

УДК 613.1; 614.7

© С.А. Вековшина¹, С.В. Клейн^{1, 2}, С.Ю. Балашов¹, Н.В. Никифорова¹,
В.М.Ухабов³

¹ФБУН «ФНЦ медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения»

²ФГБОУ ВПО «Пермский государственный национальный исследовательский университет»

³ГБОУ ВПО «Пермский государственный медицинский университет имени академика Е.А.Вагнера»

г. Пермь, Россия

ОЛИМПИАДА-2014 В СОЧИ: ВЫБОР ПРИОРИТЕТНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И РАЗРАБОТКА МЕР ПО УПРАВЛЕНИЮ РИСКАМИ ЗДОРОВЬЮ ОТ ВОЗДЕЙСТВИЯ ХИМИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ

Аннотация. При проведении массовых спортивных мероприятий, которые сопряжены с возможными существенными последствиями для здоровья населения, необходимым является выявление и контроль факторов риска возникновения заболеваний, в том числе неинфекционных, обусловленных воздействием химических веществ, а также принятие оперативных управляющих решений по минимизации рисков для здоровья спортсменов и других участников массовых спортивных мероприятий. Применена методология оценки риска здоровью населения с учетом различных сценариев использования автомобильных топлив и условий рассеивания примесей в атмосфере для задач обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия при проведении Олимпиады-2014 в Сочи. Результаты исследований позволили обосновать расширение программы мониторинга качества атмосферного воздуха за счет включения в нее бензола и формальдегида, а также предложить организацию дополнительного поста наблюдения на территории Олимпийской деревни. Кроме того, был рекомендован ряд мероприятий по снижению риска здоровью, в том числе ограничение въезда личного транспорта на территорию Имеретинской низменности, обновление парка автомобилей, перевод общественного транспорта на более чистое топливо.

Ключевые слова: оценка риска здоровью населения, загрязнение атмосферного воздуха, социально-гигиенический мониторинг, геоинформационные системы, Олимпиада-2014.

©S.A.Vekovshinina¹, S.V.Kleyn^{1, 2}, S.Yu.Balashov¹, N.V.Nikiforova¹
V.M.Ukhabov³

¹*Federal Scientific Centre for Medical and Preventive Population Health Risk Management Technologies*

²*Perm State National Research University*

³*Perm State Medical University named after E.A. Wagner*

Perm, Russia

OLYMPIC GAMES 2014 IN SOCHI: SELECTION OF PRIORITY INDICATORS AND MEASURES OF MANAGEMENT OF HEALTH RISK CAUSED BY CHEMICALS

Abstract. During mass sport events that involve potentially significant impacts on the health of population, it is necessary to identify and control risk factors of diseases, including non-infectious, caused by exposure to chemicals, and the adoption of operational control decisions to minimize the risks to the health of athletes and other participants of mass sport events. The use of risk assessment methodology to public health, taking into account different scenarios for the use of automotive fuels and the dispersion

of pollutants in the atmosphere for ensuring the sanitary-epidemiological well-being at the Olympics-2014 in Sochi allowed to justify the extension of the instrumental studies programme of ambient air quality due to the inclusion of benzene and formaldehyde, as well as to offer additional post monitoring on the territory of the Olympic village. In addition, several measures to reduce health risks, including restrictions on the number of personal vehicles on the territory of Imereti lowland, updating of the car park, the transfer of public transport to cleaner fuel are recommended.

Keywords: assessment of the risk to human health, air pollution, social-hygienic monitoring, geographic information systems, the Olympics 2014.

XXII Олимпийские зимние игры (далее – Олимпиада-2014) – международное спортивное мероприятие, которое прошло с 7 по 23 февраля 2014 года в городе Сочи. По окончании Олимпийских игр на тех же объектах были проведены XI Паралимпийские зимние игры.

Масштабная подготовка к крупнейшему для страны спортивному мероприятию началась задолго до начала самих игр. Активное участие в работе по подготовке и проведению Олимпиады-2014 приняли органы и учреждения Роспотребнадзора. Специалистами Роспотребнадзора было подготовлено более 60 распорядительных и нормативно-методических документов центрального и регионального уровня, направленных на реализацию задач по обеспечению санитарно-эпидемиологического благополучия и биологической безопасности населения в городе Сочи, в том числе, на оценку и управление потенциальными рисками здоровью от воздействия химических веществ.

Специалистам ФБУН «ФНЦ медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения» (далее – Центр) была поручена работа по научному обоснованию выбора приоритетных загрязнителей атмосферного воздуха, подлежащих санитарно-эпидемиологическому контролю в период проведения Олимпиады-2014. Работа была выполнена согласно Распоряжению Правительства Российской Федерации от 13 октября 2008 года N 1485-р «Об утверждении Программы мероприятий по обеспечению экологической безопасности в ходе подготовки и проведения XXII зимних Олимпийских игр и XI зимних Паралимпийских игр 2014 года в г.Сочи».

