами питания . . . . . 30

*Shur P.Z., Fokin V.A., Novosyolov V.G.* On the issue of assessing the acceptable daily intake of cadmium with food. . . . . 30

## ГИГИЕНА ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ

*Лужецкий К.П., Устинова О.Ю., Долгих О.В., Кривцов А.В.* Особенности полиморфизма генов у детей с нарушением жирового обмена, потребляющих питьевую воду с содержанием хлороформа выше допустимого уровня . . . . . 33

*Luzhetsky K.P., Ustinova O.Yu., Dolgikh O.V., Krivtsov A.V.* Features of genes polymorphism in children with lipid metabolism disorders induced by consuming of drinking water with excessive chloroform content . . . . . 33

*Землянова М.А., Карпова М.В., Новоселов В.Г.* Оценка стабильности генома у детей при длительной экспозиции тетрахлорметаном из питьевой воды . . . . . 36

*Zemlyanova M.A., Karpova M.V., Novosyolov V.G.* Assessment of genome stability in children with long-term exposure to carbon tetrachloride in drinking water . . . . . 36

*Старкова К.Г., Долгих О.В., Вдовина Н.А., Отавина Е.А.* Особенности иммунных и эндокринных регуляторных показателей у детей в условиях хронической экспозиции стронцием . . . . . 41

*Starkova K.G., Dolgikh O.V., Vdovina N.A., Otavina E.A.* Features of changes in immune and endocrine regulatory indicators at chronic exposure to strontium in children . . . . . 41

атеросклеротических процессов и метаболического синдрома: при стаже работы до пяти лет — 13,3 %; 5—10 лет — 20 %, 10 лет — 33 % (для атеросклероза) и 23,8 % (для метаболического синдрома). Ультразвуковые исследования сосудов позволили установить у работников со стажем работы статистически достоверные изменения периферических артерий в виде стеноза сосудов (между подгруппами до пяти лет и 5—10 лет,  $p = 0,005$ ; между подгруппами 5—10 лет и более 10 лет,  $p = 0,007$ ) и толщины комплекса интима-медиа (между подгруппами до 5 лет и более 10 лет,  $p = 0,028$ ).

После пяти лет работы нарушения здоровья предикторные развитию заболеваний системы кровообращения реализуются в заболевания: при стаже 5—10 лет — у 20 % работающих, более 15 лет — у 44,45 % ( $p = 0,04$ ), что согласуется с результатами моделирования риска, при котором уровень риска становится неприемлемым после пяти лет стажа работы (критическими являются нарушения системы кровообращения). В группе работников, не имеющих воздействия производственных факторов, распространенность атеросклеротических процессов, метаболического синдрома и артериальной гипертензии не имеет стажевой детерминации ( $p > 0,05$ ).

**Выводы.** Установленное по результатам моделирования возрастание со стажем риска развития нарушений функций системы кровообращения у работников предприятий цветной металлургии подтверждено результатами клинико-лабораторных исследований состояния их здоровья. После пяти лет работы в существующих условиях труда уровень риска болезней системы кровообращения возрастает на 40,5 % по сравнению с первым годом работы.

Результаты моделирования риска подтверждаются данными обследования работников, в ходе которого установлено следующее: увеличение со стажем работы распространенности и степени отклонений, предикторных развитию болезней системы кровообращения; реализация предикторных отклонений в виде заболеваний (в основном артериальной гипертензии) после пяти лет работы; нарастание распространенности патологии системы кровообращения до 44,45 % работающих при стаже более 15 лет.

