

Профилактическая токсикология и гигиеническое нормирование

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2018

УДК 614.3/7:616-084

Ракитский В. Н., Авалиани С.Л., Шашина Т.А., Додина Н.С.

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ РИСКАМИ ЗДОРОВЬЮ НАСЕЛЕНИЯ В РОССИИ

ФБУН «Федеральный научный центр гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора, 141000, Мытищи Московской обл.

В статье определены основные задачи анализа риска и его важнейшего компонента – управления риском, что позволяет разрабатывать экономически эффективные меры по снижению негативного воздействия вредных факторов среды обитания на состояние здоровья населения на основе анализа рыночных подходов «затраты – выгоды» и «затраты – эффективность». Подчеркнуты важные фундаментальные изменения в области законодательной поддержки управленческой деятельности, направленной на обеспечение санитарно-эпидемиологического благополучия населения. Внедрение риск-ориентированного подхода в практику контрольно-надзорной деятельности органов исполнительной власти Российской Федерации является составной частью реформирования системы государственного управления рисками разной природы. Определены ключевые проблемы управления рисками здоровью населения в России и обсуждаются основные пути их решения. Так, разработка надёжных и научно обоснованных классификаций степени опасности объектов требует чётких критериев оценки объектов надзора. Классы хозяйствующих субъектов должны отражать ведущие факторы риска, выявленные на контролируемых территориях. При обосновании риска от вероятности (частоты) нарушения обязательных требований санитарного законодательства необходима инвентаризация всех последствий нарушения санитарного законодательства для каждого объекта надзора и их ранжирование по степени опасности. Подчеркнуто, что переход к технологическому нормированию выбросов атмосферных загрязнений с учётом показателей наилучших доступных технологий (НДТ) является прогрессивным управленческим методом, что диктует необходимость проведения анализа использования НДТ с позиций достижения уровней приемлемого риска, а также оценки эффективности альтернативных мероприятий по сокращению выбросов, включая НДТ. Отмечено, что в основе сравнительного анализа рисков существует возможность оценивать не только риск для здоровья человека, но и экологический риск для экосистемы и составляющих её основных звеньев, а также риск, связанный с нарушением качества и условий жизни. Представлено взаимодействие заинтересованных сторон при разработке решений по управлению риском здоровью от воздействия факторов окружающей среды.

Ключевые слова: оценка риска; управление риском; риск-ориентированный надзор.

Для цитирования: Ракитский В.Н., Авалиани С.Л., Шашина Т.А., Додина Н.С. Актуальные проблемы управления рисками здоровью населения в России. *Гигиена и санитария.* 2018; 97(6): 572-575. DOI: <http://dx.doi.org/10.18821/0016-9900-2018-97-6-572-575>

Для корреспонденции: Авалиани Симон Леванович, доктор мед. наук, проф., зав. отд. анализа риска здоровью населения ФБУН «Федеральный научный центр гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора. E-mail: savaliani@mail.ru

Rakitskiy V.N., Avaliani S.L., Shashina T.A., Dodina N.S.

ACTUAL PROBLEMS OF POPULATION HEALTH RISKS MANAGEMENT IN RUSSIA

F.F. Erisman Federal Scientific Center of Hygiene of the Federal Service for Surveillance on Consumer Rights Protection and Human Wellbeing, Mytishi, 141014, Russian Federation