Аналогичные исследования специалистами Центра были выполнены в ходе реализации международных проектов, в частности проекта ROLL «Оценка риска хронических заболеваний, обусловленных выбросами от стационарных источников загрязнения в Перми» (United States Agency for International Development) и проекта TESIS «Системы экологического мониторинга в России» (в сотрудничестве с Данией и Германией), пилотных проектов на территории городов Санкт-Петербург, Пермь, Краснокамск, Кунгур и пр. [3], а также в период подготовки к проведению XXVII Всемирной летней Универсиады в 2013 году в Казани.

Цель работы состояла в определении перечня химических веществ, подлежащих систематическому контролю, содержащихся в атмосферном воздухе, обладающих потенциальной возможностью формирования рисков острых воздействий на здоровье спортсменов и других участников Олимпиады-2014, а также управляющих решений для минимизации этих рисков.

Методы и материалы.

При оценке риска принимали во внимание международные методические документы по оценке риска [7,8,9,10] и отечественные гармонизированные методики [6]. Учитывали, что длительность периода проведения Олимпийских Игр в Сочи (7 – 23 февраля 2014 г.) не позволит сформировать хроническое воздействие на здоровье, таким образом, выбор приоритетных химических веществ осуществляли по критериям острых вредных воздействий на человека.

Расчеты рассеивания проводили от всей совокупности автотранспортных средств с использованием УПРЗА «Эколог» вариант «Стандарт», версия 3.1, разработчик – фирма «Интеграл», г.Санкт-Петербург. Константа целесообразности проведения расчетов – 0,00001. Рассматривали выбросы только от автотранспорта, поскольку предварительные исследования показали, что доля выбросов передвижных источников в зоне

проведения основных спортивных мероприятий Олимпиады-2014 составляет более 92% от общего загрязнения атмосферы.

Расчет массы выброса i -го загрязняющего вещества (г/с) движущимся автотранспортным потоком на автомагистрали (или ее участке) с фиксированной протяженностью L (км) выполняли в соответствии с Методикой [4] по формуле:

$$M_{L_i} = \frac{L}{3600} \sum_1^k M_{k,i}^{\Pi} \cdot G_k \cdot r_{V_{k,i}}$$

$M_{k,i}^{\Pi}$ (г/км) - пробеговый выброс i -го вредного вещества автомобилями k -й группы для городских условий эксплуатации, определяемый по табл. II. 1;

k - количество групп автомобилей;

G_k (1/час) - фактическая наибольшая интенсивность движения, т.е. количество автомобилей каждой из K групп, проходящих через фиксированное сечение выбранного участка автомагистрали в единицу времени в обоих направлениях по всем полосам движения;

$r_{V_{k,i}}$ - поправочный коэффициент, учитывающий среднюю скорость движения транспортного потока ($V_{k,i}$ (км/час) на выбранной автомагистрали (или ее участке), определяемый по табл. II.2);

$\frac{1}{3600}$

- коэффициент пересчета "час" в "сек";

L (км) - протяженность автомагистрали (или ее участка), из которого исключена протяженность очереди автомобилей перед запрещающим сигналом светофора и длина соответствующей зоны перекрестка (для перекрестков, на которых проводились дополнительные обследования).

В качестве источника сведений о выбросах при эксплуатации автотранспорта с топливом стандартов Евро-3, Евро-4 использовали ГОСТ Р 51866-2002 (ЕН 228-2004) [2].

Формировали базу исходных данных масс выбросов от автотранспорта для трех возможных вариантов использования топлива:

- все автомобили используют неэтилированные автомобильные бензины отечественных стандартов: Нормаль-80 и Регуляр-92 [1];
- 80% транспортных средств используют топлива стандарта Евро-3, 20% – топлива отечественных стандартов;

– 80% транспортных средств используют топлива стандарта Евро-4, 20% автомобилей – топлива отечественных стандартов.

Расчеты для каждого варианта выполняли для неблагоприятных метеоусловий (НМУ) и среднестатистических для Адлера метеорологических условий в феврале (восточный ветер, скорость ветра 2,3 м/с).

Концентрации загрязняющих веществ определяли в узлах расчетной сетки (более 329 тыс. точек) расчетного прямоугольника. Расчетный прямоугольник охватывал район расположения Олимпийского парка и ближайшие окрестности. Координаты расчетной площадки: $X_1 = -6550$, $Y_1 = 850$, $X_2 = 300$, $Y_2 = 850$, ширина $Z = 4800$, шаг по оси $X=10$ м, по оси $Y=10$ м.

