

$p < 0,001$), медицинская активность ($\chi^2 = 8,5$, $p < 0,01$).

Таким образом, состояние здоровья лиц, подвергшихся воздействию факторов Чернобыльской катастрофы в результате ликвидации ее последствий, во многом зависит от условий их проживания на постоянном месте жительства. В формировании состояния здоровья ликвидаторов существенную роль играет комплекс управляемых нерадикационных факторов: медико-демографических и социально-гигиенических.

Сведения о социальном портрете, условиях и образе жизни ликвидаторов последствий Чернобыльской аварии важно учитывать при разработке и проведении лечебных и реабилитационных мероприятий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ильин Б.Н. Биологические и медицинские аспекты действия малых уровней радиации // Радиационная гигиена. - Л., 1986. - С.27-35.
2. Ледошук Б.А. Целевая диспансеризация и государственный распределенный регистр: Медицинские последствия аварии на Чернобыльской атомной электростанции. Киев: 1991. С.169-178.
3. Овчаров В.К., Тишук Е.А. Опыт обоснования некоторых направлений изучения здоровья населения в условиях медицинского страхования // Пробл. соц. гиг. и история мед. 1997. №3. С. 1-7.
4. Сушкевич Г.Н., Цыб А.Ф., Ляско Л.И. Патологические подходы к анализу медицинских последствий аварии на Чернобыльской АЭС // Мед. радиол. 1992. Т.37, №9-10. С.50-58.
5. Чернобыльская катастрофа: причины и последствия (экспертное заключение). Ч.2. Медико-биологические и генетические последствия Чернобыльской катастрофы / Под ред. Е.Б.Бурлаковой / Междунар. Сообщество восстановления среды обитания и безопасного проживания человека "СЭНМУРВ". Объединенная экспертная комиссия (Минск - Москва - Киев). Минск: ред. Журн. "Текст", 1993. 137с.
6. Экспертиза здоровья ликвидаторов аварии на ЧАЭС, проживающих на территории России / Л.И.Ляско, А.Ф.Цыб, Г.Н.Сушкевич и др. // Проблемы смягчения последствий Чернобыльской катастрофы: Материалы междунар. семинара. Ч.2. Брянск, 1993. С.164-166.
7. Эпидемиологический анализ данных о проживающих в России участниках ликвидации последствий Чернобыльской аварии / А.Ф.Цыб, В.К.Иванов, С.А.Айрапетов и др. // Мед. радиол. 1992. №9-10. С.44-47.

Анатолий Петрович Боярский,
доктор медицинских наук, профессор, кафедры социальной медицины и организации здравоохранения УГМА

УДК 546.815

ОЦЕНКА РИСКА: ПЕРСПЕКТИВЫ И ПРОБЛЕМЫ ЕЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В РОССИЙСКИХ УСЛОВИЯХ

**Б.А.Кацнельсон, Л.И.Привалова,
Б.И.Никонов, В.Б.Гурвич, С.В.Кузьмин**

Медицинский научный центр профилактики и охраны здоровья рабочих промышленных предприятий;
Уральский региональный центр экологической эпидемиологии;
Свердловский областной центр государственного эпиднадзора

Развитие в рамках государственного санитарно-эпидемиологического надзора Российской Федерации системы социально-гигиенического мониторинга (в которое внесла существенный вклад санитарная организация Свердловской области) базируется на накопленном оте-

чественной гигиенической наукой немало опыта анализа связи между состоянием окружающей среды и здоровьем человека. В свою очередь, оно подготовило почву для творческого освоения методологии оценки риска в том её варианте, который был первоначально развит в США, а в настоящее время рекомендуется Всемирной Организацией Здравоохранения и Программой ООН по окружающей среде. Действительно, как и социально-гигиенический мониторинг, методология оценки риска включает в себя идентификацию вредных факторов (природных или чаще техногенных) в окружающей среде и выявление неблагоприятного влияния их на здоровья населения или отдельных его групп в наблюдаемом регионе или его части.

Однако основное внимание социогигиенического мониторинга направлено на те вредные эффекты этого влияния, которые уже реализовались или реализуются в период мониторинга. Между тем для планирования упреждающих, т.е. действительно профилактических, мероприятий такой ретроспективный или регистрирующий мониторинг здоровья населения и его связи с окружающей средой нуждается в дополнении системой прогнозирования. Другими словами, необходима методология, позволяющая оценить вероятность тех или иных нарушений состояния здоровья населения в конкретной экологической ситуации. Такая вероятность является лишь одним из рисков, связанных с неблагоприятным состоянием окружающей среды, но когда в сфере экологических проблем говорят об "оценке риска", то, как правило, имеют в виду именно оценку потенциальной опасности для здоровья людей.