In the article there are defined the main tasks of risk analysis and its main component - risk management, which make it possible to develop economically efficient measures, aimed at the impact reduction of environmental harmful factors for public health based on the analysis of market driven approaches «cost-benefit» and «cost-effectiveness». As well there are emphasized significant fundamental changes in the area of the legislative support of management activity, focused on sanitary and epidemiological welfare of the population. The implementation of risk-focused approach to the practice of means of control and supervision to the government of Russian Federation is an integral part of control reformation system of different nature. The key problems of public health risk management in Russia are defined and the main ways of their solution are discussed. Thus, the development of reliable and scientifically based classifications of hazard level for objects requires clear criteria for supervision of assessing objects. Classes of business entities should reflect the leading risk factors, which discovered in the controlled areas. In the justification of risk from the probability (frequency) of violations of the mandatory requirements of sanitary legislation required the inventory of all consequences of the breach of sanitary legislation for each object of supervision and their ranking according to the degree of hazard. It is pointed out, that the movement towards to the technological regulation of air pollution emissions, including indicators of the Maximum Achievable Control Technology or (MACT) is a progressive management method, which requires an analysis with the use of MACT from the perspective of achieving acceptable risk levels, as well as an assessment of the effectiveness of alternative measures to reduce emissions, including MACT. It was noted, that on the basis of comparative risk analysis, it is possible to assess not only the risk to human health,

but also the environmental risk to the ecosystem and its components, as well as the risk associated with the violation of the quality and living conditions. It is seen the interaction of concerned parties in the development of solutions management of health risks from environmental factors.

Key words: *risk assessment; risk management; risk-focused surveillance.*

For citation: Rakitskiy V.N., Avaliani S.L., Shashina T.A., Dodina N.S. Actual problems of population health risks management in Russia. *Gigiena i Sanitariya (Hygiene and Sanitation, Russian journal)* 2018; 97(6): 572-575. (In Russ.). DOI: <http://dx.doi.org/10.18821/0016-9900-2018-97-6-572-575>

For correspondence: Simon L. Avaliani, MD, Ph.D., DSci., professor, head of the Department of health risk analysis of the F.F. Erisman Federal Scientific Center of Hygiene of the Federal Service for Surveillance on Consumer Rights Protection and Human Wellbeing, Mytischki, 141014, Russian Federation. E-mail: savaliani@mail.ru

Information about authors:

Rakitskiy V.N., <https://orcid.org/0000-0002-9959-6507>; Avaliani S.L., <https://orcid.org/0000-0002-3113-7101>; Shashina T.A., <https://orcid.org/0000-0002-4190-0326>; Dodina N.S., <https://orcid.org/0000-0001-6693-922X>.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Acknowledgment. The study had no sponsorship.

Received: 15 March 2018

Accepted: 24 April 2018

В настоящее время оценка риска и управление им, объединяемые в понятие анализа риска, представляют собой ведущее направление управленческой науки и практики в области регулирования влияния загрязнения окружающей среды на здоровье населения в большинстве развитых стран мира [1–9].

Современная методология анализа риска возникла в связи с настоятельной необходимостью разработки наиболее оптимальных способов обоснования экономически эффективных управленческих решений в области сохранения здоровья человека и благоприятного качества окружающей среды. Во всех случаях главное предназначение анализа риска заключается в определении приоритетов среди целого спектра негативных воздействий вредных веществ, содержащихся в окружающей среде, на здоровье человека, что закладывает научную основу управления риском [4, 10–15].

В целом применение анализа риска позволяет решить ряд важных задач, среди которых ведущими являются [16–18]:

- обоснование механизма и стратегии различных регулирующих мер по снижению риска;
- установление количественных характеристик потенциального и реального ущерба здоровью от воздействия неблагоприятных факторов окружающей среды с детальным представлением всех этапов исследования и анализом неопределённостей, присущих этому процессу;
- сравнение и ранжирование различных по степени выраженности эффектов воздействия загрязнения окружающей среды;
- определение долевого вклада каждого фактора в формирование риска;
- описание и количественная оценка уровней остаточного риска, которые сохранились после применения мер по его снижению;
- определение приоритетов экологической политики как на территориальном, так, особенно, и на местном уровнях, и разработка механизмов и стратегии действий, отдающих предпочтение регулированию тех источников и факторов риска, которые представляют наибольшую угрозу для здоровья населения;
- информирование лиц, принимающих решение, СМИ и заинтересованной части населения об уровнях реального риска на различных территориях;
- в конечном итоге способствование установлению более надёжных безопасных уровней и гигиенических нормативов и др.

