

НАУЧНЫЙ ЦЕНТР КЛИНИЧЕСКОЙ
И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ МЕДИЦИНЫ СО РАМН
ЦЕНТР ГОССАНЭПИДНАДЗОРА № 25
ФУ «МЕДБИОЭКСТРЕМ»

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ МЕДИЦИНЫ

Том III

Под редакцией проф. Ю.П. Гичева и
канд. мед. наук В.В. Турбинского

Новосибирск, 2004

УДК 613.11.6

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ МЕДИЦИНЫ / Под ред. проф. Ю.П. Гичева и канд. мед. наук В.В. Турбинского. Новосибирск: СО РАМН. -2004.-Том 3. 168 с.

ISBN 5-93239-056-5

Настоящее издание продолжает публикацию и обсуждение материалов, посвященных актуальной проблеме взаимосвязи «загрязнение окружающей среды - здоровье человека» в крупном промышленном городе. К сожалению, приходится констатировать, что при рассмотрении перспектив экономического развития регионов, а также планов промышленного и гражданского строительства этой проблеме по-прежнему уделяется недостаточное внимание. Между тем вклад экологической составляющей в нарушение здоровья населения и в рост экологически обусловленной патологии составляет от 35 до 60% по данным разных авторов.

В целом результаты медико-экологических исследований, представленные в данной книге, будут интересны для специалистов в области экологии человека, гигиены, профпатологии, а также студентов старших курсов медицинских вузов.

ISBN 5-93239-056-5

2.2. Общие проблемы социально-гигиенического мониторинга и подходы к его совершенствованию

За последние 10 лет в РФ приняты федеральные законы и постановления Правительства об общих вопросах информатизации исходя из международной практики системы учета и статистики, о развитии системы муниципальной статистики, об обеспечении единства измерений, об архивной службе, о государственной тайне, о красной книге и пр. Разработаны мониторинги, экологический, социально-гигиенический, земель, водных объектов, объектов животного мира, безопасности гидротехнических сооружений, предприятий, объектов градостроительной деятельности социально-трудовой сферы и т.д.

Простое перечисление систем учета свидетельствует о необходимости их интеграции и принятия общих правил мониторинга и регистрации социально-экономических и социально экологических событий в обществе. Для этого необходимо принять единые пространственно-временные координаты, иначе информация будет не сопоставима и бесполезна. К сожалению, система СГМ, если судить по публикациям в бюллетени «Здоровье населения и среда обитания», материалам научно-практических конференций реализуется по замкнутой программе.

Санэпидслужбе выгодно использовать создаваемые новые бюджетные и рыночные отношения с точки зрения общественного разделения труда и интеграции в экономический процесс. Через бюджетный процесс открывается возможность достижения санитарно-эпидемиологического благополучия в местах проживания населения. При осуществлении рыночных отношений относительно земель и недвижимости осуществляется процедура обременения природоохранными и санитарно-гигиеническими мероприятиями покупателя. Первый опыт такого подхода применен в г. Барнауле [1].

Работа ЦГСЭН в поселении направлена на профилактику здоровья и

снижения заболеваемости населения посредством реализации санитарно-эпидемиологических требований (СЭТ) к объектам (средам, материальной продукции), которые являются источниками вредного воздействия на среду обитания и здоровье человека. Центр ГСЭН обеспечивает информационное сопровождение в реализации СЭТ безопасности среды обитания для здоровья человека по следующим направлениям в соответствии с Законом РФ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения»:

- 1) планировка и застройка городских и сельских поселений (статья 12 Закона);
- 2) продукция производственно-технического назначения, товары для личных и бытовых нужд и технологии их производства (ст. 13);
- 3) потенциально опасные для человека химические, биологические вещества и отдельные виды продукции (ст. 14);
- 4) пищевые продукты, пищевые добавки, продовольственное сырьё, а также материалы и изделия и технологии их производства (ст. 15);
- 5) продукция, ввозимая на территорию РФ (ст. 16);
- 6) организация питания населения (ст. 17);
- 7) водные объекты (ст. 18);
- 8) питьевая вода и питьевое водоснабжение населения (ст. 19);
- 9) атмосферный воздух в городских и сельских поселениях, на территории промышленных организаций, воздух в рабочих зонах производственных помещений, в жилых и других помещениях (ст. 20);
- 10) почвы, содержание территорий городских и сельских поселений, промышленных площадок (ст. 21);
- 11) сбор, использование, обезвреживание, транспортировка, хранение и захоронение отходов производства и потребления (ст. 22);
- 12) жилые помещения (ст. 23);
- 13) эксплуатация производственных, общественных помещений, зданий, сооружений, оборудования и транспорта (ст. 24);
- 14) условия труда (ст. 25);

15) условия работы с биологическими веществами, биологическими и микробиологическими организмами и их токсинами (ст. 26);

16) условия работы с источниками физических факторов воздействия на человека (ст. 27);

17) условия воспитания и обучения (ст. 28).

По каждому направлению СЭТ имеются санитарные нормы и правила, методические указания по надзору за объектами, расположенными на территории города, ведутся базы данных периодических проверок, характеризующие соблюдение хозяйствующими субъектами санитарного законодательства. Аналитические справки по этим материалам поступают в основном в краевые и федеральные органы Госсанэпиднадзора, хотя они представляют определенную управленческую ценность для мэрии города и в целом для бюджетного процесса, так как на этом уровне осуществляется местное самоуправление посредством организации коммунально-бытовых и экологических работ, а также планирование лечебной деятельности и оказание социальной помощи населению из расходной части бюджета.

Непосредственными исполнителями СЭТ являются функциональные отделы (комитеты) администрации, муниципальные унитарные предприятия, региональные представители федеральных органов по охране и рациональному использованию природных ресурсов, акционерные предприятия, оказывающие коммунальные и социальные услуги и т.п. Поэтому по каждому из направлений СЭТ должны быть составлены "коллекции", обеспечивающие системный подход на следующей основе:

А. Подразделения, обеспечивающие законодательные основы и информационное обеспечение - санитарная служба города, центр статистики, прокуратура;

Б. Организации, выполняющие практические работы по реализации санитарно-эпидемиологических требований – коммунально-бытовые службы города, предприятия всех форм собственности природоохранные (экологические) службы;

В. Исполнительные и законодательные органы, обеспечивающие планирование мероприятий по безопасности среды обитания, профилактике здоровья человека и разработку бюджета города — планово-экономические отделы администрации, комитеты и комиссии депутатов городского собрания. Коллегии должны быть основой для разработки наиболее значимых санитарно-гигиенических мероприятий и реализации их в бюджетном процессе доступными средствами.

