

© И.В. Май, В.С. Евдошенко

*ФБУН «Федеральный научный центр медико-профилактических технологий
управления рисками здоровью населения»
Управление Федеральной службы в сфере защиты прав потребителей и благополучия
человека по Пермскому краю*

Пермь, Россия

ФОРМИРОВАНИЕ ДОКАЗАТЕЛЬНОЙ БАЗЫ ВРЕДА ЗДОРОВЬЮ ПРИ РАССЛЕДОВАНИИ ФАКТОВ НАРУШЕНИЯ ПРАВ ГРАЖДАН НА БЛАГОПРИЯТНУЮ СРЕДУ ОБИТАНИЯ В ЗОНАХ ВЛИЯНИЯ ОБЪЕКТОВ ПО ХРАНЕНИЮ И ПЕРЕГРУЗКЕ НЕФТИ

Аннотация. Предлагается порядок действий для анализа и оценки вредного влияния выбросов объектов по хранению и перегрузки нефти на здоровье населения, которые последовательно предполагает: сбор и анализ данных о среде обитания, оценку риска для здоровья населения с выделением критических в условиях заданной экспозиции нарушений здоровья (поражаемы органов и систем), оценку содержания маркерных примесей в крови, анализ адекватных нагрузке лабораторных тестов и кинических обследований и сопряженный анализ всей совокупности данных. Показано, реализация предложенного алгоритма позволяют сформировать надежную доказательную базу, пригодную для принятия управленческих решений по защите прав граждан на благоприятную среду обитания.

Ключевые слова: загрязнение среды обитания; вред здоровью, санитарно-эпидемиологическое расследование, доказательство.

© I. May, V. Evdoshenko

*Federal Research Center of Health-care technology risk management to public health
Perm Region Federal Service on Surveillance for Consumer rights protection
and human well-being*

Perm, Russia

FORMATION OF EVIDENCE BASE FOR INVESTIGATION INTO CIVIL RIGHTS VIOLATIONS TO A FAVORABLE ENVIRONMENT IN THE ZONES OF INFLUENCE STORAGE FACILITIES AND OIL OVERLOAD

Abstract. The article presents a procedure of the analysis and evaluation of harmful effects of emissions from oil storage facilities on the health of population that consistently includes: collection and analysis of environment data, assessment of risk for public health with the release of critical health disorders in a given exposure (affected organs and systems), measurement of exposure markers in blood, analysis of laboratory tests and clinical examinations that are adequate to exposure and the conjugate analysis of the whole data set. It is shown that the implementation of the proposed algorithm can generate a reliable evidence base suitable for making management decisions to protect the rights of citizens to a healthy environment.

Key words: environmental pollution, harm to health, sanitary and epidemiological investigation, proof.

Ведение. Российским законодательством предусмотрено возмещение вреда здоровью в случаях нарушения прав граждан на благоприятную среду обитания, в том числе в результате нарушения санитарного законодательства (ст. 42 Конституции Российской Федерации, ст. 42, 44, 50 федерального закона «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения», ст. 79 федерального закона «Об охране окружающей среды», ст. 1054 «Гражданского Кодекса РФ»). Вместе с тем, сложность доказывания причинной связи между повреждением здоровья и загрязнением окружающей среды является основным аргументом, сдерживающим развитие досудебной и судебной практики по защите прав граждан на благоприятную среду обитания. Более того, правовая система страны сориентирована на опережающее обеспечение поддержки производственной базы, снятие или минимизация ограничительных барьеров на развитие бизнеса, прежде всего среднего и малого [2,3]. При этом нормативно не предусмотрен и не закреплён сопровождающий рост социальной, санитарно-гигиенической и экологической ответственности и грамотности бизнеса.