В качестве картографической подосновы использовали карту-схему маршрутов движения транспорта, предоставленную АНО «Транспортная дирекция Олимпийских игр», и карту-схему «Схема организации улично-дорожной сети (включая парковки)», утвержденную в составе обосновывающих материалов по проекту планировки территории Имеретинской низменности Приказом «Об утверждении проекта планировки территории Имеретинской низменности Адлерского района города Сочи (детализированный проект планировки территории)» №104-ОИ от 27 июля 2011 г. с нанесенными автотранспортными магистралями и улицы (в виде линейных объектов) в локальной системе координат в масштабе 1:2000.

Вся улично-дорожная сеть места проведения Олимпийских игр была разбита на 158 линейных участков, для каждого была определена наибольшая интенсивность транспортного потока, ед./час. Ширину автодорог принимали равной 10 м. Скорость движения на каждом участке автодороги определялась экспертно. Она варьировалась от 20 км/час (в жилой зоне) до 90 км/час (автомагистрали).

Оценку риска здоровью населения от всего стандартного спектра примесей, выбрасываемых автомобильным транспортом (азота диоксид, ацетальдегид, бензол, ксилол, серы диоксид, толуол, углерода оксид,

формальдегид, этилбензол) выполняли в соответствии с «Руководством по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду» (Р 2.1.10.1920-04).

Рассматривали риск формирования негативных эффектов, доказано связанных с исследуемыми химическими веществами. Риск выражали через коэффициенты и индексы опасности (HQ и HI соответственно), принимая, что величины коэффициентов и индексов опасности более единицы являются свидетельством повышенного риска для здоровья. Определяли вклад каждого вещества в риск формирования каждой патологии по всей территории исследования и отдельно на территории Олимпийской деревни

На основе анализа полученных результатов формировали список приоритетных химических веществ для санитарного контроля и рекомендуемых мероприятий по снижению риска здоровью.

Результаты исследований.

На первом этапе исследования провели экспертную оценку острого риска здоровью населения по данным мониторинга качества атмосферного воздуха на постах Росгидромета за период с 15 января по 15 февраля 2012 г. Установлено, что для 8 из 11 мониторируемых в атмосферном воздухе г. Сочи химических соединений доказано наличие потенциальной способности вызывать острые неблагоприятные эффекты для здоровья людей в отношении органов дыхания, сердечно-сосудистой системы, процессов развития организма, глаз, системных эффектов (табл. 1).

На этапе оценки экспозиции установлено, что рассчитанные коэффициенты опасности при остром ингаляционном воздействии анализируемых химических примесей из атмосферного воздуха (HQ_{ac}) превышают референтные уровни (ARFC) по взвешенным веществам PM_{2,5} и серы диоксиду в 1,2 – 4,8 раза (табл. 2).

Таблица 1

Характеристика потенциальной опасности мониторируемых в атмосферном воздухе г. Сочи химических соединений при остром ингаляционном воздействии

Вещество	ARFC, мг/м ³	Органы/системы мишени
Оксид углерода	23	ССС, процессы развития
Аммиак	0,35	Органы дыхания, глаза
Азота оксид	0,72	Органы дыхания
Азота диоксид	0,47	Органы дыхания
Озон	0,18	Органы дыхания
Взвешенные вещества PM10	0,15	Органы дыхания, системные эффекты
Взвешенные вещества PM2,5	0,065	Органы дыхания, системные эффекты
Серы диоксид	0,66	Системные эффекты

Таблица 2

Коэффициенты опасности здоровью населения от острого воздействия аэрогенного фактора среды обитания в г. Сочи, 2010 г.

Перечень веществ, контролируемых на посту наблюдения	HQac в точках отбора проб					
	АПК-А №2 Хоста	АСК-А №1 Цветной бульвар	АСК-А №2 Красная поляна	АСК-А №3 Имеретинская низменность	АСК-А №4 Кордон Лаура	АСК-А №5 Яна Фабрициуса
Оксид углерода	0,08	0,24	0,24	0,34	0,07	0,11
Аммиак	0,00	0,14	0,17	0,15	0,27	0,23
Азота оксид	0,00	0,53	0,31	0,42	0,27	0,16
Азота диоксид	0,14	0,31	0,35	0,37	0,24	0,30
Озон	0,00	0,78	0,22	0,46	0,62	0,66
Взвешенные вещества PM10	0,00	0,49	0,41	0,72	0,12	0,17
Взвешенные вещества PM2,5	0,00	0,77	1,17	0,91	0,23	0,28
Серы диоксид	0,08	0,07	4,83	0,05	0,09	0,17

Анализ аддитивного однонаправленного действия нескольких анализируемых веществ атмосферного воздуха на органы/системы-мишени показал, что индексы опасности острого воздействия (HQac) превышают допустимый уровень (HI=1) для населения, проживающего в зонах репрезентативности большинства мониторинговых точек для органов дыхания и системных эффектов в 1,33 – 6,41 раза (табл. 3).