Однако, система СЭТ федерального Закона о санэпидблагополучии не получила развития в муниципальных законах о местном самоуправлении и не интегрирована в действующие классификационные схемы территорий для обоснования проектно-сметных решений. Для совершенного использования СЭТ в бюджетном процессе города необходимо быть уверенным, что они покрывают все возможные санитарно-гигиенические ситуации, в которых может находиться человек. Однако, СЭТ по некоторым позициям не согласуются с классификатором санитарно-гигиенических и эпидемиологических нормативов и методических документов [2], с видами продукции, на которые должен быть гигиенический сертификат [3], с положением о государственном санитарно-эпидемиологическом нормировании [4]. Система СЭТ не согласуется с Земельным Кодексом в части статьи 4 "Состав земель РФ", с Градостроительным Кодексом в части статьи 40 «Виды территориальных зон» со строительными нормами и правилами (СНиП 2.07.01-89*) в части функционального зонирования территории поселения при планировке и застройке. Справедливости ради, необходимо указать, что перечисленные документы также не согласуются между собой в данном вопросе, что является правовой "лазейкой" для нарушения санитарно-гигиенических предписаний или рекомендаций.

Элементной основой для создания единой классификации земель может быть перечень объектов лабораторно-инструментального контроля, осуществляемого ЦГСЭН. С учетом назначения правового документа возможна следующая последовательность агрегирования объектов а) ГОСТы,

руководящие документы, списки объектов сертификации и лицензирования деятельности, СанПиН и СНИП; б) Система санитарно-эпидемиологических требований закона о Санитарно-эпидемиологическом благополучии в) Земельный и градостроительный кадастры; г) Градостроительный кодекс; д) Земельный кодекс. Решение данного вопроса имеет принципиальное значение для создания федерального, регионального и муниципального фондов данных социально-гигиенического мониторинга. Любые данные должны быть привязаны в пространстве и во времени. Предлагаемая территориальная унификации объектов служит для этих целей. Наиболее полно она разработана в государственном земельном кадастре.

Мы считаем, что только по мере разработки первых трех вопросов станет возможным создание модели причинно-следственных закономерностей в гигиене. Технической основой для моделирования должен стать повсеместно создаваемый земельный правовой кадастр и мониторинг среды жизнедеятельности.

В соответствии с Законом «О Государственном земельном кадастре» (ГЗК) [5] осуществляется информатизация деятельности связанная с использованием территории. Порядок ведения ГЗК (ст. 17) в определенной мере соответствует положению о СГМ, однако имеет преимущество т.к. осуществляет правовое регулирование (ст. 3). В части населенных пунктов качество земельного кадастра может быть существенно улучшено за счет данных СГМ В свою очередь СГМ целесообразно вести в соответствии с кадастровым делением (ст. 18). Программа создания СГМ в населенных пунктах должна быть дополнена графиком натуральных обследований кадастровых кварталов и санитарно-гигиеническим описанием потенциально опасных химических и биологических веществ, нарушений показателей здоровья населения и выраженности санитарно-эпидемиологических требований, а Методическое руководство по ГЗК — порядком размещения в кадастровом плане этой информации и ее использования с другими данными. В населенных пунктах классификация кадастровых кварталов для

управления санитарно-эпидемиологическим благополучием (в т.ч рыночных отношений) должна быть выполнена по данным СГМ.

Другим создаваемым параллельным информационным слоем в соответствии с Градостроительным кодексом РФ [6] является государственный градостроительный кадастр и мониторинг объектов градостроительной деятельности (ГГК) [7]. Целью ведения ГГК является обеспечение заинтересованных органов государственных власти, местного самоуправления и отдельных лиц достоверной информацией о среде жизнедеятельности, ее предполагаемых изменениях, в том числе об ограничениях использования территории и объектов недвижимости в градостроительстве, другой информацией, необходимой для эффективного использования градостроительной территории. К списку сведений, составляющих ГГК, могут быть отнесены и данные СГМ. Без них невозможно оценить санитарно-гигиеническую опасность для гражданского строительства. Материалы ГГК должны использоваться при определении территорий риска для проживания населения в связи с действием физических, химических и биологических факторов, установленных на градостроительных объектах. Также для выделения территорий риска в системе СГМ представляет определенный интерес информация об инженерно-геологических и гидрогеологических нарушениях, сейсмической активности и "биогеопатогенных зонах".

Универсальность использования ГЗК и ГГК для целей СГМ заключается также в том, что вся территория населенного пункта; разбивается на "равнозначные" по площади и численности населения кварталы. Далее, для моделирования причинно-следственных закономерностей можно брать равнозначные по функциональному назначению кварталы не только одного населенного пункта, но и других поселений, находящихся в одном природно-климатическом поясе. Получение относительно однородных объектов исследования делает возможным применение многомерных статистических методов и, в первую очередь, кластерного анализа. При этом выбор

элементарной ячейки для СГМ имеет принципиальное значение. Российская Федерация в социально-экономическом плане не однородна и имеет следующее административно-территориальное деление по состоянию на 01.01.1998 г.: в составе федерации состоит 21 республика, 6 краев, 49 областей, 11 автономных округов и два города федерального значения. В их ведении находится более 1800 внутренних районов или порядка 25000 сельских администраций. Число городов более 1100, а поселков — 2000. Очевидно, что в каждом из них различные источники санитарно-эпидемиологического неблагополучия и технико-экономические возможности по их устранению. У всей этой системы государственного и муниципального управления различные законодательные основы принятия решения, возможности выйти со своими проблемами в вышестоящий бюджет. Можно предположить, что чем сложнее административно-территориальное деление субъекта РФ, тем труднее будет решать санитарно-эпидемиологические проблемы конкретного населенного пункта.

Использование ГЗК, ГГК и СГМ (вместе или отдельно) натолкнется на ещё одну методическую проблему, указанную выше: любые данные должны быть привязаны в пространстве и во времени. В настоящее время лабораторно-инструментальный контроль объектов окружающей среды проводится с произвольной периодичностью, хотя имеются попытки придерживаться нормативных документов. Данные информационного фонда СГМ должны отвечать следующим двум требованиям, т.к. в гигиенических исследованиях нельзя одномоментно измерить причину и следствие. Периодичность натурных исследований должна быть таковой, чтобы: 1) не пропустить негативное событие и обеспечить правовое суждение; 2) иметь математико-статистические основания для построения причинно-следственных моделей. Для этого необходимо провести специальные натурные исследования и санитарно-гигиеническое обоснование.

Упомянутые выше коллегии должны быть юридически прописаны в Законе о местном самоуправлении субъекта Федерации. Под каждое СЭТ

должен быть утвержден куратор от администрации города и депутатских комиссий. Бюджетная классификация города должна быть дополнена работами и услугами, которые обеспечивают выполнение СЭТ. Только таким образом материалы СГМ найдут эффективное постатейное использование в бюджетном процессе. Предплановый анализ в нашем понимании — это увязывание санитарно-гигиенических мероприятий с технико-экономическими возможностями социальной инфраструктуры города, обеспечивающий санитарно-гигиенические средства труда. В постанавливающей части бюджета города должны быть определены задачи СГМ в части перечня объектов и показателей мониторинга. Необходимо привести перечень мероприятий, реализуемых в бюджете города, на который должен "работать" СГМ: а) совершенствование законодательной базы и системы управления санитарно-эпидемиологическим благополучием населения города; б) реконструкция и модернизация санитарно-гигиенических (экологических) средств труда; в) обоснование инвестиционных проектов, финансируемых из различных источников; г) совершенствование контроля и информационного обмена.