Как результат – в ряде случаев здоровье население и/или комфортность проживания приносится в жертву интересам производства или коммерции. Так, по результатам исследований, проведенных органами Роспотребнадзора в Пермском крае в 2010-2011 году по жалобам населения, в рамках производственного контроля и надзорных мероприятий, установлено, что на территориях гг. Перми, Кунгура, Березников, Краснокамска, где проживает более 1,3 млн человек, отмечается наиболее высокий удельный вес проб атмосферного воздуха, не отвечающих нормативным требованиям (до 13,8% с кратностью превышения ПДК до 8,4) в том числе по примесям, относимым к высоко и чрезвычайно опасным – бенз(а)пирену, бензолу, фенолу и т.п. [4]. При этом каждый случай нарушения гигиенических нормативов, особенно если загрязнение квалифицируется как высокое или «особое высокое», может являться основанием для проведения расследования и принятия пресекающих или профилактических мер.

Таким образом, санитарно-эпидемиологическое расследование как инструмент системы государственного регулирования продолжает оставаться востребованным при решении задач коммунальной гигиены. Однако, если методическое обеспечение расследований несчастных случаев на производстве, профессиональных заболеваний и пищевых отравлений имеется [1,5-7], то методическая поддержка расследования случаев жалоб населения на неблагоприятную среду обитания и возникновения массовых неинфекционных заболеваний, детерминированных низкоуровневым загрязнением окружающей среды, разработана недостаточно.

Цель исследования состояла в отработке алгоритма, методов сбора и анализа данных при доказывании фактов негативного влияния опасных факторов на здоровье населения в зонах влияния объектов по хранению и перегрузке нефти.

Материал и методы исследования. В качестве объекта исследования был выбран промрайон «Русское поле» (г. Кунгур Пермского края), где в непосредственной близости к производственным объектам по хранению и перегрузке нефти (цикл «автоцистерна – резервуар – железнодорожная цистерна») расположен ряд поселений (пос. Кирпичный, пос. Кирова) с общей численностью жителей порядка 1200 человек. Жалобы населения на неудовлетворительное качество атмосферного воздуха поступали в управление Роспотребнадзора по Пермскому краю и в прокуратуру Кунгурского района в период с февраля 2009 по 2011 год. Эпизодические измерения качества атмосферного воздуха, выполняемые для выявления нарушений гигиенических нормативов, не позволили однозначно установить источник загрязнения, количественно охарактеризовать опасность и принять управляющие решения по улучшению гигиенической ситуации.

При формировании плана исследований исходили из положения о том, что информационная модель обстоятельств может быть признана полноценной, если выявленные факты представлены в виде единой системы, адекватно увязанной со структурой, логикой и технологией накопления

знаний о ситуации и содержит доказательные данные на каждом шаге расследования.

Собранная база данных о 44 стационарных и передвижных источниках выбросов 20 химических веществ в атмосферу была сопряжена с векторной картографической основой территории в геоинформационной системе ArcGIS 9.0 с нанесением объектов жилья и соцкультбыта.

Для оценки качества атмосферного воздуха были выполнены расчеты рассеивания примесей от потенциальных источников загрязнения с применением стандартизованных российских методик и унифицированных программных средств «Эколог. 3,0» и «Эколог-средние».

Инструментальные исследования общим объемом 112 элементоопределений характеризовали содержание в объектах среды обитания и обрабатываемой нефти алифатических и ароматических углеводородов, фенола, алифатических альдегидов, сероводорода, меркаптанов. Анализы были выполнены по стандартизованным методикам аккредитованными лабораторно-испытательными центрами ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии», ФБУН «Федеральный научный центр медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения» и ГИПЛД филиала «ПермНИПИнефть».

Оценку риска для здоровья населения выполняли в соответствии с «Руководством по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих среду обитания» Р.2.1.10.1920-04 [8].

Территориальную, динамическую, прогнозную оценку заболеваемости населения проводили по данным государственной статистической отчетности ЛПУ «Отчет о числе заболеваний, зарегистрированных у больных, проживающих в районе обслуживания лечебно-профилактического учреждения» (форма № 12) за 10-летний период (2000-2010гг.), используя методы одномерного статистического анализа, построения трендовой модели с динамическим экспоненциальным сглаживанием. На этой же стадии формирования доказательной базы были рассмотрены

деперсонифицированные данные фонда обязательного медицинского страхования, накопленные в СУБД Oracle 9.0, которые через адресный реестр были оперативно связаны с векторной картографической основой.