Вместе с тем полезность такой оценки риска несомненна не только для предсказания тех эффектов, которые могут проявиться лишь в будущем. Легко указать на несколько причин, по которым оценка риска может быть полезной и там, где экологическое неблагополучие

(связанное, например, с промышленным загрязнением окружающей среды) существует давно, а состояние здоровья населения также явно неблагополучно.

Во-первых, доказательство и анализ связи между этими двумя явлениями на базе статистических материалов или аналитическими методами экологической эпидемиологии является дорогостоящей и часто методически очень сложной задачей, для экстренного решения которой нередко отсутствуют достаточные условия. Между тем решения в области экологической политики должны приниматься безотлагательно. В этих случаях необходимо хотя бы оценить риск, основываясь на тех или иных косвенных подходах.

Во-вторых, далеко не всё выяснено, даже если мы располагаем убедительными эпидемиологическими доказательствами того, что в целом неблагоприятное состояние здоровья населения или же повышенные уровни его заболеваемости по отдельным болезням или классам болезней действительно являются хотя бы отчасти следствием воздействия неблагоприятной окружающей среды. Очень часто мы при этом не можем со всей определённой указать на тот конкретный средовой фактор, который играет наиболее важную роль в развитии выявленных нарушений здоровья населения. Даже когда речь идёт о так называемых индикаторных заболеваниях, они, как правило не специфичны. Таким образом, для ранжирования отдельных вредных средовых факторов по приоритетности важно уметь сравнить риски, теоретически создаваемые каждым таким фактором.

В-третьих, даже тогда, когда речь идёт о вредном эффекте, относительно специфичном для действия какого-то конкретного фактора, например, конкретного токсического вещества, нередко оно воздействует на организм через различные компоненты окружающей среды: воздух, воду, почву, продукты питания.

Для планирования наиболее эффективных профилактических мероприятий важно ранжировать эти пути по их сравнительному вкладу в развитие вредного эффекта. Между тем оценить этот вклад прямо по данным эколого-эпидемиологического анализа, как правило, не удаётся. И в этом случае на помощь может прийти сравнительная оценка рисков, связанных с токсическим загрязнением разных компонентов среды.

В-четвёртых, разобраться в сравнительной вредности для здоровья населения разных промышленных предприятий, загрязняющих одну и ту же территорию, также возможно только с помощью методологии оценки риска.

Во всех этих примерах ситуаций, в которых может оказаться полезной методика оценки риска, отчётливо выступает её значимость для принятия решений, направленных на предупреждение или хотя бы снижение риска, для обоснования тех мер, которые в этом отношении должны рассматриваться как приоритетные. Действительно, как и система социально-гигиенического мониторинга в целом, оценка риска не является самоцелью, а служит основой того, что принято называть управлением риском. Однако между этими двумя определяющими понятиями современной концепции риска для здоровья населения существуют определённые различия и границы. В любой реальной ситуации управление риском осуществляется через принятие решений, для которых оценка риска должна служить одной из важнейших основ, но не может быть единственной. Лицо или орган, принимающие решения, вынуждены учитывать также ряд обстоятельств, связанных с экономикой территории, демографической ситуацией, технической достижимостью и затратностью предлагаемых решений, политическими соображениями, давлением со стороны общественности, СМИ и т.п.

Целесообразность внедрения в России методики оценки риска не вызы-

вает сомнений. Кроме того, необходимо считаться и с тем, что такое внедрение уже происходит либо стихийно, либо под влиянием ряда американских организаций, обеспечивавших финансирование и консультацию при осуществлении нескольких соответствующих проектов.

Однако при таком внедрении необходимо не только освоение и расширение опыта, накопленного в России и за её пределами, но и осуществление ряда мер, нацеленных на унификацию методологии оценки риска и некоторую её адаптацию к условиям России.

Система оценки риска в значительной степени основана на экспертных суждениях, и именно такой она только и может быть. А это требует не только создания системы лицензирования экспертов, но и определённого ограничения свободы при выборе ими тех или иных конкретных подходов. Если один эксперт использует для расчёта концентраций загрязнителей в атмосферном воздухе одну модель рассеивания, а другой - иную; если они пользуются разными базами данных или просто разными литературными источниками для оценки зависимости "доза-ответ" и самостоятельны в оценке качества этих данных; если для экстраполяции этих зависимостей на низкие уровни доз они выбирают по собственному усмотрению ту или иную математическую функцию; если они, как это обусловлено американской методологией, располагают широким диапазоном довольно произвольного выбора количественных "факторов неопределённости", - то неизбежно разные эксперты дают разную характеристику риска для одной и той же или аналогичных ситуаций.