Таблица 3

**Индексы опасности здоровью населения от острого воздействия
аэрогенного фактора среды обитания в г. Сочи, 2010 г.**

Органы/системы-мишени	Н _{ас} в точках отбора проб					
	АПК-А №2 Хоста	АСК-А №1 Цветной бульвар	АСК-А №2 Красная поляна	АСК-А №3 Имеретинская низменность	АСК-А №4 Кордон Лаура	АСК-А №5 Яна Фабрициуса
Сердечно-сосудистая система	0,08	0,24	0,24	0,34	0,07	0,11
Процессы развития организма	0,08	0,24	0,24	0,34	0,07	0,11
Органы дыхания	0,14	3,03	2,62	3,02	1,75	1,80
Глаза	0,00	0,14	0,17	0,15	0,27	0,23
Системное действие	0,08	1,33	6,41	1,68	0,44	0,61

Учитывая расположение точек контроля качества атмосферного воздуха, определили, что точки АСК-А №2 (Красная поляна), АСК-А №3 (Имеретинская низменность), АСК-А №4 (Кордон Лаура) наиболее корректно характеризуют состояние воздушного бассейна в районах расположения олимпийских объектов. В зонах репрезентативности данных точек формируются повышенные индексы опасности в диапазоне 1,68 – 6,41Н_И в отношении органов дыхания и системных эффектов. Основным вкладчиком в формируемые параметры риска из анализируемых веществ являются: взвешенные вещества РМ₁₀ и РМ_{2,5}, серы диоксид, озон.

Принимая во внимание факт, что основное загрязнение атмосферы в зоне проведения массовых спортивных соревнований будет формировать транспорт, на основании данных АНО «Транспортная дирекция Олимпийских игр» и с учетом планировки спортивных сооружений выполнили прогноз интенсивности и структуры транспортных потоков в период проведения Олимпиады (рис. 1).

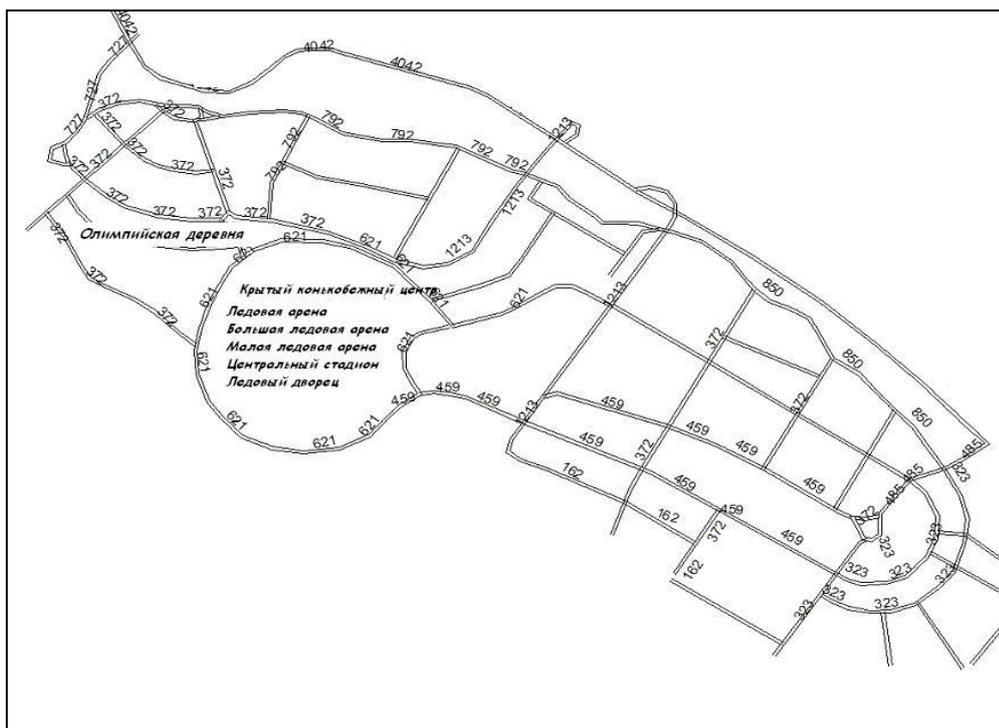


Рисунок 1. Прогнозируемая интенсивность транспортных потоков на территории Олимпийского парка в г. Сочи в 2014 году

Определили, что при максимальной интенсивности движения (4042 авто/час) на магистрали М-27 (Джубга – Сочи – Адлер), которая проходит с юго-востока на северо-запад Адлерского района вдоль железной дороги, высоконагруженными также будут съезды с автомагистрали в сторону морского порта (727 авто/час) и Олимпийского парка (1213 авто/час). Рассчитали, что интенсивность движения на территории Олимпийской деревни составит в пиковые часы порядка 372 авто/час, а на автодороге, опоясывающей спортивные объекты Олимпийского парка, – 621 авто/час.