Особенно ценным является то, что использование анализа риска позволяет разрабатывать наиболее экономически эффективные (низко затратные) меры по снижению негативного воздействия вредных факторов среды обитания на состояние здоровья населения на основе применения рыночных подходов «затраты – выгоды» и «затраты – эффективность».

К сожалению, до последнего времени проводимые в России исследования по оценке риска здоровью населения на практике не в полной мере используются для обоснования наиболее эффективных мер по снижению риска, хотя именно смещение парадигмы в направлении усиления акцента на оценку мероприятий с позиций наибольшего снижения риска является ведущим условием развития данной методологии в мире [7].

Именно применение методологии анализа риска открывает широкие возможности для создания наиболее эффективных способов управления качеством окружающей среды в интересах охраны здоровья населения и выгодно отличается от существующей в отечественной практике командно-административной системы управления [3, 14, 19].

Вместе с тем буквально в предшествующие годы произошли фундаментальные изменения в области законодательной поддержки этого направления управленческой деятельности в нашей стране [20–23].

Так, последние законодательные акты и указы Президента РФ в значительной степени усиливают управленческую компоненту, направленную на обеспечение санитарно-эпидемиологического благополучия населения страны¹. В первую очередь это касается изменений в Федеральном законе «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» от 30.03.1999 г. № 52-ФЗ (изменения, внесённые Федеральным законом от 01.07.2017 г. № 141-ФЗ).

С учётом этих изменений впервые в Статье 38 подчеркнута, что «Разработка санитарных правил должна предусматривать: определение санитарно-эпидемиологических требований предотвращения вредного воздействия факторов среды обитания на здоровье населения, в том числе установление оснований, при наличии которых требуются расчёт и оценка риска для здоровья человека».

Более того, в Статье 51 указывается, что Главный государственный санитарный врач Российской Федерации «... наделяется дополнительными полномочиями: принимать постановления, издавать распоряжения и указания, утверждать методические, инструктивные и другие документы по вопросам организации федерального государственного санитарно-эпидемиологического надзора и обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения, включая методики расчёта и оценки риска для здоровья человека».

Исключительно важной является Статья 8.1. Применение риск-ориентированного подхода при организации государственного контроля (надзора) Федерального закона № 294 от 26.12.2008 г. (ред. от 30.10.2017 г.) «О защите прав юридических лиц и индивидуальных предпринимателей при осуществлении государственного контроля (надзора) и муниципального контроля»².

Действительно, внедрение риск-ориентированного подхода в практику контрольно-надзорной деятельности органов исполнительной власти Российской Федерации является составной частью реформирования системы государственного управления рисками разной природы.

Требующим внимания для совершенствования управления рисками является внедрение принципов наилучших доступных технологий (НДТ) в России (нового понятия в Федеральном законе № 7-ФЗ) с учётом обеспечения приемлемого остаточного риска для здоровья населения, реализация которых предусмотрена с 2019 года³.

Для дальнейшего развития методологии анализа риска в качестве ведущего инструмента управления качеством окружающей среды, в первую очередь, в интересах охраны здоровья человека, ключевую роль должны сыграть «Основы государственной политики в области обеспечения химической и биологической безопасности Российской Федерации на период до 2025 года и дальнейшую перспективу»⁴, а также «Основы государственной политики в области экологического развития России на период до 2030 года»⁵.

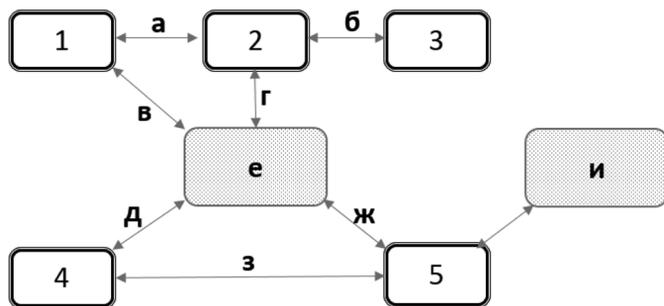
¹ Федеральный закон «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» представлено от 30.03.1999 г. № 52-ФЗ (статья 38 и 51).