Таким образом, применение методов математического моделирования риска здоровью позволило количественно оценить риск развития патологии системы кровообращения, связанного с работой на предприятиях цветной металлургии, и дать прогноз динамики развития и реализации этого риска в профессиональных группах.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Зайцева Н.В. и др. Концептуальная математическая модель накопления нарушений функций организма, ассоциированных с факторами среды обитания / Н.В. Зайцева, П.В. Трусов [и др.] // Медицина труда и промышленная экология. 2012 № 12. С. 40—45.
2. Зайцева Н.В. и др. Методические подходы к оценке риска воздействия разнородных факторов среды обитания на здоровье населения на основе эволюционных моделей / Н.В. Зайцева, П.В. Трусов [и др.] // Анализ риска здоровью. 2013. № 1. С. 15—23.
3. Измеров Н.Ф. Современные проблемы медицины труда России // Медицина труда и экология человека. 2015. № 2 (2). С. 5—12.
4. Прокопенко Л.В. и др. Проблемы оздоровления условий труда, профилактики профессиональных заболеваний на предприятиях ведущих отраслей экономики / Л.В. Прокопенко, Н.П. Головова // Медицина труда и промышленная экология. 2012. № 9. С. 6—13.
5. Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда: Р 2.2.2006—05 (утв. Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации 29.07.2005): [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200040973>. (Дата обращения: 05.11.2015).
6. Руководство по оценке профессионального риска для здоровья работников. Организационно-методические основы, принципы и критерии оценки: Р 2.2.1766—03 (утв. Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации 24.06.2003): [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://files.stroyinf.ru/Data2/1/4293846/4293846620.htm>. (Дата обращения: 05.11.2015).

#### Контактная информация:

Шляпников Дмитрий Михайлович,  
тел.: +7 (342) 238-33-37,  
e-mail: shlyapnikov@fcrisk.ru

#### Contact information:

Shlyapnikov Dmitriy,  
phone: +7 (342) 238-33-37,  
e-mail: shlyapnikov@fcrisk.ru

УДК 613.2:546.48

## К ВОПРОСУ ОБ ОЦЕНКЕ ДОПУСТИМОГО СУТОЧНОГО ПОСТУПЛЕНИЯ КАДМИЯ С ПРОДУКТАМИ ПИТАНИЯ

П.З. Шур<sup>1</sup>, В.А. Фокин<sup>1</sup>, В.Г. Новоселов<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ФБУН «Федеральный научный центр медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения», г. Пермь, Россия

<sup>2</sup>ГБОУ ВПО «Пермский государственный медицинский университет имени академика Е.А. Вагнера», г. Пермь, Россия

Представлен расчет допустимого суточного поступления кадмия с продуктами питания с использованием полуколичественной оценки риска на основании данных углубленного медико-биологического обследования детского населения, а также данных натурных исследований содержания кадмия в основных группах продуктов питания. Определена реперная суточная доза кадмия в количестве 0,00055 мг/кг/сут., что сопоставимо с референтной дозой при

условии длительного перорального поступления. Данная величина может быть использована при разработке risk-based нормативов содержания кадмия в пищевых продуктах.

**Ключевые слова:** кадмий, допустимое суточное потребление, оценка риска.

*P.Z. Shur, V.A. Fokin, V.G. Novosyolov* □ **TO THE ISSUE OF ASSESSING THE ACCEPTABLE DAILY INTAKE OF CADMIUM WITH FOOD** □ Federal Scientific Center for Medical and Preventive Health Risk Management Technologies, Perm, Russia; The Academician E.A. Wagner Perm State Medical University, Perm, Russia.

*The calculation of the allowable daily intake of cadmium with food using a semi-quantitative risk assessment based on deep medical and biological examination data of the child population and the data of field investigations of cadmium in the basic food group is presented. The benchmark daily intake of cadmium is 0,00055 mg/kg/day. It is comparable to the reference dose for oral exposure. This value can be used in the development of risk-based standards for cadmium in food.*

**Key words:** cadmium, acceptable daily intake, risk assessment.

В соответствии с нормативными документами комиссии по Codex Alimentarius гигиеническое нормирование кадмия в ряде пищевых продуктов, в частности в молочной продукции, не производится ввиду его малых концентраций [9]. Вместе с тем содержание кадмия в пищевых продуктах представляет риск для здоровья людей, который может проявляться в виде хронических интоксикаций, развития канцерогенных и других неблагоприятных эффектов в отношении здоровья [3].

