

Уважаемые коллеги!

Второй Всероссийский симпозиум «Канцерогенная опасность в различных отраслях промышленности» является традиционным научным форумом, посвященном подведению итогов научно-практической деятельности санитарной службы, научно-исследовательских учреждений и ВУЗов России, направленной на первичную профилактику профессионального и профессионально-обусловленного рака. Традиционным является также и место проведения — индустриальный центр России — Средний Урал, с исторически сложившейся школой гигиенистов, врачей, ученых в области профилактической онкологии.

Материалы симпозиума, отраженные в настоящем журнале, посвящены вопросам изучения факторов онкологической заболеваемости, поиску средств профилактики злокачественных новообразований среди рабочих, занятых в ведущих отрас-

лях промышленности — черной и цветной металлургии, горнодобывающей и нефте-газодобывающей промышленности, производстве строительных материалов, машиностроении, энергетике и др., и населения в зоне влияния канцерогенноопасных производств, методологии оценки канцерогенных рисков, ранней диагностики злокачественных опухолей, опыту проведения санитарно-гигиенической паспортизации канцерогенноопасных производств. В ряде статей отражены результаты деятельности Комиссии по канцерогенным факторам Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека.

Надеюсь, что настоящий номер Уральского медицинского журнала будет интересен научным работникам, гигиенистам, врачам различных специальностей, специалистам по охране труда.

С. В. Кузьмин

доктор медицинских наук, профессор

Актуальные проблемы управления состоянием окружающей среды и здоровьем населения

Г. Г. Онищенко, В. Б. Гурвич, С. В. Кузьмин, С. В. Ярушин

Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Управление Роспотребнадзора по Свердловской области, ФГУН «Екатеринбургский медицинский научный центр профилактики и охраны здоровья рабочих промпредприятий» Роспотребнадзора, АНО «Уральский региональный центр экологической эпидемиологии», г. Екатеринбург

Резюме

В статье рассмотрены основные проблемы в сфере управления риском для здоровья населения в результате воздействия факторов загрязнения окружающей среды и подходы к их решению. Изложены принципы и требования к созданию системы управления риском для здоровья населения с использованием экономических инструментов. Приведен алгоритм принятия управленческих решений на основе использования уровня допустимого риска. Рассмотрен пример использования методов управления риском для принятия решений по реконструкции уральских алюминиевых заводов. Даны рекомендации по применению методов управления риском при обеспечении санитарно-эпидемиологического благополучия населения.

Ключевые слова: *оценка и управление риском для здоровья населения, допустимый риск, экономические методы управления риском для здоровья населения.*

Онищенко Геннадий Григорьевич — д. м. н., профессор, академик РАМН, Главный государственный санитарный врач РФ, Руководитель Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека;

Гурвич Владимир Борисович — к. м. н., зам. рук. Управления Роспотребнадзора по Свердловской обл.;

Кузьмин Сергей Владимирович — д. м. н., директор ФГУН ЕМНЦ ПОЗРПП Роспотребнадзора;

Ярушин Сергей Владимирович — директор по экологическим проектам и программам АНО «УРЦЭЭ».

Конец 20-го и начало нынешнего столетия в Российской Федерации характеризуется активизацией внимания к проблеме развития теорий риска и сложных систем, к оценке и возможности управления стохастическими процессами, определяющими в значительной степени функционирование социальных, природных, технических и информационных систем, а особенно их взаимодействие. Теория риска призвана стать инструментом управления и

количественного обоснования оптимального распределения материальных и иных ресурсов общества на различные виды деятельности, связанные с обеспечением санитарно-эпидемиологической безопасности, экологической безопасности и охраны здоровья населения.

К таким сложным природно-социальным системам относятся в первую очередь, урбанизированные промышленные зоны, характерными примерами которых являются промышленные города Уральского региона. Все они, являясь источниками повышенной опасности, порождают многочисленные риски для здоровья [1, 2].

