

УДК 620:65, 422

К ВОПРОСУ УСТАНОВЛЕНИЯ И ДОКАЗАТЕЛЬСТВА ВРЕДА ЗДОРОВЬЮ НАСЕЛЕНИЯ ПРИ ВЫЯВЛЕНИИ НЕПРИЕМЛЕМОГО РИСКА, ОБУСЛОВЛЕННОГО ФАКТОРАМИ СРЕДЫ ОБИТАНИЯ

Н.В. Зайцева, И.В. Май, С.В. Клейн

Федеральный научный центр медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения, Россия, Пермь, ул. Монастырская, 82

Показано, что правовая база Российской Федерации востребует оценку вреда здоровью при применении мер административной и уголовной ответственности за нарушение законодательства в сфере санитарно-эпидемиологического благополучия и защиты прав потребителей. Современные научные данные о причинно-следственных связях в системе «среда-здоровье» и внедрение в практику работы санитарных служб страны методологии оценки риска обеспечивают возможность сбора достаточной доказательной базы вредного влияния факторов среды обитания на состояние здоровья, прежде всего при выявлении неприемлемых уровней риска. Для задач санитарно-эпидемиологических расследований, исследований, экспертиз предложен алгоритм формирования доказательной базы вреда здоровью, включающий этап оценки риска здоровью и специальные медико-биологические исследования. Описаны элементы доказательной базы на групповом и индивидуальном уровнях.

Ключевые слова: риск здоровью, вред здоровью, негативные факторы среды обитания, доказательная база, санитарно-эпидемиологическое расследование.

Право на жизнь и право на охрану здоровья относятся к числу общепризнанных, основных, неотъемлемых прав и свобод человека. Данные права, закрепленные в Конституции Российской Федерации (ст. 2 и 7, ч. 1 ст. 20, ст. 41), подлежат государственной защите.

Понятие «вред здоровью» используется более чем в 20 законах Российской Федерации, которые, кроме прочего, декларируют обязательность его возмещения причинителем вреда (ст. 1064 «Общие основания ответственности за причинение вреда» Гражданского кодекса Российской Федерации (ч. 2-я) от 26.01.1996 г. № 14-ФЗ; ст. 14. «Имущественная ответственность за вред, причиненный вследствие недостатков товара (работы, услуги)» Федерального закона «О защите прав потребителей»; ст. «Об охране окружающей природной среды», ст. «Основы законодательства РФ об охране здоровья граждан» и др.).

Закон от № 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» определяет санитарно-эпидемиологическое благополучие как состояние здоровья населения и среды обитания человека, при котором отсутствует вредное воздействие факторов среды обитания на человека, т.е. отсутствует вред здоровью. Термин «вред здоровью» используется и в ряде санитарных норм и правил.

Постановлением Правительства Российской Федерации от 17 августа 2007 г. № 522 «Об утверждении Правил определения степени тяжести вреда, причиненного здоровью человека» вред, причиненный здоровью человека, определяется как нарушение анатомической целостности и физиологической функции органов и тканей человека в результате воздействия физических, химических, биологических и психогенных факторов внешней среды.

© Зайцева Н.В., Май И.В., Клейн С.В., 2013

Зайцева Нина Владимировна (Пермь, Россия) – академик РАМН, доктор медицинских наук, профессор, директор (e-mail: znv@fcrisk.ru; тел.: 8-(342)-237-25-34).

Май Ирина Владиславовна (Пермь, Россия) – доктор биологических наук, профессор, заместитель директора по научной работе (e-mail: may@fcrisk.ru; тел.: 8-(342)-236-32-64).

Клейн Светлана Владиславовна (Пермь, Россия) – кандидат медицинских наук, заведующий отделом методов санитарно-гигиенического анализа и мониторинга ФБУН (e-mail: kleyn@fcrisk.ru; тел.: 8-(342)-236-32-64).

Статьями 11,5, 12,2 Кодекса об административных правонарушениях РФ статьями 111–113 Уголовного кодекса РФ и Приказом Минздравсоцразвития от 24 апреля 2008 г. № 194н установлены медицинские критерии определения тяжелого, среднего и легкого вреда здоровью, классифицированы травмы, отравления, иные нарушения здоровья, а также степень утраты нетрудоспособности в результате заболевания. Список нарушений здоровья является открытым и может дополняться.

Многочисленными исследованиями установлено, что описанные и квалифицированные в указанном документе признаки вреда здоровью регистрируются и в условиях воздействия ряда факторов внешней среды. К таким признакам относятся: расстройство жизненно важных функций организма человека [2, 5, 7, 12], острая сердечная и (или) сосудистая недостаточность, нарушение мозгового кровообращения [8], острая дыхательная недостаточность тяжелой степени; острое отравление химическими и биологическими веществами, в том числе токсическими металлами или газами, пищевое отравление, временное нарушение функций органов и (или) систем и т.п. [1, 5, 10, 12–14].

Важно, что идентификация и оценка величины вреда здоровью являются неотъемлемым элементом контрольно-надзорной деятельности Федеральной службы в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, поскольку:

– при проведении санитарно-эпидемиологических экспертиз, расследований, об-

следований, исследований и иных видов оценок (ст. 42 ФЗ № 52-ФЗ) требуется установление вредного воздействия факторов среды обитания на человека, выявление причин и условий возникновения и распространения инфекционных заболеваний и массовых неинфекционных заболеваний (отравлений);

– при обосновании внеплановых проверок в соответствии с ч. 2 ст. 10 ФЗ № 294-ФЗ «О защите прав юридических лиц ...» и приказом Роспотребнадзора от 16.07.2012 г. № 764¹ требуется установление причинения вреда или возникновение угрозы причинения вреда жизни, здоровью граждан;

– при применении ряда мер административного воздействия в соответствии с Кодексом об административных правонарушениях в рамках статей 6.17; 14.43; 14.44; 14.46² требуется оценка вреда, так как ответственность, предусмотренная данными статьями с учетом выявленного вреда здоровью населения, существенно выше, чем ответственность, наступающая только по результатам выявленного несоответствия фактического состояния надзорного объекта гигиеническим требованиям и стандартам³;

– при обосновании признаков преступления для применения мер уголовной ответственности в соответствии с Уголовным кодексом РФ в рамках статей 236 «Нарушение санитарно-эпидемиологических правил, повлекшее по неосторожности массовое заболевание или отравление людей» и 238 «Производство, хранение, перевозка

¹ «Об утверждении Административного регламента исполнения Федеральной службой по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека государственной функции по проведению деятельности юридических лиц, индивидуальных предпринимателей и граждан по выполнению требований санитарного законодательства, законодательства Российской Федерации в области защиты прав потребителей, правил продажи отдельных видов товаров».

