

**МЕЖДУНАРОДНЫЙ КАЗАХСКО-ТУРЕЦКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ХОДЖА АХМЕТ ЯСАВИ**

**ИНСТИТУТ КАЗТЕП
МАГИСТРАТУРА**

6M050700 – Менеджмент в сфере здравоохранения

МАГИСТЕРСКИЙ ПРОЕКТ

Оценка взаимосвязи между здоровьем и благополучием детей экологических
и гигиенических условиях Сузакского района

Исполнитель _____ Скендер У. " ____ " _____ 2019 г.

/подпись/ /Ф.И.О./

Научный руководитель к.м.н. _____ Сариева А.А.

/регалии/ /подпись//Ф.И.О./

" ____ " _____ 2019 г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

	НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ	3
	ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ	4
	ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ	11
	ВВЕДЕНИЕ	12
1	ГЛАВА 1. УГРОЗЫ ЗДОРОВЬЮ ЧЕЛОВЕКА ОТ ВОЗДЕЙСТВИЯ ФАКТОРОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ	14
2	ГЛАВА 2. ЗАБОЛЕВАНИЯ, ВЫЗВАННЫЕ ИЛИ ОПОСРЕДОВАННЫЕ ФАКТОРАМИ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ	24
3	ГЛАВА 3. ОСНОВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ОЦЕНКИ РИСКА ЗДОРОВЬЮ ЧЕЛОВЕКА	35
3.1	Мероприятия по управлению риском экологически обусловленных заболеваний	52
	ЗАКЛЮЧЕНИЕ	56
	СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	60

НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

Государственная программа развития здравоохранения Республики Казахстан «СаламаттыҚазақстан» на 2011 – 2015 годы от 29 ноября 2010 года № 1113.

ГОСТ 7.32-2001- (Межгосударственный стандарт) Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления.

ГОСТ 15.101-98- (Межгосударственный стандарт) Система разработки и постановки продукции на производство. Порядок выполнения научно-исследовательских работ.

ГОСТ 7.1-2003. Система стандартов по информации , библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления.

ГОСТ 7.9-95(ИСО 214-76) Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Реферат и аннотация.Общие требования. ГОСТ 7.12-93- Система стандартов по информации ,библиотечномуи издательскому делу. Библиографическая запись. Сокращение слов нарусском языке. Общие требования и правила.

ГОСТ 7.54-88 Система стандартов по информации , библиотечному и издательскому делу. Представление численных данных о свойствах веществ и материалов в научно-технических документах. Общие требования.

ГОСТ 8.417-2002 Государственная система обеспечения единства измерений. Единицы величин.

ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Анализ риска – процесс получения информации, необходимой для оценки и предупреждения негативных последствий для здоровья населения, состоящий из трех компонентов: оценка риска, управление риском, информирование (распространение информации) о риске.

Биомониторинг – оценивание экспозиции человека путем измерения концентрации химического вещества или его метаболитов в тканях или жидкостях организма, например, крови или моче. Данная концентрация отражает количество вещества в окружающей среде, которое реально поступило в организм.

Бюджетный чистый дисконтированный эффект – показатель характеризует превышение бюджетных денежных поступлений (экономии) над суммарными затратами с учетом дисконтирования всех денежных потоков. Предусмотрена возможность расчета бюджетного чистого эффекта, как по всем уровням бюджетной системы в совокупности, так и по отдельности: для федерального, регионального и местного бюджетов. Для признания мероприятий по снижению риска экономически эффективными необходимо, чтобы совокупный чистый эффект проекта был положительным. Более эффективным считается проект (мероприятия) с большим значением этого показателя.

Бюджетный чистый эффект – показатель характеризует превышение бюджетных денежных поступлений (экономии) над суммарными затратами. Предусмотрена возможность расчета бюджетного чистого эффекта, как по всем уровням бюджетной системы в совокупности, так и по отдельности: для федерального, регионального и местного бюджетов. Для признания мероприятий по снижению риска экономически эффективными необходимо, чтобы совокупный чистый эффект проекта был положительным. Восприятие риска – это субъективное суждение людей о вероятности, характеристиках и величине опасности.

Восприятие риска – это комбинация двух компонентов, а именно степени потенциальной опасности и реакции на риск.

Вредный фактор среды обитания – фактор среды обитания, воздействие которого на население при определенных условиях (интенсивность, длительность и др.) может вызвать этиологически связанные с ним заболевания, повысить частоту опосредованно обусловленных им инфекционных и неинфекционных заболеваний, привести к нарушению здоровья потомства.

Вторичная профилактика – система мер, направленных на устранение выраженных факторов риска, которые при определенных условиях (стресс, ослабление иммунитета, чрезмерные нагрузки на любые другие функциональные системы организма) могут привести к возникновению, обострению и рецидиву заболевания.

Допустимый (приемлемый) риск – уровень риска развития неблагоприятного эффекта, который не требует принятия дополнительных мер по его снижению, и оцениваемый как независимый как незначительный по отношению к рискам, существующим в повседневной деятельности и жизни населения.

Заболевания, вызванные воздействием факторов среды обитания (экологические заболевания) – заболевания, в возникновении которых решающая (этиологическая) роль принадлежит воздействию факторов среды обитания.

Заболевания, обусловленные воздействием факторов среды обитания (экологически обусловленные заболевания) – общие (инфекционные и неинфекционные) заболевания различной этиологии, преимущественно полиэтиологичные, имеющие тенденцию к распространению по мере увеличения продолжительности воздействия вредных факторов среды обитания и превышающие таковые в популяциях, не подверженных воздействию.

Заболевания, связанные с окружающей средой – любое заболевание, возникающее непосредственно или опосредованно, полностью или частично в результате воздействия факторов окружающей среды на человека.

Комплексная профилактика экологически обусловленных заболеваний – система гигиенических, медицинских, экономических мер, направленных на предупреждение возникновения и воздействия факторов риска и предупреждение возникновения и развития экологически обусловленных заболеваний.

Маркер воздействия (экспозиции) – экзогенное химическое вещество или его метаболит, или продукт взаимодействия между ксенобиотиком и какой-либо молекулой или клеткой, являющимися мишенями, количество которых определяется в различных компартментах организма.

Маркер эффекта – количественная характеристика биохимического, физиологического, поведенческого или иного изменения в организме, в зависимости от степени которого предопределяется фактическое или потенциальное нарушение здоровья или развитие болезни.

Мониторинг экспозиций и рисков – один из компонентов управления риском – процесса, заключающегося в принятии решений и действиях по динамическому или периодическому контролю уровней экспозиций и рисков.

Окружающая среда – совокупность компонентов природной среды, природных и природно-антропогенных объектов, а также антропогенных объектов.

Природная среда – совокупность компонентов природной среды, природных и природно-антропогенных объектов (№7-ФЗ "Об охране окружающей среды").

Опасность – совокупность свойств фактора среды обитания человека (или конкретной ситуации), определяющих их способность вызывать неблагоприятные для здоровья эффекты при определенных условиях воздействия.

Оценка риска здоровью – процесс установления вероятности развития и степени выраженности неблагоприятных последствий для здоровья человека, обусловленных воздействием факторов среды обитания. Оценка риска состоит из следующих этапов: идентификация опасности, оценка зависимости «экспозиция-ответ», оценка экспозиции, характеристика риска.

Первичная профилактика – система мер, направленная на предупреждение возникновения и воздействия факторов риска развития заболеваний (охрана окружающей среды, рациональный режим труда и отдыха, рациональное качественное питание, физическая активность, вакцинация, повышение адаптации и иммунорезистентности организма т. д.).

Популяционный риск – агрегированная мера ожидаемой частоты вредных эффектов среди всех подвергшихся воздействию людей (например, 4 случая заболевания раком в год в экспонируемой популяции).

Распространение информации о риске (информирование о риске, коммуникация рисков) – элемент анализа риска, предусматривающий взаимообмен информацией о рисках между специалистами по оценке риска, лицами, принимающими управленческие решения, средствами массовой информации, заинтересованными группами и широкой общественностью.

Риск вредных эффектов на здоровье – вероятность развития нежелательных эффектов у населения при определенных уровнях и продолжительности воздействия фактора окружающей среды. С увеличением уровней воздействия величина риска возрастает.

Риск здоровью человека – вероятность развития угрозы жизни или здоровью человека либо угрозы жизни или здоровья будущих поколений, обусловленная воздействием факторов среды обитания.

Совокупный чистый дисконтированный эффект – показатель, характеризующий превышение суммарных денежных поступлений (экономии) над суммарными затратами с учетом дисконтирования всех денежных потоков. Для признания мероприятий по снижению риска экономически эффективными необходимо, чтобы совокупный чистый

эффект проекта был положительным. Более эффективным считается проект (мероприятия) с большим значением этого показателя.

Совокупный чистый эффект – показатель, характеризующий превышение суммарных денежных поступлений (экономии) над суммарными затратами. Для признания 6 мероприятий по снижению риска экономически эффективными необходимо, чтобы совокупный чистый эффект проекта был положительным.

Социально-гигиенический мониторинг (СГМ) – государственная система наблюдений за состоянием здоровья населения и среды обитания, их анализа, оценки и прогноза, а также определения причинно-следственных связей между состоянием здоровья населения и воздействием факторов среды обитания.

Среда обитания (среда обитания человека) – совокупность объектов, явлений и факторов окружающей (природной и искусственной) среды, определяющая условия жизнедеятельности человека.

Третичная профилактика – система мер, направленных на адекватное лечение заболевания, предотвращающее возможные осложнения.

Управление риском (риск-менеджмент) – процесс принятия решений, включающий рассмотрение совокупности политических, социальных, экономических, медико-социальных и технических факторов совместно с соответствующей информацией по оценке риска с целью разработки оптимальных решений по устранению или снижению уровней риска, а также способам последующего контроля (мониторинга) экспозиций и рисков.

Участие заинтересованных сторон – этот термин означает, что граждане имеют право и возможность выражать свои мнения и предпочтения и поднимать вопросы, вызывающие их обеспокоенность, и что их мнения и предложения принимаются во внимание при оценке и управлении рисками. Группы заинтересованных сторон, как правило, участвуют в процессе принятия решений, и они могут повлиять на те знания и отношения, которые необходимы для поиска наилучших решений.

Ущерб (вред) здоровью – наблюдаемое или ожидаемое нарушение состояния здоровья человека или состояния здоровья будущих поколений, обусловленное воздействием факторов среды обитания. Ущерб характеризуется медико-социальной значимостью наблюдаемых или ожидаемых негативных последствий для жизни или здоровья человека и (или) будущих поколений, а также частотой случаев негативных последствий и их стоимостными оценками.

Факторы риска – факторы, провоцирующие или увеличивающие риск развития определенных заболеваний; некоторые факторы могут являться наследственными или приобретенными, но в любом случае их влияние проявляется при определенном воздействии. Применительно к здоровью это, как правило, означает факторы, провоцирующие или увеличивающие риск заболеваний или ухудшения здоровья.

Факторы среды обитания (фактор окружающей среды) – биологические (вирусные, бактериальные, паразитарные и иные), химические, физические (шум, вибрация, ультразвук, инфразвук, тепловые, ионизирующие, не ионизирующие, и иные излучения), социальные (питание, водоснабжение, условия быта, труда, отдыха) и иные факторы среды обитания человека (окружающей среды), которые оказывают или могут оказывать воздействие на человека и (или) на состояние будущих поколений.

Экспозиция (воздействие) – контакт организма человека с химическим, физическим или биологическим агентом.

Эпидемиологическое исследование – исследование, проводимое на человеческих популяциях для идентификации причин болезни. Такие исследования часто сравнивают состояние здоровья группы лиц, подвергавшихся воздействию подозреваемого агента, с таковым в сопоставимой неэкспонированной группе. Изучение групп населения для определения причин заболевания. Эффективность проведения мероприятий, направленных на устранение или снижение риска здоровью – медико-социальная и экономическая оценка последствий, связанных со снижением

величины наблюдаемого или ожидаемого ущерба (вреда), обусловленного негативным воздействием факторов среды обитания.

ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

ВОЗ	– Всемирная Организация Здравоохранения
ЮНИСЕФ	– Детский фонд Организации Объединенных Наций
НИР	– научно-исследовательская работа
МОН	– Министерство образования и науки
РК	– Республика Казахстан
УЗИ	– ультразвуковое исследование
IQ	– коэффициент умственного развития
ДИ	– доверительный интервал
ППТ	– площадь поверхности тела
КТ	- компьютерная томография
МРТ	- магнитно-резонансная томография
РАМН	- Российская академия медицинских наук
МБД	- Мало болеющие дети
ЭБД	- Эпизодически болеющие дети
ЧБД	- Часто болеющие дети

ВЕДЕНИЕ

Основной задачей осуществления экологической (природоохранной) политики является обеспечение благополучия и здоровья человека. Необходимость вмешательства в управление качеством окружающей среды возникает в том случае, когда фактический уровень ее загрязнения не является приемлемым для общества. Оценить и регламентировать последствия воздействия огромного количества неблагоприятных факторов, присутствующих в окружающей среде, чрезвычайно сложно. Возникает необходимость определения приоритетов в действиях, направленных на улучшение экологической ситуации, что приведет к наиболее оптимальному обеспечению охраны здоровья человека. Однако, к сожалению, формировавшаяся в нашей стране в течение долгих лет система управления качеством окружающей среды не может гарантировать полную безопасность для здоровья населения как на федеральном, так и на региональном или муниципальном уровнях. Это связано с отсутствием возможности ранжирования всего многообразия неблагоприятных факторов по степени их значимости в практической деятельности по оздоровлению окружающей среды и сложностью обязательной оценки долевого вклада того или иного источника загрязнения в ухудшение состояния здоровья населения. В дальнейшем это может привести к снижению эффективности средств, затрачиваемых на природоохранную деятельность, в связи с трудностью учета при разработке оздоровительных мероприятий затрат на различные варианты превентивных мер и их осуществимости на практике, оценки восприятия риска населением и др. В целом, до настоящего времени практически не используется предупредительный принцип, позволяющий осуществлять наступательную стратегию при разработке регулирующих мер по снижению и/или устранению существующих или вновь появляющихся факторов риска. Для определения приоритетов при принятии управленческих решений наиболее надежным аналитическим инструментом, широко применяемым в мире, является методология анализа риска здоровью, которая

позволяет выявлять приоритетные и наиболее экономически выгодные меры по достижению оптимального качества окружающей среды. Основная цель анализа риска здоровью – получение и обобщение информации о возможном влиянии факторов среды обитания человека на состояние его здоровья, необходимой и достаточной для обоснования наиболее оптимальных управленческих решений по устранению или снижению уровней риска, оптимизации регулирования и мониторинга уровней экспозиций и рисков. В данном документе обоснована область применения анализа риска, в первую очередь, в целях экономического анализа различных вариантов и способов управления риском, в том числе для прогнозирования социальных и экономических последствий проведения альтернативных природоохранных и профилактических мероприятий.

Целью проекта заключается в необходимости информирования заинтересованных лиц, прежде всего принимающих экономические, природоохранные и др. решения, о потенциальных выгодах от использования методологии анализа риска здоровью при планировании и проведении в субъектах РК комплексных мероприятий по профилактике экологически обусловленных заболеваний.

1. УГРОЗЫ ЗДОРОВЬЮ ЧЕЛОВЕКА ОТ ВОЗДЕЙСТВИЯ ФАКТОРОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Характерной особенностью современной цивилизации является не только наличие огромного числа потенциально опасных факторов, способных создавать угрозу здоровью и жизни людей, но и осознание обществом необходимости взвешенного и осторожного подхода к выбору стратегий устранения или снижения угроз здоровью. Так, интенсивно нарастающий «химический прессинг» стал особым предметом пристального внимания национальных и международных организаций. Анализ данных о наполнении созданного в 1957 г. в США Регистра Chemical Abstracts Service (CAS) показывает, что, если в период до 1965 г. количество зарегистрированных химических веществ ежегодно увеличивалось, в среднем, на 300 тысяч, в период 1976 - 1990 гг. – на 670 тысяч, в период 1991 - 2005 гг. – на 1 млн., то за последние 10 лет – это количество превышает 7,5 млн. химических веществ в год. В 2015 г. общее количество зарегистрированных химических веществ превысило 103 млн. и 66 млн. их биопоследовательностей. Прогнозируется, что в период до 2050 г. рынок химических веществ будет ежегодно расти на 3% при общем их количестве на европейском рынке около 150 тысяч химических веществ. По данным Европейского регионального бюро Всемирной организации здравоохранения (ЕвроВОЗ) загрязнение атмосферного воздуха химическими веществами является ведущим фактором риска смертности и заболеваемости. В 2012 году в Европейском регионе ВОЗ произошли 600 тыс. случаев преждевременной смерти по причине загрязнения воздуха, причем 482 тыс. случаев – атмосферного воздуха и 117,2 тыс. случаев – воздуха внутри помещений. Около 80% случаев произошли в результате ишемической болезни сердца и инсульта, 14% - хронической обструктивной болезни легких или острых инфекций нижних дыхательных путей и 6% - рака легких. Международное агентство по изучению рака (МАИР) классифицировало выбросы дизельных двигателей, взвешенные частицы и атмосферный воздух крупных городов в целом как

канцерогенные для человека (группа 1). Данные социально-гигиенического мониторинга, проводимого соответствующими департаментами, свидетельствуют, что взвешенные вещества являются приоритетными загрязнителями атмосферного воздуха Сузакского района (рис. 1).

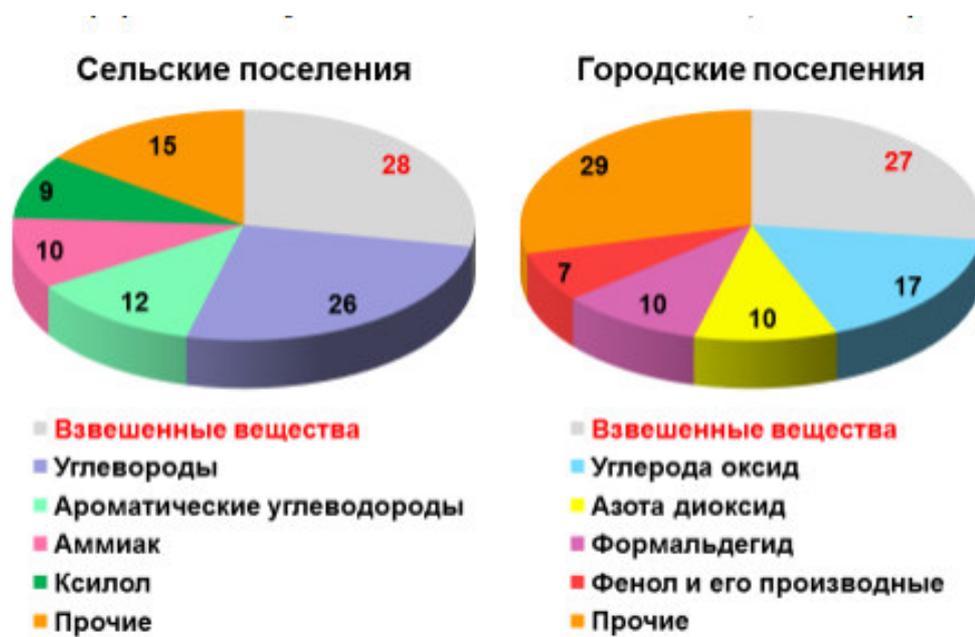


Рисунок 1. Приоритетные загрязнения атмосферного воздуха в Сузакского района (% проб с превышением гигиенических нормативов)

Атмосферный воздух является приоритетной средой и для развития онкологических заболеваний у населения данного района. Так, исследования, проводимые в разные годы в различных регионах страны сотрудниками «Центра стратегического планирования и управления медико-биологическими рисками здоровью» Минздрава РК, показали, что, например, в г. Шымкент опасность развития онкологических заболеваний, в основном, определяют такие приоритетные канцерогены, содержащиеся в городских промышленных выбросах, как хром (VI), бензол, бутадиев, 1,3-бутадиев, никель, тетрахлорметан, мышьяк, формальдегид и трихлорэтилен. Оценка

риска от 10 канцерогенов, содержащихся в выбросах автотранспорта в зоне влияния транспортных потоков Третьего транспортного кольца г. Шымкент, показала, что из 1 млн. человек, проживающих в радиусе 2 км от него, около 12% населения подвержено высокому уровню канцерогенного риска, а 7% - абсолютно недопустимому, требующему принятия безотлагательных мер. Основной вклад (99,6%) в канцерогенный риск вносят бензол, 1,3- бутadiен, сажа и формальдегид. Также было установлено, что среди 237 наименований промышленных выбросов Сузакского края 25 веществ являются доказанными канцерогенами для человека, среди которых никель, кобальт и их неорганические соединения, возгоны каменноугольных пеков составляют 94,6% потенциальной канцерогенной опасности, а канцерогенный риск от загрязнения атмосферного воздуха составляет в различных городах края от 55% до 95,5% суммарного канцерогенного риска от загрязнения канцерогенами всех проанализированных объектов окружающей среды. Изучение химического и биологического загрязнения водоисточников и питьевой воды также входит в число общеевропейских экологических приоритетов. Особое внимание Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) рекомендует уделять идентификации и влиянию протозойной флоры на здоровье и разработке методов количественной характеристики риска, обусловленного этим фактором. К данному типу принадлежат ооцистыкриптоспоридий (*Cryptosporidiumparvum*) и цист *Lambliaintestinalis* (*Gardia*), вызывающие острые нарушения функций желудочно-кишечного тракта, которые у лиц с ослабленным иммунитетом приобретают хронический характер и в тяжелых случаях могут привести к смертельному исходу. Оценка риска здоровью, обусловленного присутствием этой патогенной флоры, представляется чрезвычайно актуальной и важной не только для определения величины наносимого ущерба здоровью, но и потому, что профилактика заболеваемости, связанной с данным фактором, сопряжена с необходимостью разработки новых технических и технологических решений по подготовке питьевой воды. Это в свою очередь

потребуется больших финансовых вложений, целесообразность и эффективность которых может быть определена только на основе анализа риска, связанного с этим фактором. Однако, не только эти биологические факторы ответственны за развитие хронической заболеваемости, обусловленной питьевой водой. Так, например, загрязнения питьевой воды могут вносить вклад в развитие онкологических заболеваний. В таблице 1 представлены некоторые химические вещества, гигиенические нормативы содержания которых установлены по канцерогенному эффекту. Большинство из них образуются в процессе обеззараживания воды (в основном, хлорорганические соединения), а также поступают в воду в процессе водоочистки и транспортировки.

Обследование детей, проживающих в населенных пунктах с повышенным уровнем хлорорганических соединений в питьевой воде, показало, что до 100% случаев в биосредах детей практически со всех обследованных территорий регистрировали хлороформ, в ряде населенных пунктов 1,2-дихлорэтан (12,5% случаев). Специальными клинико-диагностическими исследованиями состояния здоровья детей выявлены следующие изменения:

нарушение баланса окислительных и антиокислительных реакций в организме; патологический дисбаланс нейромедиаторов, регулирующих процессы возбуждения и торможения в центральной нервной системе;

нарушение сосудистой регуляции; нарушение фильтрационной функции почек; активация процесса цитолиза; цитогенетические изменения, свидетельствующие о возрастании риска возникновения злокачественных новообразований у обследованных детей в будущем.

Таким образом, основными экологическими рисками, представляющими угрозу населению РК, как предмет приоритетных исследований являются:

- социальные, связанные с уровнем и образом жизни, неблагоприятной социальной обстановкой, обусловленные влиянием генетических и

биологических факторов, состоянием системы здравоохранения; • химические, биологические, физические факторы окружающей среды и среды обитания человека, включая производственные условия (питьевая вода, пищевые продукты, атмосферный воздух, воздух внутри помещений, почва территорий населенных мест и сельскохозяйственных угодий, территории захоронения отходов различных видов и пр.);

- аварийные выбросы и сбросы опасных химических и радиоактивных веществ, опасные отходы;

- риски, связанные с опосредованным воздействием вредных факторов через экологические системы.

Однако в зависимости от сценария политического, социально-экономического и технологического развития страны относительное значение различных факторов риска может существенно измениться, и роль факторов окружающей среды станет более или менее значимой. Мировая практика показывает, что в связи с относительно высокой значимостью влияния факторов окружающей среды на состояние здоровья населения большое значение придается контролю и управлению качеством окружающей среды. Выявление причинно-следственных связей между воздействием факторов окружающей среды и возможными изменениями состояния здоровья человека является одной из задач гигиенической диагностики. Гигиеническая диагностика – это система мышления и действия, имеющая целью исследование состояния природной и социальной среды, здоровья человека (популяции) и установление зависимостей между состоянием среды и здоровьем.