Было установлено, что выбрасываемые примеси будут формировать вокруг автомагистралей поля загрязнения, которые, в ряде случаев, распространяются на объекты проведения соревнований и/или места проживания спортсменов и участников Олимпиады-2014 (рис. 2).

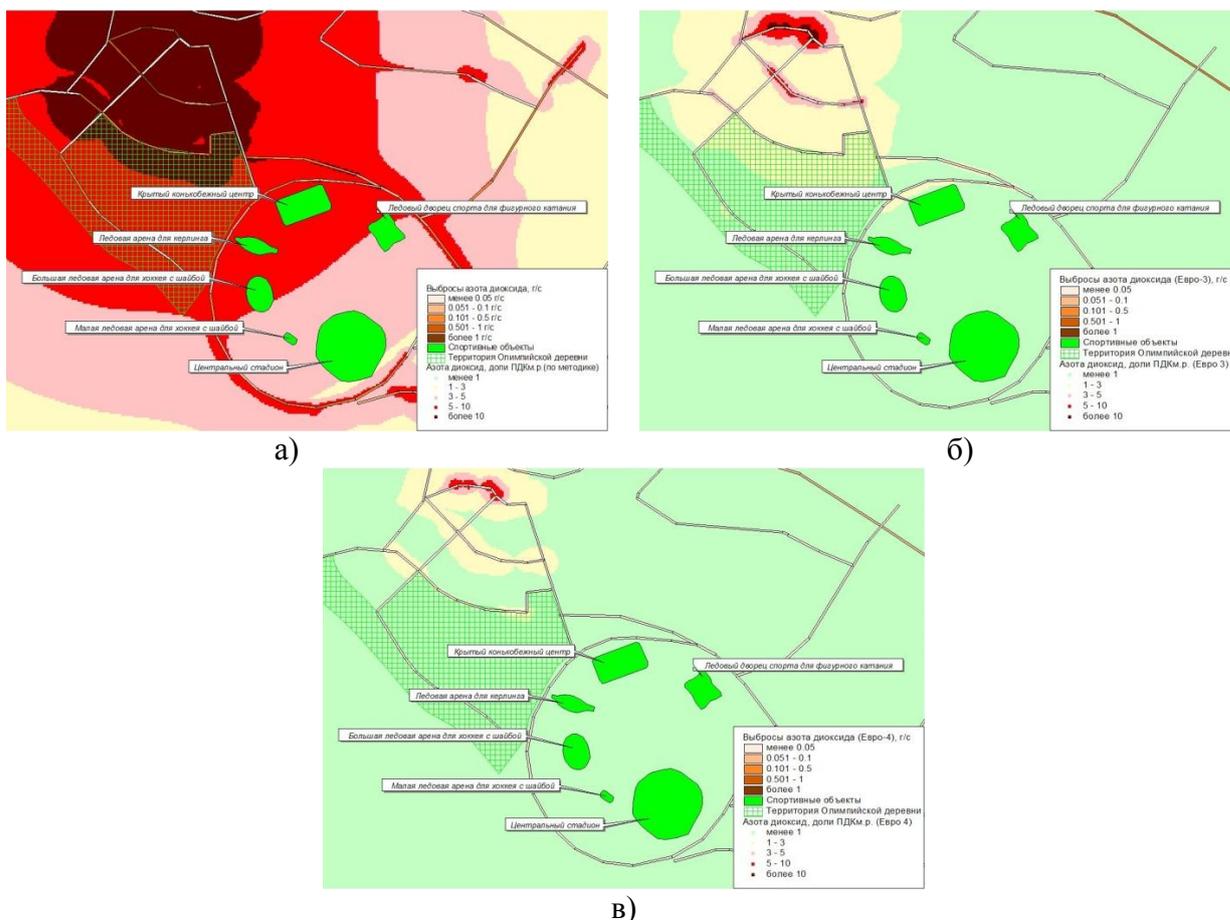


Рисунок 2. Поля рассеивания диоксида азота от автотранспорта при НМУ и различных вариантах использования топлив: а) вариант 1; б) вариант 2; в) вариант 3

Установлено, что использование неэтилированных автомобильных бензинов Нормаль-80 и Регуляр-92, в отличие от топлив стандартов Евро-3 и Евро-4, формирует высокие уровни риска в отношении болезней органов дыхания, глаз и процессов развития особенно в зоне расположения Олимпийской деревни. Индексы опасности в неблагоприятных метеорологических условиях могут достигать у дорог уровней 81 НИ, что свидетельствует о высоком риске возникновения раздражений слизистых верхних дыхательных путей, нарушений функций дыхания и т.п.

Неприемлемые риски при неблагоприятных метеорологических условиях формируются в отношении слизистых оболочек глаз. Наибольшие индексы опасности могут составить до 11,53 НИ.