² КоАП РФ: статья 6.17. «Нарушение законодательства Российской Федерации о защите детей от информации, причиняющей вред их здоровью и (или) развитию»; статья 14.43. «Нарушение изготовителем, исполнителем (лицом, выполняющим функции иностранного изготовителя), продавцом требований технических регламентов», статья 14.44. «Недостоверное декларирование соответствия продукции», статья 14.46. «Нарушение порядка маркировки продукции, подлежащей обязательному подтверждению соответствия».

³ Так, например, нарушение изготовителем или продавцом требований технических регламентов (ст. 14.43) влечет наложение административного штрафа на должностных лиц – от десяти тысяч до двадцати тысяч рублей; на юридических лиц – от ста до трехсот тысяч рублей. То же нарушение, повлекшее причинение вреда жизни или здоровью граждан, влечет наложение административного штрафа на должностных лиц – от двадцати тысяч до тридцати тысяч рублей; на юридических лиц – от трехсот до шестисот тысяч рублей с возможной конфискацией предметов административного правонарушения.

либо сбыт товаров и продукции, выполнение работ или оказание услуг, не отвечающих требованиям безопасности»⁴ оценка вреда здоровью является условием наступления ответственности.

Соотнесение положения ст. 236 УК РФ об ответственности за возникновение массовых заболеваний со ст. 1 Закона № 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии», где «массовые неинфекционные заболевания (отравления)» определены как «заболевания человека, возникновение которых обусловлено воздействием физических, и (или) химических, и (или) социальных факторов среды обитания», свидетельствует о необходимости при обосновании меры ответственности оценивать и устанавливать факт массовых заболеваний, т.е. вред здоровью.

Федеральный закон от 22.08.2004 г. № 122-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» статьей 42 предусматривает проведение санитарно-эпидемиологических экспертиз, расследований, обследований, исследований, испытаний, токсикологических, гигиенических и иных видов оценок, на основании которых в установленном порядке, главными государственными санитарными врачами в соответствии с приказом Роспотребнадзора №359 от 30.04.2009 г. «О санитарно-эпидемиологических экспертизах, обследованиях, исследованиях, испытаниях и токсикологических, гигиенических и иных видах оценок» даются санитарно-эпидемиологические заключения, в том числе о наличии вреда здоровью и вызвавших его причинах.

Порядок расследований профессиональных заболеваний определен «Положением о расследовании и учете профессиональных заболеваний» (утв. Постановлением Правительства РФ от 15 декабря 2000 г. № 967). Расследование нанесения вреда в

виде пищевых отравлений определено Инструкцией о порядке расследования, учета и проведения лабораторных исследований в учреждениях санитарно-эпидемиологической службы при пищевых отравлениях, утвержденной главным государственным санитарным врачом СССР 20 декабря 1973 г. № 1135-73.

Однако на текущий момент нормативно не установлен порядок сбора и представления доказательной базы возникновения массовых заболеваний или вреда здоровью гражданина, обусловленного воздействием физических и химических или иных факторов среды обитания.

Сложность решения задачи по установлению и доказательству причинно-следственных связей между загрязнением среды обитания и вредом здоровью признается многими исследователями [3, 11, 17, 18, 23]. Вместе с тем имеются глубокие аналитические исследования по судебной практике возмещения вреда здоровью при воздействии факторов среды обитания [18, 20, 23]. Предложены и апробированы виды и содержание отдельных элементов доказательной базы причинно-следственных связей воздействия факторов среды обитания на состояние здоровья человека (населения) [1, 5, 7, 13, 14]. Развиваются методы биологического мониторинга с обоснованием маркеров воздействия и маркеров ответа, арбитражная ценность которых признается во всем мире [6, 9, 15, 19, 21, 22, 24, 25].

Определены и основные принципы доказательной медицины и экологической эпидемиологии, которые должны лежать в основе формирования доказательной базы причинения вреда здоровью населения негативным воздействием факторов среды обитания [18]:

– воздействие предшествует эффекту;

⁴ УГ КФ, ст. 236 «Нарушение санитарно-эпидемиологических правил, повлекшее по неосторожности массовое заболевание или отравление людей, наказывается штрафом в размере до восьмидесяти тысяч рублей... либо ограничением свободы на срок до одного года». Статья 238 «Производство, хранение или перевозка ... выполнение работ или оказание услуг, не отвечающих требованиям безопасности жизни или здоровья потребителей... если они: повлекли по неосторожности причинение тяжкого вреда здоровью ... наказываются штрафом в размере ... до пятисот тысяч рублей ... либо лишением свободы на срок до шести лет...».

- эффект воздействия выражен, наблюдается у нескольких (многих) лиц, подверженных воздействию;

- эффект находится в зависимости от экспозиции;

- эффект является устойчивым и воспроизводимым;

- установлено биологическое правдоподобие связи «экспозиция – эффект»;

- нет иных объяснений возникновения данного эффекта.

Новый импульс в исследовании связей в системе «здоровье населения – качество среды обитания» внесло внедрение в практику деятельности санитарной службы Российской Федерации международной методологии оценки риска, в том числе выход в свет «Руководства по оценке риска для здоровья населения в связи с загрязнением при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду» (Р 2.1.10.1920–04) и ряда методических рекомендаций⁵. Оценка риска привнесла в систему гигиенической оценки ситуации четкую ориентацию на факторы опасности и вероятные отклики в виде нарушений здоровья. Не являясь собственно доказательством вреда, результаты оценки риска значительно сужают область поиска элементов доказательной базы и значительно повышают результативность и эффективность диагностических тестов как в отношении факторов опасности, так и отношении здоровья человека [4, 12, 16, 22].

В целом задача оценки и доказательства вреда здоровью рассматривается как решаемая, требующая вместе с тем системного подхода и тщательной обработки данных [11, 17, 18].

Цель исследования состояла в разработке и апробации алгоритма установления вреда здоровью при воздействии факторов среды обитания и обосновании методов формирования доказательной базы связи

вреда с источниками и причинами его возникновения.

Общий алгоритм и методические подходы были разработаны на основании аналитического обобщения отечественной и зарубежной научной литературы с использованием метода логических переменных.

При апробации методики оценки вреда и доказательства его связи с факторами среды обитания были использованы официальные данные об источниках и качестве среды обитания, представленные органами Роспотребнадзора и полученные в ходе санитарно-эпидемиологического расследования. Все пространственные задачи оценки экспозиции выполняли с применением геоинформационной системы ArcGIS 9.3 и векторных карт территорий. Оценку риска для здоровья выполняли в соответствии с «Руководством по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду» Р 2.1.10.1920–04 (утв. гл. гос. сан. врачом РФ 05.03.2004).

Биомедицинские исследования были проведены в соответствии Национальным стандартом РФ ГОСТ-Р 52379-2005 «Надлежащая клиническая практика» (ICH E6 GCP), с обязательным соблюдением этических принципов, изложенных в Хельсинкской декларации 1975 г. с дополнениями 1983 г., получением информированного согласия добровольца (волонтера).