Риск для здоровья населения рассматривается не только как мера связи и оценки двух компонентов — опасность и безопасность, а как более сложная схема, для которой характерно четыре компонента — опасность и безопасность, затраты и выгоды. При этом затраты и выгоды рассматриваются в широком смысле (нравственные, социальные, экономические). Взаимодействие всех отмеченных компонентов системы управления риском основано на установлении определенного компромисса. Этот компромисс может быть определен как допустимый риск.

Развитие представлений о риске для здоровья населения и его восприятия привело к последовательному формированию принципов, характеризующих отношение человека и общества к их роли в обеспечении устойчивости и безопасности системы «среда обитания — здоровье»:

1) принцип нулевого риска, то есть безусловной безопасности как важнейшего элемента качества жизни, сохранения окружающей среды и здоровья населения;

2) принцип последовательного приближения к абсолютной безопасности, то есть к нулевому риску, предполагающий определенное сочетание альтернативных решений, технологий и использование этих сочетаний;

3) принцип минимального риска, в соответствии с которым уровень опасности устанавливается настолько низким, насколько это реально достижимо, исходя из допущения, что любые затраты на защиту человека оправданы;

4) принцип сбалансированного риска, следуя которому учитываются различные естественные опасности и антропогенные воздействия, изучается степень риска каждого события и условия, в которых люди подвергаются опасности в повседневной жизни;

5) принцип допустимого или приемлемого риска, этот принцип базируется на экономических оценках затрат, которые общество может себе позволить в конкретных условиях, и анализе риска и выгод, которые в результате могут быть получены. Суммарный допустимый риск характеризуется минимальным зна-

чением при строго определенном соотношении между затратами на его достижение и социальными выгодами.

На сегодняшний день концепция абсолютной безопасности признается неадекватной внутренним законам техно- и биосферы. Убедительность в том, что гигиенический норматив всегда обеспечивает нулевой риск, чаще всего связана либо с отсутствием, либо с недостаточностью знаний о потенциальной опасности, механизме и последствиях действия анализируемого фактора. При этом теоретически любое воздействие, отличное от нуля, может привести к повышенной вероятности нарушений здоровья.

В международной практике принята концепция приемлемого риска, известная как принцип ALARA (As Low As Reasonable Achievable), то есть настолько низко, насколько это достижимо в разумных пределах.

Этот подход в Российский условиях предполагает использование следующих положений:

– первое, ненулевой риск экологически обусловленного здоровья населения как объективная реальность;

– второе, обеспечение допустимого риска как цель экологической безопасности и обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения;

– третье, управление риском как главное стратегическое направление деятельности по управлению санитарно-гигиенической ситуацией на территориальном и локальном (объектовом) уровнях.

Недостаточная гигиеническая обоснованность мероприятий в сфере обеспечения экологической безопасности и санитарно-эпидемиологического благополучия населения, разрабатываемых без четких критериев, без оценки потенциального и реального ущерба для здоровья, несоблюдение гигиенических нормативов, а также их недостаточная техническая обеспеченность обуславливают необходимость переноса акцентов с проблем гигиенического нормирования на количественную оценку потенциальной и реальной опасности воздействия факторов окружающей среды и использование в последующем методологии управления риском экологически обусловленного здоровья.

Наиболее распространенными методами, которые могут быть использованы для управления риском экологически обусловленного здоровья при системном подходе, являются — «управление на основе критериального метода» и «управление на основе метода анализа полного риска».

Первый метод ассоциируется с основным критерием, роль которого выполняет ожидаемая продолжительность жизни, и основан на

использовании гигиенического нормирования (ПДК, ПДУ, ПДВ, ПДС). Несмотря на наличие известных недостатков этот метод не может быть отвергнут полностью. Наиболее перспективным в отношении критериального метода является его сочетание с методами управления, основанными на использовании допустимого уровня риска.

Второй метод, связан с анализом полного риска и позволяет установить критерии достижения допустимого риска различного для разных уровней управления. На основе этих критериев определяются затраты на управление риском, и главные фактические или прогнозируемые последствия реализации этого риска для состояния здоровья населения и выгоды в стоимостном выражении.