Углубленное обследование 150 детей поселков Кирова и Кирпичный выполняли с соблюдением этических принципов медико-биологических исследований, изложенных в Хельсинкской Декларации 1975 года с дополнениями 1983 года, с Национальным стандартом РФ ГОСТ-Р 52379-2005 «Надлежащая клиническая практика» (ICH E6 GCP) от 27.09.2005.

Для выявления клинических особенностей соматического статуса детей, постоянно проживающих в зоне загрязнения были выполнены: анализ карт развития детей; осмотр педиатром; электрокардиография; исследование функции внешнего дыхания и ультразвуковое сканирование органов желудочно-кишечного тракта.

Лабораторные исследования включали в себя определение содержания в крови детей 6 загрязняющих примесей, характерных для объектов хранения и перегрузки нефти (маркеров экспозиции): фенола, бензола, толуола, ксилолов, формальдегида, ацетальдегида. Стандартизованными методами газовой и высокоэффективной жидкостной хроматографии выполнено 456 элементоопределений в крови. В качестве критериев оценки уровня контаминации биосред использованы уровни содержания компонентов в цельной крови практически здоровых детей (60 человек), проживающих в условиях относительного санитарно-гигиенического благополучия (фоновый региональный уровень).

Для всех обследованных детей выполнены анализы состояния системы крови и процессов кроветворения; окислительных и антиоксидантных процессов; ферментативной функции печени и желчевыводящих путей; наличия воспалительных и интоксикационных процессов в организме; степени неспецифической сенсibilизации; состояния системы клеточного иммунитета и неспецифической резистентности.

Причинно-следственные связи между химическими факторами воздействия и ответной реакцией организма описывали с использованием модели логистической регрессии. Сравнение групп по количественным признакам проводили с использованием двухвыборочного критерия Стьюдента. Оценку зависимостей между признаками проводили методами корреляционно-регрессионного анализа для количественных переменных. Проверку адекватности моделей осуществляли с помощью процедуры дисперсионного анализа, основанной на расчете критерия Фишера и коэффициента детерминации. Различия считали статистически значимыми при $p \leq 0,05$.

Результаты исследования. Предложен и в рамках санитарно-эпидемиологического расследования апробирован алгоритм, включающий следующие этапы формирования цепи доказательств:

- исследование территории загрязнения среды обитания с установлением границ загрязненной территории, определением типа загрязненного объекта, его категории и особенностей использования населением;
- сбор и оценку данных о потенциальных источниках загрязнения;
- анализ времени (периода) загрязнения, которое подразделяли на время непосредственного выброса вредных веществ и на время наступления вредных последствий с установлением продолжительности загрязнения и уровней концентраций примесей в среде обитания;
- сбор данных о загрязняющих веществах и их свойствах, в том числе негативных эффектах воздействия на здоровье человека;
- сбор и оценку данных о способе загрязнения, т.е. какие действия (бездействие) должностных и иных лиц привели к нарушению (несоблюдению) санитарных нормы и правил, повлекшие опасное для населения загрязнение окружающей природной среды;
- сбор и анализ данных о наступивших вредных последствиях в виде причинения вреда здоровью по данным медицинской статистики;

- социологические исследования по восприятию населением опасности и вероятным источникам и условиям возникновения вредных эффектов.

- углубленные медико-биологические исследования, включающие выявление маркеров экспозиции и маркеров ответа.

При анализе территории установлено, что три производственных объекта промузла являются источниками выбросов органических веществ, обладающих однонаправленным действием, в том числе углеводов предельных C1-C19, бензола и его производных, формальдегида, ацетальдегида, фенола. Фактически функционирует одно предприятие, ни один из источников загрязнения атмосферы: приемные емкости слива нефти, резервуары хранения нефти, эстакада налива в железнодорожные цистерны, насосная станция, обвязка технологического оборудования, емкости для сбора утечек, не оборудован газоочистным оборудованием. Фактический выброс составляет более 39 тонн год при разрешенном – 16,56 тонн в год.