Современная гигиеническая диагностика включает в себя:

- ✓ гигиеническую диагностику состояния окружающей среды, корректную оценку уровней экспозиции, т.е. частоты, интенсивности и продолжительности воздействия факторов окружающей среды на отдельного человека или исследуемую популяцию;

✓ диагностику состояния здоровья популяций, ее отдельных подгрупп, включая суперчувствительные подгруппы, а также индивидуумов;

✓ комплексную гигиеническую диагностику наличия объективной, убедительной связи между уровнями воздействия разнообразных факторов и состоянием здоровья человека, установление вклада факторов среды в этиологию нарушений состояния здоровья в популяции, различных ее подгруппах и у отдельных индивидов.

При проведении гигиенической диагностики используется обширный арсенал разнообразных (демографических, статистических, эпидемиологических, клинических, экспериментальных и др.) методов исследований. Одним из важнейших элементов методологии гигиенической диагностики является оценка риска неблагоприятных эффектов факторов окружающей среды для здоровья человека. При гигиенической диагностике воздействия факторов окружающей среды на здоровье населения важную роль играют компьютерные системы сбора и анализа данных о качестве окружающей среды и состоянии здоровья населения. С целью динамического слежения за совокупностью факторов, способных оказывать влияние на здоровье человека, Постановлением Правительства РК от 6 октября 1998 г. N 1146 на территории РК введен социально-гигиенический мониторинг (СГМ), представляющий собой систему организационных, социальных, медицинских, санитарно-эпидемиологических, наудотехнических мероприятий, обеспечивающих наблюдение за состоянием санитарноэпидемиологического благополучия населения, его оценку и прогнозирование, а также действий, направленных на предупреждение, выявление, устранение или уменьшение влияния вредных факторов среды обитания человека на здоровье населения. Данная система функционирует региональном (республика, край, область) и местном (город, район) уровнях. Только системный научный подход, основанный на выявлении потенциально опасных факторов, установлении уровней их воздействия, всестороннем

анализе сравнительной медикосоциальной и экономической значимости последствий этих воздействий, анализе затрат и выгод при разных вариантах управленческих действий, способен сегодня обеспечить решение сложных задач в области профилактики нарушений здоровья человека. В настоящее время подобный подход реализован в методологии анализа риска, широко используемой практически во всех странах мира и международных организациях. Как отмечается в докладе ВОЗ о состоянии здравоохранения в мире, имеющем подзаголовок «Уменьшение риска, содействие здоровому образу жизни», «главным элементом профилактики должно стать изучение факторов риска для здоровья». Риск как вероятность нежелательных событий является неотъемлемым компонентом жизни любого человека и любой экономической формации. В настоящее время в мировом сообществе найдено оптимальное соотношение между такими ранее казавшимися противоречащими друг другу подходами, как оценка риска, принцип предосторожности, оценка влияния окружающей среды на здоровье (impactassessment), гигиеническое нормирование. Все вышеперечисленные подходы связаны между собой необходимостью оценки риска здоровью (независимо от того, какими методами она проводится), характеристики ущерба и анализа эффективности профилактических мероприятий на основе концепции затраты/выгода. Все это необходимо для наименее затратного решения проблем улучшения состояния окружающей среды и здоровья населения. Наличие корректных эпидемиологических данных позволяет создавать адекватные модели риска и давать прогноз, наиболее приближенный к реальности. Таким образом, количество, а главное, качество эколого-эпидемиологических исследований в стране во многом определяет возможности разработки и реализации национальных и региональных планов действий по охране окружающей среды и, следовательно, возможности управления окружающей средой. Процесс управления окружающей средой является многокомпонентным, в основе которого взаимодействие таких его составляющих, как расстановка здравоохранных и природоохранных

приоритетов, разработка нормативно-правовой базы, экономических, политических, социальных аспектов экологической политики. Доступность и надежность необходимой информации являются ключевым элементом для решения проблем воздействия среды на здоровье. В настоящее время в РК функционируют различные базы данных на разных уровнях — от республиканского до местного, характеризующие состояние окружающей среды и здоровье населения, однако, ведомственная разобщенность часто не позволяет использовать их для эпидемиологического мониторинга. Несмотря на обилие собираемой информации, она не всегда пригодна для целей экологической эпидемиологии. Нередко гигиенические данные носят разрозненный характер, отсутствуют сведения по важным загрязняющим веществам, например, на большинстве территорий не учитывается фракционный состав взвешенных веществ. Последнее особенно важно, так как в настоящее время респираторной части пыли (PM 2,5 и PM 10) отводится существенная роль в развитии заболеваний органов дыхания, аллергических заболеваний, астмы. По оценкам специалистов, воздействию пыли как загрязняющему агенту в РК подвергается наибольшее число населения — 10 млн. человек. В то же время необходимым условием эпидемиологического исследования, результаты которого можно было бы использовать в оценке риска, является по возможности наиболее точная количественная характеристика изучаемого воздействия. Выбор метода исследования, временных периодов, территорий, изучаемых нозологических форм диктуется наличием и качеством имеющихся данных, приоритетами, мотивировкой цели. Выбор территорий для проведения совокупного анализа данных является непростой задачей и определяется объемом и характером техногенной нагрузки на окружающую среду, плотностью населения, природными факторами и др. В качестве мотивировки обычно выступают повышенная заболеваемость, высокий уровень экспозиции, необходимость определения риска и прогнозирования. Нередко неблагоприятная экологическая ситуация вызывает выраженное недовольство населения,

проживающего в условиях воздействия вредных факторов. В таких случаях действенным ответом на возбужденное по этому поводу общественное мнение является проведение эпидемиологического исследования. В международной практике официальное признание получил термин «заболевание, связанное с окружающей средой» (environmentaldisease), который обозначает любое заболевание, возникающее непосредственно или опосредованно, полностью или частично в результате воздействия факторов окружающей среды на человека. Наряду со специфическими заболеваниями, вызванными воздействием того или иного фактора окружающей среды, существует чрезвычайно большое число заболеваний и синдромов, не имеющих непосредственной этиологической связи с воздействием, но факторы окружающей среды либо увеличивают риск развития хорошо изученных и распространенных болезней (например, сердечно-сосудистых заболеваний), либо модифицируют их клиническое течение, либо выступают в роли триггеров, вызывающих ускорение реализации уже имеющихся у человека патологических состояний (преждевременная смерть, приступ бронхиальной астмы, сокращение продолжительности или снижение качества жизни). В соответствии с мнением экспертов ВОЗ) медицина окружающей среды (environmentalmedicine) – это раздел медицины, специализирующийся на изучении заболеваний или дисфункций человека, развивающихся вследствие воздействия факторов окружающей среды, и разрабатывающий методы предупреждения, ранней диагностики и контроля заболеваний, связанных с окружающей средой. В этом плане медицина окружающей среды (диагностика и направленное лечение экологически обусловленных патологических состояний и заболеваний, возникающих вследствие недостаточности профилактических мероприятий) является существенным методологическим дополнением общепризнанных научных направлений: экологии человека, устанавливающей основные закономерности и механизмы воздействий различных факторов окружающей среды на организм человека, и гигиены окружающей среды –

профилактической дисциплины в здравоохранении, направленной в основном на научное обоснование и разработку гигиенических нормативов и регламентов, а также соответствующих профилактических и оздоровительных мероприятий. Медицина окружающей среды изучает и оценивает эффекты факторов окружающей среды как у индивидуумов, так и в популяциях или различных ее подгруппах. Каждый обследуемый человек рассматривается как уникальный индивид, подвергающийся воздействию совершенно определенных условий среды его обитания и требующий соответственно индивидуальной профилактики и/или терапии. Медицина окружающей среды является составной частью профилактической и клинической медицины. Она использует методы эпидемиологического анализа, клинические, иммунологические, генетические и молекулярные методы исследований, результаты углубленных изучений состояния окружающей среды, параметров качества жизни для установления конкретной роли тех или иных факторов среды обитания в этиологии заболеваний. Оценка воздействия неблагоприятных факторов окружающей среды для обеспечения экологической безопасности человека включает три основных направления: ✓ система экологического мониторинга, ✓ эпидемиологические исследования, ✓ оценка рисков здоровью населения.

2. ЗАБОЛЕВАНИЯ, ВЫЗВАННЫЕ ИЛИ ОПОСРЕДОВАННЫЕ ФАКТОРАМИ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Результаты многочисленных международных исследований позволили установить связи между воздействием факторов окружающей среды и широким спектром неблагоприятных последствий для здоровья населения, при этом эффекты могут варьироваться от бессимптомного незаметного воздействия до преждевременной смерти. Согласно оценкам ВОЗ, 24% бремени болезней (потерянные годы здоровой жизни) и около 23% всех случаев смерти (преждевременной смертности) могут быть обусловлены экологическими факторами. Среди детей в возрасте 0-14 лет доля смертей, связываемых с воздействием окружающей среды составляет 36%. Установлены большие региональные различия, например, 25% всех смертей в развивающихся регионах были обусловлены экологическими причинами, однако их доля в развитых регионах составила только 17%, при этом такие различия могут быть обусловлены как различиями, например, в экологической обстановке в регионе, так и доступностью медицинской помощи. В развитых странах экологическим факторам приписывается более существенный вклад в течение сердечно-сосудистых и онкологических болезней. Число здоровых лет жизни, потерянных в результате сердечно-сосудистых болезней, в 7 раз выше в расчете на душу населения в развитых странах, нежели в развивающихся, а показатели онкологических заболеваний – в 4 раза выше. Проведенные масштабные эпидемиологические исследования воздействия химических веществ на большие контингенты населения (десятки тысяч) с применением методов биомониторинга с определением в биосубстратах около 1900 химических веществ и их метаболитов позволили с высокой надежностью оценить риск здоровью населения. На основании выполненных эпидемиологических исследований ВОЗ выделил 10 приоритетных химических соединений или их групп и основные группы заболеваний, связь которых с воздействием приоритетных

химических соединений доказана или предполагается. Представленный в перечень приоритетных химических веществ является главной проблемой здравоохранения при изучении влияния окружающей среды на здоровье.

Одной из наиболее часто встречающихся нозологий, связываемой с влиянием окружающей среды является хроническая обструктивная болезнь легких (ХОБЛ), около 42% которой из всех зарегистрированных случаев могут быть связаны как с профессиональным воздействием взвешенных частиц и других химических веществ, так и с загрязнением воздуха внутри помещений, также ведущее значение имеют уровни загрязнения атмосферного воздуха вне помещений, и «пассивное» курение. Здоровье человека определяется генетическими факторами, качеством и образом жизни, а также факторами среды обитания. Вклад каждого из этих факторов в этиологию развития заболеваний очень изменчив и зависит от анализируемого вида заболевания, состояния здравоохранения и социально-экономического статуса общества. В современных российских условиях наибольшее влияние на состояние здоровья населения оказывают уровень и образ жизни, неблагоприятная социальная обстановка, генетические факторы. В зависимости от степени выраженности влияния вредных факторов среды обитания на возможные изменения состояния здоровья населения следует различать заболевания, вызванные воздействием факторов среды обитания («экологические заболевания») и заболевания, обусловленные воздействием факторов среды («экологически обусловленные заболевания»). В ряде случаев фактор окружающей среды способен выступать как этиологический, причинный фактор, практически на 100% определяющий развитие конкретного, специфического заболевания. В настоящее время примерно 20 хронических болезней, имевших место среди населения, достаточно аргументировано идентифицированы как вызванные действием экологических факторов (болезнь Минамата, связанная с загрязнением ртутьсодержащими промышленными стоками морской и речной фауны, болезнь Итай-Итай, обусловленная поливом рисовых полей