Целесообразным в настоящее время является использование комбинации и взаимодополнения этих методов на основе алгоритма последовательного приближения (итерационного процесса принятия решения) в целях управления экологически обусловленным риском.

Основу принятия управленческих решений составляют: сравнительная оценка и ранжирование рисков; определение уровней приемлемости (допустимости) риска; выбор методов и технологий управления, стратегии слежения и контроля риска.

Сценарии управления риском отражают поставленные цели управления и включают различные действия и меры, и как правило их комбинацию:

1) предотвращение риска, устранение причин (источника) риска. Эти меры предусматривают: законодательное запрещение деятельности, связанной с возникновением риска; замену технологий и оборудования, реконструкцию и модернизацию производства; проведение экологической и санитарно-эпидемиологической экспертизы планируемой хозяйственной и иной деятельности, связанной с воздействием на среду обитания человека;

2) снижение риска, предусматривает ряд мер, направленных на установление предельно допустимых уровней воздействия на окружающую среду и человека; обеспечение государственного контроля и надзора за соблюдением экологического и санитарно-эпидемиологического законодательства; обоснование и организацию санитарно-защитных, водоохраных и иных зон; внедрение природоохранных технологий и оборудования; установление и внедрение технологических регламентов производственной и иной деятельности; реабилитацию здоровья населения, проживающего на экологически неблагоприятных территориях; внедрение систем управления охраной окружающей среды на основе стандартов ИСО 14000;

экологическое и санитарно-гигиеническое обучение и воспитание;

3) передача риска включает: страхование жизни и здоровья населения (включая добровольное медицинское страхование), проживающего на экологически неблагоприятных территориях (в первую очередь в санитарно-защитных зонах промышленных предприятий и объектов); установление квот и «продажа квот на загрязнение» в рамках установленных предельно допустимых уровней воздействия;

4) компенсация последствий риска. Меры предусматривают: возмещение ущерба за вред, нанесенный жизни и здоровью населения в связи с нарушением экологического и санитарно-эпидемиологического законодательства (в том числе в рамках программ реабилитации здоровья населения); страхование гражданской ответственности за вред жизни и здоровью населения, связанный с выполнением работ, оказанием услуг, производством, транспортировкой, хранением и реализацией населению продукции производственно-технического назначения, пищевых продуктов и товаров для личных и бытовых нужд; платежи за загрязнение окружающей среды.

В современном представлении методология допустимого риска базируется на анализе политических, социальных и экономических оценок полученных величин рисков, сравнительной характеристике возможных ущербов для здоровья людей и общества в целом, возможных затрат на реализацию различных вариантов (сценариев) управленческих решений по снижению (предотвращению, передаче, компенсации) риска и тех выгод, которые будут получены в результате реализации предусмотренных мер (увеличение ожидаемой продолжительности жизни, снижение смертности, предотвращенные случаи заболевания) [3, 4].

В целом развитие системы управления риском для здоровья населения в Российской Федерации основывается на следующих положениях:

1) развитие методологии управления риском, как системы поддержки принятия управленческих решений в сфере охраны здоровья населения и окружающей среды, в том числе по управлению санитарно-гигиенической ситуацией и экологически обусловленным риском;

2) фокусирование методов управления экологически обусловленным риском на системном подходе в сферах деятельности по обеспечению экологической безопасности, санитарно-эпидемиологического благополучия и охраны здоровья населения с учетом рисков влияния на здоровье факторов социально-экономического развития, а также поведенческих факторов;

3) ориентирование методологии управления экологически обусловленным риском на кон-

цепцию допустимости риска, наряду с использованием методологии предельно допустимого уровня воздействия на окружающую среду;

4) смещение акцента при выборе сценариев управления экологически обусловленным риском от технических требований и возможностей к социально-экономическим возможностям и наличию ресурсов для достижения приемлемого риска для здоровья населения;

5) расширение использования методов экономической оценки и выбора возможных сценариев управления риском (санитарно-гигиенической ситуацией) в системах поддержки принятия управленческих решений;

6) развитие системы социально-гигиенического мониторинга на основе реализации подходов и методов управления риском для здоровья населения, ориентированных на получение и анализ наиболее полной, своевременной и достоверной информации для оценки экологически обусловленных рисков;

7) создание эффективной системы управления экологически обусловленными рисками на основе предотвращения, снижения, передачи и компенсации последствий риска для здоровья населения;

8) повышение информированности о факторах вредного влияния на здоровье населения и мерах по управлению рисками как лиц принимающих решения, так и населения.