Забор и хранение проб биологического материала (кровь, моча) для исследования проводили в соответствии с требованиями СП 1.3.2322-08 «Безопасность работы с микроорганизмами III–IV группы патогенности (опасности) и возбудителями паразитарных болезней».

Измерения химических примесей в биологических средах выполняли стандартизованными методами силами лабора-

⁵ МР 2.1.10. 0031-11 «Комплексная оценка риска возникновения бактериальных кишечных инфекций, передаваемых водным путем», МР 2.1.4.0032-11 «Интегральная оценка питьевой воды централизованных систем водоснабжения по показателям химической безвредности», МР 2.2.10.0059-12 «Оценка риска здоровью населения от воздействия транспортного шума», МР 2.1.10.0061-12 «Оценка риска для здоровья населения при воздействии переменных электромагнитных полей (до 300 ГГц) в условиях населенных мест», МР 2.1.10.0062-12 «Количественная оценка неканцерогенного риска при воздействии химических веществ на основе построения эволюционных моделей» и ряд других.

торно-испытательного центра, аккредитованными на данный вид исследований.

Критериями для оценки уровней содержания химических веществ в биологических средах являлись аналогичные показатели, установленные для населения, проживающего вне зон воздействия (показатели группы сравнения), и литературные данные («референсные уровни»).

Данные об уровнях химических веществ в биологических средах (маркеров экспозиции) и лабораторных маркеров ответа обрабатывали с учетом характера распределения данных, расчетом статистических характеристик массива при разном характере распределения с применяемых методов стандартизации, оценкой вариационных рядов и критериальных показателей и оценивали по следующим показателям: среднее для группы значение показателя; стандартное отклонение для исследуемого массива данных; ошибка измерения данных; наихудшее значение показателя в группе (максимальное или минимальное в зависимости от вида показателя); доля анализов, превышающих уровень сравнения (физиологическую норму для данного возраста, уровень группы сравнения); результаты оценки достоверности отличия группового показателя от уровня сравнения (по критерию Стьюдента $t > 2, p \leq 0,05$).

Врачебные осмотры, проводимые с целью выявления клинических проявлений нарушений здоровья, сопровождались функциональными исследованиями, обоснованными данными литературы о вероятных негативных эффектах при воздействии химических веществ. При проведении осмотров врачи регистрировали наличие (отсутствие) тех нарушений, которые ожидалось на отмеченном уровне экспозиции и были с ней патогенетически связаны. Рассматривали нарушения функций критических органов и систем, в отношении которых риск был определен как неприемлемый. Для каждого обследованного пациента с учетом комплекса лабораторных показателей и результатов функциональных исследований были выставлены основные и сопутствующие диагнозы.

Результаты врачебных осмотров, функциональных и лабораторных исследований обрабатывали с учетом характера распределения массива данных и расчетом статистических характеристик массива при разном характере распределения с применяемых методов стандартизации, оценкой вариационных рядов и критериальных показателей и оценивали по следующим показателям: частота каждого выставленного диагноза в группе (количество выставленных диагнозов, отнесенное у числу обследованных); частота наблюдаемого объективного признака нарушения здоровья; средний для группы параметр физиологической функции (при возможности такой оценки); стандартное отклонение параметра для исследуемого массива данных; ошибка измерения параметра для исследуемого массива данных; частота отклонения физиологического параметра от нормы (доля измерений с отклонением от нормы от общего числа измерений); максимальное значение показателя в группе; результаты оценки достоверности отличия группового показателя от уровня сравнения (по критерию Стьюдента $t > 2, p \leq 0,05$).

Основные результаты заключаются в следующем.

На примере оценки вреда при воздействии химических веществ был предложен и апробирован алгоритм сбора доказательной базы, который включал в себя семь последовательных этапов действий:

1. Этап установления обстоятельств, при которых требуется проведение оценки вреда, обеспечивал обоснование всей цепи доказательств и планирование системы аналитических, санитарно-эпидемиологических, медицинских и иных исследований.

2. Этап накопления и анализа информации об источниках воздействия и качестве среды обитания имел основной задачей установление и документирование факта наличия источника вредного воздействия. Если на данной стадии исследования (исследованиях, экспертизы) источник не идентифицировали, исследование прекращали, так как вся последующая цепь доказательств не имела правового смысла.

3. Этап оценки риска для здоровья позволял решить сразу нескольких задач: установить факторы опасности (стадия идентификации опасности), получить данные об уровне контакта человека с опасным агентом (оценки экспозиции), установить виды вероятных негативных эффектов (оценка зависимостей «экспозиция–ответ» и их выраженность), получить количественные значения риска для здоровья в отношении критических органов и систем. Признаком причинения вреда, включаемым в доказательную базу, являлись подтвержденный расчетными и инструментальными методами факт экспозиции населения химическим веществом (веществами) и наличие неприемлемого риска для здоровья, выявленного стандартизованными методами.

4. Этап проведения медико-биологических исследований являлся ключевым для установления и оценки вида и тяжести вреда здоровью. Действия выполняли по нескольким значимым направлениям:

4.1. Исследование качественного и количественного содержания в биосубстратах организма (тканях, экскретах, биологических жидкостях, выдыхаемом воздухе и др.) химических веществ (маркеров экспозиции) рассматривали как подтверждение контакта человека с фактором внешней среды. Критериями для включения в доказательную базу являлись: подтверждение научными данными (базы данных ВОЗ, ЕРА, нормативно-методические документы РФ и пр.) возможности присутствия вещества (веществ) из среды обитания или устойчивого метаболита в биосреде в условиях известной экспозиции; превышение среднего для группы показателя содержания химического вещества в биосубстрате ($M \pm m$) – маркера экспозиции на уровне, достоверно более высоком, чем уровень сравнения ($M_k \pm m_k$)⁶ ($p \leq 0,05$), установление достоверной связи между уровнем вещества в биосубстрате и уровнем экспозиции ($p \leq 0,05$);

4.2. Выполнение лабораторных, функциональных и инструментальных исследо-

ваний состояния здоровья осуществляли по программам, адекватным характеру и уровню воздействия, включающим в обязательном порядке определение маркеров эффекта. При этом подбор маркеров эффекта проводили на базе научного анализа имеющихся данных. Критериями для включения в систему доказательств являлись: наличие у ряда пациентов группы односторонних изменений лабораторных показателей, отражающих воздействие химического вещества ($nP > P_{k \pm p_k}$; $n > 5 \%$); выявление достоверной связи показателя с уровнем экспозиции или маркером экспозиции ($p \leq 0,05$); наличие в группе у нескольких пациентов однородных (близких) комплексов нарушений лабораторных показателей, свидетельствующих о наличии функциональных нарушений ($n > 5 \%$), наличие научных данных о биологическом правдоподобии показателя или комплекса показателей при данном уровне экспозиции (маркера экспозиции);