СГМ надо понимать как вид услуги населению в системе разделения полномочий между жилищно-коммунальным хозяйством, управлением здравоохранения и другими бюджетополучателями, что позволяет законодательно закрепить их на возмездной основе. СГМ в новом качестве является системой предпланового анализа причин ухудшения состояния здоровья населения и разработки профилактического раздела программы обязательного медицинского страхования в консолидированном бюджете региона.

Предлагаемый нами преимущественно прикладной характер СГМ обусловлен тем, что навряд ли в практическом звене санэпидслужбы может быть успешно продолжен третий научный этап гигиены.

В этом аспекте интересно сравнить две концепции Правительства РФ на рассматриваемую тему. В 1997 году была одобрена Концепция развития

здравоохранения и медицинской науки [8], ставившая своей целью «сохранение и улучшение здоровья людей, а также сокращение прямых и косвенных потерь общества за счет снижения заболеваемости и смертности». Для этого предусматривалось решение основных задач: совершенствование организации медицинской помощи, финансирования и организации здравоохранения; и частных: обеспечение санэпидблагополучия, развитие медицинской науки, совершенствование лекарственного обеспечения и медицинского образования. Это были основные разделы «продуманной стратегии реформирования здравоохранения на 1997 - 2005 гг.».

В 2000 г. была разработана Концепция охраны здоровья населения [14], определившая своей целью стабилизацию показателей здоровья населения РФ путем реализации первоочередных мер, направленных на изменение образа жизни, формирование приоритетного отношения к проблеме здоровья, ориентированного на минимизацию факторов негативно влияющих на здоровье. Эта цель может быть выполнена только через создание обоснованных выше коллегий и комиссий и отмеченные экономические отношения. Расходование здоровья и его восстановление у человека происходит в определенных коллективах (жители одного населенного пункта, детский сад, школа, трудовой коллектив и пр.). На законодательном уровне все это управляется через систему СЭТ. В Концепции правильно выделено, что здоровье человека более чем на 50 % определяется образом жизни. А какие факторы формируют здравоохраненческий или здраворазрушительный образ жизни? Предлагаемые действия относительно индивида могут быть мало эффективными, если в обществе не созданы системы здорового поведения гражданина и ответственности государства (за сохранение и поддержание здоровой окружающей среды — ред.), за здоровье коллективов и жителей поселений.

Сравнение двух концепций (с лагом в три года), на наш взгляд, свидетельствует о ведомственном подходе и наличии крайних суждений в способах достижения здоровья при ограниченных ресурсах общества. Эти

проблемы может устранить создаваемый СГМ, но не как «вещь в себе», в интересах ЦГСЭН, а определенная услуга обществу. Нельзя чтобы санэпидслужба повторила печальный опыт комитетов по экологии. Много негативной экологической информации без четкого определения рычагов управления, большие права в экологических депутатских комиссиях, внебюджетные экологические фонды и прочее не продвинули общество к решению проблем охраны природы, рационального использования природных ресурсов и снижения загрязнения окружающей среды.

Переложение ответственности за здоровье на «плечи» самого человека позволяет правительству пойти по пути упрощения некоторых здравоохраненческих (санитарно-эпидемиологических) служб. Вопреки этому необходимо изучать здоровье различных, организованных государством коллективов, и управлять факторами, формирующими здоровый образ жизни через коллегии в системе СЭТ с учетом отдельных половозрастных групп в здравоохраненческих комиссиях.

Таблица 1

Уровень нарушения санитарно-эпидемиологических требований Закона о санитарно-эпидемиологическом благополучии населения и технико-экономические возможности их решения средствами бюджета населенного пункта

Степень нарушения санитарно – эпидемиологических требований	Легкие и обратимые формы нарушения	Средние формы нарушения	Тяжелые и необратимые формы нарушения
Необходимые информационные средства социально - гигиенического мониторинга и социального менеджмента	Создание и ведение информационной системы определяемой задачами земельного юридического кадастра. социального кодекса жителей города и бюджетного процесса населенного пункта	Дополнительные инженерно-экологические изыскания на территории города и проведение скрининг обследований населения города для улучшения санитарно - эпидемиологического благополучия	Предпроектные изыскания для установления причинно-следственных закономерностей неблагоприятного влияния негативных факторов среды проживания на увеличение заболеваемости и разработка научно-практических мероприятий по дополнительной лечебной деятельности и экологическим мероприятиям
Возможные способы решения санитарно-эпидемиологических проблем и источники финансирования	Решение санитарно - эпидемиологических проблем средствами бюджета города путем: совершенствование схемы управления санитарно – эпидемиологическим благополучием; развитие муниципального законодательства в части совершенствования юридических просов обеспечения санитарно – эпидемиологического благополучия; замена неэффективных звеньев экологического цикла производств и производственной инфраструктуры	Решение санитарно – эпидемиологических проблем осуществляется посредством капитального ремонта и существенной модернизации социальной и производственной инфраструктуры преимущественно за счет бюджета и незначительных субвенций областного (краевого) бюджета	Решение санитарно – эпидемиологических проблем возможно путем коренного изменения: схемы управления санитарно – эпидемиологическим благополучием населенного пункта и надзора осуществляемыми органами власти; изменяемой законодательной санитарно – гигиенической и экологической базы; объемов финансирования, включая льготы, обоснования инвестиционных проектов, существенно превышающих бюджетные возможности города

Причинно-следственная обусловленность гигиенических состояний с социальными и экономическими ущербами [10]

<i>Гигиенический аспект</i>		<i>Социально-психологический аспект</i>		<i>Социально - экономический аспект</i>	
Окружающая среда (ингредиенты)	Психо- физиологическое состояние человека	Индивид	Коллектив	Предприятие	Государство
На уровне или ниже ПДК	Комфорт относительно действия негативных факторов	Оптимальная жизнедеятельность	Социальная и трудовая активность	Рост производительности труда, улучшение социально-психологического климата	Рост национального дохода
Выше ПДК, но ниже порога действия	Неспецифическое предпатологическое состояние	Напряженная жизнедеятельность, усталость	Колебание и перераспределение активности в сторону отдыха	Экстенсивный рост или замедление социально-экономических показателей	Отсутствие роста национального дохода
Выше порога, но ниже острого действия	Патологическое состояние по отдельной нозологической форме	Частичное ограничение жизнедеятельности	Нарушение форм общения и развитие пассивности	Временное отсутствие трудоспособности	Нарушение воспроизводственных процессов
Выше порога острого действия, но ниже смертельного исхода	Острое клиническое состояние	Существенное ограничение жизнедеятельности	Ограничение социальных форм общения	Постоянная утрата трудоспособности	Увеличение социально-медицинских расходов
На уровне смертельного исхода с учетом видовой чувствительности	Преимущественно летальный исход	Полное ограничение жизнедеятельности	Отсутствие всяких форм социального поведения	Непроизводительные экономические расходы	Ухудшение демографической ситуации