При анализе привозимой нефти выявлено несоответствие продукции декларированному качеству – доля меркаптанов в нефти более чем в 40 раз превышала величину, указанную в сопроводительных документах. Последнее свидетельствовало об отсутствии должной первичной подготовки на месторождении. Как результат – слабо дегазированная нефть при перегрузке являлась источником выделения в атмосферный воздух смеси меркаптанов, пиридинов, ароматических углеводов. Определено, что штиль или северо-восточные ветра способствуют формированию в жилой застройке опасных приземных концентрации токсичных и дурно пахнущих примесей. Зона влияния выбросов существенно превышает размеры санитарно-защитной зоны объекта (рисунок 1).

Социологическое исследование (анкетирование 157 жителей пос. Кирова и пос. Кирпичный) позволило установить, что состояние атмосферного воздуха оценивается населением как неудовлетворительное.

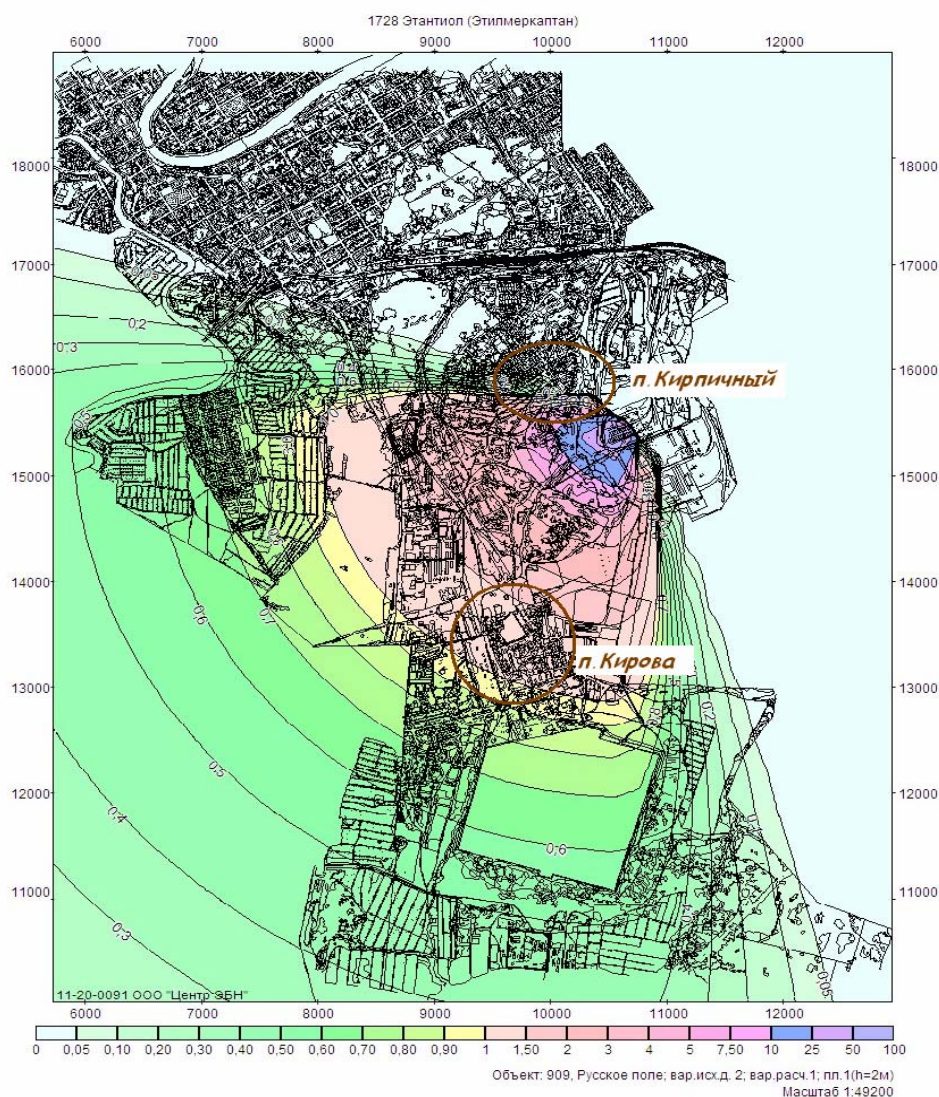


Рис. 1. Загрязнение атмосферного воздуха этилмеркаптаном в промрайоне «Русское поле» при технологической операции слива нефтепродуктов с содержанием меркаптанов 116 мг/м^3 нефти (ветер северо-восточный, 2 м/с)