4.3. Проведение медицинских осмотров с описанием и анализом индивидуальных и групповых уровней клинических проявлений нарушений здоровья, адекватных воздействию вредного фактора среды обитания, имело целью удостоверение наличия собственно вреда здоровью. Критериями включения в доказательную базу являлись факты установления в группе экспонированных лиц одинаковых диагнозов, обусловленных в дополнение к клиническим признакам системой лабораторных показателей и функциональных проб, имеющих достоверные биологически оправданные связи с экспозицией (маркерами экспозиции) ($n > 5 \%$). При этом рассматривали только те диагнозы (нарушения здоровья) частота которых достоверно превышала таковую в группе сравнения ($p \leq 0,05$), если они относились к критическим органам и системам, в отношении которых риск был оценен как неприемлемый. Принимали во внимание научные данные об аналогичных заболеваниях, возникаю-

⁶ Здесь и далее нижний индекс « k » означает «контроль» или «уровень сравнения»

ших в условиях аналогичной экспозиции.

5. Этап сбора и анализа данных об индивидуальных и среднegrupповых особенностях образа жизни, производственных, наследственных и иных факторах имел целью доказательство того, что известны и устранены прочие факторы, которые могли бы вызвать аналогичные нарушения здоровья. Этот элемент оценки вреда и его связи с факторами среды обитания крайне важен и его документировали особенно тщательно.

6. Этап системной обработки совокупности информации по видам эффектов, критериям воздействия, имеющимся моделям описания причинно-следственных связей «экспозиция–эффект» имел целью сопряженную обработку всей совокупности информации, которая завершалась формированием единой доказательной базы наличия или отсутствия вреда здоровью, причи-

ненного воздействием факторов среды обитания.

7. Этап документирования данных и подготовки обосновывающих материалов и экспертных заключений по наличию вреда здоровья, связанного в негативным воздействием факторов среды обитания, рассматривали как завершающий.

В ходе последних этапов все элементы доказательной базы выстраивали в систему и анализировали наличие достоверных связей между отдельными элементами с применением математических операций с логическими переменными, которые могли принимать два значения: «ИСТИНА» (логическая 1) или «ЛОЖЬ» (логический ноль). Каждую связь оценивали отдельно по принципу «доказано» или «не доказано» в порядке, отраженном на рисунке.

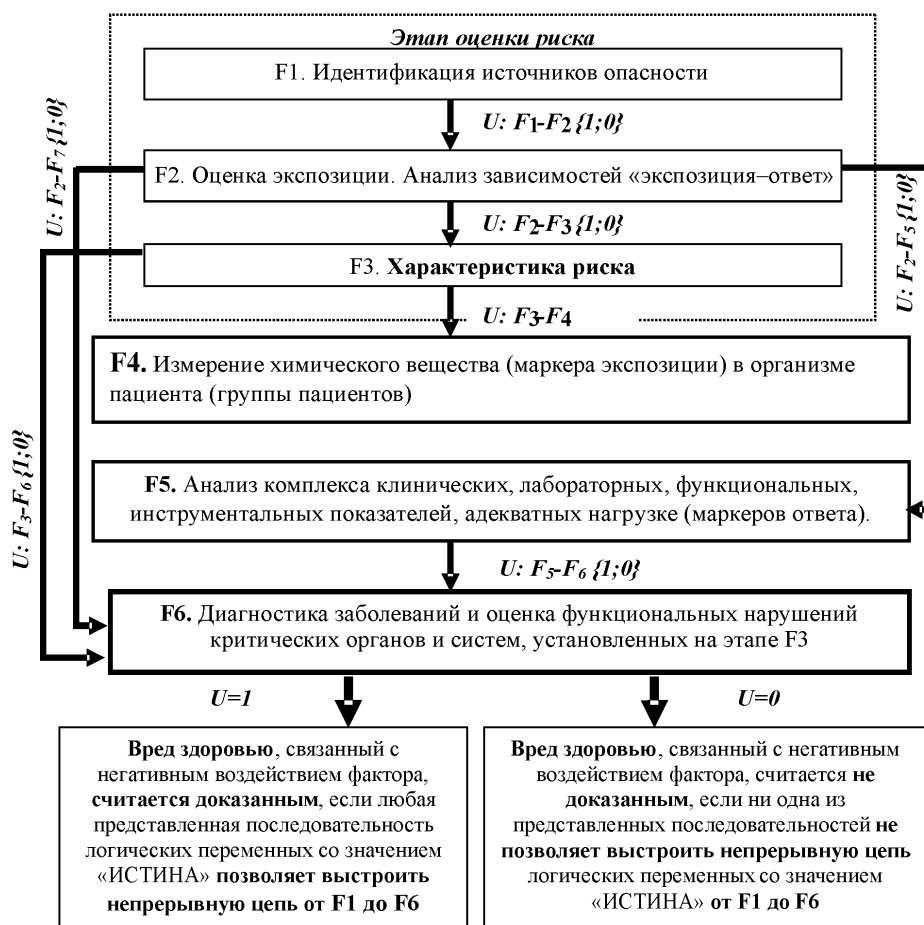


Рис. Общий порядок доказывания с использованием медико-биологических исследований вреда здоровью, связанного с воздействием негативных химических факторов среды обитания

Формализация схемы по доказательству вреда здоровью на основе представления связей между отдельными элементами в виде логических переменных представлена уравнением:

$$U = \sum_{i=1}^{N_{\Phi}} U_i^{1-2} \cdot \left(\sum_{j=1}^{N_{\text{заб}}} U_{ij}^{2-6} + U_i^{2-3} \sum_{j=1}^{N_{\text{заб}}} U_{ij}^{3-6} + \left(\sum_{k=1}^{N_{\text{кл}}} U_{ik}^{2-5} + U_i^{2-4} \sum_{k=1}^{N_{\text{кл}}} U_{ik}^{4-5} \right) \sum_{j=1}^{N_{\text{заб}}} U_{kj}^{5-6} \right),$$

где U – вред, связанный с негативным воздействием фактора, который считается доказанным, если любая представленная последовательность логических переменных со значением «ИСТИНА» позволяет выстроить непрерывную цепь от первого фактора (F_1 – наличие источника вредного воздействия) до последнего (выявленного факта нарушения здоровья в виде функциональных нарушений критических органов и систем, установленных на этапе оценки риска).