ЛИТЕРАТУРА

1. Аргунова Р. С. Разработка системы мониторинга городских земель на примере города Барнаула. Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук. Барнаул, 1999. 20 с.
2. Классификатор санитарно-гигиенических и эпидемиологических нормативов и методических документов. Утвержден Первым заместителем Председателя Госкомсанэпиднадзора России, заместителем Главного государственного санитарного врача Российской Федерации 0.04.1993г.
3. Виды продукции, на которые должен быть гигиенический сертификат. Утверждены Постановлением Госкомсанэпиднадзора России от 05.01.1993г., №1.
4. Положение о государственном санитарно-эпидемиологическом нормировании. Утверждено постановлением Правительства РФ от 24.07.2000., №554.
5. О государственном земельном кадастре. Федеральный закон. Принят Государственной Думой 24.11.1999 г. Одобрен Советом Федерации 23.12.1999 г. Президент РФ 2.01.2000, №28-ФЗ.
6. Градостроительный кодекс РФ. Принят Государственной Думой 8.04.1998 г. Одобрен Советом Федерации 22.04.1998 г. Президент РФ 7.05.1998 г. №73-ФЗ .
7. Положение о ведении государственного градостроительного кадастра и мониторинга объектов градостроительной деятельности в РФ. Утверждены постановлением Правительства РФ от 11 марта 1999 г., №271.
8. Концепция развития здравоохранения и медицинской науки РФ. Одобрена постановлением Правительства РФ от 05.11.1997 г., №1387.
9. Концепция охраны здоровья населения РФ на период до 2005 года. Распоряжение Правительства РФ от 31.08.2000., №1202.
10. Креймер М.А. Бюлл. СО АМН СССР. 1986. №4. с. 101-108.

2.5. Оценка реального загрязнения окружающей среды по данным выпадения поллютантов на снежный покров и почву промышленного города

В последнее время для оценки реальной аэрогенной нагрузки используется характеристика загрязнения снежного покрова. Снежный покров, особенно в Сибири, является универсальным индикатором полугодового загрязнения атмосферы ингредиентами, которые по своим физико-химическим свойствам способны аккумулироваться в снеге. Это взвешенные вещества и аэрозоли. В приведенный перечень веществ не попадают газы, обладающие высокой подвижностью.

В Сибири продолжительность нахождения на почве снежного покрова составляет 175 дней или 47,9% времени в году. Человек практически половину года живет на снежном покрове. Имеются многочисленные работы по мониторингу снежного покрова, но отсутствуют санитарно-гигиенические нормативы допустимого содержания (или) аккумуляции ингредиентов и патогенных микроорганизмов. Температурный режим и постоянное выпадение способствуют аккумуляции снегом ингредиентов, выбрасываемых в атмосферу. Это позволяет получить оценку об интегральной нагрузке на здоровье выбросов вредных веществ в атмосферу. Для выполнения работ по оценке загрязнения используют методики гидрометеорологических наблюдений (РД 52.04.186—89) или геохимических исследований окружающей среды города.

На территории г. Барнаула установлены санитарно-гигиенические зоны, объединяющие следующие градостроительные зоны: селитебные (жилые, общественно-деловые и рекреационные зоны), промышленные (производственные, инженерной и транспортной инфраструктур, сельскохозяйственного использования). На территории селитебных зон выделяются участки, где располагаются детские дошкольные учреждения и школы.

На протяжении трех лет в г. Барнауле было оценено 65 «точек»

загрязнения снежного покрова и почвы города. Для этого пробы отбирались на территории детских дошкольных учреждений и школ. Для характеристики нарушения состояния здоровья использовались данные периодических медицинских осмотров. С учетом климатических особенностей города оценивали загрязнение снежного покрова и почвы. Получены суммарные уровни выпадения следующих загрязнителей: соли тяжелых металлов (ртуть, медь, свинец, цинк, никель, кадмий, кобальт); аэрозольно-газовые загрязнители (пыль, сажа, диоксид серы, диоксид азота, оксид углерода).

Равенство средней арифметической, медианы и моды свидетельствует о нормальном законе распределения изучаемого признака. К таким признакам в наших исследованиях можно отнести: в снежном покрове — взвешенные вещества, рН, окисляемость, щелочность, жесткость, содержание в почве ртути, ГХЦГ, 2.4.Д, ДДТ, в атмосферном воздухе — сажи и диоксида серы. Для этих признаков можно использовать параметрические методы статистики и использовать в качестве оценки среднюю арифметическую. Много мод (multiple) имеют следующие признаки: в случае загрязнения снежного покрова — сухой остаток, нитриты, аммиак; почвы — соединения меди, цинка, метафос; атмосферного воздуха — пыль, оксид углерода, диоксид азота. Такое распределение характеризует наличие нескольких очагов загрязнения данными ингредиентами окружающей среды г. Барнаула. По показателям нарушения состояния здоровья многомодальным признаком характеризуются: в детских дошкольных учреждениях — ОРВИ, общая заболеваемость; в школах — вегетативно-сосудистая дистония, бронхиальная астма, ЛОР - заболевания. Отсутствие моды для таких признаков как заболевания опорно-двигательной системы и сколиоз среди детей, содержащихся в детских дошкольных учреждениях, и показатель групп здоровья среди школьников, свидетельствует об отсутствии значимого различия данного признака среди рассматриваемых объектов.

Для гигиенического анализа техногенного воздействия на здоровье населения территория города была поделена на 4 зоны: 1) территория

промышленных площадок; 2) территория санитарно-защитных зон промышленных предприятий; 3) территория детских дошкольных учреждений и школ; 4) территория жилой застройки.

По каждой из указанных зон были определены средние арифметические значения контролируемых ингредиентов и рассчитаны кратности превышения относительно среднегородских. Такой подход наиболее удобен т.к. не для всех ингредиентов имеются санитарно-гигиенические нормативы в различных средах. Кратности позволяют одновременно сравнивать загрязнение различных сред (таблица 1).

Для изучения взаимной сопряженности между исследуемыми признаками и нарушением состояния здоровья бы выполнен корреляционный анализ. Здесь мы исходим из следующей гипотезы. Дети дошкольных учреждений и школьники находятся в активное время суток на территории, где имеется некоторое эпизодическое превышение санитарно-гигиенических нормативов. Как правило, контролю подвергается еще меньшая часть отрицательных событий. Это хроническое и сочетанное действие негативных факторов необходимо оценить с точки зрения ухудшения (увеличения) показателей нарушения состояния здоровья и заболеваемости. Корреляция проводится между долями событий в окружающей среде и здоровьем популяции.