водой, загрязненной сточными водами, содержащими кадмий, и др.). Если фактор окружающей среды выступает в качестве причины развития заболевания, то эффект носит название детерминированного (обусловленного). Фактор окружающей среды может рассматриваться как фактор риска, т.е. такой компонент этиологии, который хотя и важен для развития и прогрессирования заболевания, однако сам по себе при отсутствии других условий (например, генетической предрасположенности, измененного статуса организма) не способен вызвать заболевание у конкретного человека. Таким образом, фактор риска – это фактор любой природы (например, 16 наследственный, экологический, производственный, фактор образа жизни и др.), который при определенных условиях может провоцировать или увеличивать риск развития нарушений состояния здоровья. Риск вредных эффектов на здоровье – это вероятность развития нежелательных эффектов у населения при определенных уровнях и продолжительности воздействия фактора окружающей среды. С увеличением уровней воздействия величина риска возрастает. Факторы риска могут быть связаны с образом жизни человека (факторы образа жизни), воздействием факторов окружающей среды (факторы окружающей среды), генетическими особенностями (генетическая предрасположенность), биологическими факторами (статус организма, пол, возраст, наличие хронических заболеваний и др.). Фактор окружающей среды может выполнять модифицирующую роль – т.е. изменять клиническую картину и агравировать течение хронического заболевания. Например, загрязнение атмосферного воздуха оксидами азота провоцирует симптомы со стороны дыхательных путей у больных с хроническими респираторными заболеваниями. В ряде случаев исследуемый фактор может оказывать смешивающее влияние. Смешивание имеет место тогда, когда смешивающий фактор ассоциируется с изучаемым фактором риска и оказывает влияние на риск развития заболевания. Например, возраст и табакокурение при изучении влияния атмосферных загрязнений на риск развития заболеваний органов дыхания,

табакокурение при изучении риска развития рака легких. Заболевания могут быть также обусловлены нарушением баланса между статусом внутренней и внешней среды организма, что особенно характерно для эндемических заболеваний. Избыток или дефицит природных химических веществ, нарушение соотношения между ними или наличие чужеродного соединения в окружающей среде могут нарушать данный баланс. Этиология и патогенез некоторых эндемических заболеваний достаточно хорошо изучены. Например, установлено, что наблюдающийся во многих регионах мира флюороз обусловлен избыточным поступлением фторидов с питьевой водой; возникновение эндемического зоба связано с недостаточным содержанием йода в окружающей среде и продуктах питания и, кроме того, может быть связано с действием некоторых химических веществ, нарушающих статус гормональной системы. Часто у исследователей нет сомнений в том, что в этиологии заболевания, характерного для данной местности, существенную роль играют экологические факторы. Однако точная этиология и патогенез многих подобных заболеваний остаются нерасшифрованными. Вклад экологических факторов в риск развития нарушений состояния здоровья населения не постоянен и зависит от вида анализируемых нарушений, конкретных географических, экономических и многих других особенностей исследуемого региона. Основные типы экологически обусловленных заболеваний представлены в таблице 3.

Таблица 3. Типы заболеваний, вызванные воздействием факторов окружающей среды (экологические обусловленные заболевания)

Тип	Пример
Монофакторные	Болезнь Минамата, болезнь Итай-Итай, и около 20 других специфических заболеваний.
Мультифакторные	Синдром множественной химической чувствительности. Синдром больного здания. Заболевания, связанные со зданием. Химически обусловленная потеря толерантности («TILT»). Синдром «Персидского залива».
Мультифакториальные (заболевания, опосредованные воздействием факторов окружающей среды)	Сердечно-сосудистые заболевания. Бронхолегочная патология и другие.

Сложный, многокомпонентный состав загрязнения, многосредовой и многомаршрутный характер воздействия на население вызывают трудности при определении причин нарушений состояния здоровья и возможных исходов этих нарушений. В такой ситуации могут возникнуть заболевания с неспецифической симптоматикой, что затрудняет постановку диагноза и реализацию мер первичной, вторичной и третичной профилактики. Эпидемиологические исследования чаще всего невозможны, так как они требуют предварительного планирования, временных и стоимостных затрат. Сформулировать рабочую гипотезу о причинах возникновения заболевания (или других неблагоприятных эффектов) и затем ее проверить (подтвердить или опровергнуть) позволяет тщательный анализ эпидемиологической ситуации с использованием методологии анализа риска. Конечной целью анализа риска является принятие управленческих решений по минимизации неблагоприятных исходов для здоровья населения (рациональное природопользование, общественное здоровье и организация здравоохранения). Известен целый ряд характерных признаков, позволяющих врачу заподозрить экологическую обусловленность наблюдаемых нарушений состояния здоровья населения. Наиболее характерными признаками, указывающими на возможную связь заболевания с воздействием факторов среды обитания, являются: • внезапная вспышка

нового заболевания; • наличие патогномоничных (специфичных) симптомов (на практике этот признак встречается в настоящее время достаточно редко, т.к. характерные, специфические признаки в основном проявляются при относительно высоких уровнях воздействия); • комбинация неспецифических признаков, симптомов, данных лабораторных исследований, не характерная для известных болезней; • отсутствие контактных путей передачи, свойственных инфекционным заболеваниям; • общий источник воздействия у всех пострадавших; связь заболеваний с наличием вредных факторов в одном из объектов окружающей среды; • обнаружение зависимости «доза-ответ»: увеличение вероятности развития заболевания и/или возрастания его тяжести с увеличением дозы; • образование кластеров (пространственных сгущений) числа случаев заболеваний, обычно относительно редко встречающихся в популяции (примером кластера может служить выявленное увеличение распространенности заболеваний почек у населения, проживающего вблизи; последующие исследования обнаружили связь этих заболеваний с загрязнением почвы кадмием); • характерное географическое (пространственное) распределение случаев заболеваний (географическая локализованность характерна, например, практически для всех эндемических заболеваний); • характерное распределение пострадавших по возрасту, полу, социальноэкономическому статусу, профессии и другим признакам (наиболее подверженными часто оказываются дети, пожилые лица, больные некоторыми хроническими заболеваниями); • обнаружение подгрупп с повышенным риском заболевания (такие подгруппы часто могут указывать на патогенетические особенности воздействующего фактора); • характерная временная взаимосвязь между заболеванием и воздействием факторов (необходимо учитывать возможность наличия длительного латентного периода: от нескольких недель (трикрезилфосфат – параличи, динитрофенол – катаракта) до нескольких десятков лет (диоксины – злокачественные новообразования); • связь заболеваний с определенными событиями: открытием нового производства или началом выпуска (применения) новых

веществ, захоронением промышленных отходов, изменением рациона питания и т.д.; • биологическое правдоподобие: наблюдаемые изменения подтверждаются данными о патогенезе заболевания, результатами исследований на лабораторных животных; • изменения маркеров экспозиции и/или маркеров эффекта; • эффективность мер вмешательства (специфических профилактических и лечебных мероприятий). Каждый из вышеперечисленных признаков не является определяющим и только их совокупность позволяет установить этиологическую роль факторов среды обитания. Причинно-следственные взаимосвязи для заболевания и химической экспозиции часто более трудны для распознавания и понимания по сравнению с аналогичными взаимосвязями для инфекционных заболеваний или пищевых токсикоинфекций и интоксикаций. Поэтому прежде, чем анализировать экологическую обусловленность заболевания, необходимо в первую очередь исключить инфекционную или пищевую природу наблюдаемых нарушений состояния здоровья. Установление причинно-следственных связей между воздействием исследуемых факторов и состоянием здоровья отдельного человека или исследуемой популяции является завершающим, наиболее сложным и ответственным этапом гигиенической диагностики влияния окружающей среды на здоровье человека. В основе этой диагностики лежит всесторонний качественно-логический анализ данных о продолжительности, режиме и интенсивности воздействия исследуемых факторов, материалов, полученных при углубленном, целенаправленном эпидемиологическом исследовании или медицинском обследовании состояния здоровья, имеющихся сведений о специфике и механизме действия анализируемых и близких к ним факторов. Критериями для установления причинно-следственных связей между факторами окружающей среды и состоянием здоровья населения являются: • сила статистической связи между изучаемым фактором и наблюдающимися изменениями в состоянии здоровья; воздействие должно быть связано с относительно высоким риском развития заболевания, а взаимосвязь между

причиной и следствием должна быть выраженной и статистически значимой;

- специфичность связи, позволяющая определить, приводит ли данная причина к специфическому эффекту (одна причина – один эффект), в то время, как некоторые факторы, например, табакокурение, могут приводить к целому ряду заболеваний: хроническому бронхиту, раку легких, раку мочевого пузыря, а также выступать в роли факторов риска по отношению ко многим другим заболеваниям (например, сердечно-сосудистым);
- достоверность: получаемые выводы опираются на правильную постановку исследования, учитывают мешающие факторы и обладают достаточной достоверностью;
- наличие зависимости «экспозиция – эффект» (риск развития исследуемого эффекта должен возрастать с увеличением экспозиции);
- наличие зависимости «время – эффект» (воздействие должно всегда предшествовать развитию эффекта);
- биологическое правдоподобие связи, т.е. соответствие связи общебиологическим представлениям и существующим данным о этиологии и патогенезе исследуемого эффекта;
- постоянство связи, предусматривающая, что исследуемая связь должна наблюдаться в других правильно спланированных исследованиях;
- аналогия – наличие параллелей с другими хорошо изученными причинноследственными взаимоотношениями; согласование с другими научными данными и результатами, полученными в эксперименте;
- обратимость (эффективность мер вмешательства) – устранение или снижение уровня воздействия исследуемого фактора должно приводить к снижению риска развития наблюдаемого эффекта.

Следует отметить, что вышеприведенные критерии далеко не равнозначны и не все из них являются обязательными для констатации наличия связи «среда – здоровье». Для получения достоверных выводов о наличии причинно-следственных связей следует корректно планировать эпидемиологические, клинические и гигиенические исследования. Следует обязательно учитывать влияние на изучаемую связь таких факторов как образ жизни, наличие вредных привычек и др.. Также при установлении причинно-следственных связей

необходимо избегать такой ошибки как «экологическое заблуждение», когда вывод о наличии достоверной связи между воздействием факторов окружающей среды и наблюдаемыми изменениями в состоянии здоровья населения делается на основе усредненных оценок экспозиций и показателей здоровья 19 для относительно большого контингента населения (например, населения крупного промышленного центра). При выявлении связей «среда-здоровье» необходимо учитывать возможность чрезвычайно выраженных различий в индивидуальной чувствительности различных контингентов населения к действию факторов окружающей среды. Различия могут быть обусловлены генетическими факторами, возрастом, полом, образом жизни обследуемых лиц, наличием предшествующих заболеваний и др. Причем, выраженность этих индивидуальных различий нередко может достигать экстремальных значений. Так известно, что диапазон колебаний в индивидуальной чувствительности к развитию рака составляет от 36 до 50 000 раз. Наиболее чувствительными к действию химических веществ субпопуляциями, в ряде случаев, могут являться новорожденные и дети, лица пожилого возраста, беременные и кормящие женщины, а также больные хроническими заболеваниями. Субпопуляции, подверженные повышенному риску вследствие особенностей их деятельности и активности, обычно включают детей (в частности, из-за возможности их контакта с почвой), лиц, которые могут в относительно больших количествах потреблять рыбу, пойманную в местных водоемах, или выращенные в данной местности продукты (например, овощи). Субпопуляции повышенного риска, связанного с предшествующими воздействиями, также включают лиц, контактировавших с химическими веществами на производстве и (или) ранее проживавших на загрязненных территориях. В качестве примера приведены ряд химических веществ и соответствующие им группы высокого риска: • фториды — дети; • нитраты — новорожденные; • натрий — люди с заболеваниями почек и сердца; • оксид углерода — дети, люди с неврологическими нарушениями; • диоксид азота — дети, люди, страдающие

хроническими заболеваниями органов дыхания; • озон — астматики, лица, выполняющие физическую работу; • взвешенные частицы — пожилые люди, лица с хроническими сердечно-сосудистыми заболеваниями и заболеваниями органов дыхания; • асбест — курильщики; • свинец — беременные женщины, дети, лица с сердечно-сосудистыми заболеваниями. Для выявления субпопуляций, требующих повышенного внимания, учитывают места расположения школ, детских дошкольных учреждений, больниц и поликлиник, жилых зон, места отдыха и рыбной ловли, основных промышленных и сельскохозяйственных объектов. При убедительной доказанности наличия связей «среда-здоровье» становится возможным получение и практическое использование количественных соотношений между показателями риска развития исследуемых нарушений состояния здоровья населения и уровнями экспозиции факторов окружающей среды. С другой стороны, сами эти соотношения, при их достаточной убедительности и обоснованности, являются одним из важных критериев и инструментов для выявления вклада исследуемого фактора в риск развития изучаемого заболевания. Использование математических методов анализа позволяет перейти от качественной к количественной оценке воздействия факторов окружающей среды, дать обоснованный прогноз изменений состояния здоровья в связи с санитарным состоянием окружающей среды, определить приоритетные направления профилактических мероприятий. Для этих целей наиболее пригодны методы многофакторного анализа, при помощи которых можно установить зависимость изучаемого показателя от нескольких, одновременно действующих факторов, например, зависимость частоты обращаемости за скорой медицинской помощью от концентраций определенных загрязнений атмосферного воздуха, погодных условий и возраста людей. Для специфически действующих факторов чаще всего используют одномерные модели «доза-ответ», которые отражают зависимость риска развития определенного заболевания от величины экспозиции вредного фактора, например, вероятность нарушений интеллекта

у детей или развития гипертензии у взрослых в зависимости от концентрации свинца в крови (таблица 4)

Таблица 4. Оценка уровня содержания свинца в крови у детей

Содержание свинца в крови, мкг/100 мл	Оценка
0-9	Нормальный уровень
10-19	Повышенный уровень. Если уровень свинца в крови остается в этом диапазоне, то возможны проблемы в поведении и обучении детей
20-44	Повышенный уровень. Некоторые дети нуждаются в лечении.
45-69	Уровень содержания свинца опасен для здоровья ребенка.
Более 70	Требуется неотложное медицинское вмешательство

Многие медико-санитарные мероприятия с акцентом на условия окружающей среды с экономической точки зрения вполне конкурентоспособны с более традиционными лечебными мероприятиями, которые проводятся в секторе здравоохранения. Классическим примером является постепенный отказ от использования бензина со свинцовыми присадками. По оценкам, умственная отсталость, обусловленная воздействием свинца, как правило, практически в 30 раз выше в тех регионах, где до сих пор используется бензин со свинцовыми присадками, по сравнению с теми регионами, где использование такого бензина полностью прекращено.

3. ОСНОВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ОЦЕНКИ РИСКА ЗДОРОВЬЮ ЧЕЛОВЕКА

Эффективное решение задач по профилактике экологически обусловленных заболеваний требует обязательного наличия установленных причинно-следственных связей между состоянием здоровья населения и воздействием факторов среды обитания человека. Начиная с конца 1990-х гг., в РК применяется методология анализа риска здоровью населения для выявления долевого участия факторов окружающей среды в возникновении нарушений состояния здоровья человека и научного обоснования принятия управленческих решений (разработка новых государственных и частных программ, проектов, законодательных актов и стратегий по улучшению качества окружающей среды и снижению негативного влияния на население). Сфера применения методологии анализа риска – это оценка тех потенциальных последствий для здоровья человека при различных вариантах предшествующих, существующих или возможных в будущем экспозициях вредных факторов, а также сравнительная характеристика различных факторов, источников их образования, медико-социальной и экономической

эффективности различных вариантов управленческих решений. Наиболее часто решаемыми вопросами при проведении исследований по анализу риска здоровью являются: 1. Оценка потенциальной опасности для здоровья, связанного с воздействием текущих уровней загрязнения окружающей среды. 2. Оценка преимуществ для здоровья человека от внедрения планируемых мероприятий, или применения/внедрения более строгих гигиенических нормативов. 3. Оценка последствий для здоровья человека от воздействия химических веществ от конкретных источников и эффективность мероприятий по снижению уровней воздействия. 5. Оценка практических выводов, которые можно сделать, учитывая неопределенности оценки. Важно отметить, что процедура анализа риска здоровью не относится к определенному человеку, а описывает риск в определенной популяции. Анализ риска здоровью включает такие самостоятельные, но, в то же время неразрывно связанные между собой элементы, как оценка риска, управление риском, информирование всех заинтересованных лиц о риске и способах его устранения или снижения. Анализ риска – это научный процесс, с помощью которого могут быть оценены уровни и характеристики риска, источники его возникновения, дана сравнительная оценка значимости различных видов риска и их источников, оценены медико-социальные и экономические ущербы. Данный анализ использует результаты оценки риска для характеристики сравнительной эффективности и выгоды при различных вариантах управленческих решений, направленных на устранение или снижение рисков. В процессе анализа риска разрабатываются предложения по наиболее эффективным мерам регулирования и контроля уровней экспозиции и риска. При обосновании рекомендаций для лиц, принимающих управленческие решения, принимаются во внимание не только результаты проведенных исследований, но и возможная реакция населения и различных общественных групп на те или иные управленческие действия, связанная с особенностями индивидуального восприятия риска. Анализ риска здоровью от воздействия химических веществ, загрязняющих окружающую среду,

требует скоординированной совместной работы специалистов разных профилей (медиков, экономистов, технологов, социологов, психологов и др.), лиц, принимающих управленческие решения, а также представителей тех групп населения, которые подвержены потенциально вредным воздействиям. Главная функция анализа риска – определение приоритетов в действиях, направленных на снижение риска, для чего необходимо знать, как основные источники риска (оценка риска), так и наиболее эффективные пути его устранения или снижения до приемлемого уровня (управление риском). Оценка риска позволяет получить соотношение между определенным уровнем воздействия вещества, загрязняющего окружающую среду, и вероятностью неблагоприятных эффектов у населения (вероятность развития рака, смертельного исхода заболевания и т.д.). Получение подобных оценок позволяет в дальнейшем перейти от натуральных показателей ущерба здоровью в стоимостные, т.е. к экономической оценке ущерба здоровью (концепция стоимости человеческой жизни и концепция стоимости груза болезней). Управление риском предусматривает анализ различных альтернативных решений, направленных на устранение или снижение выявленных уровней риска, а также последующий контроль надежности и эффективности реализуемых управленческих решений. Данный процесс требует анализа большого числа организационных, экономических, технических, юридических и политических моментов, мнения населения, его отдельных групп, общественных организаций. Заключительным этапом анализа риска является информирование о риске всех заинтересованных лиц. Оценка риска практически не имела бы смысла, если бы получаемые при этом результаты не доводились тем или иным образом до сведения тех, кто причастен к решениям по снижению риска (лица принимающие решения), или тех, кого затрагивают такие решения (например, врачи, научные сотрудники, политики, население и общество в целом). Взаимосвязь между исследованиями, оценкой и управлением риском представлена на рисунке 2.

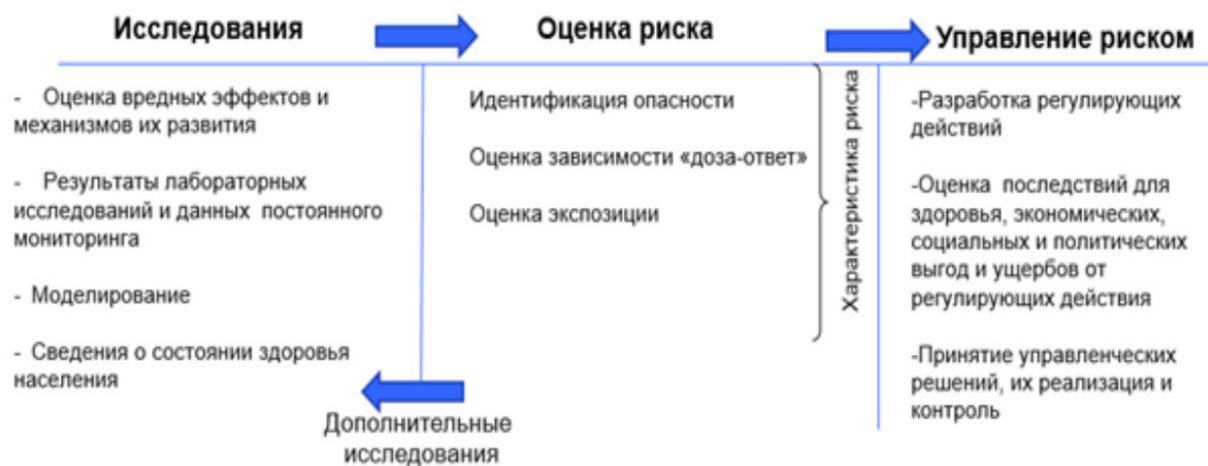


Рисунок 2. Связь между оценкой риска здоровью и управлением (менеджментом)риском Оценка риска здоровью населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду, применяется с целью:

- установления причин возникновения и распространения массовых неинфекционных заболеваний, обусловленных воздействием факторов среды обитания человека, а также обоснования причинно-следственных связей между загрязнением окружающей среды и нарушением состояния здоровья;
- обоснования приоритетных мероприятий в Планах действия по охране окружающей среды и оценки их эффективности;
- планирования, ведения и оценки результатов социально-гигиенического мониторинга, в частности, корректировки планов его проведения с учетом приоритетных источников загрязнения среды, осуществления отбора индикаторов уровней экспозиции, состояния здоровья и рисков в том числе, мониторинга экспозиций и рисков;
- проведения в дальнейшем экономического анализа различных вариантов и способов управления риском (оценка «затраты – эффективность», «затраты – выгода», «ущерб – выгода»), в том числе, для прогнозирования социальных и экономических последствий применения санитарных правил, санитарно-эпидемиологических нормативов, оценки эффективности различных вариантов природоохранных и профилактических мероприятий;
- качественной и количественной характеристики ущерба здоровью от воздействия вредных факторов среды обитания человека с детальным

представлением всех этапов исследований и анализом неопределенностей, присущих этому процессу; - сравнения и ранжирования различных по степени выраженности эффектов воздействия факторов среды обитания человека; - обоснования более надежных безопасных уровней воздействия и гигиенических нормативов, в том числе для разных возрастных групп населения, уровней минимального риска и целевых концентраций для конкретных территорий, которые должны быть достигнуты в процессе осуществления профилактических и оздоровительных мероприятий; - характеристики эффективности оздоровительных мероприятий на основе оценки остаточного и предотвращенного риска здоровью, в том числе, при использовании наилучших доступных технологий снижения выбросов; - определения приоритетов политики в области охраны здоровья населения и санитарно-эпидемиологического благополучия населения на любом территориальном уровне и экологической политики; осуществления первоочередного регулирования тех источников и факторов риска, которые представляют наибольшую угрозу здоровью населения; - обеспечения лиц, участвующих в принятии управленческих решений, средств массовой информации и общественных организаций и населения в целом достоверной и научнообоснованной информацией об уровнях риска здоровью, необходимых санитарнопротивоэпидемических мероприятиях, а также рекомендациями по индивидуальной профилактике для разных групп населения при наличии угроз здоровью, связанных со средой обитания. - разработки механизмов и стратегии регулирующих мер по снижению риска при воздействии факторов среды обитания человека, приоритетных загрязненных сред и химических веществ, вносящих наибольший вклад в риск развития канцерогенных и неканцерогенных эффектов; - использования при проведении санитарно-эпидемиологических экспертиз, обоснования достаточности зон санитарной охраны и санитарно-защитных зон с позиций обеспечения безопасности здоровья населения; - гигиенической паспортизации, сертификации отдельных видов продукции, работ и услуг,

представляющих потенциальную опасность для человека. Оценка риска здоровью является одним из элементов методологии анализа риска, включающей в себя оценку риска, управление риском и информирование о риске. В научном отношении оценка риска здоровью – это последовательное, системное рассмотрение всех аспектов воздействия анализируемого фактора на здоровье человека, включая обоснование допустимых уровней воздействия. В научно-практическом приложении основная задача оценки риска состоит в получении и обобщении информации о возможном влиянии факторов среды обитания человека на состояние его здоровья, необходимой и достаточной для гигиенического обоснования наиболее оптимальных управленческих решений по устранению или снижению уровней риска, оптимизации контроля (регулирования и мониторинга) уровней экспозиций и рисков. Оценка риска может проводиться по запросам органов государственной власти, в том числе органов государственного санитарно-эпидемиологического надзора, судебных органов, промышленных предприятий и проектных организаций, индивидуальных предпринимателей, общественных организаций, юридических и физических лиц. На основе проведенной оценки риска должен быть представлен итоговый отчет, содержащий обоснование выводов и рекомендаций в соответствии с целями и задачами, поставленными в исходном задании на проведение исследований. В отчете/Проекте и заключении должны быть отражены не только полученные выводы, но и представлена оценка их надежности и дана характеристика возможных факторов неопределенности, способных изменить конечные оценки. Оценка риска основана исключительно на критериях, отражающих непосредственное влияние химических веществ на здоровье разных, в том числе наиболее чувствительных групп населения. При сравнительной оценке рисков, непосредственно не связанных с прямым влиянием на здоровье, включая характеристику качества, условий и образа жизни, риска развития дискомфортных состояний (в том числе запаха) полученные результаты также применяются для принятия управленческих

решений. Оценку риска здоровью необходимо проводить как до, так и после осуществления оздоровительных мероприятий (в том числе законодательных), изменения технологий или увеличения мощности исследованного предприятия, что позволяет не только оценить приемлемость остаточного риска, но и оценить зависимости «риск/выгода», «затраты/эффективность». В зависимости от задач исследований и полноты имеющихся данных могут осуществляться полная или скрининговая оценка риска: • полная (базовая) схема оценки риска предусматривает проведение всех четырех вышеперечисленных взаимосвязанных этапов; • скрининговая оценка предусматривает ускоренную характеристику риска на основе имеющихся или полученных в процессе исследований ограниченных данных в отношении максимально экспонируемого индивида – гипотетического человека, подвергающегося максимально возможному воздействию загрязненной среды в течение всей жизни. Оценка риска здоровью населения включает в себя четыре этапа и выполняется в соответствии с требованиями Руководства по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду (Р 2.1.)