В связи с этим целесообразным является установление максимально допустимых уровней (МДУ) содержания кадмия в пищевых продуктах по критериям допустимого риска для здоровья человека. На первом этапе этого процесса необходимо установить величину допустимой суточной дозы с применением методологии оценки риска здоровью [2, 9].

**Цель исследования** — установить допустимую суточную дозу кадмия, поступающего с пищевыми продуктами, с учетом реперного уровня для дальнейшей разработки значений МДУ.

**Материалы и методы.** Объектом исследования послужило содержание кадмия в пищевых продуктах в Пермском крае и отдельных субъектах Российской Федерации.

Для определения фактических значений массовых концентраций кадмия в овощной и соковой продукции использовалась методика отбора и анализа проб в соответствии с ГОСТ Р 51301—99 [4], а в молочных продуктах — метод масс-спектрометрии с индуктивно связанной плазмой.

В качестве объемов потребления основных групп продуктов детским населением были приняты рекомендуемые значения в соответствии с СанПиН 2.4.1.3049—13 [6].

Расчет поступления кадмия проводился с использованием данных субъектов Российской Федерации [7] по следующим группам продуктов: мясо, птица, крупы, хлебобулочные изделия, фрукты. При расчете среднесуточной дозы потребления кадмия использовались средние концентрации в пищевых продуктах с учетом ошибки среднего арифметического, при этом в расчет были включены максимальные концентрации кадмия (сумма средней концентрации и стандартной ошибки среднего арифметического).

Расчет проводился для каждого ребенка с учетом массы его тела по формуле:

$$I = \Sigma[(A_1 \times m_1) + (A_2 \times m_2) + (A_n \times m_n)] \times F / BW, \quad (1)$$

где:

$I$  — среднесуточная доза, мг/кг;

$A_1$ – $A_n$  — концентрация вещества в конкретных пищевых продуктах, мг/кг продукта;

$m_1$ – $m_n$  — масса потребленного продукта в день, кг;

$F$  — доля местных, потенциально загрязненных продуктов в суточном рационе, отн. ед. (определяется местными условиями, крайняя оценка:  $F = 1,0$ );

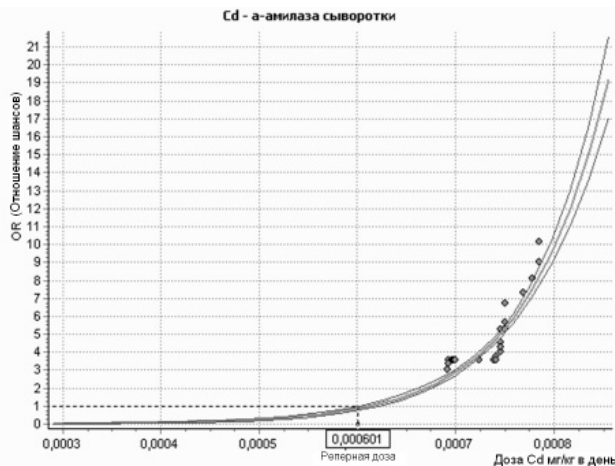
$BW$  — масса тела, кг.

В целях определения состояния здоровья исследуемой группы населения проводилось комплексное клиническое обследование 213 детей в возрасте от четырех до семи лет в дошкольных общеобразовательных учреждениях г. Перми и Пермского края, а также анализ первичной медицинской документации в целях определения состояния здоровья исследуемой группы населения. Оценивалось влияние кадмия на почки и метаболизм (уровень глутаминовой кислоты), на эндокринную систему и систему пищеварения, в частности на функцию поджелудочной железы (уровень  $\alpha$ -амилазы, пепсиногена), на иммунную систему (специфические иммуноглобулины к кадмию), а также дополнительно оценивались нарушения синтеза гема (НСТ, ДАЛК).