Апробация алгоритма при оценке вреда здоровью населения, проживающего в зоне влияния крупного промышленного предприятия по производству кабеля, показала:

– только источники исследуемого предприятия имели выбросы в атмосферный воздух поселения фенола и о-, м-, п-крезолов с массой, способной формировать существенные приземные концентрации данных примесей в приземном слое атмосферы;

– в местах размещения детских дошкольных учреждений регистрировали превышения приземных концентраций по фенолу до 3,6ПДК_{м.р} и до 2,7ПДК_{с.с}; по сумме крезолов – до 1,7ПДК_{м.р} и 2,0ПДК_{с.с};

– при хронической экспозиции трикрезола и фенола индексы опасности развития патологии нервной системы при воздействии комплекса загрязняющих веществ составили до 10,02 (вклад трикрезола – порядка 99,77 %); центральной нервной системы – до 9,23 (вклад фенола – до 65,34 %) системы крови – до 12,08 (вклад фенола – до 82,78 %); печени – 2,3 (вклад фенола до

94,08 %), почек – до 2,7 (вклад фенола – до 86 %). Риск квалифицировали как неприемлемый;

– в крови детей, постоянно проживающих в условиях экспозиции, выявлено присутствие исследуемых примесей на уровнях, достоверно превышающих уровни сравнения: фенолу – в 1,7 раза, о-крезолу и п,м-крезолу – до 11,8 и 5,8 раза соответственно ($p < 0,05$);

– при сравнительном анализе (относительно возрастной физиологической нормы и показателей в контроле) результатов углубленного лабораторного обследования детей выделен комплекс отклонений лабораторных и цитогенетических показателей, характеризующих развитие негативных эффектов: а) активация процесса перекисного окисления липидов в организме (повышение уровня гидроперекиси липидов, малонового диальдегида), имеющая зависимость от повышенного уровня фенола ($R^2 = 0,13...0,45$; $7,2 \leq F \leq 33,8$; $p = 0,000$); б) напряжение активности антиоксидантной системы (повышение уровня общей антиоксидантной активности), имеющее зависимость от повышенного уровня фенола и м-крезола ($R^2 = 0,18...0,36$, $29,26 \leq F \leq 30,97$; $p = 0,000$); в) активация цитолитического процесса (повышение активности АСАТ), имеющая зависимость от повышенного уровня фенола ($R^2 = 0,11$; $F = 6,73$; $p = 0,012$); г) нарушение синтеза печенью факторов свертывания крови (снижение длительности кровотечения) имеющее зависимость от повышенного уровня фенола ($R^2 = 0,46$; $F = 154,25$; $p = 0,000$); д) наличие воспалительной реакции (повышение содержания лейкоцитов и сегментоядерных нейтрофилов), имеющей зависимость от повышенного уровня в крови фенола ($R^2 = 0,59$; $F = 79,29$; $p = 0,011$); цитогенетические изменения (качественные изменения хромосом по типу вариантов полиморфизма, генетическая нестабильность в эксфолиативных клетках буккального эпителия, проявляющаяся повышенной частотой нарушений ядерного аппарата), имеющие зависимость от повышенного уровня фенола и о-, м-крезола ($R^2 = 0,10...0,20$; $6,13 \leq F \leq 11,85$;

$p = 0,000...0,028$), вклад данных соединений в формирование полиморфных изменений составил 10–20 % ($p = 0,000...0,028$); е) активация окислительных процессов на уровне ДНК клетки (повышение уровня 8-гидрокси-2-деоксигуанозина), имеющее зависимость от повышенного уровня фенола и о-м-крезола в крови ($R^2 = 0,15...0,25$; $7,22 \leq F \leq 10,25$; $p = 0,000...0,021$), вклад данных соединений в формирование окислительного повреждения на уровне ДНК клетки составил 15–25 % ($p = 0,000...0,028$);

– установлен комплекс отклонений иммунологических показателей, характеризующих развитие негативных эффектов при повышенном уровне в крови м-крезола, о-крезола и/или фенола, включающий в себя: а) нарушения клеточного звена иммунитета – снижение активности фагоцитоза, угнетение экспрессии Т-хелперов и Т-активационных клеток ($R^2 = 0,24...0,78$; $p = 0,000...0,008$); б) нарушения гуморального звена иммунитета – угнетение содержания IgM ($R^2 = 0,76$, $p < 0,05$); в) наличие специфической чувствительности к компонентам факторной нагрузки (повышение содержания антител к фенолу); г) нарушения нейрогуморальной регуляции по критериям содержания кортизола и серотонина, достоверные по отношению к группе контроля и пр.;

– врачебными осмотрами, сопровождаемыми лабораторными исследованиями, выявлено, что у детей из группы наблюдения в 1,5 раза чаще, чем у детей группы сравнения, выявлялась патология нервной системы (75,7 против 49,1 %, $p \leq 0,001$) с преобладанием в ее структуре вегетососудистых дистоний (40,1 против 35,2 %; $p = 0,49$). Более чем у трети детей (35,6 %) был выявлен неврозоподобный синдром (25,0 %), в то время как в группе сравнения эта патология выявлялась в 2,3 раза реже (10,7 %, $p < 0,01$). Установлены причинно-следственные связи заболеваемости детей из зоны экспозиции с повышенным содержанием в крови фенола: болезнями нервной системы ($R^2 = 0,03$; $F = 6,19$; $p = 0,01$), органов кровообращения ($R^2 = 0,99$; $F = 2479,17$; $p < 0,001$), пищеварительной ($R^2 = 0,22$;

$F = 68,10$; $p < 0,001$) и мочевыводящей системы ($R^2 = 0,43$; $F = 169,52$; $p < 0,001$).

Результаты углубленных обследований и данные специального анкетирования позволили сделать вывод о том, что у 7 % детей выявлена вся совокупность признаков, которые позволили отнести заболевание к детерминированному факторами среды обитания (т.е. были соблюдены все критерии доказательности связи вреда здоровья с факторами среды обитания):

– каждый пациент постоянно проживал в зоне повышенной экспозиции и посещал детское дошкольное учреждение в этой же зоне;

– в крови у каждого ребенка были идентифицированы фенол и один из изомеров крезол на уровнях, достоверно более высоких, чем верхняя допустимая граница уровня сравнения ($M_i > M \pm m$), и у каждого ряд биохимических и иммунологических показателей, достоверно связанных с уровнями химических примесей в крови, превышал верхнюю (нижнюю границу) физиологической нормы (т.е. эффекты были выражены и наблюдались у нескольких лиц, были устойчивыми и биологически правдоподобными);

– диагноз «вторичное иммунодефицитное состояние (D83.9)» был выставлен с учетом системы клинических, лабораторных показателей и функциональных проб, клинических показателей, имеющих достоверные биологически оправданные связи с экспозицией (маркерами экспозиции), т.е. факт вреда был подтвержден комплексом показателей);

– данные анамнеза и результаты анкетирования родителей не показали наличие иных причин, которые могли бы быть основной причиной выявленного нарушения здоровья.