Считается, что взвешенные вещества больше всего аккумулируются в снежном покрове санитарно-защитных зон. На других территориях эти концентрации в 2 раза меньше. Получены три корреляционных модели между рассматриваемым признаком и ростом заболеваемости ангиной (0,66), числом школьников, нуждающихся в щадящем питании (0,65). Имеет место обратно пропорциональная зависимость между содержанием в снежном покрове взвешенных веществ и заболеваемостью органов дыхания школьников.

Таблица 1

Кратность превышения загрязнения различных сред в г. Барнауле относительно среднего городского уровня

Гигиенические зоны	Снег		Атмосферный воздух		Снег					
	Взвешенные	Сухой остаток	Пыль	Сажа	Нефтепродукты	pH	Окисляемость	Щелочность	Жесткость	Железо
Школы и дошкольные учреждения	0,910	0,796	1,030	1,002		1,010	0,955	0,887	0,673	2,622
Жилая застройка	0,979	0,881	0,694	1,045	0,246	0,968	0,872	0,899	0,838	0,358
Промплощадки	0,802	0,805			0,747	0,987	0,836	0,893	0,999	0,927
Санитарно-защитная зона	1,962	1,767			1,545	1,098	1,673	1,505	1,474	2,117

Продолжение таблицы 1

Гигиенические зоны	Ртуть		Медь		Свинец		Цинк		Никель	
	Снег	Почва	Снег	Почва	Снег	Почва	Снег	Почва	Снег	Почва
Школы и дошкольные учреждения	0,526	0,491	1,108	0,263	1,657	0,509	1,419	0,506	0,427	0,480
Жилая застройка	0,977	0,973	0,802	1,572	0,160	1,398	0,788	0,805	0,137	1,869
Промплощадки	1,316	1,038	0,573	0,471	0,188	1,997	0,365	3,002	4,020	1,445
Санитарно-защитная зона		2,831	1,419	3,417	1,194	1,707	0,475	1,486	0,218	1,297
Зона отдыха		0,908		0,493		0,750		0,869		0,664

Окончание таблицы 1

Гигиенические зоны	Снег		Атмосферный воздух		Снег		Атмосферный воздух		Снег	
	Хлориды	Сульфаты	Диоксид серы	Соединения аммония	Нитриты	Нитраты	Диоксид азота	Оксид углерода	Кадмий	Кобальт
Школы и дошкольные учреждения	0,399	0,652	1,000	0,943	0,299	1,008	0,930	1,041	1,301	1,032
Жилая застройка	0,951	1,009	1,000	1,262	0,567	0,977	1,706	0,593	0,368	0,533
Промплощадки	0,501	0,786		0,826	0,674	1,085			0,499	0,533
Санитарно-защитная зона	2,394	1,558		0,768	2,944	0,863			2,075	

По результатам оценки содержания ртути в почве и снежном покрове наиболее высокие ее концентрации на территориях санитарно-защитных зон (2,8 относительно среднегогородского уровня). Меньшие концентрации установлены на территориях промышленных площадок (1,3), а наиболее низкие на территориях дошкольных учреждений и школ (0,5). Причинно-следственное моделирование влияния соединений ртути на показатели здоровья позволило установить, что имеет место прямо пропорциональная зависимость между уровнем содержания данного ингредиента и ростом патологии кариеса, ревматизма, хронического тонзиллита и туберкулеза. С увеличением содержания в почве ртути наблюдается рост числа детей с дефектом речи.

Соединения меди в больших концентрациях обнаружены на территориях санитарно-защитных зон в снеге (1,4) и почве (3,4). На территориях жилой застройки концентрации меди несколько ниже: в снеге — 1,8, в почве — 1,6, что выше, чем на территориях промышленных площадок: в снеге — 0,6, в почве — 0,5. Так же загрязнена территория детских дошкольных учреждений и школ: меди в снежном покрове 1,1, в почве — 0,3 относительно среднегогородского уровня. Причинно-следственное моделирование влияния соединений меди на показатели здоровья позволило установить, что имеет место прямая связь между уровнем содержания данного ингредиента и ростом числа случаев инфаркта миокарда среди школьников, кариеса, понижения остроты зрения и заболеваемости мочеполовой системы. Накопление соединений меди в почве приводит к росту общей заболеваемости среди детей дошкольного возраста.

Наиболее высокие уровни свинца определены на территориях промышленных площадок в почве (2,0) и санитарно-защитных зонах в снеге 1,2 и в почве 1,7. В зимнее время территория детских дошкольных учреждений и школ в 3,3 раза выше загрязнена свинцом относительно летнего периода. В то же время в жилой застройке в почве содержание свинца в 8,7 раза выше, чем в зимний период. Причинно-следственное

моделирование влияния соединений свинца на показатели здоровья позволило установить, что имеет место прямая связь между уровнем содержания данного ингредиента и ростом числа случаев инфаркта миокарда, кариеса, заболеваний мочеполовой системы.

Концентрации цинка в наибольших количествах обнаружены в почве промышленных площадок (3,0), в санитарно-защитных зонах (1,5) и снежном покрове, отобранном на территориях детских дошкольных учреждений и школ. На остальных выделенных зонах содержание цинка наблюдается на уровне 0,4-0,8 относительно среднегородского уровня. При этом содержание в снежном покрове на территориях детских дошкольных учреждений и школ меди, цинка и свинца в 3—4 раза выше, чем в пробах почвы отобранных за летний период. Причинно-следственное моделирование влияния соединений цинка на показатели здоровья позволило установить, что имеет место прямая связь между уровнем содержания данного ингредиента и ростом числа случаев инфаркта миокарда, кариеса, снижения остроты зрения, краснухи, болезней легочной системы и желудочно-кишечного тракта. Рост концентраций цинка в городской среде является одним из факторов увеличения общей заболеваемости детей дошкольного возраста.

Аномально высокие концентрации никеля установлены на территориях промышленных площадок в снежном покрове (в 4 раза выше относительно среднегородского уровня). В почве высокие концентрации никеля определены на территориях жилой застройки (1,8), промышленных площадок (1,4) и санитарно-защитных зон (1,3). Низкие концентрации никеля в почве и снеге наблюдаются на территориях детских дошкольных учреждений и школ (0,4). Причинно-следственное моделирование влияния соединений никеля на показатели здоровья позволило установить, что имеет место прямая связь между уровнем содержания данного ингредиента и ростом числа случаев инфаркта миокарда, кариеса, ухудшения остроты зрения, уменьшается число школьников, отнесенных ко второй группе здоровья и рост числа школьников, страдающих плоскостопием.