Математическое моделирование связи поступающей дозы кадмия с отклонениями в состоянии здоровья выполнялось в соответствии с МР 2.1.10.0062—12 [1] с использованием алгоритма расчета реперного уровня, основанного на построении регрессионных моделей, отражающих влияние уровня экспозиции на показатель «отношение шансов» (OR), который характеризует силу связи между значениями уровня экспозиции и ответом.

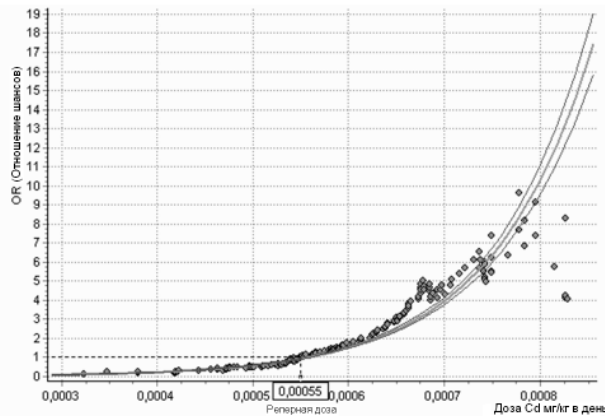
В соответствии с методическими рекомендациями в качестве критерия наличия связи принималось условие  $OR \geq 1$ , а реперный уровень определялся исходя из условия  $OR = 1$ . В качестве реперного уровня принималась величина, соответствующая 95 %-й (верхней) доверительной границе полученной модели [8].

**Результаты исследования.** По данным натуральных исследований, проведенных ФБУЗ ЦГиЭ г. Перми, концентрации кадмия в овощной продукции составили от  $0,01 \pm 0,003$  до  $0,029 \pm 0,009$  мг/кг, в молоке — до  $0,0005 \pm 0,0002$  мг/кг. По данным субъектов Российской Федерации, концентрации



**Рис. 1.** Определение реперной суточной дозы кадмия по критерию воздействия на повышение концентрации α-амилазы.

**Cd - болезни эндокринной системы, расстройства пищеварения и нарушения обмена веществ**



**Рис. 2.** Определение реперной суточной дозы кадмия по критерию связи с обращаемостью за медицинской помощью по поводу болезней эндокринной системы, расстройств питания и нарушений обмена веществ.

кадмия составили: во фруктах — до 0,012 мг/кг; в хлебобулочных изделиях — до 0,026; крупах и макаронных изделиях — до 0,043; мясе, в том числе в мясе птицы, — 0,042 мг/кг.

По результатам клинико-лабораторного обследования детей в возрасте от четырех до семи лет, посещающих ДДУ г. Перми и Пермского края, выявлены: отклонения от нормы в виде превышения уровня α-амилазы — у 2,1 % обследованных детей; превышение нормального уровня пепсиногена — у 3,7 %; понижение уровней глутаминовой кислоты — у 3,9 % и повышение — у 28,2 %; повышение уровня дельтааминолевулиновой кислоты — у 30,6 %; превышение уровней специфических иммуноглобулинов (IgG) к кадмию — у 24,1 % и снижение — у 1,7 % обследованных детей.

Для проведения математического моделирования в целях выявления зависимости «экспозиция — ответ» установлены критические органы и системы, а также соответствующие им классы болезней и нозологические формы заболеваний: болезни эндокринной системы, расстройства питания и нарушения обмена веществ, болезни крови и кроветворных органов, вовлекающие иммунный механизм.

В результате моделирования зависимости «экспозиция — ответ» установлены причинно-следственные связи между уровнем контаминации кадмием продуктов питания и заболеваниями эндокринной системы, а также нарушениями функций поджелудочной железы и желчевыводящих путей (уровень α-амилазы), иммунной системы (специфические иммуноглобулины к кадмию) и нарушениями синтеза гема (HCT). Выявлена зависимость между уровнем α-амилазы в крови и суточной дозой кадмия (рис. 1); повышение уровня α-амилазы свидетельствует о нарушении работы системы пищеварения, а также о нарушении со стороны почек и поджелудочной железы. Рассчитана реперная доза кадмия, поступающего с пищевыми продуктами, которая составила 0,00055 мг/кг/сут. (рис. 2).