Таким образом, вред здоровью на популяционном и в ряде случаев на индивидуальном уровне считали доказанным, что было признано и самими представителями промышленного предприятия. По итогам санитарно-эпидемиологического расследования и экспертизы предприятие рассмот-

рело возможность перехода на технологии, исключая применение фено-крезольных лаков и покрытий.

Дети с нарушениями здоровья, детерминированными факторами среды обитания, получили специализированную медицинскую помощь по технологиям, учитывающим специфику воздействия.

В соответствии с предлагаемыми подходами вред здоровью и массовый характер заболеваний органов пищеварения и иммунной системы был доказан: в отношении населения (дети) г. Краснокамска, потреблявшего питьевую воду, содержащую хлорорганические соединения – продукты гиперхлорирования. Доказательная база была использована в судебном процессе Управления Роспотребнадзора по Пермскому краю против ООО «Навогор-Прикамье». Как следствие, хозяйствующему субъекту предписана разработка санитарно-гигиенических мероприятий, органам местного самоуправления – переход на иной источник водоснабжения.

Вред здоровью и массовый характер заболеваний органов дыхания у детей был доказан в ходе прокурорского расследования и санитарно-эпидемиологической экспертизы жалоб населения, постоянно проживающего в зоне влияния источников промрайона «Русское поле» (г. Кунгур, Пермский край). Хозяйствующий субъект, чье вредное влияние было доказано, реализовал оперативные меры по минимизации выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух в досудебном порядке.

В рамках выполнения совместного пилотного проекта ФБУН «ФНЦ медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения» Управления Роспотребнадзора по г. Санкт-Петербургу вред здоровью в виде заболеваний органов дыхания, нервной системы и органов чувств был доказан для детского и взрослого населения, постоянно проживающего в непосредственной близости к аэропорту Пулково. Факторами, связанными с причинением вреда здоровью, являлись повышенный уровень эквивалентного шума и

химическое загрязнение атмосферного воздуха.

Практика показала, что до 12 % всех исследованных лиц из групп, подверженных вредному воздействию, имели полный комплекс признаков, позволяющих говорить, что причиненный вред здоровью (заболевание) обусловлен именно внешнесредовым воздействием.

Полученные результаты позволили сделать следующие **выводы**:

- законодательная база Российской Федерации востребует оценку вреда здоровью, в том числе для задач управления санитарно-эпидемиологическим благополучием правовыми методами;

- санитарно-эпидемиологическое расследование (исследование, экспертиза), включающее предварительное изучение обстоятельств, оценку риска для здоровья, направленные медико-биологические исследования, комплексную статистическую обработку данных, элементы математического моделирования и использование анализа логических связей, позволяет установить наличие вреда здоровью и доказать связь этого вреда с негативными факторами среды обитания и источниками, их формирующими;

- актуальным остается нормативное закрепление порядка сбора и представления доказательной базы возникновения вреда здоровью, обусловленного воздействием негативных факторов среды обитания;

- требует развития отечественная критериальная и методическая база оценки вреда здоровью на индивидуальном, групповом и популяционном уровнях, в том числе с установлением маркеров экспозиции и маркеров ответа, получение математических моделей связи отдельных факторов и их групп с показателями состояния здоровья населения, адекватными российским условиям;

- важным является совершенствование системы химико-аналитических и лабораторных методов формирования доказательной базы вреда здоровью с учетом принципов и требований наилучшей лабораторной

практики, а также современных методов доклинических и клинических исследований с позиций доказательной медицины;

– требует дальнейшего развития практика оценки вреда для обоснования системы профилактических и медико-профилактических мер, планов действий, внеплановых проверок и пр., а также необходимо расширение судебной практики возмещения вреда здоровью, наступившего в результате вредного воздействия факторов среды обитания.

тических мер, планов действий, внеплановых проверок и пр., а также необходимо расширение судебной практики возмещения вреда здоровью, наступившего в результате вредного воздействия факторов среды обитания.

Список литературы

1. Ананьев В.Ю. Факторы риска среды обитания, влияющие на здоровье населения Приморского края // *Здравоохранение Российской Федерации*. – 2011. – № 4. – С. 13а.
2. Власов В.Н. Реакция сердечно-сосудистой системы на сочетанное воздействие химических и физических факторов малой интенсивности // *Медико-экологические проблемы работающих: бюллетень Научного совета*. – 2006. – № 1. – С. 47–52.
3. Воробьев В.А. К вопросу о понятии и содержании права человека на компенсацию вреда, причиненного жизни и здоровью // *Право и государство: теория и практика*. – 2008. – № 1. – С. 37–39.
4. Риск нарушения здоровья в условиях техногенного загрязнения среды обитания / Р.С. Гильденский, И.Л. Винокур, О.В. Бобылева, Н.А. Гореленкова // *Здравоохранение Российской Федерации*. – 2003. – № 3. – С. 23–24.
5. Зайцева Н.В., Алексеев В.Б., Кирьянов Д.А. Воздействие факторов окружающей среды на репродуктивное здоровье работающих женщин фертильного возраста // *Экология человека*. – 2005. – № 6. – С. 56–59.
6. Зайцева Н.В., Долгих О.В., Дианова Д.Г. Характеристика лимфоцитарного звена у детей, проживающих на техногенно измененных территориях // *Лаборатория*. – 2011. – № 1. – С. 10.
7. Зайцева Н.В., Май И.В., Балашов С.Ю. Медико-биологические показатели состояния здоровья населения в условиях комплексного природно-техногенного загрязнения среды обитания // *Известия Самарского научного центра Российской академии наук*. – 2009. – Т. 11, № 1–6. – С. 1144–1148.
8. Кадырмаева Д.Р. Клиническое значение комплекса факторов среды обитания в распространенности острых нарушений мозгового кровообращения: автореф. дис. ... канд. мед. наук / Оренбург. гос. мед. академия. – Оренбург, 2004.
9. Кольдибекова Ю.В. Обоснование биохимических маркеров цитотоксических эффектов у детей при хронической внешнесредовой экспозиции ароматических углеводородов // *Уральский медицинский журнал*. – 2011. – № 7. – С. 43–46.
10. Факторы риска среды обитания и здоровье новорожденных детей в районах размещения предприятий алюминиевой промышленности / С.В. Кузьмин, В.Б. Гурвич, Э.Г. Плотко, К.П. Селянкина, Н.П. Макаренко // *Системная интеграция в здравоохранении*. – 2009. – № 1. – С. 40–44.
11. Май И.В., Хорошавин В.А., Евдошенко В.С. Алгоритм и методы санитарно-эпидемиологического расследования нарушений прав граждан на благоприятную среду обитания с этапом оценки риска для здоровья // *Здоровье населения и среда обитания*. – 2010. – № 11. – С. 28–30.
12. Онищенко Г.Г. Влияние факторов внешней среды на здоровье человека // *Иммунология*. – 2006. – Т. 27, № 6. – С. 352–356.
13. Исследование влияния экологических факторов на динамику уровней сердечно-сосудистой заболеваемости в городе / В.В. Протасова, Н.А. Кореньевский, М.В. Артеменко, В.С. Смирнов // *Вестник Воронеж. гос. техн. ун-та*. – 2010. – Т. 6, № 1. – С. 123–127.
14. Садовникова Ю.М., Золотникова Г.П. Показатели физического развития и нейропсихологический статус дошкольников из детских садов техногенно-загрязненных урбанизированных территорий // *Экология урбанизированных территорий*. – 2011. – № 2. – С. 34–37.
15. Использование биологических маркеров при оценке загрязнения среды обитания металлами / Н.И. Симонова, Р.М. Фасиков, Т.К. Ларионова, Г.Ф. Гарифуллина // *Медицина труда и промышленная экология*. – 2008. – № 5. – С. 37–41.
16. Brunekreef B. Environmental Epidemiology and Risk Assessment // *Toxicology Letters*. – 2008. – Т. 180, № 2. – Р. 118–122.
17. Identifying the environmental cause of disease: how should we decide what to believe and when to take action? UK, London: Academy of Medical Sciences [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.acmedsci.ac.uk/index.php>.
18. Human Right & Environmental Protection: Linkages in Law & Practice // *Health and Human Rights Working Series / WHO*. – 2002. – № 1. – 174 p.
19. Role of GSTT1 Deletion IN DNA Oxidative Damage by exposure to Polycyclic Aromatic Hydrocarbons in Humans / S. Garte, E. Taioli, T. Popov, I. Kalina, R. Sram, P. Farmer // *International Journal of Cancer*. – 2007. – Т. 120, № 11. – Р. 2499–2503.