Даже при ветрах, характерных для данного времени года в Сочи (восточные ветра со средней скоростью 2,3 м/с), существенное увеличение

потока автотранспорта в Имеретинской низменности может привести к неприемлемому риску для здоровья, как спортсменов, так и гостей и жителей города. Индексы опасности в отношении органов дыхания могут составлять до 41 НИ, в отношении глаз – до 5,8 НИ.

В «Гостевой» зоне Адлера – на территории расположения гостиниц (гостиничный комплекс «Малый Ахун», трехзвездочный гостиничный комплекс в Имеретинской низменности) не прогнозируется высоких рисков острых воздействий.

Приоритетными примесями в отношении рисков для здоровья населения являются: азота диоксид (до 82,7% для органов дыхания), формальдегид (до 83,6% для глаз и до 12,5% для органов дыхания), углерода оксид (до 39,6% для процессов развития), бензол (до 62,8% для процессов развития).

Меньшую долю в загрязнение атмосферного воздуха также вносят серы диоксид (до 6,14% по органам дыхания), ксилол (до 0,91% для глаз), толуол (до 7,5% для глаз), ацетальдегид (до 9,7% для глаз), этилбензол (до 2,8% для процессов развития).

Моделирование ситуации, когда не менее 80% единиц автотранспорта используют топлива стандартов Евро-3, показало, что риск здоровью населения при неблагоприятных метеоусловиях (штиль) существенно снижается: для органов дыхания до 3,48 НИ, для глаз до 1,11 НИ, нарушений процессов развития – до 0,77 НИ.

В случае обычных для февраля месяца метеоусловий (восточный ветер 2,3 м/с) при использовании автомобильных топлив стандарта Евро-3 риск составляет: органам дыхания – до 1,64 НИ, органам зрения – до 0,48 НИ, нарушениям процессов развития – до 0,36 НИ.

Применение топлив стандартов Евро-4 даже при неблагоприятных метеоусловиях снижает риск острого ингаляционного воздействия на органы дыхания более чем в 7,8 раза на всей территории Имеретинской низменности и на территории Олимпийской деревни. При использовании автомобильных

топлив стандарта Евро-4 риск органам дыхания составит до 2,26 НІ, органов зрения – до 0,47НІ, нарушений процессов развития – до 0,36 НІ.

В случае обычных для февраля месяца метеоусловий (восточный ветер 2,3 м/с) и использовании топлив стандарта Евро 4 риск развития острых ингаляционных эффектов снижается до приемлемого уровня: риск органам дыхания – до 1,06 НІ, органам зрения – до 0,22 НІ, нарушений процессов развития – до 0,17 НІ.

Применение топлив стандарта Евро-4 обеспечит качество среды атмосферного воздуха в Олимпийском парке на всей его территории при условии интенсивности движения на уровне 600 – 700 авто/час.

Таким образом, по критериям риска для здоровья гостей и участников Олимпиады было рекомендовано:

- перевести автомобильный транспорт Сочи на топлива стандартов Евро-3, Евро-4;

- расширить программу наблюдений за качеством атмосферного воздуха постов Росгидромета за счет включения формальдегида и бензола;

- организовать дополнительный пост наблюдения за качеством атмосферного воздуха на территории Олимпийской деревни с отбором проб по полной программе (4 раза в сутки).

По результатам, в том числе и представленного исследования, Оргкомитет Олимпиады-2014 принял решение ограничить въезд личного транспорта на территорию Имеретинской низменности, отдать приоритет общественному транспорту, обновить парк автомобилей, перевести общественный транспорт на более чистое топливо [5]. Как следствие – в пробах атмосферного воздуха, отобранных в период проведения Олимпийских игр (1679 ед.), не регистрировались уровни загрязнения, которые могли бы привести к риску острых нарушений здоровья участников и гостей Олимпиады-2014.

Выводы.

Оценка риска для здоровья населения в период проведения Олимпиады-2014 в Сочи с учетом различных сценариев использования автомобильных топлив и условий рассеивания примесей в атмосфере показала, что:

1. Использование неэтилированных автомобильных топлив Нормаль-80 и Регуляр-92 в сочетании с неблагоприятными метеоусловиями, формирует высокие уровни риска в отношении болезней органов дыхания, глаз и процессов развития, которые могут достигать 81 НІ.

2. Переход автомобильного транспорта Сочи на «экологически чистые» топлива стандартов Евро-3, Евро-4 обеспечивает существенное улучшение ситуации со снижением рисков здоровью более чем в 8 раз.

3. В случае обычных для февраля месяца метеоусловий (восточный ветер 2,3 м/с) и использовании топлив стандарта Евро 4 риск развития острых ингаляционных эффектов снижается до приемлемого уровня: для органов дыхания до 1,06 НІ, органов зрения – до 0,22 НІ, нарушений процессов развития – до 0,17 НІ.