**Выводы.** Реперный уровень установлен по критерию влияния на уровень заболеваний эндокринной системы и нарушений обмена веществ. В качестве лимитирующего показателя следует рассматривать уровень α-амилазы в сыворотке крови. Полученная реперная суточная доза кадмия сопоставима с референтной дозой при пероральном поступлении с водой (0,00055 мг/кг/сут.) и относительно сопоставима с референтной дозой при пероральном поступлении с продуктами питания (0,001 мг/кг/сут.), установленными Агентством по охране окружающей среды США [10]. Эта величина может быть взята за основу при разработке risk-based нормативов содержания кадмия в пищевых продуктах после оценки факторов неопределенности.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Методические рекомендации «Количественная оценка неканцерогенного риска при воздействии химических веществ на основе построения эволюционных моделей»: МР 2.1.10.0062—12 (утв. Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации 02.05.2012). М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2012.
2. Методические указания «Научное обоснование допустимых уровней контаминантов химической природы и пищевых добавок в пищевых продуктах»: МУ 1.2.2961—11 (утв. Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации 29.07.2011). [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://files.stroyinf.ru/Data2/1/4293799/4293799640.htm> (Дата обращения: 05.11.2015).
3. Никифорова Т.Е. Биологическая безопасность продуктов питания: Учебное пособие. Иваново, 2009. С. 104—125.
4. Продукты пищевые и продовольственное сырье. Инверсионно-вольтамперометрические методы определения содержания токсичных элементов (кадмия, свинца, меди и цинка): ГОСТ Р 51301—99: [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.internet-law.ru/gosts/gost/1183/>. (Дата обращения: 05.11.2015).
5. Руководство по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду: Р 2.1.10.1920—04 (утв. Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации 05.03.2004). М.: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2004. 143 с.
6. Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы дошкольных образовательных организаций: СанПиН

- 2.4.1.3049—13 (утв. постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 15.05.2013 № 26): [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/499023522>. (Дата обращения: 05.11.2015).
7. *Фираго А.Л. и др.* Оценка содержания тяжелых металлов в пищевых продуктах, используемых в питании детей / А.Л. Фираго, А.В. Еремейшвили // Ярославский педагогический вестник. 2011. № 3. Т. III. С. 55—59.
8. Benchmark Dose Technical Guidance / EPA/100/R-12/001. 2012. June: [Электронный ресурс]. Режим доступа: [http://www2.epa.gov/sites/production/files/2015-01/documents/benchmark\\_dose\\_guidance.pdf](http://www2.epa.gov/sites/production/files/2015-01/documents/benchmark_dose_guidance.pdf) (Дата обращения: 05.11.2015).
9. Codex Stan 193—1995. Codex general standard for contaminants and toxins in food and feed: [Электронный ресурс]. Режим доступа: [http://www.fao.org/fileadmin/user\\_upload/agns/pdf/CXS\\_193e.pdf](http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/agns/pdf/CXS_193e.pdf). (Дата обращения: 05.11.2015).
10. U.S. EPA: Integrated Risk Information System: Cadmium. National Center for Environmental Assessment: [Электронный ресурс]. Режим доступа: [http://cfpub.epa.gov/ncea/iris2/chemicalLanding.cfm?substance\\_nmbr=141](http://cfpub.epa.gov/ncea/iris2/chemicalLanding.cfm?substance_nmbr=141). (Дата обращения: 05.11.2015).