Остановимся несколько подробнее хотя бы на одной причине подобных разногласий. Как хорошо известно, и экспериментальные, и, в значительной мере, эпидемиологические зависимости "доза-ответ" базируются на фактических данных, полученных в диапазонах доз, намного превышающих предположительно

безвредные, и поэтому для оценки риска малых доз требуется экстраполяция этих зависимостей, далеко выходящая за те пределы, в которых они фактически обоснованы. Для такой экстраполяции принимаются те или иные модели, т.е. различные математические функции зависимости ответа от дозы. От выбора модели, чаще всего отдаваемого на волю эксперта, сильно зависит его прогноз. Это обстоятельство особенно заметно сказывается на оценках канцерогенных рисков. Зависимости «доза - ответ» либо получены в экспериментах на группах животных, неизбежно ограниченных по численности (а потому требовавших для получения значимых результатов воздействия достаточно высокими дозами канцерогенных веществ), либо, в лучшем случае, основываются на эпидемиологических материалах, полученных в условиях производственной экспозиции разных групп рабочих при действии различных доз, которые всегда намного выше действующих в диапазоне экологических экспозиций. Кривые, получаемые при использовании для экстраполяции такой зависимости различных математических функций, оценивают ожидаемый эффект воздействия одной и той же малой дозы неодинаково. Критиками методологии в самих США неоднократно подчёркивалось, что практически ни одна из этих моделей не обоснована фактическими данными и отражает лишь ту или иную гипотезу.

Немало говорится о количественной оценке неопределённостей на различных этапах оценки риска как о значительном преимуществе данной методологии. Не следует, однако, упускать из виду, что так называемые "факторы неопределённости", вводимые, например, в расчёт безвредной ("референтной") дозы неканцерогена, приняты совершенно произвольно, без какого-либо теоретического обоснования и нередко дают довольно широкий диапазон выбора для эксперта, пользующегося этой методологией. Всё

это достаточно хорошо известно российским токсикологам и по так называемым коэффициентам запаса, используемым при установлении ПДК. Однако, помимо некоторых частных различий, имеются и два принципиальных:

во-первых, если все неопределённости обоснования ПДК обсуждаются в официально организованной экспертной группе, обеспечивающей согласованное решение, то каждый эксперт оценки риска самостоятелен;

во-вторых, если все эти неопределённости остаются известными только указанной группе и органу, утверждающему ПДК в качестве вполне определённой величины (норматива), то каждый потребитель результатов оценки риска получает вместе с ней и оценку её неопределённости.

Последним очень гордятся американские специалисты ЕРА, с которыми нам приходилось обсуждать эту проблему, и нередко это вызывает одобрение и некоторых наших коллег в России. Достаточно себе представить, однако, насколько эффективно "работала" бы та или иная ПДК, если бы она принималась в качестве величины, которая равна, может быть, восьми, а может быть - восьмидесяти, чтобы почувствовать некоторые сомнения в абсолютном благе такой "честности" специалистов в передаче информации о рисках неспециалистам. Как минимум, необходимо, чтобы последние имели достаточно глубокие представления о рисках, о теории и методологии их оценок, достаточный опыт использования последних в целях управления.

При проверенной десятилетиями целесообразности использования в российских условиях достаточно унитарной системы гигиенических нормативов, потенциальная множественность оценок риска легко может создать путаницу и ненужные затруднения органам госсанэпиднадзора. Поэтому перед отечественной гигиенической наукой стоит задача выбора и унификации наиболее адек-

ватных вариантов решения названных нами и некоторых других экспертных задач оценки риска.

Не менее серьёзной проблемой адаптации методологии оценки риска к условиям её официального использования в России является ликвидация принципиального противоречия, которое существует между российскими и американскими токсикологами в оценке значимости эффектов потенциально вредного воздействия. Принцип недопущения даже минимальных неблагоприятных эффектов положен в основу регламентации отечественных ПДК. Напротив, западные токсикологи ориентированы преимущественно на выраженные и достаточно специфичные эффекты, и именно на таких эффектах основывается чаще всего оценка риска (во всяком случае, не канцерогенного). Поэтому легко возникает возможность отрицания риска экспертом там, где явно нарушены установленные в России ПДК, если этот эксперт ориентируется на допустимые дозовые нагрузки, принятые в США. Важнейшей задачей отечественной гигиенической токсикологии является обоснование российского списка таких допустимых доз и, в целом, создание и поддержание единой базы данных, аккумулирующей как зарубежную, так и отечественную информацию.