На основе этих системных положений предложен подход (методология) к созданию и развитию системы управления риском экологически обусловленного здоровья населения, который последовательно реализуется органами государственного и местного управления в Уральском регионе в последнее десятилетие.

В достаточной степени отработано применение методологии управления риском для следующих целей (с соответствующим перечнем задач, определяющим состав факторов риска):

- обоснование санитарно-защитных зон промышленных предприятий (объектов);
- реабилитация здоровья населения, проживающего на экологически неблагоприятных территориях;
- бюджетирование надзорных органов в сфере санитарно-эпидемиологического благополучия и экологической безопасности, ориентированное на результат;
- добровольное страхование гражданской ответственности за качество и безопасность товаров, работ и услуг;
- управление профессиональными рисками на промышленном предприятии.

Адекватной моделью для отработки методологии управления рисками могут служить уральские алюминиевые заводы, осуществляющие на протяжении нескольких последних

десятилетий мероприятия по техническому перевооружению, в основе гигиенической оценки эффективности которых всегда лежало достижение действующих гигиенических нормативов.

Для реализации модельного проекта по управлению риском были решены задачи:

1. Оценка загрязнения окружающей среды в районах размещения алюминиевых заводов (два города):

- математическое моделирование переноса вредных веществ, поступающих от источников загрязнения предприятий в атмосферный воздух;

- натурные исследования загрязнения окружающей среды промышленными выбросами (атмосферный воздух, снег, почва, растительные продукты питания).

2. Изучение неблагоприятного воздействия загрязнения окружающей среды на здоровье населения в районах размещения предприятий алюминиевой промышленности:

- прогнозная оценка риска для здоровья населения в результате загрязнения окружающей среды промышленными выбросами;

- эпидемиологический анализ заболеваемости детского населения, репродуктивного здоровья женщин, онкологической смертности;

- биостатистический анализ корреляционной связи заболеваемости детского населения с загрязнением окружающей среды.

3. Гармонизация гигиенической оценки комбинированного действия газообразных и твердых соединений фтора в атмосферном воздухе и воздухе производственных помещений с учетом международных подходов.

4. Разработка основных направлений стратегии и тактики принятия управленческих решений при реконструкции алюминиевых заводов:

- анализ основных направлений и методов экономической поддержки принятия управленческих решений по оптимизации и улучшению состояния окружающей среды и здоровья населения;

- экономическая оценка комплекса мер по управлению риском для здоровья населения, проживающего в санитарно-защитной зоне;

- разработка методических подходов и алгоритма принятия управленческих решений по улучшению состояния окружающей среды и здоровья населения.

Выполненные комплексные исследования по оценке прогнозируемых и фактических уровней загрязнения окружающей среды в районах размещения уральских алюминиевых заводов, прогнозируемого и реализованного риска нарушения здоровья населения позволили перейти к разработке основных направлений стратегии и тактики принятия управленческих решений,

направленных на обеспечение санитарно-эпидемиологического благополучия населения.

Эти разработки основаны на использовании экономических методов управления риском: анализ «затраты — выгоды» (другое название — затратно прибыльный анализ) и «затраты — эффективность» (другое название — анализ эффективности затрат).

Основу метода «затраты — выгоды» составляет минимизация затрат на единицу выгоды (результативности) выбираемой стратегии управления риском, или (что равнозначно) максимизации выгоды на единицу предполагаемых издержек (затрат). В составе затрат оценивались мероприятия по реконструкции предприятия, отселению жителей из санитарно-защитной зоны, медико-профилактические и реабилитационные мероприятия для населения до момента их отселения. В состав выгоды были включены: предотвращенный ущерб здоровью и жизни населения, снижение платы за землю в результате сокращения размера санитарно-защитной зоны, снижение платежей за загрязнение окружающей среды в результате реализации мероприятий, направленных на сокращение негативного воздействия предприятия на окружающую среду. При этом, стоимостная оценка жизни и здоровья людей в методологии управления риском используется только для сравнения различных сценариев принятия управленческих решений, а не является мериллом жизни и здоровья человека, ценность которых не может выражаться в стоимости.