Свыше 62% респондентов отметили регулярное ощущение неприятных запахов нефти или сероводорода. Большинство респондентов, ощущающих неприятные запахи, связывали их наличие с сильным ветром, причем, в 80% случаев указывали на интенсивные запахи при ветрах со стороны промрайона «Русское поле». Жители указывали на возникновение в условиях неприятных запахов головной боли, тошноты, затруднения дыхания, снижения работоспособности. Полученные данные были использованы при установлении источников и характера загрязнения.

Инструментальными исследованиями подтверждено, что в жилой застройке при отсутствии в промрайоне технологических операций слива-

налива нефтепродуктов загрязнение воздуха минимально: концентрации сероводорода, фенола, бензола, этилбензола, толуола и ксилолов – ниже порога определения. При сливе-переливе нефтепродуктов на территории нефтебазы или в течение 20-30 минут после завершения технологических операций в жилой застройке отмечены превышения ПДК по фенолу и этилбензолу в 45% отобранных проб (до 5ПДК_{м.р.} и 4,4ПДК_{м.р.} соответственно); по бензолу в 20% проб (до 2,4ПДК_{м.р.}), сероводороду – в 10% проб (до 1,1ПДК_{м.р.}).

Указанные примеси в установленных концентрациях формируют неприемлемый риск для здоровья населения. Критическими поражаемыми органами и системами, в отношении которых индексы опасности (hazard index HI, критерий приемлемости = 1,0) составили от 1,1 до 3,5 являлись: органы дыхания (HI=3,52), центральная нервная система (HI=2,7), система крови (HI=1,95), иммунная система (HI=1,7). Существенно превышены пороги по запаху сероводорода, бензола, меркаптанов.

Сопряженный анализ результатов расчетов рассеивания и метеоусловий, при которых зарегистрированы жалобы жителей на неблагоприятные условия проживания, подтвердили корректность полученных результатов.

Углубленный анализ фактически сложившейся распространенности заболеваний у детей, постоянно проживающих в пос. Кирова и Кирпичный в сравнении с детьми этого же возраста, проживающих в относительно чистом районе (пгт. Частые), показал, что риск заболеть у детей пос. Кирова и Кирпичный, чем у детей экологически чистого района: в 4,1 раза выше по болезням органов дыхания; в 8,9 раза выше, по болезням крови; в 18,6 раза выше по болезням печени; в 3,9 раза выше, по болезням иммунной системы (таблица 1).

Таблица 1

Результаты расчета отношения шансов для детей, постоянно проживающих в зоне влияния промрайона «Русское поле» и в районе сравнения

| Поражаемые органы и системы | Наличие эффекта | Частота случаев | | OR | Доверительный интервал |
|-----------------------------|-----------------|------------------|------------|-------|------------------------|
| | | Русское поле (+) | Частые (-) | | |
| Органы дыхания | + | 88 | 107 | 4,06 | 2,5 - 6,58 |
| | - | 30 | 148 | | |
| Нервная система | + | 27 | 50 | 1,22 | 0,72 - 2,07 |
| | - | 91 | 205 | | |
| Кровь | + | 4 | 1 | 8,91 | 0,99 - 80,63 |
| | - | 114 | 254 | | |
| Печень | + | 32 | 5 | 18,60 | 7,03 - 49,27 |
| | - | 86 | 250 | | |
| Иммунная система | + | 37 | 27 | 3,86 | 2,21 - 6,73 |
| | - | 81 | 228 | | |

В подтверждение связи нарушений здоровья с факторами риска среды обитания установлено, что у 41% обследованных детей в крови присутствовали 1, 2 или 3 загрязняющих примеси, характерного техногенного происхождения, типичного для предприятий нефтяного профиля (толуол, бензол, ксилол, фенол, формальдегид), в концентрациях, достоверно превышающие региональные фоновые уровни (табл. 2). Данные примеси в крови рассматривали как маркеры экспозиции, т.е. меры контакта вещества с организмом.