Рисунок 3. Этапы оценки риска здоровью населения от воздействия факторов окружающей среды

ЭТАП ИДЕНТИФИКАЦИИ ОПАСНОСТИ. На этом этапе с учетом цели и задач проводимых исследований, их материального обеспечения, наличия информации о концентрациях химических веществ в объектах окружающей среды или реальной возможности ее дополнительного получения, доступности данных о влиянии анализируемых химических соединений на здоровье человека уточняются цели и задачи оценки риска, окончательно формируется план проведения последующих исследований, устанавливаются неопределенности, способные повлиять на полноту и достоверность окончательных заключений и рекомендаций. Тем самым определяются границы оценки риска, характеризующие область применения полученных результатов. При оценке риска на определенной территории, устанавливаются все основные существующие или существовавшие в прошлом источники загрязнения объектов окружающей среды, включая прилегающие территории, потенциально способных воздействовать на исследуемое население в связи с возможностью пространственного распространения загрязнения. Необходимо также учитывать возможность межсредовых переходов и накопления химических веществ одновременно в нескольких объектах окружающей среды и во вторично загрязненных средах, что важно для последующего моделирования и оценок межсредовых рисков. При оценке риска конкретного объекта, например, промышленного предприятия, наиболее важным источником информации являются сведения о качественном и количественном составе выбросов или сбросов от данного объекта, их пространственных и временных характеристиках. Для проведения работ по оценке риска здоровью необходимо использовать определенный перечень информации по уровням загрязнения объектов окружающей среды. На этапе идентификации опасности при выборе показателей опасности, необходимых для решения конкретных задач оценки риска, формируется предварительный сценарий, и определяются

предварительные маршруты и пути воздействия химических веществ, которые в последующем уточняются на этапе оценки экспозиции. Приведены источники поступления в окружающую среду наиболее приоритетных химических веществ, загрязняемые ими среды, возможные негативные последствия для здоровья. Использование подобных сведений позволяет наиболее точно описать сценарий предполагаемого неблагоприятного воздействия на население. Стандартными при оценке риска являются сценарии для условий селитебной, промышленной зон, сельской местности и др. Максимально полный перечень потенциально приоритетных веществ на исследуемой территории анализируется с целью выявления химических соединений, представляющих повышенную опасность для здоровья населения, находящегося под воздействием (список приоритетных веществ).

ЭТАП ОЦЕНКИ ЗАВИСИМОСТИ «ДОЗА – ОТВЕТ». Анализ зависимости «доза-ответ» предусматривает установление причинной обусловленности развития вредного эффекта при действии данного вещества, выявление наименьшей дозы, вызывающей развитие наблюдаемого эффекта, и определение интенсивности возрастания эффекта при увеличении дозы. При оценке соотношения между дозой и реакцией организма считается, что: – уровень реакции зависит от дозы химического вещества; – чем выше доза, тем больше процент населения, реагирующего на химическое воздействие; – чем выше доза, тем тяжелее реакция, возникающая у человека; – некацерогенный эффект проявляется только после достижения предельных (пороговых) доз; – для канцерогенных эффектов (в случае генотоксического канцерогена) пороговые дозы теоретически установлены быть не могут. Наиболее часто используемыми в практике характеристиками зависимостей «доза-ответ» или «доза-эффект» являются: для оценки канцерогенного риска – фактор канцерогенного потенциала (SF), для оценки риска развития неканцерогенных эффектов – референтные дозы (RfD) и концентрации (RfC) химических веществ. На данном этапе оценки риска осуществляется совместный анализ качественных и количественных данных о показателях

опасности анализируемого химического соединения, полученных в процессе идентификации опасности, и сведений о количественных параметрах зависимостей «доза-ответ». Для действия химических веществ характерен чрезвычайно широкий спектр вредных эффектов, зависящих от пути и продолжительности поступления химического соединения в организм, уровней воздействующих доз или концентраций. С возрастанием дозы происходит изменение и усиление симптомов воздействия, вовлечение в токсический процесс новых органов и систем. Для оценки воздействия некоторых наиболее распространенных химических загрязнений используются результаты эпидемиологических исследований: добавочный (атрибутивный) риск, относительный риск, добавочный популяционный риск, добавочная доля популяционного риска. Эти показатели позволяют давать оценку воздействия в виде прироста относительного риска или в виде относительного изменения анализируемого показателя здоровья (например, в %) при возрастании концентрации химического соединения на 10 мкг. Достоинством показателей, полученных в эпидемиологических исследованиях, является возможность оценки риска по широкому спектру нарушений состояния здоровья человека. В последние годы все большее внимание уделяется разработке критериев, позволяющих на основе зависимости «концентрация-время» рассчитать число потерянных лет жизни при воздействии известной концентрации химического вещества. В настоящее время подобные коэффициенты, а также факторы канцерогенного потенциала получили широкое применение при оценке ущерба здоровью вследствие воздействия химических веществ. Это объясняется возможностью с использованием подобных параметров проводить расчет числа дополнительных случаев различных исходов анализируемого воздействия, необходимых для количественной оценки величины ущерба, включая и ее стоимостную характеристику.

ЭТАП ОЦЕНКИ ЭКСПОЗИЦИИ представляет собой один из важнейших и, в идеале, наиболее точных из всех четырех этапов

исследования риска. Величина экспозиции определяется как измеренное или рассчитанное количество агента в конкретном объекте окружающей среды, находящееся в соприкосновении, с так называемыми, пограничными органами человека (легкие, пищеварительный тракт, кожа) в течение какого-либо точно установленного периода времени. Оценка экспозиции – измерение или определение (качественное и количественное) выраженности, частоты, продолжительности и путей воздействия химических соединений, находящихся в окружающей среде. Наиболее важными шагами при оценке экспозиции являются: – определение маршрутов воздействия; – идентификация той среды, которая переносит загрязняющее вещество; – определение концентраций загрязняющего вещества; – определение времени, частоты и продолжительности воздействия; – идентификация подвергавшейся воздействию популяции. На этапе оценки экспозиции осуществляется анализ имеющихся данных об уровнях воздействия химических веществ на человека – концентрациях вещества во всех средах в анализируемой точке воздействия с учетом выбранного сценария воздействия на население. С целью создания наиболее благоприятных условий для последующего процесса управления риском на стадии оценки экспозиции обязательным является выявление: – конкретного места контакта человека с вредным агентом; – относительного вклада каждого специфического источника загрязнения этим агентом в данном месте; – факторов окружающей среды, влияющих на характер воздействия, что позволяет обеспечить эффективные и рациональные мероприятия по снижению риска. Определение экспозиции является составной частью не только оценки риска, но и процесса управления риском здоровьем, и позволяет установить: – распределение концентраций во времени и пространстве в различных объектах окружающей среды; – популяции или группы с высоким и низким риском; – приоритетные, эффективные и наиболее экономичные программы и мероприятия по снижению риска; –

вклад в уровни воздействия от различных источников загрязнения; – факторы, влияющие на попадание загрязняющих веществ в окружающую среду, пути распространения вредных веществ и пути поступления в организм человека; – соответствие применяемых мер по снижению загрязнения достижению гигиенических нормативов. Процесс оценки экспозиции обычно состоит из трех основных этапов. Первый этап – характеристика окружающей обстановки, которая предусматривает анализ основных физических параметров исследуемой области (природные и климатические условия) и характеристику популяций, потенциально подверженных воздействию. Анализ мест проживания (локализация и расстояние от источника загрязнения окружающей среды) позволяет определить время, которое потенциально экспонируемая популяция проводит в загрязненной зоне. Выявляются субпопуляции, которые могут иметь повышенный риск химических воздействий, обусловленный их повышенной чувствительностью (новорожденные и дети, лица пожилого возраста, беременные и кормящие женщины, больные хроническими заболеваниями), особенностями деятельности (работающие, которые проживают в зоне влияния промышленного объекта; рыбаки, скотоводы, сельхозработники и их семьи, преимущественно потребляющие загрязненные пищевые продукты местного происхождения) и активности (дети из-за возможности их контакта с почвой и т.д.) и/или предшествующими воздействиями от других источников (лица, ранее работавшие на вредных производствах или проживавшие на загрязненных территориях). Второй этап – идентификация маршрутов воздействия, источников загрязнения, потенциальных путей распространения и точек воздействия на человека. Оценивается полностью путь воздействия от источников выбросов (промышленных предприятий, идентифицированных на этапе идентификации опасности и автотранспорта) до точек воздействия. Оцениваются: объемы эмиссий вредных веществ в воспринимающую среду (атмосферный воздух, вода, почва); распространение загрязняющих веществ

с помощью моделирования поведения в транспортирующей среде от источника эмиссий до точки воздействия; воздействующие среды в точках воздействия и пути поступления в организм. Третий этап – количественная характеристика экспозиции предусматривает установление и оценку величины, частоты и продолжительности воздействия. Воздействующие концентрации оцениваются с использованием данных мониторинга и/или путем моделирования распространения и поведения химических веществ в окружающей среде. Мониторинг качества объектов окружающей среды является важнейшим инструментом для аналитического определения содержания химических веществ в каждой анализируемой среде. Выбор приоритетных для анализа загрязнений, временные масштабы и места размещения пунктов контроля должны соответствовать цели оценки экспозиции населения. Программа мониторинга объектов окружающей среды должна зависеть от целей. Мониторинг может быть направлен на определение экспозиции в очагах наибольшего загрязнения («горячих» точках) с целью определения населения, находящегося под воздействием наиболее высоких концентраций. Он может проводиться и для оценки риска фоновых, «хронического» воздействия уровней, которые считаются безопасными при изолированном поступлении, поскольку в случае одновременной (комбинированной) экспозиции эффект веществ, потенциально оказывающих влияние на одни и те же «критические» органы и системы, может суммироваться. В итоге «минимальный» риск развития того или иного неблагоприятного эффекта в результате воздействия одного вещества при поступлении вместе с «однородными» по эффектам веществами может возрасти в десятки раз. 27 Оценка экспозиции по данным мониторинга объектов окружающей среды с целью оценки риска здоровью позволяет: – определить фактическое воздействие для конкретной местности на исследуемой территории (например, «горячие» точки); – определить территории для более углубленного контроля (исследования); – определить главный путь поступления химического вещества в организм; – подтвердить

наличие или отсутствие потенциального загрязнения на исследуемой территории. Важную роль в оценке экспозиции играют методы моделирования рассеивания загрязняющих веществ, их межсредовых переходов и накопления в сопредельных средах. Модели распространения химических веществ в окружающей среде используются при оценке риска в следующих целях: - оценка пространственного распределения концентрации и экспозиции населения; - определение соотношений "источник-рецептор"; - определение вклада различных источников в суммарные концентрации; - оптимизация стратегий снижения объема выбросов и анализ сценариев, связанных с выбросами; - прогнозирование изменения концентраций загрязняющих веществ во времени; - анализ репрезентативности постов мониторинга и оптимизация процесса организации их сети. Результаты моделирования рассеивания в атмосферном воздухе приводятся в виде построения карт полей концентраций с целью количественной оценки рассеивания выбросов на анализируемой территории и их особенностей. Обычно распределение полей концентраций на карте приводится в виде изолиний, соединяющих точки с одинаковыми концентрациями, и подложки, представляющей собой карту местности. Более наглядно информацию о распределении полей концентраций можно представить в растровом виде с помощью цветокода, соответствующего определенным диапазонам концентраций рассматриваемого вещества, рассчитанных в каждой точке воздействия (узле сетки). На рисунке 4 представлены варианты изображения полей концентраций при графическом изображении результатов моделирования в точках воздействия.