Метод «затраты — эффективность» основан на оценках средних (удельных) и предельных затрат на снижение единицы риска для жизни и здоровья людей в натуральном выражении, результаты которых показывают необходи-

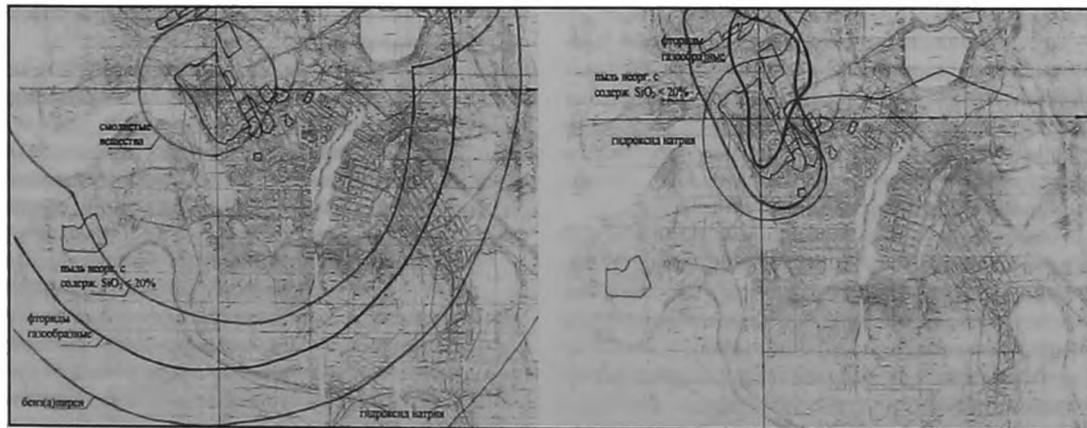
мость и целесообразность снижения экологически обусловленного риска для конкретной цели управления.

Ключевым элементом управления риском экологически обусловленного здоровья населения является экономическая оценка ущерба, причиненного ему в результате загрязнения окружающей среды. Эта оценка основана на расчете стоимостного выражения вреда, наносимого здоровью и жизни неблагоприятным воздействием загрязнения окружающей среды на основе данных оценки риска и эпидемиологических исследований, по которым были получены количественные значения неблагоприятных эффектов. Такими эффектами были общая и острая заболеваемость детей, заболеваемость населения злокачественными новообразованиями и преждевременная смертность населения.

Проведенные расчеты показали, что общий объем ущерба здоровью и жизни населения, проживающего в зоне влияния предприятия, даже по ограниченному числу показателей (в ценах 2004 года) составляет более 600 млн. рублей в год, что соответствует 5,8 % от валового внутреннего продукта, производимого в муниципальном образовании. Потери валового внутреннего продукта в результате загрязнения окружающей среды градообразующим предприятием являются, с точки зрения принятия мер по управлению риском экологически обусловленного здоровья населения, высоким показателем и требует принятия незамедлительных мер и управленческих решений по предотвращению и снижению риска.

Комплекс управленческих решений включает реконструкцию и модернизацию производства, реализацию природоохранных мероприятий, оптимизацию величины санитарно-защитной зоны,