20. Lin A.C. Beyond tort: compensating victims of environmental toxic injury // *Southern California Law Review*. – 1439 (2005). – P. 1439–1511.
21. Ong C.N., Shen H.M., Chia S.E. Biomarkers for male reproductive health Hazards: are they Available // *Toxicology Letters*. – 2002. – T. 134, № 1–3. – P. 17–30.
22. Phillips D.H. DNA Adducts as Markers of Exposure and Risk // *Mutation Research / Fundamental and Molecular Mechanisms of Mutagenesis*. – 2005. – T. 577, № 1–2 Spec. iss. – P. 284–292.
23. Rosenberg D. The Causal Connection in Mass Exposure Cases: «A public Law» Vision of the Tort System // *Harvard Law Review*. – 1984. – Vol. 97. – P. 849–919.
24. Schulte P.A., Talaska G. Validity Criteria for the Use of Biological Markers of Exposure to Chemical agents in environmental Epidemiology // *Toxicology*. – 1995. – T. 101, № 1–2. – P. 73–88.
25. Inflammatory Markers and Particulate air Pollution: Characterizing the pathway to Disease / A. Zeka, J.A.R. Sullivan, P.S. Vokonas, D. Sparrow, J. Schwartz // *International Journal of Epidemiology*. – 2006. – T. 35, № 5. – C. 1347.

References

1. Ananyev V.Yu. Faktory riska sredy obitaniya, vliyayushchiye na zdorovye naseleniya Primorskogo kraia [Environmental risk factors influencing human health in the Primorsky Krai]. *Zdravookhraneniye Rossyskoy Federatsii*, 2011, no. 4, pp. 13a.
2. Vlasov V.N. Reaktsiya serdechno-sosudistoy sistemy na sochetannoye vozdeystviye khimicheskikh i fizicheskikh faktorov maloy intensivnosti [The reaction of the cardiovascular system to the combined impact of chemical and physical low-intensity factors]. *Byulleten Nauchnogo soveta "Mediko-ekologicheskiye problemy rabotayushchikh"*, 2006, no. 1, pp. 47–52.
3. Vorobyov V.A. K voprosu o ponyatii i soderzhanii prava cheloveka na kompensatsiyu vreda, prichinennogo zhizni i zdorovyu [On the concept and content of the human right for compensation for damage to life and health]. *Pravo i gosudarstvo: teoriya i praktika*, 2008, no. 1, pp. 37–39.
4. Gildenskiold R.S., Vinokur I.L., Bobyleva O.V., Gorelenkova N.A. Risk narusheniya zdorovya v usloviyakh tekhnogennogo zagryazneniya sredy obitaniya [A risk of health disorders due to technogenic pollution of the environment]. *Zdravookhraneniye Rossyskoy Federatsii*, 2003, no. 3, pp. 23–24.
5. Zaytseva N.V., Alekseyev V.B., Kiryanov D.A. Vozdeystviye faktorov okruzhayushchey sredy na reproduktivnoye zdorovye rabotayushchikh zhenshchin fertilnogo vozrasta [The impact of environmental factors on reproductive health in working females of fertile age]. *Ekologiya cheloveka*, 2005, no. 6, pp. 56–59.
6. Zaytseva N.V., Dolgikh O.V., Dianova D.G. Kharakteristika limfotsitarnogo zvena u detey, prozhivayushchikh na tekhnogenno izmenennykh territoriyakh [The characterization of lymphocyte immunity in children living in technogenically modified areas]. *Laboratoriya*, 2011, no. 1, pp. 10.
7. Zaytseva N.V., May I.V., Balashov S.Yu. Mediko-biologicheskiye pokazateli sostoyaniya zdorovya naseleniya v usloviyakh kompleksnogo prirodno-tekhnogennogo zagryazneniya sredy obitaniya [Biomedical indicators of human health under conditions of complex natural and technogenic environmental pollution]. *Izvestiya Samarskogo nauchnogo tsentra Rossyskoy akademii nauk*, 2009, vol. 11, no. 1–6, pp. 1144–1148.
8. Kadyrmayeva D.R. Klinicheskoye znachenie kompleksa faktorov sredy obitaniya v rasprostranennosti ostryykh narusheniy mozgovogo krovoobrashcheniya Avtoreferat dissertatsii na soiskaniye uchenoy stepeni kandidata meditsinskikh nauk [Clinical significance of a complex of environmental factors in the prevalence of acute cerebrovascular events: summary of the thesis ... of Dr. of Med. Sciences]. *Orenburgskaya gosudarstvennaya meditsinskaya akademiya. Orenburg*, 2004.
9. Koldibekova Yu.V. Obosnovaniye biokhimicheskikh markerov tsitotoksicheskikh effektivov u detey pri khronicheskoy vneshnesredovoy ekspozitsii aromatischeskikh uglevodorodov [The substantiation of biochemical markers of cytotoxic effects in children chronically exposed to aromatic hydrocarbons]. *Uralsky meditsinsky zhurnal*, 2011, no. 7, pp. 43–46.
10. Kuzmin S.V., Gurvich V.B., Plotko E.G., Selyankina K.P., Makarenko N.P. Faktory riska sredy obitaniya i zdorovye novorozhdennykh detey v rayonakh razmeshcheniya predpriyatiy alyuminiyevoy promyshlennosti [Environmental risk factors and health in newborns' health in areas of the location of aluminium industry companies]. *Sistemnaya integratsiya v zdravookhraneniye*, 2009, no. 1, pp. 40–44.
11. May I.V., Khoroshavin V.A., Yevdoshenko V.S. Algoritmy i metody sanitarno-epidemiologicheskogo rassledovaniya narusheniy prav grazhdan na blagopriyatnyuyu sredy obitaniya s etapom otsenki riska dlya zdorovya [An algorithm and methods for health and epidemiological investigations (including health risk assessment) of infringements of citizens' rights for a favorable environment]. *Zdorovye naseleniya i sreda obitaniya*, 2010, no. 11, pp. 28–30.
12. Onishchenko G.G. Vliyaniye faktorov vneshney sredy na zdorovye cheloveka [The impact of environmental factors on human health]. *Immunologiya*, 2006, vol. 27, no. 6, pp. 352–356.
13. Protasova V.V., Korenevsky N.A., Artemenko M.V., Smirnov V.S. Issledovaniye vliyaniya ekologicheskikh faktorov na dinamiku urovney serdechno-sosudistoy zabolevayemosti v gorode [A study of the impact of ecological factors on the trends in the incidence of cardiovascular diseases in the city]. *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta*, 2010, vol. 6, no. 1, pp. 123–127.