Таблица 2

Содержание органических соединений в крови детей группы пос. Кирпичный и Кирова, мг/дм³ (p≤0,05)

| Вещество | Обследованные дети | | Региональный фоновый уровень, мг/дм ³ | Количество детей с показателем выше фон. уровня, % | Достоверность различий с уровнем (p) |
|--------------|--|------------------------------|--|--|--------------------------------------|
| | Среднее значение с ошибкой (M±m), мг/дм ³ | Максимум, мг/дм ³ | | | |
| Формальдегид | 0,021±0,0048 | 0,0024 | 0,005±0,0014 | 14,0 | 0,001 |
| Бензол | 0,0002±0,0001 | 0,0550 | 0 | 8,1 | 0,005 |
| Толуол | 0,0013±0,0005 | 0,0100 | 0 | 32,3 | 0,001 |
| Этилбензол | 0,0005±0,0003 | 0,0130 | 0 | 18,0 | 0,001 |
| Фенол | 0,0320±0,0044 | 0,0880 | 0,010±0,005 | 24,0 | 0,003 |

Изучение токсикологических профилей указанных химических примесей [9] позволило подобрать адекватные лабораторные тесты, которые бы отражали воздействие контаминантов.

В результате установлено, что биохимические показатели крови у обследованных детей, постоянно проживающих в пос. Кирова и Кирпичный, свидетельствовали о нарушении функции антиоксидантной системы (АОА) организма (стадия срыва) и накопление токсичных недоокисленных продуктов: нарушение показателя АОА крови детей имело достоверную зависимость от повышения концентрации толуола и этилбензола в крови ($r = 0,24-0,44$, $p=0,000-0,014$). Выявлено развитие процесса интоксикации и накопление токсичных метаболитов в организме детей исследованной группы (достоверное повышение дельта-аминолевулиновой кислоты, палочкоядерных и сегментоядерных нейтрофилов, С-реактивного белка; понижение абсолютного числа эозинофилов в крови относительно показателей группы сравнения: установлена достоверная зависимость нарушения биохимических и гематологических показателей интоксикации (повышение С-реактивного белка, палочкоядерных и сегментоядерных нейтрофилов, снижение абсолютного числа эозинофилов в крови) от повышения концентрации бензола и толуола в крови ($r=0,20-0,43$, $p=0,000-0,048$).

Выявлена активация клеточного звена иммунитета (повышение содержания моноцитов в крови), особенно выраженная у детей 8-13 лет исследуемой группы. Установлена зависимость повышения содержания моноцитов в крови от повышения концентрации толуола в крови ($r=0,34$, $p=0,001$). Доказана зависимость повреждения мембраны клеток печени от повышения концентрации толуола в крови ($r=0,82$, $p=0,000$).

Выявленные изменения иммунных показателей свидетельствуют о дестабилизации регуляторных клеточных механизмов у обследованных детей независимо от возраста (активация системы фагоцитоза). Измененные значения показателей фагоцитоза имеют достоверную корреляционную

зависимость от концентрации бензола в крови: абсолютный фагоцитоз – $r=0,99$ при $p<0,05$ (рис. 2); фагоцитарное число – $r=0,22$ при $p<0,05$