Наряду с этим можно указать на ряд менее первоочередных, но также требующих решения задач адаптации и развития методологии системы оценки риска в условиях России. Некоторые из них связаны с достаточно серьёзными и трудно решаемыми теоретическими проблемами. Назовём в качестве примера противоречие между едиными принципами гигиенического нормирования в России по отношению к канцерогенным и неканцерогенным веществам - и, напротив, принципиально разным подходам к оценке соответствующих рисков рассматриваемой методологией. Назовём также тесно связанную с этой проблемой старую дискуссию о приемлемых рисках,

однозначное решение которой переведено этой методологией из идеологической в сугубо практическую плоскость. Едва ли возможно в одной и той же стране, с одной стороны, устанавливать официальные гигиенические нормативы, исходящие из недопустимости любого вреда, если он только может быть уловлен располагаемыми методами, а с другой, - пользоваться официально одобренной методологией, рассчитывающей ожидаемое число случаев рака в связи с загрязнением окружающей среды и принимающей некое число их вполне допустимым.

В целом существует следующий перечень основных задач внедрения и адаптации системы оценки риска к условиям нашей страны:

1. Унификация методов математического моделирования для прогнозирования концентраций загрязнителей в атмосферном воздухе и воде открытых и закрытых водоёмов с учётом реально доступной метеорологической и гидрологической информации.

2. Определение минимальных требований к организации и проведению мониторинга загрязнения окружающей среды, при соблюдении которых результатам этого мониторинга должно отдаваться предпочтение перед данными моделирования.

3. Разработка принципов установления отечественного аналога референтной дозы, согласующихся с принципами гигиенической регламентации загрязнения окружающей среды в РФ.

4. Установление этого параметра для наиболее часто встречающихся загрязнителей окружающей среды в качестве обязательного для применения при оценке риска.

5. Развитие принципов оценки многофакторного риска с учётом закономерностей комбинированного действия факторов.

6. Выбор единой математической модели для экстраполяции канцерогенного риска на диапазон низких доз и

принципиальное решение вопроса о допустимости определённых низких значений риска.

7. Создание как можно более полной базы токсикологических данных, объединяющей материалы зарубежных исследований и исследований, выполненных в учреждениях России и других республик бывшего СССР, и доступной широкому кругу пользователей.

Мы хотели бы затронуть ещё один вопрос, в определённой мере характерный для российских обстоятельств, хотя едва ли возникающий на западе, а именно вопрос о критериях выбора ситуаций, требующих первоочередной оценки риска или рисков. Разумеется, как и во всём мире, определённая часть этой работы будет осуществляться в той мере, в которой соответствующие задачи будут ставиться администрацией различного уровня и негосударственными заказчиками. Вместе с тем госсанэпиднадзор не может не регулировать постановку таких задач, а также не выдвигать собственные. Именно для такого управления системой оценки риска должны быть выработаны критерии приоритетности задач. В качестве предмета дальнейшего обсуждения мы, с учётом предложений пермских коллег (Н.В.Зайцева, П.З.Шур), составили такой примерный перечень приоритетов:

1. Обеспечивается первоочередное выполнение работы по оценке риска на территориях, характеризующихся наихудшим здоровьем населения.

2. В рамках этих территорий критерием отбора техногенных загрязнителей окружающей среды служит превышение предельно допустимых концентраций их в атмосферном воздухе, питьевой воде, почве, а также установленных или рекомендованных нормативов допустимого содержания их в пищевых рационах с приоритетным значением тех загрязнителей, которые обнаруживаются в более чем одном компоненте окружающей среды.

3. Принимаются во внимание оценка численности населения, подвергающегося соответствующей вредной экспозиции, а также оценка длительности этой экспозиции в прошлом и перспектив её сохранения на не снижающемся или даже повышающемся уровне в будущем.

4. Приоритетными являются:

а) факторы, вредное действие которых наиболее существенно для численно значительных групп повышенного риска (женщины в период беременности; дети; больные широко распространёнными фоновыми заболеваниями);

б) факторы, вызывающие развитие тяжёлых и практически необратимых эффектов (мутагенез, канцерогенез, тератогенез, выраженная аллергенность, нарушения репродуктивной функции).

Итогом обсуждения обрисованных выше проблем широким кругом специалистов г.г.Москвы, Екатеринбурга, Перми, Санкт-Петербурга явилось подписание Главным государственным санитарным врачом РФ и Главным государственным инспектором РФ по охране природы совместного Постановления от 10 ноября 1998 г., которое санкционировало использование методологии оценки риска в целях управления качеством окружающей среды, но одновременно обозначило основные задачи её унификации и адаптации к условиям России.

Борис Александрович Кацнельсон,
доктор медицинских наук, профессор, действительный член Нью-йоркской Академии, заведующий отделом Екатеринбургского Медицинского Научного Центра профилактики и охраны здоровья рабочих промпредприятий.