14. Sadovnikova Yu.M., Zolotnikova G.P. Pokazateli fizicheskogo razvitiya i neyropsikhologicheskoy status doshkolnikov iz detskikh sadov tekhnogenno-zagryaznennykh urbanizirovannykh territory [Indicators of physical development and the neuropsychological status of pre-school children attending kindergartens in technogenically polluted urban areas]. *Ekologiya urbanizirovannykh territory*, 2011, no. 2, pp. 34–37.
15. Simonova N.I., Fasikov P.M., Larionova T.K., Garifullina G.F. Ispolzovaniye biologicheskikh markerov pri otsenke zagryazneniya sredy obitaniya metallami [Using biological markers to assess environmental pollution by metals]. *Meditsina truda i promyshlennaya ekologiya*, 2008, no. 5, pp. 37–41.
16. Brunekreef B. Environmental Epidemiology and Risk Assessment. *Toxicology Letters*, 2008, vol. 180, no. 2, pp. 118–122.
17. Identifying the environmental cause of disease: how should we decide what to believe and when to take action? UK, London, Academy of Medical Sciences, available at: <http://www.acmedsci.ac.uk/index.php>.
18. Human Right & Environmental Protection: Linkages in Law & Practice. *Health and Human Rights Working Series*, 2002, no. 1. 174 p.
19. Garte S., Taioli E., Popov T., Kalina I., Sram R., Farmer P. Role of GSTT1 Deletion IN DNA Oxidative Damage by exposure to Polycyclic Aromatic Hydrocarbons in Humans. *International Journal of Cancer*, 2007, vol. 120, no. 11, pp. 2499–2503.
20. Lin A.C. Beyond tort: compensating victims of environmental toxic injury. *Southern California Law Review*, 2005, pp. 1439–1511.
21. Ong C.N., Shen H.M., Chia S.E. Biomarkers for male reproductive health Hazards: are they Available. *Toxicology Letters*, 2002, vol. 134, no. 1–3, pp. 17–30.
22. Phillips D.H. DNA Adducts as Markers of Exposure and Risk. *Mutation Research / Fundamental and Molecular Mechanisms of Mutagenesis*, 2005, vol. 577, no. 1–2 Spec. iss. pp. 284–292.
23. Rosenberg D. The Causal Connection in Mass Exposure Cases: «A public Law» Vision of the Tort System. *Harvard Law Review*, 1984, vol. 97, pp. 849–919.
24. Schulte P.A., Talaska G. Validity Criteria fro the Use of Biological Markers of Exposure to Chemical agents in environmental Epidemiology. *Toxicology*, 1995, vol. 101, no. 1–2, pp. 73–88.
25. Zeka A., Sullivan Ja.R., Vokonas P.S., Sparrow D., Schwartz J. Inflammatory Markers and Particulate air Pollution: Characterizing the pathway to Disease. *International Journal of Epidemiology*, 2006, vol. 35, no. 5, p. 1347.

ON THE DETERMINATION AND PROOF OF DAMAGE TO HUMAN HEALTH DUE TO AN UNACCEPTABLE HEALTH RISK CAUSED BY ENVIRONMENTAL FACTORS

N.V. Zaitseva, I.V. MaY, S.V. Kleyn

Federal Budget Scientific Institution “Federal Scientific Center for Medical and Preventive Health Risk Management Technologies”, Russian Federation, Perm, 82 Monastyrskaya St, 614045

It has been shown that Russian Federation legislation requires health risk assessments when taking civil and criminal liability measures in violations of laws in the fields of health and epidemiological well-being and consumer protection. Current scientific data on cause-and-effect relationships in the “environment and health” system and the implementation of risk assessment methodology in the practice of public health services allow us to develop a sufficient evidentiary base of the harmful impact of environmental factors on human health, particularly when unacceptable risk levels are identified. An algorithm for producing an evidentiary base for health damage, which includes health risk assessment and special bio-medical testing, for health and epidemiological investigations, studies and expert examinations is proposed in this article. The elements of an evidentiary base at both group and individual level are presented.

Keywords: health risk, health damage, negative environmental factors, evidentiary base, health and epidemiological investigation.

© Zaitseva N.V., Mai I.V., Kleyn S.V., 2013

Zaitseva Nina Vladimirovna (Perm, Russia) – Fellow of the Russian Academy of Medical Sciences, DSc in Medicine, Professor, Director of the Federal Budget Scientific Institution “Federal Scientific Center for Medical and Preventive Health Risk Management Technologies” (e-mail: znv@fcrisk.ru; tel.: 8 (342) 237-25-34).

May Irina Vladislavovna (Perm, Russia) – DSc in Biology, Professor, Deputy Director for Research, the Federal Budget Scientific Institution “Federal Scientific Center for Medical and Preventive Health Risk Management Technologies” (e-mail: may@fcrisk.ru; tel.: 8 (342) 236-32-64).

Kleyn Svetlana Vladislavovna (Perm, Russia) – PhD in Medicine, Head of the Department of Sanitary and Hygienic Analysis and Monitoring Systemic Methods, the Federal Budget Scientific Institution “Federal Scientific Center for Medical and Preventive Health Risk Management Technologies” (e-mail: kleyn@fcrisk.ru; tel.: 8 (342) 236-32-64).