4. Для снижения риска здоровью необходимо ограничить въезд личного транспорта от 372 авто/час (на территории Олимпийской деревни) до 621 авто/час (на автодороге, опоясывающей спортивные объекты Олимпийского парка), отдать приоритет общественному транспорту, перевести его на топливо стандартов Евро-3 и Евро-4, обновить парк автотранспорта.

Список литературы:

1. ГОСТ Р 51105-97 «Топлива для двигателей внутреннего сгорания. Неэтилированный бензин. Технические условия». Измененная редакция с изм. N 5, утв. и введ. Приказом Росстандарта от 29.12.2010 N 1148-ст с 01.02.2011.
2. ГОСТ Р 51866-2002 (ЕН 228-2004) «Топлива моторные. бензин неэтилированный. Технические условия». Дата введения 2002-07-01.
3. *Май И.В., Зайцева Н.В., Клейн С.В., Седусова Э.В.* Установление и доказательство вреда здоровью гражданина, наносимого негативным

воздействием факторов среды обитания // *Здоровье населения и среда обитания*. – 2013. – № 11 (248). – С. 4-6.

4. Методика определения выбросов автотранспорта для проведения сводных расчетов загрязнения атмосферы городов. Утв. приказом Госкомэкологии России N 66 от 16 февраля 1999 года.

5. Решение Коллегии Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека «Итоги проведения санитарно-эпидемиологического надзора при подготовке и проведении XXII Олимпийских зимних игр XI Паралимпийских зимних игр в г. Сочи в 2014 году». От 23 мая 2014 г.

6. Р 2.1.10.1920-04 Руководство по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду. – М: Федеральный центр госсанэпиднадзора Минздрава России, 2004. – 143 с

7. Environmental Health Risk Assessment. Guidelines for assessing human health risks from environmental hazards. Canberra. Department of Health and aging. 2002. 182 p.

8. Guidelines for drinking-water quality: incorporating 1st and 2nd addenda, Vol.1 Recommendations. – 3rd ed., 515 p.

9. WHO Air quality guidelines for particulate matter, ozone, nitrogen dioxide and sulfur dioxide. Global update 2005. Summary of risk assessment. 21 p.

10. World Health Organization Regional Office for Europe Copenhagen «Air Quality Guidelines for Europe» Second Edition, WHO Regional Publication, European Series, No. 91, 274 p.

References

1. GOST R 51105-97 «Топлива для двигателей внутреннего сгорания. Неэтилированный бензин. Технические условия». Измененная редакция с изм. N 5, утв. и введ. Приказом Росстандарта от 29.12.2010 N 1148-ст с 01.02.2011 [All-Union State Standard R 51105-97 «Automotive fuel. Lead-free petrol. Technical conditions». Editorial changes N 5, approved and introduced by the Federal Agency on Technical Regulating and Metrology decree 29.12.2010 N 1148-st s 01.02.2011]. (in Russian).

2. GOST R 51866-2002 (EN 228-2004) «Топлива моторные. бензин неэтилированный. Технические условия». Дата введения 2002-07-01 [All-Union State Standard 51866-2002 (EN 228-2004) «Automobile fuel. Lead-free petrol. Technical conditions». Date of application 2002-07-01]. (in Russian).

3. May I.V., Zaytseva N.V., Kleyn S.V., Sedusova E.V. Ustanovlenie i dokazatel'stvo vreda zdorov'yu grazhdanina, nanosimogo negativnym vozdeystviem faktorov sredy obitaniya [Determining and proving of the harm to a citizen's health caused by the influence of unfavourable environmental factors]. *Zdorov'e naseleniya i sreda obitaniya*, 2013, no. 11 (248), pp. 4-6 (in Russian).

4. Методика определения выбросов автотранспорта для проведения сводных расчетов загрязнения атмосферы городов. Утв. приказом Госкомэкологии

Rossii N 66 ot 16 fevralya 1999 goda [Methodology determining vehicle emissions to carry out summary calculations of city atmosphere pollution. Adopted by the State Committee for Environmental Protection decree N 66, 16 February, 1999]. (in Russian).

5. Reshenie Kollegii Federal'noy sluzhby po nadzoru v sfere zashchity prav potrebiteley i blagopoluchiya cheloveka «Itogi provedeniya sanitarno-epidemiologicheskogo nadzora pri podgotovke i provedenii XXII Olimpiyskikh zimnikh igr XI Paralimpiyskikh zimnikh igr v g. Sochi v 2014 godu». Ot 23 maya 2014 g [Decision of the Board of the Federal Supervision Agency for Customer Protection and Human Welfare “Results of the sanitation and epidemic control while preparing and holding the XXII Winter Olympic Games , XI Winter Paralympic Games in Sochi 2014]. (in Russian).