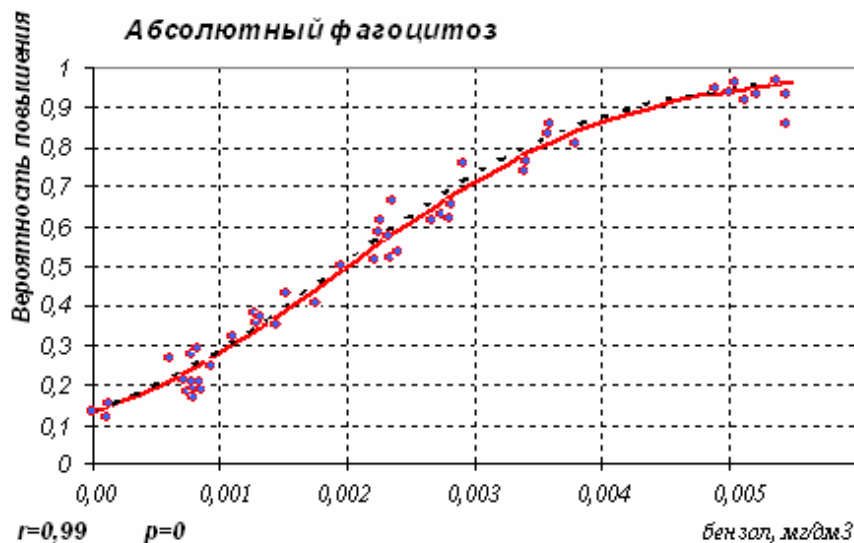


Рис. 2. Зависимость вероятности повышения фагоцитоза и концентрацией бензола в крови ребенка

Выявлено существенное отличие значений содержания IgG и IgM у детей исследуемых групп по сравнению с аналогичными показателями контрольной группы детей, имеющие достоверный характер ($p<0,05$) (рис. 3).

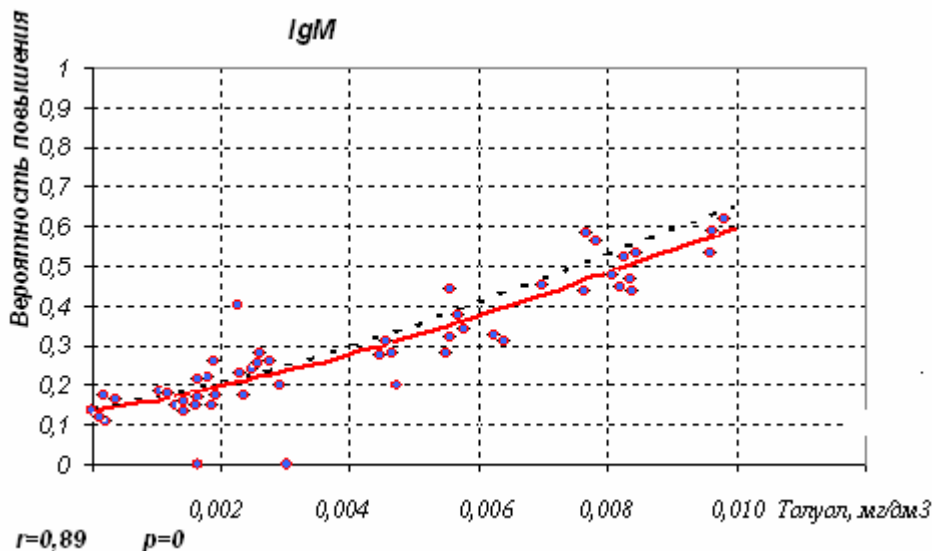


Рис. 3. Зависимость вероятности повышения фагоцитоза от концентрации толуола в крови ребенка

Установлена достоверная зависимость повышенной продукции IgM от содержания в крови толуола ($r=0,89$) и этилбензола ($r=0,23$) при $p<0,05$. Наблюдается наличие сенсбилизации (аллергизации), достоверно

повышенной по сравнению с возрастной нормой (содержание IgE общего – $131,1 \pm 25,5$ МЕ/мл при норме $< 50,0$) ($p < 0,05$).

Полученные данные хорошо коррелируются с результатами известных научных исследований и установленными токсикологическим профилями бензола, толуола, формальдегида, фенола.

Выводы и рекомендации. В целом полученные данные позволили выстроить полную последовательную доказательную базу по негативному влиянию конкретных источников – объектов хранения и перегрузки нефти на состояние здоровья населения:

- промышленные источники предприятий по хранению и перегрузке нефти формируют на территории жилой застройки приземные концентрации химических веществ, создающие неприемлемый риск для здоровья населения в отношении болезней органов дыхания, крови, иммунной и нервной системы. Индексы опасности превышают допустимый уровень в 1,1-3,5 раза;

- основные причины загрязнения – несоблюдение требований по первичной подготовке нефти и отсутствие технологических подавлений выбросов при операции слива-налива нефти;

- реализация выявленных рисков для здоровья подтверждается:

- а) данными медицинской статистики: частота возникновения нарушений здоровья по указанным группам болезней у детей, постоянно проживающих под воздействием промышленных загрязнений, достоверно выше, чем у детей с территориями сравнения (OR от 1,2 до 18,6 для критических органов и систем);

- б) присутствием в крови экспонируемых детей (контингента без профессиональных вредностей и постоянно проживающих в зоне воздействия выбросов) химических веществ, маркерных в отношении экспозиции (бензол, толуол, этилбензол, фенол, формальдегид);

- в) нарушение лабораторных показателей состояния здоровья, адекватных химической контаминации биологических сред организма;

г) результатами социологических исследований как суммы субъективных оценок населения, постоянно проживающего в условиях загрязнения.