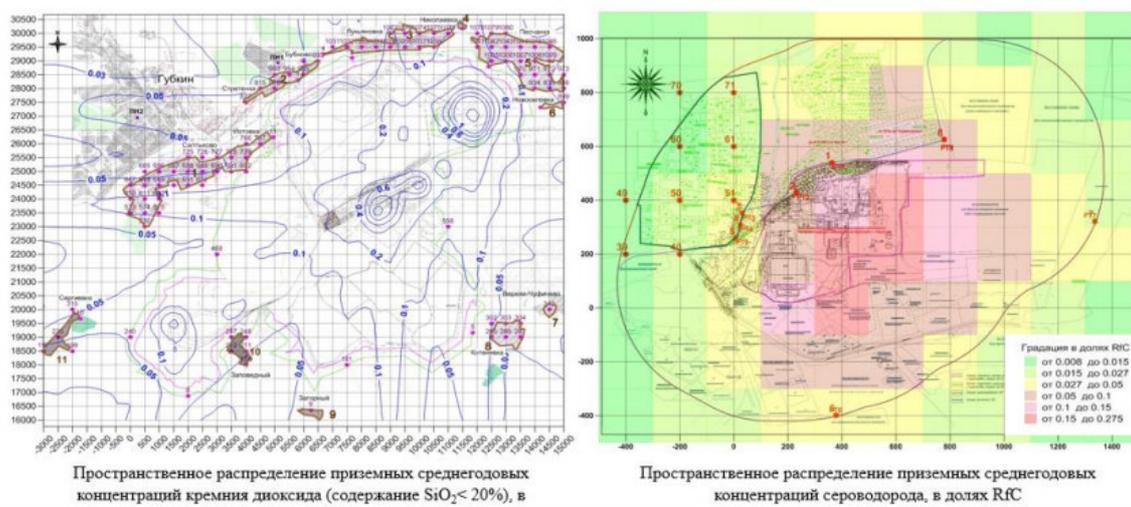


Рисунок 4. Варианты представления результатов моделирования рассеивания выбросов промышленных предприятий в атмосферный воздух с использованием ГИС-технологий расчетные концентрации могут сопоставляться с плотностью населения, местами расположения постов наблюдения за качеством атмосферного воздуха, лечебных и детских учреждений. Такой углубленный анализ позволяет выделить те зоны, которые в обязательном порядке должны быть учтены при оценке экспозиции, и, кроме того, дает возможность относительно 28 точно установить численность населения, находящегося под воздействием разных концентраций анализируемых веществ. Подсчет числа лиц под воздействием проводится с использованием карты соответствующих жилых районов, отражающей места проживания населения.

ЭТАП ХАРАКТЕРИСТИКИ РИСКА – завершающая часть оценки риска и начальная фаза управления риском. На этом этапе интегрируются все данные, полученные в процессе идентификации опасности, оценки зависимости «экспозиция-ответ» и оценки экспозиции; проводится совокупный анализ степени надежности полученных данных; описываются риски для отдельных факторов и их сочетаний, а также характеризуется вероятность и тяжесть возможных неблагоприятных эффектов на здоровье человека. В процессе характеристики рисков используется величина условно

принимаемого приемлемого риска – вероятность наступления события, негативные последствия которого настолько незначительны, что ради получаемой выгоды от фактора риска человек или группа людей, или общество, в целом, готовы пойти на этот риск. В методологии оценки риска принято выделять несколько диапазонов риска (таблица 3). Если рассчитанный уровень неканцерогенного риска (коэффициент опасности HQ) вещества не превышает единицу, то вероятность развития у человека критических эффектов при ежедневном поступлении вещества в течение жизни незначительна, и такое воздействие характеризуется как допустимое. В случае превышения коэффициента опасности единицы, вероятность возникновения вредных эффектов у человека возрастает пропорционально увеличению HQ. Наряду с понятием о приемлемом риске в методологии оценки риска используется понятие о минимальном риске, соответствующем таким уровням риска, которые являются обыденными или воспринимаемыми как незначительные. Уровни минимального риска не требуют каких-либо корректирующих действий, направленных на снижение риска. При планировании долгосрочных программ, установлении региональных гигиенических нормативов целесообразно ориентироваться на величину целевого риска – такого уровня риска, который должен быть достигнут в результате проведения мероприятий по управлению риском (например, в определенный период после внедрения новой природоохранной технологии). В большинстве стран, а также в рекомендациях экспертов ВОЗ величина целевого риска принимается равной 10⁻⁶. Величина целевого риска используется при обосновании региональных нормативов: концентраций, основанных на риске, или региональных уровней минимального риска. Данные величины не могут быть выше федеральных гигиенических нормативов и их обоснование осуществляется с учетом местных, региональных особенностей. При установлении региональных уровней минимального риска одновременно должны учитываться как канцерогенные,

так и токсические эффекты действия конкретных химических веществ и в качестве итоговой выбирается наименьшая величина.

Наибольшую ценность результаты характеристики рисков представляют для сравнительной оценки воздействия факторов окружающей среды на разных территориях, в разные временные периоды, до и после проведения оздоровительных мероприятий, для сравнения эффективности и возможного влияния на здоровье человека различных технологических процессов и природоохранных мероприятий. Для четкого восприятия информации лицами, принимающими решения результаты оценки риска здоровью должны включать: - доказательства того, что в процессе оценки риска действительно были идентифицированы и изучены наиболее приоритетные и специфические для исследуемой территории химические вещества; - характеристику достоверности количественной информации о токсичности идентифицированных веществ и сведений о вызываемых ими вредных эффектах; - характеристику достоверности данных, использованных при оценке экспозиции; - характеристику популяции, подвергающейся воздействию, а также ее наиболее чувствительных групп, включая возрастной состав; - описание уровней канцерогенного риска и индексов опасности неканцерогенных эффектов; приемлемости/неприемлемости риска здоровью и необходимости проведения специальных мероприятий по устранению или снижению уровней воздействия источников риска; - определение основных факторов, которые должны быть приняты во внимание в процессе управления риском (приоритетные химические вещества, пути поступления, загрязняемые объекты окружающей среды, источники поступления химических соединений в окружающую среду, наиболее вероятные вредные эффекты у населения); - характеристику главных факторов, снижающих обоснованность и достоверность результатов, включая все неопределенности оценки риска; - сравнительный анализ полученных данных по оценке риска, имеющихся сведений о состоянии здоровья населения, а также результатов ранее проведенных исследований,

характеризующих риски и состояние здоровья человека на сходных по условиям экспозиции территориях. Неопределенности присущи всем этапам оценки риска и в обязательном порядке должны быть учтены и описаны.

3.1 МЕРОПРИЯТИЯ ПО УПРАВЛЕНИЮ РИСКОМ ЭКОЛОГИЧЕСКИ ОБУСЛОВЛЕННЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ

Управление риском является логическим продолжением оценки риска и направлено на обоснование наилучших решений по его минимизации или устранению, а также динамическому контролю (мониторингу) экспозиций и рисков, оценке эффективности и корректировке профилактических мероприятий экологически обусловленных заболеваний.

Ранение или повышение качества жизни, сохранение или улучшение состояния здоровья населения, на предотвращение или смягчение отрицательных эффектов, сопутствующих экономическому росту и развитию. Однако регулирование всех антропогенных загрязнений среды обитания может стоить слишком дорого, а финансовые ресурсы для этих целей ограничены и одновременное осуществление всех необходимых

оздоровительных и природоохранных мероприятий невозможно. Для оценки эффекта и эффективности действий по снижению риска для здоровья населения необходимо дать стоимостную оценку предотвращенного риска здоровью, в том числе периоду нетрудоспособности, т.е. оценить потенциальный недопроизведенный продукт в период нетрудоспособности, а также изменение других денежных потоков в экономике (ВВП, ВРП, изменение основных денежных потоков для государства - доходы и расходы бюджетов, а также доходы и расходы государственных внебюджетных фондов). Стоимостная оценка предотвращенных экономических потерь, связанных с риском возникновения экологически зависимых заболеваний рассматривается как эффект действий по комплексной профилактике экологически обусловленных заболеваний. Основные эффекты для жизни и здоровья (снижение заболеваемости, снижение смертности, увеличение рождаемости) можно свести к двум составляющим экономического эффекта, выраженного в стоимостном выражении: а) увеличение количества производимого продукта и налоговых поступлений в бюджеты всех уровней; б) увеличение потребительского спроса в экономике. Экономическая оценка эффекта мероприятий по снижению риска экологически зависимых заболеваний предусматривает оценку эффектов от уменьшения риска (популяционного риска, случаев заболеваний, смертности и пр.) через влияние продолжительности периода трудоспособности на основные показатели и денежные потоки экономических субъектов: а) изменение производимого продукта в экономике (валовой продукт на соответствующей территории); б) изменение денежных потоков по бюджетам бюджетной системы РК (через изменение налоговых поступлений). При рассмотрении бюджетного эффекта учитываются и налоги, включаемые в стоимость товаров и услуг; в) изменение денежных потоков по внебюджетным фондам РК (через поступления и отчисления во внебюджетные фонды). Оценивать стоимость единицы предотвращенного риска для здоровья населения можно с двух позиций: • с точки зрения совокупных эффекта и затрат; • с точки

моложе трудоспособного возраста), млн. руб.; $t_{\text{НДС}}$ – расчетная ставка по налогу на добавленную стоимость, доля. С учетом различных ставок по НДС в РК, наличия специальных налоговых режимов и особенностей расчета налоговой базы $t_{\text{НДС}} = 3,5\%$ (0,035); R – рентабельность деятельности организаций, доля; $t_{\text{НП}}$ – базовая налоговая ставка по налогу на прибыль, доля; СМЗП – среднемесячная заработная плата в отчетном году, тыс. руб.; d_x – коэффициент, соответствующий доле среднего заработка выплачиваемого как пособие по временной нетрудоспособности в соответствии со стажем работника; $\text{ДВН}_{x,s,m}$ – число дней временной нетрудоспособности для лиц пола (s) по причине заболеваемости у детей (m) в отчетном году ($\text{ДВН}_{(д)s,m}$ – при расчете для лиц моложе трудоспособного возраста); $t_{\text{НДФЛ}}$ – базовая налоговая ставка по налогу на доходы физических лиц, доля; 12 – количество месяцев в году; 365 – число дней в году. Предотвращенные потери по налоговым поступлениям в федеральный бюджет от экологически обусловленной заболеваемости населения рассчитываются по формуле 3:

$$\text{УВЗН}_{\text{ФБ}} = \text{УВЗ} \cdot t + \text{УВЗ} \cdot R \cdot t, \text{ где (3) } \text{УВЗН}_{\text{ФБ}}(x,s,m) - \text{предотвращенные}$$

потери по налоговым поступлениям в федеральный бюджет вследствие заболеваемости лиц в возрасте (x) пола (s) по причине нетрудоспособности (m), млн. руб.; $t_{\text{НП}}(\text{ФБ})$ – базовая налоговая ставка по налогу на прибыль, уплачиваемому в федеральный бюджет, доля. Предотвращенные экономические потери по налоговым поступлениям от заболеваемости населения за отчетный год в бюджет субъекта РК могут быть рассчитаны в соответствии с налоговыми ставками, утвержденными на территории данных субъектов РК законами самих субъектов.