² Федеральный закон «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» от 30.03.1999 г. № 52-ФЗ Федерального закона № 294: Статья 8.1. Применение риск-ориентированного подхода при организации государственного контроля (надзора).

³ Федеральный закон от 10.01.2002 г. № 7 – ФЗ «Об охране окружающей среды»: Статья 28.1. Наилучшие доступные технологии (введена Федеральным законом от 21.07.2014 г. № 219-ФЗ).

⁴ «Основы государственной политики в области обеспечения химической и биологической безопасности Российской Федерации на период до 2025 года и дальнейшую перспективу» (утв. Президентом РФ 01.11.2013 г. № Пр-2573).

⁵ «Основы государственной политики в области экологического развития Российской Федерации на период до 2030 года» (утв. Президентом РФ 30.04.2012 г.).



Взаимодействие заинтересованных сторон при разработке решений по управлению риском здоровью от воздействия факторов окружающей среды.

Стороны, принимающие участие: 1 – Заинтересованные стороны; 2 – Группа анализа риска; 3 – Эксперты, представляющие различные направления (здравоохранения, природоохранные органы, экономисты и др.); 4 – Администрация, органы государственного надзора (федерального, регионального, местного уровня); 5 – Лица, принимающие решения. Действия сторон: а – определение целевых показателей; б – моделирование нескольких вариантов воздействия; в – предоставление объективной оценки; г – предоставление результатов анализа; д – проведение консультаций; е – обсуждение; ж – рассмотрение альтернативных решений; з – согласование действий по снижению риска; и – принятие управленческого решения.

Риск-ориентированный подход в настоящее время успешно применяется как ведущий инструмент, позволяющий оптимизировать деятельность Роспотребнадзора в области контрольно-надзорной деятельности [23–27]. В то же время, как любой системный подход, он требует постоянного развития и совершенствования.

Ключевыми проблемами на настоящий момент являются:

- разработка надёжных и научно обоснованных классификаций степени опасности объектов;
- учёт ведущих факторов риска;
- обоснование новых вероятностных причинно-следственных связей, то есть риска от вероятности (частоты) нарушения обязательных требований санитарного законодательства.

Решение первой проблемы требует разработки чётких критериев оценки. В соответствии с базовыми принципами методологии оценки риска существует чёткая разница между понятиями «опасность» и «риск», в рамках которой под опасностью подразумевается качественный признак или неотъемлемое свойство объекта, фактора, обстоятельства и т. д. обладать способностью вызывать негативные эффекты, а показатель риска свидетельствует о количественной вероятности реализации этой опасности [3, 17, 28–30].

Поскольку риск всегда конкретен и зависит от фактического воздействия, он может изменяться в широких пределах при наличии одного и того же объекта надзора. Поэтому целесообразно классифицировать объекты надзора по степени присущей объекту потенциальной опасности которая является неизменной, а дифференцировать интенсивность надзорных мероприятий, действительно, в зависимости от величины риска.

Кстати, в Федеральном Законе № 294² дифференциация объектов любой деятельности определяется отнесением их либо к определённому классу (категории) опасности с учётом тяжести потенциальных негативных последствий, либо к определенной категории риска, но уже с учётом оценки вероятности несоблюдения соответствующих обязательных требований. Это совпадает с базовыми принципами методологии анализа риска.

Классы хозяйствующих субъектов должны зависеть от ведущих видов риска, выявленных на контролируемых территориях (вторая ключевая проблема). То есть, если, например, ведущим фактором риска является ингаляционное воздействие от загрязнения атмосферного воздуха, то контрольно-надзорная деятельность должна быть направлена, в первую очередь, на объекты, формирующие загрязнение атмосферы.