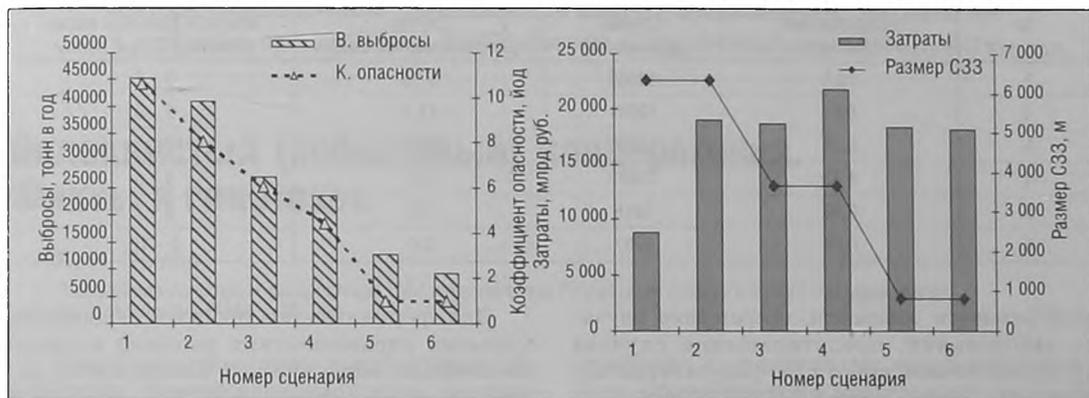
Рисунок 1. Граница расчетной санитарно-защитной зоны предприятия на существующее положение (сценарий 1) и с учетом перспективного развития (сценарий 6)



Сценарий №1

Сценарий №6

Рисунок 2. Динамика валовых выбросов, коэффициента опасности, а также величин затрат и размера санитарно-защитной зоны по сценариям реконструкции предприятия



а также мероприятия по профилактике заболеваемости и реабилитации здоровья населения, проживающего в зоне неблагоприятного воздействия предприятия, прежде всего, в санитарно-защитной зоне.

С учетом проведенных исследований выбор приоритетных мер управления был осуществлен при обосновании минимально необходимого (гигиенически допустимого) и технически достижимого (экономически целесообразного) комплекса мероприятий при различных вариантах реконструкции предприятия, производящего алюминий.

Были рассмотрены 6 различных сценариев реконструкции предприятия, включающих перевод электролизного производства на предварительно обожженные аноды, реконструкцию и модернизацию глиноземного производства, вывод из эксплуатации устаревших цехов, строительство сухой газоочистки и других воздухоохраных мероприятий. Сценарий № 1 — отражает существующее состояние и текущие затраты на реализацию природоохраных мероприятий предприятия. При этом размер расчетной санитарно-защитной зоны лимитируется концентрациями гидроксида натрия на уровне одного ПДК — 6320 м и бенз(а)пирена — 4900 м. По прогнозу реализации технологических и природоохраных мероприятий к 2010 году по сценарию № 6 размер расчетной санитарно-защитной зоны лимитируется только гидроокисью натрия и снижается до 820 м. (рис. 1).

Затраты на реализацию сценариев от 1 к 6 увеличиваются с 8,8 млрд руб. до 18,3 млрд руб. При этом, в результате проводимой реконструкции должно произойти снижение валовых выбросов в 4,9 раза, снижение коэффициента опасности загрязнения

атмосферного воздуха в 10,8 раза, заболеваемости в 2,2 раза и случаев преждевременной смертности — более чем в 50 раз. Величина расчетной санитарно-защитной зоны сократится с 6320 м до 820 м, а численность экспонированного населения, подверженного воздействию промышленных выбросов предприятия снизится с 51262 человек до 0 (рис. 2).

Выгоды от реализации различных сценариев рассчитывались на период до 2025 года. В целом, приведенные выгоды наибольшие от реализации пятого и шестого сценариев и составляют более 690 млрд руб., в том числе за счет предотвращенного ущерба здоровью — 17,8 млрд руб. Для сравнения реализация первого сценария дает общую выгоду в 71,1 раза ниже — всего 9,7 млрд руб. практически целиком за счет предотвращенного ущерба здоровью (рис. 3).

На заключительном этапе рассмотрены три варианта экономического анализа предотвращенных рисков в зависимости от используемого показателя «эффективности» (при одинаковых показателях и значениях «выгод»): снижение

Рисунок 3. Приведенные затраты и выгоды от реализации различных сценариев реконструкции предприятия, млрд руб.