Контактная информация: *Shur Pavel*  
 Шур Павел Залманович,  
 тел.: +7 (342) 238-33-37,  
 e-mail: shur@fcrisk.ru

Contact information:  
 Shur Pavel,  
 phone: +7 (342) 238-33-37,  
 e-mail: shur@fcrisk.ru

УДК 614.7:616.24

## ОСОБЕННОСТИ ПОЛИМОРФИЗМА ГЕНОВ У ДЕТЕЙ С НАРУШЕНИЕМ ЖИРОВОГО ОБМЕНА, ПОТРЕБЛЯЮЩИХ ПИТЬЕВУЮ ВОДУ С СОДЕРЖАНИЕМ ХЛОРОФОРМА ВЫШЕ ДОПУСТИМОГО УРОВНЯ

К.П. Лужецкий<sup>1,2</sup>, О.Ю. Устинова<sup>1,2</sup>, О.В. Долгих<sup>1,2</sup>, А.В. Кривцов<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ФБУН «Федеральный научный центр медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения», г. Пермь, Россия

<sup>2</sup>ФГБОУ ВПО «Пермский государственный национальный исследовательский университет», г. Пермь, Россия

*Проведено исследование особенностей полиморфизма генов у детей, имеющих нарушение жирового обмена, проживающих в условиях пероральной экспозиции хлорорганических соединений. У детей, потребляющих питьевую воду с содержанием хлороформа выше допустимого уровня, полиморфизм генов HTR2A и SOD2 характеризовался увеличением частоты встречаемости мутантного гомозиготного и гетерозиготного генотипа. У детей с избытком массы тела и минорным аллелем гена SOD2 выявлено патогенетически значимое для нарушения жирового обмена снижение уровня внутриклеточного фермента Cu/Zn-SOD, характеризующего функциональную активность антиоксидантной защиты.*

**Ключевые слова:** дети, полиморфизм генов, нарушения жирового обмена, питьевая вода, хлороформ.

**K.P. Luzhetsky, O.Yu. Ustinova, O.V. Dolgikh, A.V. Krivtsov** □ **FEATURES OF GENES POLYMORPHISMS IN CHILDREN WITH LIPID METABOLISM DISORDERS INDUCED BY CONSUMING OF DRINKING WATER WITH EXCESSIVE CHLOROFORM CONTENT**

□ Federal Scientific Center for Medical and Preventive Health Risk Management Technologies, Perm, Russia; Perm State National Research University, Perm, Russia.

*The study of genes polymorphisms in children with impaired fat metabolism, living in conditions of oral exposure of organochlorine compounds, has been carried out. The children consuming drinking water with chloroform content exceeding the permissible level have demonstrated the polymorphism of genes HTR2A and SOD2 that was characterized by increasing occurrence of the mutant homozygous and heterozygous genotype. The children with mass excess and minor allele of the gene SOD2 have shown the pathogenetic significance for lipid metabolism disorders Cu/Zn-SOD intracellular ferment reduction that is characterizing the functional activity of antioxidant protection.*

**Key words:** children, genes polymorphism, lipid metabolism disorders, drinking water, chloroform.

Актуальной проблемой современной гигиенической науки является изучение особенностей влияния факторов среды обитания на здоровье человека и формирование риск-ассоциированной патологии [1, 3, 4, 6—8, 15, 16]. Ведущую роль среди регуляторных систем, обеспечивающих адаптацию организма человека к условиям среды обитания, занимает эндокринная система, при этом она наиболее подвержена негативному воздействию техногенных факторов [8—12].

По результатам эпидемиологических исследований в Российской Федерации выявлено, что распростра-

ненность избытка массы тела у детей колеблется от 5,5 до 11,8 %, а ожирением страдают около 5,5 % детей, проживающих в сельской местности, и 8,5 % детей, проживающих в городе. Ожирение и избыток массы тела (МКБ-10: E66.0, E67.8) в 2013 г. впервые вышли на 1-е место и составили 10,98 ‰ (48,1 % случаев) в структуре эндокринной заболеваемости, опередив патологию щитовидной железы — 10,65 ‰ (46,6 % случаев). Пермский край по уровню распространенности ожирения занимает 4-е ранговое место в Российской Федерации и 2-е место в Приволжском федеральном округе (18,0 ‰) [5, 10].