При решении третьей ключевой проблемы следует учитывать, что сам тезис о причинно-следственных связях в системе «требования санитарного законодательства – здоровье населения» вызывает споры, поскольку степень риска связана не с частотой нарушения требований, а с их последствиями, характеризующимися широким спектром показателей разной степени тяжести. Таким образом, необходима инвентаризация всех последствий нарушения санитарного законодательства для каждого объекта надзора и их ранжирование по степени опасности, как это принято на стадии идентификации опасности в процедуре оценки риска здоровью.

При этом следует учесть, что увлечение поиском корреляционных связей без обязательного анализа на соответствие биологическому смыслу может приводить к грубейшим ошибкам.

Переход к технологическому нормированию выбросов атмосферных загрязнений с учётом показателей наилучших доступных технологий (НДТ) является прогрессивным управленческим методом, но только при условии определения остаточного риска после применения НДТ⁶, так как внедрение НДТ не всегда может гарантировать, что качество воздуха в местах источников выбросов будет соответствовать приемлемым уровням риска. Поэтому необходимо провести анализ использования НДТ с позиций достижения уровней приемлемого риска, а также оценить эффективность альтернативных мероприятий по сокращению выбросов, включая НДТ [31].

В целом, преимущества новой системы регулирования выбросов на основе НДТ дают возможность:

- упростить процедуру инвентаризации источников выбросов, обеспечив учёт приоритетных источников и загрязняющих веществ и сократив затраты труда и
- времени на учёт незначительных источников и второстепенных загрязняющих веществ;
- обеспечить сопоставимость требований, предъявляемых к однотипным предприятиям, открытый доступ к информации об экологической результативности, соответствующей НДТ для государственных природоохранных органов, промышленников, предпринимателей, инвесторов и общественности;
- создать условия, необходимые для усиления системы государственного и производственного экологического контроля;
- использовать цепочку ценностей (*Value chain*) для улучшения институционального климата и конкурентоспособности предприятий и целых отраслей промышленности.

Вместе с тем следует еще раз подчеркнуть, что установление нормативов выбросов загрязняющих веществ на основе наилучших доступных технологий не является альтернативой соблюдению нормативов качества атмосферного воздуха и не может во всех случаях обеспечить полную безопасность воздействия на окружающую среду и здоровье человека. В соответствии с основными механизмами реализации государственной политики в сфере обеспечения экологической безопасности⁶ соблюдение санитарного законодательства является его обязательным элементом.

Значительным прорывом в области управленческой деятельности может стать характеристика интегрального (кумулятивного) риска, включающая одновременную оценку как риска здоровью населения, так и экологического риска [32].

На основе сравнительного анализа рисков существует возможность оценивать не только риск здоровью человека, но и экологический риск для экосистемы и составляющих ее основных звеньев, а также риск, связанный с нарушением качества и условий жизни. При этом в международной практике оценки рисков под экологическим риском (*ecological risk*) понимают вероятность развития неблагоприятных эффектов у растений или животных (исключая человека), обусловленных воздействием факторов окружающей среды.

Все эти методы позволяют путём относительного ранжирования рисков, связанных с различными экологическими проблемами региона, выделить наиболее значимые и в условиях ограниченности ресурсов на основе анализа экономических, технических и политических вопросов, установить приоритеты в области охраны окружающей среды и здоровья населения. Таким образом, сравнительный анализ интегрального (кумулятивного) риска – это процесс сравнения и ранжирования различных типов риска для определения приоритетов среди широкого круга проблем, связанных с загрязнением окружающей среды, при его регулировании и распределении финансовых вложений.