34 Для выбора управленческих действий по комплексной профилактике экологически обусловленных заболеваний по результатам оценки риска здоровью необходимо определить приоритетность финансирования тех или иных мероприятий. Для этого целесообразно использовать методы экономического анализа («анализ затраты-выгода», «анализ эффективности затрат» (таблица 5).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Загрязнение окружающей среды и его возможное негативное влияние на здоровье населения представляет собой чрезвычайно актуальную проблему. Проведение целенаправленной политики по укреплению здоровья граждан и профилактике экологически обусловленных заболеваний требует скоординированных межведомственных усилий для уменьшения воздействия неблагоприятных факторов окружающей среды. В первую очередь эти действия должны быть ориентированы на те факторы, которые представляют наибольшую опасность для здоровья населения. Сложившаяся в течение долгих лет система управления качеством окружающей среды, к сожалению, не гарантирует обеспечения достаточно надежных условий безопасности для здоровья населения и определения обоснованных приоритетов по улучшению экологической обстановки как в масштабах всей страны, так и в каждом конкретном субъекте (регионе) РК. Основными причинами

недостаточной эффективности существующей системы управления качеством окружающей среды являются: - отсутствие фундаментальной концепции, основанной на оценке реальной ситуации и определении приоритетов в действиях по снижению негативного влияния факторов окружающей среды на состояние здоровья населения; - отсутствие обоснованной поэтапной стратегии реализации плана действий; - отсутствие возможности ранжирования всего многообразия неблагоприятных факторов по степени их значимости в практической деятельности по оздоровлению окружающей человека среды; - отсутствие обязательной оценки долевого вклада того или иного источника загрязнения в потенциальное влияние на состояние здоровья населения; - недоучет многих других факторов при разработке оздоровительных мероприятий, включая затраты на различные варианты превентивных мер и их осуществимость на практике, а также восприятие риска населением. Отечественный и мировой опыт демонстрирует преимущества от внедрения методологии анализа риска здоровью в регулирование качества окружающей среды, связанные с внедрением надежных диагностических и количественных критериев принятия управленческих решений, что позволит осуществлять последовательное снижение до приемлемого уровня риска негативного воздействия опасных факторов на население и окружающую среду. Анализ риска здоровью позволяет оценить уровни и характеристики риска, источники его возникновения, дать сравнительную оценку значимости различных видов риска и их источников, оценить медико-социальные и экономические ущербы. В данном процессе используются результаты оценки риска для характеристики сравнительной эффективности и выгоды при различных вариантах управленческих решений, направленных на устранение или снижение рисков развития неблагоприятных эффектов у населения, в том числе экологически обусловленных заболеваний. В процессе анализа риска разрабатываются предложения по наиболее эффективным мерам регулирования и контроля уровней экспозиции и риска. При обосновании

рекомендаций по управленческим решениям, принимаются во внимание не только результаты проведенных исследований, но и возможная реакция населения и различных общественных групп на те или иные управленческие действия, связанные с особенностями индивидуального восприятия риска. Необходимо отметить, что взаимосвязь между всеми элементами анализа риска обеспечивается правильным учетом закономерностей восприятия риска различными специалистами, лицами, принимающими, реализующими и контролирующими управленческие решения, представителями прессы, общественных организаций и разными группами населения. Восприятие риска основывается главным образом на индивидуальном опыте, собственных 51 ценностях и личностных качествах человека, поэтому отношение индивидуума (или определенной группы лиц) к конкретному риску и предлагаемым регулирующим действиям очень субъективно. Более того, пока риск не осознан и не принят в расчет, человек не способен реагировать на него, независимо от того, насколько серьезна опасность. Принятие управленческих решений это, с одной стороны, всегда предвидение, а с другой, всегда поиск оптимальных в данной ситуации решений, на поиск которых ориентирован анализ риска и его основной элемент – оценка риска для здоровья. Выгоду от применения методологии анализа риска здоровью получают специалисты разных профилей: - политические деятели: выявить стратегические риски, управление которыми способно наиболее эффективно повлиять на состояние здоровья населения и качество окружающей среды, предвидеть изменение уровней рисков при разных политических и экономических сценариях; - представители администрации в регионах страны: установить существующие региональные проблемы, определить степень их приоритетности, сосредоточить силы и средства на регулировании тех рисков и источников их образования, которые представляют наибольшую угрозу здоровью населения и качеству окружающей среды; - представители контролирующих ведомств: оптимизировать с учетом результатов оценки риска системы мониторинга

объектов окружающей среды, устанавливать причинноследственные связи между конкретными факторами окружающей среды и состоянием здоровья населения; - руководители предприятий: составлять и корректировать планы природоохранных и иных мероприятий с учетом соотношений между ущербами здоровью работающих и населения, эффективностью снижения рисков при различных вариантах осуществления данных мероприятий, расходами на их реализацию; - инвестиционные, страховые, риэлторские компании и другие организации: получать достоверную информацию о рисках, существующих на данной территории, знать отношение населения к этим рискам, предвидеть изменение уровней рисков при разных сценариях изменения санитарно-эпидемиологической обстановки, в том числе, после реконструкции или строительства новых предприятий; - население и общественные организации: получать в доступном для восприятия виде всю информацию о рисках для здоровья и источниках их возникновения, предпринимаемых мерах по устранению или снижению этих рисков, доступных индивидуальных и коллективных средствах и способах уменьшения риска для здоровья. Ознакомление с изложенными в Руководстве положениями оценки и управления риском экологически обусловленных заболеваний позволит привлечь лиц, принимающих решения в продвижение наиболее современного научно обоснованного подхода, позволяющего осуществлять наступательную, опережающую стратегию действий при решении проблем в области природоохранной политики и обеспечения санэпидблагополучия населения хозяйствующих субъектов.

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Авалиани С.Л. Концепция риска как основа определения приоритетов экологической политики России. На пути к устойчивому развитию России. 1999. № 6. С. 23.

2. Авалиани С.Л., Новиков С.М., Шашина Т.А., Додина Н.С., Кислицин В.А., Мишина А.Л. Проблемы совершенствования системы управления качеством окружающей среды на основе анализа риска здоровью населения. Гигиена и санитария. 2014. Т. 93. № 6. С. 5-8.

3. ВОЗ. Здоровье детей и окружающая среда. Разработка планов действий. 2006 г. с.119

4. ВОЗ. Здоровье и окружающая среда: принципы коммуникации риска. 2013 г. с.84 5.

ВОЗ. Оценка воздействия на здоровье Руководство для городов. Методические основы: концепции, процессы реализации, используемые методы. От теории к практике. 2005, с.45

6. ВОЗ. Профилактика болезней путем создания здоровых окружающих условий // Всемирная организация здравоохранения. 2006. <http://www.who.int/publications/list/9241594209/ru/index.html>

7. Зайцева Н.В., Попова А.Ю., Май И.В., Шур П.З. Методы и технологии анализа риска здоровью в системе государственного управления при обеспечении санитарноэпидемиологического благополучия населения. Гигиена и санитария. 2015. Т. 94. № 2. С. 93-98.

8. Зайцева Н.В., Попова А.Ю., Онищенко Г.Г., Май И.В. Актуальные проблемы правовой и научно-методической поддержки обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения российской федерации как стратегической государственной задачи. Гигиена и санитария. 2016. Т. 95. № 1. С. 5-9.

9. Новиков С.М. Оценка химического риска как важнейший инструмент принятия решений в области химической безопасности. В сборнике: Биомедицина XXI века: достижения и перспективы развития РАЕН. Москва, 2016. С. 239-245.

10. Новиков С.М., Абалкина И.Л., Скворонская С.А. Анализ восприятия риска здоровью и готовности платить за его снижение. Гигиена и санитария. 2005. № 6. С. 9

11. Новиков С.М., Авалиани С.Л., Шашина Т.А., Иванова С.В. Методология оценки и менеджмента риска окружающей среде: от концепции к практическому применению. В сборнике: IV Съезд токсикологов России Сборник трудов. Под редакцией Г.Г.Онищенко и Б.А.Курляндского. 2013. с. 24-26

12. Новиков С.М., Рахманин Ю.А., Скворцова Н.С. Современные проблемы оценки рисков и ущербов здоровья от воздействия факторов окружающей среды. Гигиена и санитария. 2008. № 4. С. 18.

13. Новиков С.М., Фокин М.В., Унгурияну Т.Н. Актуальные вопросы методологии и развития доказательной оценки риска здоровью населения при воздействии химических веществ. Гигиена и санитария. 2016. Т. 95. № 8. С. 711-716.

14. Новиков С.М., Шашина Т.А., Абалкина И.Л., Скворцова Н.С. Риск воздействия химического загрязнения окружающей среды на здоровье населения: От оценки к практическим действиям. Под ред. акад. РАМН Ю.А. Рахманина - М.: Издательское товарищество «АдамантЪ», 2003. – 84 с.

15. Новиков С.М., Шашина Т.А., Хамидулина Х.Х., Скворцова Н.С., Унгурияну Т.Н., Иванова С.В. Актуальные проблемы в системе государственного регулирования химической безопасности. Гигиена и санитария. 2013. № 4. С. 19-24

16. Новиков С.М., Шашина Т.А., Додина Н.С., Кислицин В.А., Воробьева Л.М., Горяев Д.В., Тихонова И.В., Куркатов С.В. Сравнительная оценка канцерогенных рисков здоровью населения при многосредовом воздействии химических веществ. Гигиена и санитария. 2015. Т №94 . с. 88-92. 53

17. Окружающая среда и здоровье: Международный глоссарий согласованных терминов и определений. Руководящий комитет по согласованию терминов и определений, Женева, 2000

18. Онищенко Г.Г., Зайцева Н.В., Май И.В., Шур П.З., Попова А.Ю., и др. Анализ риска здоровью в стратегии государственного социально-экономического развития. Монография / Под общей редакцией Г.Г. Онищенко, Н.В. Зайцевой. Пермь, 2014.

19. Онищенко Г.Г., Зайцева Н.В., Май И.В., Шур П.З., Попова А.Ю., и др. Анализ риска здоровью в стратегии государственного социально-экономического развития. Монография / Под общей редакцией Г.Г. Онищенко, Н.В. Зайцевой. Пермь, 2014.

20. 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.

21. Основы государственной политики в области обеспечения химической и биологической безопасности Российской Федерации на период до 2025 года и дальнейшую перспективу, утвержденные Президентом Российской Федерации 01.11.2013 № Пр-2573

22. Основы государственной политики в области экологического развития России на период до 2030 года, утвержденные Президентом Российской Федерации 30.04.2012

23. Попова А.Ю. Стратегические приоритеты Российской Федерации в области экологии с позиции сохранения здоровья нации. Здоровье населения и среда обитания. 2014. № 2 (251). С. 4-7

24. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации № 25 от 10.11.97 и Главного государственного инспектора Российской Федерации по охране природы № 03-19/24-3483 от 10.11.97 «Об использовании методологии оценки риска для управления качеством окружающей среды и здоровья населения в Российской Федерации» 25. Рахманин Ю.А., Михайлова Р.И. . Окружающая среда и здоровье: приоритеты профилактической медицины. Гигиена и санитария. 2014. Т. 93. № 5. С. 5-10.

26. Рахманин Ю.А., Новиков С.М., Авалиани С.Л., Сеницына 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. С. 4-11.

27. Рахманин Ю.А., Новиков С.М., Шашина Т.А., Абалкина И.Л. Оценка и снижение стратегических рисков в социальной сфере (на примере риска для здоровья человека). Стратегия гражданской защиты: проблемы и исследования. 2013. Т. 3. № 2. С. 155-162.

28. Рахманин Ю.А., Сеницына О.О. Состояние и актуализация задач по совершенствованию научно-методологических и нормативно-правовых

основ в области экологии человека и гигиены окружающей среды. Гигиена и санитария. 2013. № 5. С. 4-10.

29. Рахманин Ю.А., Синицына О.О., Авалиани С.Л., Новиков С.М. Актуализированные экологические факторы риска здоровью населения и пути совершенствования его оценки. В книге: Актуальные проблемы безопасности и анализа риска здоровью населения при воздействии факторов среды обитания материалы VI Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. 2015. С. 12-21.

30. Ревич Б.А., Авалиани С.Л., Тихонова Г.И. Экологическая эпидемиология. Учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности 013100 "Экология" / Б.А. Ревич, С.Л. Авалиани, Г.И. Тихонова. Москва, 2004. Сер. Высшее профессиональное образование. Естественные науки

31. Ревич Б.А., Авалиани С.Л., Тихонова Г.И. Основы оценки воздействия загрязненной окружающей среды на здоровье человека. Пособие по региональной экологической политике.: М.: Акрополь, ЦЭПР, 2004. - 268 с. ISBN 5-98807-003-5. 54

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

33. Сафонов Г.В., Струкова Е.Б., Голуб А.А., Авалиани С.Л., Балбус Дж., Давыдова Н.Г.. Управление окружающей средой на основе методологии анализа риска. Москва, 2010.

34. Указ Президента Российской Федерации от 05.01.2016 г. № 7 «О проведении в Российской Федерации Года экологии»

35. Факторы окружающей среды и здоровье человека. Опыт Дании. Фирма КОВИ, Инженерные и экономические консультации. Датское агентство по охране окружающей среды. 2001. С.377