Содержание в снежном покрове кобальта и кадмия меньше всего обнаружено на территориях жилой застройки и промышленных площадок (0,37—0,53 относительно среднегогородского уровня). В санитарно-защитных зонах кадмия обнаружено в 2 раза больше относительно среднегогородского уровня. На территориях детских дошкольных учреждений и школ содержание кадмия и кобальта больше чем на территориях жилой застройки и промышленных площадок (1,3 относительно среднегогородского уровня). Причинно-следственное моделирование влияния соединений кадмия на показатели здоровья позволило установить, что имеет место прямая связь между уровнем содержания данного ингредиента и ростом патологии костно-мышечной системы: кариеса, травм, врожденных пороков развития. Увеличение кадмия в городской среде является одним из причин роста числа школьников, отнесенных к третьей группе здоровья.

ГЛАВА III. К ПРОБЛЕМЕ СВЯЗИ ЭКОЛОГО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ФАКТОРОВ И ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПАТОЛОГИИ

3.1. Роль соединений урана в формировании опухолевых заболеваний респираторной и кроветворной систем у рабочих предприятий атомной промышленности

Современные эпидемиологические исследования свидетельствуют о росте числа злокачественных новообразований среди населения России [12, 2, 6, 23]. В последние 20 лет, особенно после аварии на ЧАЭС, в объяснении проблемы канцерогенеза наряду с химическими агентами существенно возросла роль радиационных факторов [21, 22, 20,16]. Тем более что экспериментальные, клинические и эпидемиологические исследования указывают на высокую бластомогенную активность всех видов ионизирующего излучения [13, 8 ,1].

Среди радионуклидов соединения урана обладают уникальными свойствами — химической токсичностью [4, 3, И] и мощным альфа - излучающим эффектом [19,14, 15]. Известны данные о частоте развития карцином легких у рабочих урановых рудников [24, 25]. Доказано формирование опухолевых заболеваний респираторного [5, 17] и желудочно-кишечного тракта [7, 18] от воздействия ингалированных радионуклидов и, в частности, от урана. Между тем остается не исследованным вопрос о взаимосвязи злокачественных новообразований с его концентрациями во внутренних органах, диагностированных вследствие производственного контакта рабочих с ураном.

Целью исследования явилось изучение содержания урана во внутренних органах рабочих и установление его роли в канцерогенезе на примере злокачественных новообразований дыхательной и кроветворной систем.

Изучение содержания радионуклида в тканях, моче и кале проведено у 131 больного, работавшего в условиях основного производства (ОП) предприятия в 1950—93 гг. Из них у 50 человек диагностированы злокачественные опухоли, остальные умерли от других причин и составила контрольную группу.

Среди больных с новообразованиями мужчин было 34 (68%) человека, женщин —16 (32%) в возрасте от 30 до 79 лет. Все пациенты работали в цехах ОП предприятия, большинство из них имели длительный (более 15 лет) контакт с соединениями урана. Кроме того, 46 (92%) человек начали трудовую деятельность в период освоения технологического процесса, когда содержание естественного урана в воздухе рабочих помещений более чем в 1000 раз превышало требуемый уровень и соответствовало 15,8—60,5 мг/м³. В 1956—59 гг. концентрации металла снизились до 0,35— 21,85 мг/м³, однако превышали нормы радиационной безопасности (НРБ) в более чем 20 раз. В 1960—69 гг. увеличение показателей урана в воздушной среде цехов наблюдалось в 2 раза (0,045—1,240 мг/м³), позднее 1970 годов — соответствовало НРБ. Стаж работы с радионуклидом у рабочих в среднем составил $14,1 \pm 6,4$ лет (от 2 до 37 лет). Наибольший контакт с соединениями радионуклида имели 48% больных (аппаратчики), остальные работали слесарями, мастерами, уборщиками помещений, транспортировщиками, лаборантами. У 12 пациентов диагностирован рак желудка, у 8 — легкого, у 5 — острый лейкоз, у 4 — рак поджелудочной железы, у 3 — лимфосаркома, у 3 — хронический миелолейкоз, у 2 — лимфогранулематоз, у остальных 13 — опухоли других локализаций.

Исследование содержания урана внутренних органах выполнено А.Т. Потапенко в биофизической лаборатории СЦГСЭН ФУ «Медбиоэкстрем» в 1964—1993 гг. Определение концентрации естественного урана в тканях, моче и кале проводилось прямым методом по методике М.М. Голутвиной и соавт. [9, 10]. Для расчета содержания урана во внутренних органах больных использованы данные стандартного человека (Рекомендации МКРЗ). Расчет

показателей проводился в мкг урана на 1 гр. исследуемой ткани, 1 мл крови и мочи. Содержание урана изучено в 29 органах (миндалины, щитовидная железа, пищевод, желудок, тонкий кишечник, ободочная кишка, поджелудочная железа, печень, желчный пузырь, грудина, кость, позвоночник, мышцы, легкие, лимфоузлы корней легких, сердце, периферические лимфоузлы, селезенка, надпочечники, почки, мочевого пузырь, предстательная железа, матка, яичники, кора головного мозга, спинной мозг, кожа и волосы головы, раковая опухоль), трех биологических средах (кровь, желчь, моча), а также в кале.

Результаты исследования показали, что в целом концентрации урана в органах у всех больных были разными, что позволило их разделить на 3 группы: с высоким, средним и низким содержанием радионуклида. Высокий уровень металла наблюдался в лимфоузлах корней легких — 0,5195 мкг/г ткани, волосах головы — 0,5085 мкг/г, почках — 0,2284 мкг/г и легких — 0,1943 мкг/г. Среднее содержание радионуклида отмечено в тонком кишечнике — 0,0864 мкг/г, костях — 0,0474 мкг/г, предстательной железе — 0,0451 мкг/г, коже головы — 0,0439 мкг/г, ободочной кишке — 0,0383 мкг/г, печени — 0,0310 мкг/г, грудины — 0,0250 мкг/г, сердце — 0,0235 мкг/г, коре головного мозга — 0,0207 мкг/г, спинном мозге — 0,0180 мкг/г, селезенке — 0,0139 мкг/г, миндалинах — 0,0132 мкг/г, желудке — 0,0113 мкг/г, а также в кале — 0,0874 мкг/г. Минимальные концентрации металла выявлены в периферических лимфоузлах — 0,0090 мкг/г, пищеводе — 0,0080 мкг/г, позвоночнике — 0,0077 мкг/г, поджелудочной железе — 0,0056 мкг/г, надпочечниках — 0,0039 мкг/г, мышцах — 0,0035 мкг/г, желчном пузыре — 0,0034 мкг/г, матке — 0,0033 мкг/г, щитовидной железе — 0,0028 мкг/г, мочевом пузыре — 0,0024 мкг/г, яичниках - 0,0020 мкг/г. Наименьшее содержание урана отмечено в желчи — 0,0017 мкг/л, крови — 0,0015 мкг/л и моча — 0,0013 мкг/л.