Как известно, здоровье и качество жизни людей зависят от многих факторов, таких как состояние окружающей среды, социальные и экономические аспекты, а также индивидуальные особенности человека. Поэтому для улучшения качества окружающей среды и, соответственно, снижения риска здоровью населения требуется принятие межсекторальных и межведомственных решений (социальные, юридические, экономические, нормативные и политические) на национальном, региональном и местном уровнях. Основные группы, потенциально задействованные в принятии управленческих решений (население, промышленные предприятия, эксперты, администрация и др.), а также их действия представлены на схеме взаимодействия (рисунком).

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

⁶ Указ Президента РФ от 19.04.2017 г. № 176 «О Стратегии экологической безопасности Российской Федерации на период до 2025 года».

Литература

(п.п. 1, 2, 4–6, 8–10, 12–18, 28, 31, 32 см. References)

3. Онищенко Г.Г., Новиков С.М., Рахманин Ю.А., Авалиани С.Л., Буштуева К.А. Основы оценки риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду. Под ред. Рахманина Ю.А., Онищенко Г.Г. М.: НИИ ЭЧ и ГОС, 2002. 408 с.
7. Рахманин Ю.А., Новиков С.М., Авалиани С.Л., Синицына О.О., Шашина Т.А. Современные проблемы оценки риска воздействия факторов окружающей среды на здоровье населения и пути ее совершенствования. *Анализ риска здоровью*. 2015; № (2): 4-14.
11. Сафонов Г.В. Экономический анализ методов управления окружающей средой. *Энергетик*. 2007. № 2: 15-6.
19. Новиков С.М., Фокин М.В., Унгуриян Т.Н. Актуальные вопросы методологии и развития доказательной оценки риска здоровью населения при воздействии химических веществ. *Гигиена и санитария*. 2016; 95 (8): 711-6.
20. Онищенко Г.Г. Оценка и управление внешними рисками для здоровья как эффективный инструмент решения задач обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения Российской Федерации. *Анализ риска здоровью*. 2013 (1): 4-14.
21. Зайцева Н.В., Попова А.Ю., Май И.В., Шур П.З. Методы и технологии анализа риска здоровью в системе государственного управления при обеспечении санитарно-эпидемиологического благополучия населения. *Гигиена и санитария*. 2015; 94 (2): 93-8.
22. Попова А.Ю., Гурвич В.Б., Кузьмин С.В., Мишина А.Л., Ярушин С.В. Современные вопросы оценки и управления риском для здоровья. *Гигиена и санитария*. 2017; 96(12): 1125-29.
23. Попова А.Ю., Гурвич В.Б., Кузьмин С.В., Орлов М.С., Ярушин С.В., Мишина А.Л. Научная концепция развития нормативно-методической основы обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения. *Гигиена и санитария*. 2017; 96(12): 1226-30.
24. Онищенко Г.Г., Гурвич В.Б., Кузьмин С.В., Ярушин С.В. Актуальные проблемы управления состоянием окружающей среды и здоровьем населения. *Уральский медицинский журнал*. 2008(11): 4-10.
25. Гурвич В.Б., Кузьмин С.В., Диконская О.В., Гилева М.А., Боярский А.П. Методические подходы, опыт и перспективы реализации рисковой модели надзорной деятельности в сфере обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения, управления риском для здоровья населения и защиты прав потребителей. *Гигиена и санитария*. 2015; 94 (2): 104-8.
26. Попова А.Ю., Брагина И.В., Зайцева Н.В., Май И.В., Шур П.З., Митрохин О.В. и др. О научно-методическом обеспечении оценки результативности и эффективности контрольно-надзорной деятельности Федеральной службы в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека. *Гигиена и санитария*. 2017; 96 (1): 5-9.
27. Кузьмин С.В., Гурвич В.Б., Диконская О.В., Никонов Б.И., Малых О.Л., Ярушин С.В. и др. Социально-гигиенический мониторинг и информационно-аналитические системы обеспечения оценки и управления риском для здоровья населения и риск-ориентированной модели надзорной деятельности. *Гигиена и санитария*. 2017; 96 (12): 1130-36.
29. Кузьмин С.В., Гурвич В.Б., Ярушин С.В., Малых О.Л., Кузьмина Е.А. Управление санитарно-эпидемиологической обстановкой с использованием социально-гигиенического мониторинга и методологии оценки риска для здоровья населения. *Здоровье населения и среда обитания*. 2010; 11 (212): 16-9.
30. Андреева Е.Е. Особенности классификации объектов санитарно-эпидемиологического надзора обеспечивающие по риску причинения вреда здоровью населения мегаполиса. *Анализ риска здоровью*. 2016 (1): 87-95.
10. M. Power, L.S. McCarty. Risk-cost trade-offs in environmental risk management decision-making. *Environmental Science & Policy*. 2000; 3 (1): 31-8.
11. Safonov G.V. Economic analysis of environmental management methods. *Energetik*. 2007 (2): 15-6. (in Russian)
12. Craig L., Krewski D., Samet J., Shortreed J., Van Bree L. Strategies for clean air and health. *J. Toxicol. Environ. Health*. 2007; Part A; 70:1-4.