6. R 2.1.10.1920-04 Rukovodstvo po otsenke riska dlya zdorov'ya naseleniya pri vozdeystvii khimicheskikh veshchestv, zagryaznyayushchikh okruzhayushchuyu sredu [R 2.1.10.1920-04 Guide on assessing population health risk caused by the influence of chemicals polluting environment]. Moscow: Federal'nyy tsentr gossanepidnadzora Minzdrava Rossii, 2004. 143 p. (in Russian).

7. Environmental Health Risk Assessment. Guidelines for assessing human health risks from environmental hazards. Canberra. Department of Health and aging. 2002. 182 p.

8. Guidelines for drinking-water quality: incorporating 1st and 2nd addenda, Vol.1 Recommendations. 3rd ed., 515 p.

9. WHO Air quality guidelines for particulate matter, ozone, nitrogen dioxide and sulfur dioxide. Global update 2005. Summary of risk assessment. 21 p.

10. World Health Organization Regional Office for Europe Copenhagen «Air Quality Guidelines for Europe» Second Edition, WHO Regional Publication, European Series, no. 91, 274 p.

Вековщина Светлана Анатольевна - заведующая лабораторией методов оценки соответствия и потребительских экспертиз ФБУН «ФНЦ медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения», телефон: (342) 237-18-04, факс: (342) 237-25-34, электронная почта: veksa@fcrisk.ru.

Клейн Светлана Владиславовна – кандидат медицинских наук, заведующая отделом системных методов санитарно-гигиенического анализа и мониторинга ФБУН «ФНЦ медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения», тел.: (342) 237-18-04, факс: (342) 237-25-34, электронная почта: kleyn@fcrisk.ru; доцент кафедры экологии человека ФГБОУ ВПО «Пермский государственный национальный исследовательский университет».

Балашов Станислав Юрьевич - заведующий лабораторией методов комплексного санитарно-гигиенического анализа и экспертиз ФБУН «ФНЦ медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения», телефон: (342) 237-18-04, факс: (342) 237-25-34, электронная почта: stas@fcrisk.ru.

Никифорова Надежда Викторовна - младший научный сотрудник отдела социально-гигиенического мониторинга ФБУН «ФНЦ медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения», телефон: (342) 237-18-04, факс: (342) 237-25-34, электронная почта: kriulina@fcrisk.ru.

Ухабов Виктор Максимович - профессор, доктор медицинских наук, заведующий кафедрой общей гигиены и экологии человека, ГБОУ ВПО «Пермский государственный медицинский университет имени академика Е.А.Вагнера», телефон (342)235-11-35.

ФБУН «Федеральный научный центр медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения». Россия, 614045, г. Пермь, ул. Монастырская, 82

ФГБОУ ВПО «Пермский государственный национальный исследовательский университет», кафедра экологии человека. Россия, 614990, г.Пермь, ул. Букирева, 15

ГБОУ ВПО «Пермский государственный медицинский университет имени академика Е.А.Вагнера» Минздрава России, Россия, 614990, г.Пермь, ул.Петропавловская, 26

Vekovshinina Svetlana Anatolyevna - head of the laboratory of the methods assessing conformity and consumer expertise, Federal Scientific Center for Medical and Preventive Population Health Risk Management Technologies, Perm, phone: (342)-237-18-04; e-mail: veksa@fcrisk.ru

Kleyn Svetlana Vladislavovna – Candidate of Medical Science, head of the department of sanitary and hygienic analysis and monitoring systemic methods, Federal Scientific Center for Medical and Preventive Population Health Risk Management Technologies, Perm, phone: (342)-237-18-04; e-mail: kleyn@fcrisk.ru

Balashov Stanislav Yuryevich - head of the department of complex methods of sanitary analysis and expertise, Federal Scientific Center for Medical and Preventive Population Health Risk Management Technologies, Perm, tel. (342)-237-18-04; e-mail: stas@fcrisk.ru

Nikiforova Nadezhda Viktorovna – junior researcher of the department of social-hygienic monitoring, Federal Scientific Center for Medical and Preventive Population Health Risk Management Technologies, Perm, phone: (342) 237-18-04; e-mail: kriulina@fcrisk.ru

Ukhabov Victor Maximovich - doctor of Medical Science, professor, head of the department of general hygiene and human ecology, Perm State Medical University named after E.A. Wagner phone: (342) 235-11-35, e-mail: rector@psma.ru

Federal Budgetary Scientific Institution “Federal Scientific Center for Medical and Preventive Population Health Risk Management Technologies”, 82, Monastyrskaya Str., 614045, Perm, Russia.

Federal Budgetary Educational Institution of Higher Professional Training “Perm National Research University”, department of human ecology, 15, Bukirev Str., 614990, Perm, Russia.

State Budgetary Educational Institution of Higher Professional Training “Perm State Medical University named after E.A. Wagner”, 26, Petropavlovskaya Str, 614990, Perm, Russia.