У пациентов с опухолевой патологией наиболее высокие значения радионуклида были в волосах головы — 0,4896 мкг/г, костях - 0,4500 мкг/г,

почках — 0,4064 мкг/г, лимфоузлах корней легких — 0,3101 мкг/г и легочной ткани — 0,1362 мкг/г. Средний уровень металла наблюдался в печени — 0,0712 мкг/г, сердце — 0,0206 мкг/г, спинном мозге — 0,0180 мкг/г, коже головы — 0,0173 мкг/г и селезенке — 0,0130 мкг/г. Минимальные концентрации радионуклида имелись в органах пищеварения, лимфоидной ткани, опорно-двигательной и гормональной системах, а также в крови, желчи и моче (табл. 1).

У лиц контрольной группы наибольшее содержание радионуклида выявлено в лимфоузлах корней легких — 0,6375 мкг/г, волосах головы — 0,5144 мкг/г, легочной ткани — 0,2300 мкг/г, почках — 0,1197 мкг/г, тонком кишечнике — 0,1121 мкг/г, а также в кале — 0,1143 мкг/г. Средние значения металла наблюдались в миндалинах — 0,0157 мкг/г, желудке — 0,0148 мкг/г, ободочной кишке — 0,0475 мкг/г, сердце — 0,0249 мкг/г, грудины — 0,0308 мкг/г, селезенке — 0,0143 мкг/г, коже головы — 0,0488 мкг/г и предстательной железе — 0,0517 мкг/г. Наименьший уровень радионуклида отмечен в органах желудочно-кишечного тракта, гормонозависимых тканях, органах опорно-двигательной системы, а также в коре головного мозга, мочевого пузыря и биологических средах.

Выявленные особенности распределения радионуклида в органах у больных с опухолевой патологией и лиц контрольной группы свидетельствуют о неоднородном распределении металла в тканях человека. Как показали исследования, наибольшие концентрации радионуклида отмечены в лимфоузлах корней легких, легочной ткани, волосах головы, почках и костях.

Сопоставление концентраций урана в тканях у больных с карциномами и лиц контрольной группы показало, что в целом содержание металла в органах при новообразованиях чаще снижено и только в 6 было выше контрольного значения. Такими органами явились печень (при опухолях — 0,0712 мкг/г, в контроле — 0,0062 мкг/г, превышение в 11,5 раза); почки (соответственно 0,4064 мкг/г и 0,1197 мкг/г, различие в 3,4 раза); кровь

(0,0021 мкг/л и 0,0015 мкг/л, разница в 1,4 раза); кора головного мозга (0,0605 мкг/г и 0,0074 мкг/г, различие в 8,2 раза); кости (0,4500 мкг/г и 0,0072 мкг/г, превышение в 62,5 раза) и матка (0,0045 мкг/г и 0,0030 мкг/г, отличие в 1,5 раза). Несмотря на значимую разницу в показателях содержания урана в тканях у больных сравниваемых групп, выявленные различия в большинстве случаев оказались статистически не достоверными (табл. 1).

Таблица 1

Содержание урана в тканях и биологических средах онкологических больных и лиц контрольной группы (мкг/г)

Ткани человека	Содержание урана в тканях всех больных (п- 131)	Содержание урана в тканях онкологических больных (п- 50)	Содержание урана в тканях больных контрольной группы (п- 81)	Достоверность различий
1	2	3	4	5
Миндалины	0,0132	0,0069	0,0157	Н.д.
Щитовидная железа	0,0028	0,0013	0,0032	Н.д.
Лимфоузлы периферические	0,0090	0,0090	—	—
Легкие	0,1943	0,1362	0,2300	Н.д.
Лимфоузлы корней легких	0,5195	0,3101	0,6375	Н.д.
Сердце	0,0235	0,0206	0,0249	Н.д.
Грудина	0,0250	0,0075	0,0308	Н.д.
Кость	0,0474	0,4500	0,0072	0,05
Позвонок	0,0077	0,0037	0,0089	Н.д.
Мышцы	0,0035	0,0034	0,0036	Н.д.
Пищевод	0,0080	0,0030	0,0095	Н.д.
Желудок	0,0113	0,0018	0,0148	Н.д.
Тонкий кишечник	0,0864	0,0045	0,1121	Н.д.
Ободочная кишка	0,0383	0,0052	0,0475	Н.д.
Поджелудочная железа	0,0056	0,0024	0,0065	Н.д.
Печень	0,0310	0,0712	0,0062	0,05
Желчный пузырь	0,0034	0,0011	0,0041	Н.д.
Желчь	0,0017	0,0017	0,0018	Н.д.
Селезенка	0,0139	0,0130	0,0143	Н.д.
Надпочечники	0,0039	0,0013	0,0044	Н.д.
Почки	0,2284	0,4064	0,0097	Н.д.
Мочевой пузырь	0,0024	0,0018	0,0025	Н.д.
Моча	0,0013	0,0009	0,0014	Н.д.

Предстательная железа	0,0451	0,0055	0,0517	Н.д.
Матка	0,0033	0,0045	0,0030	Н.д.
Яичники	0,0020	—	0,0020	—
Кал	0,0874	0,0067	0,1143	Н.д.
Кровь	0,0015	0,0021	0,0015	Н.д.
Кора головного мозга	0,0207	0,0605	0,0074	0,05
Спинальный мозг	0,0180	0,0180	—	—
Кожа головы	0,0439	0,0173	0,0488	Н.д.
Волосы головы	0,5085	0,4896	0,5144	Н.д.

Наибольшие суммарные концентрации металла наблюдались при гемобластозах — 1,3685 мкг и опухолях респираторного тракта — 1,1890 мкг. При карциномах мочевыделительной системы этот показатель соответствовал 0,8644 мкг, пищеварительной — 0,4752 мкг, костной — 0,2370 мкг, гормональной — 0,1049 мкг. У больных контрольной группы суммарное содержание металла в органах соответствовало 1,1454 мкг.

Исходя из полученных данных, важным представляется изучение особенностей депонирования урана в тканях у пациентов с карциномами дыхательной и кроветворной ткани. Учитывая тот факт, что в период становления технологического производства рабочие ОП контактировали преимущественно с нерастворимыми соединениями радионуклида, поступающими в респираторный тракт и обладающими свойствами накапливаться в лимфоузлах корней легких с образованием в них очагов высокой альфа - активности, нами изучены особенности депонирования урана в тканях при опухолях дыхательной системы, а также в зависимости от длительности производственного стажа. Результаты исследования показали, что при карциномах респираторного тракта наибольшие концентрации урана выявлены в почках — 0,9196 мкг/г, лимфоузлах корней легких — 0,6451 мкг/г, легочной ткани - 0,3045 мкг/г и печени — 0,1554 мкг/г. Эти данные превышали значения контроля соответственно в 7,7; 1,01; 1,3 и 25,1 раза. В других органах уровень металла был в 1,1—18,1 раза ниже контрольного значения (табл. 2).