Таблица Результаты многокритериальной оценки эффективности сценариев реконструкции предприятия

№ сценария	Коэффициент опасности	Случаи заболеваний	Случаи преждевременной смерти	Итоговое ранговое место по методу Борда, баллы
1.	10,6	14989	57,3	0 – 2
2.	8,07	12041	17,1	1 – 5
3.	6,04	13335	17,1	2 – 5
4.	4,45	13903	15,1	4 – 5
5.	0,98	6915	0,0	6 – 7
6.	0,98	6687	0,0	9 – 10

коэффициента опасности, сокращение случаев заболеваний, предотвращение случаев преждевременной смерти (по результатам выполненной оценки риска).

Отдельно оценивался каждый из трех вариантов предотвращенного риска последовательно по интегральным и дифференциальным критериям как метода «затраты — выгоды», так и метода «затраты — эффективность» (всего 4 критерия). Для многокритериальной оценки использован метод выбора по Борда. В каждом из вариантов ранговое место сценариев определялось исходя из максимального значения — 5 баллов по каждому из четырех критериев.

Проведенный многокритериальный анализ свидетельствует, что наиболее предпочтительным по всем вариантам расчетов является сценарий № 6 (таблица).

Рассмотренный инструмент экономической оценки выбора мер по управлению риском позволил провести ранжирование сценариев (комплекса мероприятий) как с точки зрения оценки эффективности — оценки затрат на единицу снижения риска и увеличения выгод (снижение ущерба), так и с точки зрения дополнительных расходов на единицу дополнительных выгод и снижения риска относительно других сценариев.

Даже при условии ограниченности (неполноты) данных о состоянии здоровья населения и влиянии на него различных факторов риска среды обитания, предложенный механизм управления риском позволяет принять обоснованные и эффективные управленческие решения, направленные на обеспечение санитарно-эпидемиологического благополучия населения.

Для подтверждения достоверности результатов, основанных на различных показателях, используемых для расчета «эффективности» и «выгод», при проведении ранжирования вариантов (сценариев) управленческих решений рекомендуется использовать многокритериальные оценки по всем четырем предложенным критериям (интегральные и дифференциальные критерии по методам «затраты-выгоды» и «затраты- эффективность»).

Для формализации процесса поддержки принятия управленческих решений в сфере обеспечения экологической безопасности, санитарно-эпидемиологического благополучия и охраны здоровья населения, количественной оценки и выбора сценариев (комплекса мероприятий) по управлению экологической обусловленным риском был предложен алгоритм и соответствующие методические рекомендации. Вне зависимости от технологического и технического содержания мероприятий по различным вариантам управления риском для населения, проживающего в санитарно-защитной зоне предприятия, до момента его отселения, в рассматриваемых сценариях, были предусмотрены дополнительные гарантии в виде реализации комплекса достаточно эффективных реабилитационных и медико-профилактических мероприятий, направленных на снижение и компенсацию риска для здоровья населения.

Отработанные и предложенные подходы к управлению риском для здоровья населения носят достаточно универсальный характер и могут быть использованы в большинстве сфер деятельности органов управления субъекта Российской Федерации, муниципального образования и промышленного предприятия, направленных на обеспечение санитарно-эпидемиологического благополучия, экологической безопасности и охраны здоровья населения.

Литература

1. Онищенко Г. Г., Новиков С. М., Рахманин Ю. А., Аваллиани С. Л., Буштуева К. А. Основы оценки риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду. М., 2002. 408.
2. Кацнельсон Б. А., Привалова Л. И., Кузьмин С. В., Чибурев В. И. и др. Оценка риска как инструмент социально-гигиенического мониторинга. Екатеринбург, 2001.
3. Рахманин Ю. А., Новиков С. М., Румянцев Г. И., Иванов С. И. Оценка ущерба здоровью человека как одно из приоритетных направлений экологии человека и инструмент обоснования управленческих решений. Гигиена и санитария. 2006; 5.
4. Рахманин Ю. А., Новиков С. М., Румянцев Г. И. Пути совершенствования методологии оценки риска здоровью от воздействия факторов окружающей среды. Гигиена и санитария. 2006; 2.