Апробация предлагаемого алгоритма и методов расследования показала достаточность собираемой доказательной базы для судебного разбирательства и обоснования управленческих решений.

Вместе с тем представляется целесообразным дальнейшее развитие научных направлений, которые в перспективе позволят повысить общую результативность мероприятий по расследованию фактов нарушений прав граждан на благоприятную среду обитания:

- совершенствование химико-аналитической базы инструментальных измерений на источниках выбросов, объектах окружающей среды с чувствительностью методов на уровне референтных концентраций;

- развитие методического и критериального обеспечения химико-аналитических исследований содержания вредных веществ в биологических средах населения;

- развитие новых методов лабораторной диагностики нарушений здоровья, связанных с антропогенным воздействием, в том числе на базе современных геномных и клеточных технологий;

- формирование единого межведомственного информационного пространства в части параметров качества среды и состояния здоровья населения как базы для многомерного анализа ситуации;

- совершенствование математического обеспечения и программной поддержки комплексного санитарно-гигиенического анализа и прогноза, в том числе на базе экспертно-аналитических и геоинформационных систем.

Список литературы:

1. Инструкция о порядке расследования, учета и проведения лабораторных исследований в учреждениях санитарно-эпидемиологической службы при пищевых отравлениях / Утв. Заместителем Министра

здравоохранения СССР, Главным государственным санитарным врачом СССР *П.Н. Бургасовым* 20 декабря 1973 г. N 1135-73.

2. *Митенкова О.В.*, Полотовская Е.Ю. Актуальные вопросы малого и среднего бизнеса // Безопасность бизнеса. – 2010. – № 2. – С. 9–12.

3. *Коротков Э.М.* Управление экономической безопасностью общества / Э.М. Коротков А.А. Беляев // Менеджмент в России и за рубежом. – 2001. – № 6. – С. 42-48.

4. *О санитарно-эпидемиологической обстановке в пермском крае в 2011 г.:* государственный доклад. – Пермь: Управление Роспотребнадзора по Пермскому краю, ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Пермском крае», 2011. – 273 с.

5. Порядок проведения санитарно-эпидемиологических экспертиз, расследований, обследований, исследований, испытаний и токсикологических, гигиенических и иных оценок / Утверждено Приказом Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека от 25 января 2005 г. № 1.

6. Положение о расследовании и учете профессиональных заболеваний. Утв. постановлением Правительства РФ от 15 декабря 2000 года N 967. // Российская газета. – 2001. – № 6. – 12.01.2001.

7. Положение об особенностях расследования несчастных случаев на производстве в отдельных отраслях и организациях (приложение № 2 к постановлению Министерства труда и социального развития Российской Федерации от 24 октября 2002 г. N 73) // Бюллетень нормативных актов федеральных органов исполнительной власти. – 2003. – № 2. – 13.01.2003.

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

9. Toxicological Profile Information [Электронный ресурс]. – URL <http://www.atsdr.CDC.gov/ToxProfiles/benzene, ethylbenzene, toluene, phenol> (дата обращения: 01.08.2012).

Май Ирина Владиславовна – доктор биологических наук, профессор. Россия, Пермь, ФБУН «Федеральный научный центр медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения», заместитель директора по научной работе may@fcrisk.ru, 614045, г.Пермь, ул.Монастырская, 82, тел. (342)237 25 47.

Евдошенко Василия Саेतсяновна – Россия, Пермь, Управление Федеральной службы в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Пермскому краю, заместитель начальника отдела надзора по коммунальной гигиене, 614016, г.Пермь, ул. Куйбышева, 50, тел. (342)239 34 80.