13. Health Canada. Health Canada Decision-Making Framework for Identifying, Assessing, and Managing Health Risks. 2010. 80 p.
14. U.S.EPA. Framework for Human Health Risk Assessment to Inform Decision Making. EPA/100/R-14/001. April 2014. 7.
15. National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine. Using 21st Century Science to Improve Risk-Related Evaluations. Washington, DC: The National Academies Press. 2017. 201 p.
16. OECD. The Cost of Air Pollution. *Health Impacts of Road Transport*. 2014. 83.
17. WHO Regional Office for Europe, OECD. *Economic cost of the health impact of air pollution in Europe: Clean air, health and wealth*. Copenhagen. 2015. 66 p.
18. Anenberg S. C., Belova A., Brandt J., Fann N., Greco S., Guttikunda S., Heroux M.E., Hurley F., Krzyzanowski M., Medina S. etc. Survey of Ambient Air Pollution Health Risk Assessment Tools. *Risk analysis*; 36 (9), Special Issue: Air Pollution Health Risks. September 2016: 1718-36.
19. Novikov S.M., Fokin M.V., Ungurjanu T.N. Actual problem of methodology and development of evidence-based health risk assessment associated with chemical exposure. *Gigiena i Sanitarija*. 2016; 95 (8): 711-6. (in Russian)
20. Onishhenko G.G. Health risk assessment and management as an effective tool to solve issues to ensure the health and epidemiological well-being of the Russian Federation population. *Analiz riska zdorov'ju*. 2013; (1): 4-14. (in Russian)
21. Zajceva N.V., Popova A.Ju., Maj I.V., Shur P.Z. Methods and technologies of health risk analysis in the system of state management under assurance of the sanitation and epidemiological welfare of population. *Gigiena i Sanitarija*. 2015; 94 (2): 104-8. (in Russian)
22. Popova A.Yu., Gurvich V.B., Kuz'min S.V., Mishina A.L., Yarushin S.V.. Modern issues of the health risk assessment and management. *Gigiena i Sanitarija*. 2017; 96, (12): 1125-9. (in Russian)
23. Popova A.Yu., Gurvich V.B., Kuz'min S.V., Orlov M.S., Yarushin S. V., Mishina A.L. The paradigm of the development of the regulatory and methodological framework aimed to maintain sanitary and epidemiological welfare of the population. *Gigienici i Sanitarija*. 2017; 96 (12): 1226-30. (in Russian)
24. Onishchenko G.G., Gurvich V.B., Kuz'min S.V., Yarushin S.V.. Actual problems of environment quality management and public health. *Ural'skiy meditsinskiy zhurnal*. 2008 (11): 4-10. (in Russian)
25. Gurvich V.B., Kuz'min S.V., Dikonskaja O.V., Gileva M.A., Bojarskij A.P. Methodical approaches, experience and perspectives of the implementation of the risk model of surveillance activities in the sphere of the assurance of sanitary and epidemiological welfare of population, population's health risk management and the Consumer Rights protection. *Gigienici i Sanitarija*. 2015; 94 (2): 104-8. (in Russian)
26. Popova A.Ju., Bragina I.V., Zajceva N.V., Maj I.V., Shur P.Z., Mitrohin O.V. et al. On the scientific and methodological support of the assessment of the performance and effectiveness of the control and supervision activity of the Federal Service For Surveillance On Consumer Rights Protection And Human Wellbeing. *Gigiena i Sanitarija*. 2017; 96 (1): 59. (in Russian)
27. Kuz'min S.V., Gurvich V.B., Dikonskaja O.V., Nikonov B.I., Malych O.L., Yarushin S.V. et al. Socio-hygienic monitoring and information analysis systems supporting the health risk assessment and management and a risk-focused model of supervisory activities in the sphere of securing sanitary and epidemiologic public welfare. *Gigiena i Sanitarija*. 2017; 96 (12): 1130-6. (in Russian)
28. National Research Council (2008), Public Participation in Environmental Assessment and Decision Making, Edited by Dietz, T. and P.C. Stern, The National Academies Press, Washington DC, 2008 323 p. www.nap.edu/catalog.php?record_id=M2434
29. Kuz'min S.V., Gurvich V.B., Yarushin S.V., Malych O.L., Kuz'mina E.A. The system of managing the sanitary and epidemiologic situation based on socio-hygienic monitoring and health risk assessment methodology. *Zdorov'e naseleniya i sreda obitaniya*. 2010; 11(212): 16-9. (in Russian)
30. Andreeva E.E. Classification's features of objects of sanitary and epidemiological surveillance by risk of causing the damage to health of the metropolis' population. *Analiz riska zdorov'ju*. 2016; (1): 87-95. (in Russian)
31. The National Academies Press. Committee on Models in the Regulatory Decision Process. Models in Environmental Regulatory Decision Making. Board on Environmental Studies and Toxicology, Division on Earth and Life Studies. Washington, DC: 2007. 287 p.
32. Integrated Risk Assessment //Report Prepared for the WHO/UNEP/ILO International Programme on Chemical Safety //WHO/IPCS/IRA/OI/12. December 2001.

References

1. National Research Council. *Risk Assessment in the Federal Government: Managing the Process*. Washington, D.C.:National Academy Press, 1983. 206 p.
2. Jeryl Mumpower. An Analysis of the de minimis Strategy for Risk Management. *Risk analysis*. Volume 6, Issue4, December 1986, Pages 437-46.
3. Onishhenko G.G., Novikov S.M., Rahmanin Ju.A., Avaliani S.L., Bushtueva K.A. Bases of a risk assessment for population health at exposure of the chemicals polluting environment. Moscow.: Nil JeCh i GOS, 2002. - 408 p. (in Russian)
4. NRC 2004. *Air Quality Management in the United States*. Washington, DC: The National Academies Press. 2004.
5. NASA. Risk-informed decision making handbook (NASA/SP-2010-576). *Technical report, NASA*. 2010. 128 p. <https://ntrs.nasa.gov/archive/nasa/casi.ntrs.nasa.gov/20100021361.pdf>.
6. WHO. WHO Expert Meeting: Methods and tools for assessing the health risks of air pollution at local, national and international level. 2014. 112 p.
7. Rahmanin Ju.A., Novikov S.M., Avaliani S.L., Sinicyna O.O., Shashina T.A. Actual problems of environmental factors risk assessment on human health and ways to improve it. *Analiz riska zdorov'ju*. 2015; (2): 4-14. (in Russian)
8. S. Hallegatte, J.Rentschler. Risk Management for Development—Assessing Obstacles and Prioritizing Action. *Risk analysis*; 35 (2). 2015: 193-210.
9. T. Aven. Risk assessment and risk management: Review of recent ad-