Таблица 2

Содержание урана в тканях (мкг/г) больных с опухолями органов дыхательной системы (п — 9)

Ткани больных	Значение контроля	При опухолях	Разница показателей	Отличие от контроля
Легкие	0,2300	0,3045	Увеличение	1,3
Лимфоузлы корней легких	0,6375	0,6451	Увеличение	1,01
Грудина	0,0308	0,0150	Уменьшение	2,1
Тонкий кишечник	0,1121	0,0062	Уменьшение	18,1
Ободочная кишка	0,0475	0,0030	Уменьшение	15,8
Печень	0,0062	0,1554	Увеличение	25,1
Селезенка	0,0143	0,0079	Уменьшение	1,8
Почки	0,1197	0,9196	Увеличение	7,7
Кора головного мозга	0,0074	0,0065	Уменьшение	1,1

Важным представляется вопрос о характере и степени распределения урана в тканях рабочих ОП в зависимости от продолжительности производственного стажа. Содержание металла изучено в легочной ткани, лимфоузлах корней легких, печени, селезенке и почках. Оказалось, что у пациентов контрольной группы при стаже работы с радионуклидом до 10 лет наибольшая концентрация урана наблюдалась в лимфоузлах корней легких — 0,6820 мкг/г, почках - 0,2280 мкг/г и легочной ткани — 0,1840 мкг/г. При стаже работы до 20 лет максимальный уровень металла отмечен в легочной ткани — 0,3260 мкг/г, тогда как в лимфоузлах его содержание снижалось по сравнению с предшествующим периодом в 2,8 раза, но оставалось также высоким (0,2400 мкг/г). При продолжительности работы до 25 лет наибольший уровень радионуклида выявлен также в лимфоузлах корней легких — 0,1430 мкг/г и легочной ткани — 0,1200 мкг/г, однако его значение в этих органах было существенно ниже, чем у рабочих со стажем до 10 и 20 лет. Печень, селезенка и почки, исключая первые 10 лет работы с ураном, накапливали радионуклид незначительно. В среднем наибольшие концентрации металла наблюдались в лимфоузлах корней легких — 0,3685 мкг/г, почках — 0,1725 мкг/г и легочной ткани — 0,1715 мкг/г, тогда как в селезенке его уровень составил 0,0240 мкг/г, а в печени — 0,0070 мкг/г.

У больных раком легкого, имевших производственный стаж до 10 лет, наибольшее содержание металла отмечено в легочной ткани — 2,2900 мкг/г и печени — 1,0200 мкг/г. В лимфоузлах корней легких концентрация урана соответствовала 0,0560 мкг/г. При стаже работы до 20 лет накопление радионуклида в большей степени происходило в лимфоузлах корней легких — 0,1380 мкг/г, однако этот показатель был в 1,7 раза ниже контрольного значения (0,2400 мкг/г). Концентрация урана в легочной ткани, печени и селезенке была также ниже контроля, а в почках соответствовала ему. В сроки до 25 лет содержание металла в легочной ткани и лимфоузлах корней легких продолжало оставаться наибольшим — 0,1508 мкг/г и 0,1140 мкг/г, причем уровень металла в опухолевой ткани по сравнению с предшествующим периодом возрастал в 2,8 раза (с 0,0530 мкг/г до 0,1508 мкг/г). В целом содержание радионуклида у больных раком легкого имело наибольшее значение в самой легочной ткани — 0,8313 мкг/г, печени — 0,3585 мкг/г и лимфоузлах корней легких — 0,1027 мкг/г, что превышало соответствующие параметры контрольной группы в 4,8 раза для легких и 50,7 раза для печени, в то время как в лимфоузлах концентрация урана, напротив, оказалась максимальной у лиц контрольной группы (табл. 3).

При злокачественных заболеваниях системы крови значительное накопление радионуклида выявлено в печени — 0,1644 мкг/г, превышающее контрольный уровень в 26,5 раза; коре головного мозга — 0,1663 мкг/г (в 22,5 раза); почках — 0,9695 мкг/г (в 8,1 раза); сердце — 0,1005 мкг/г (в 4,0 раза) и селезенке — 0,0278 мкг/г (в 1,9 раза). В других органах отмечено снижение уровня металла (табл. 4).

Таблица 4

Содержание урана (мкг/г) в тканях больных гемобластозами (n— 13)

Ткани больных	Значение контроля	При гемобластозах	Разница показателей	Отличие от контроля
Легкие	0,2300	0,1211	Уменьшение	1,9
Лимфоузлы корней легких	0,6375	0,6149	Уменьшение	1,04
Сердце	0,0249	0,1005	Увеличение	4,0

Грудина	0,0308	0,0012	Уменьшение	25,7
Тонкий кишечник	0,1121	0,0068	Уменьшение	16,5
Ободочная кишка	0,0475	0,0086	Уменьшение	5,5
Печень	0,0062	0,1644	Увеличение	26,5
Селезенка	0,0143	0,0278	Увеличение	1,9
Почки	0,1197	0,9695	Увеличение	8,1
Кора головного мозга	0,0074	0,1663	Увеличение	22,5

Исследование содержания урана в тканях у больных с онкогематологическими заболеваниями в зависимости от длительности производственного стажа показало, что при продолжительности работы с радионуклидом до 5 лет наибольшая концентрация металла была в почках — 2,7000 мкг/г (разница с контролем в 6,2 раза). В других органах уровень металла оказался низким. В сроки до 10 и 20 лет высокое содержание радионуклида отмечено в лимфоузлах — соответственно 1,0000 мкг/г и 0,7320 мкг/г и легочной ткани — 0,1260 мкг/г и 0,1560 мкг/г, однако в сравнении с контролем только в лимфоузлах корней легких выявлено превышение концентрации урана по сравнению с контролем в 1,5 раза при 10-летнем и в 3,1 раза при 20-летнем стажах работы. При большем стаже концентрация радионуклида в легочной ткани, лимфоузлах и селезенке снижалась по сравнению с предшествующим периодом наблюдения, тогда как в почках и печени возрастала до 0,7660 мкг/г и 0,1960 мкг/г. В целом при гемобластозах наиболее высокое содержание урана выявлено в почках — 0,8788 мкг/г и лимфоузлах — 0,4703 мкг/г, что превышало контрольное значение в 5,1 и 1,3 раза. В легких уровень металла соответствовал 0,1123 мкг/г, в печени — 0,1678 мкг/г и в селезенке — 0,0330 мкг/г (табл. 5).

Таким образом, основными органами депонирования при воздействии соединений урана являются лимфоузлы корней легких, легочная ткань, волосы головы и почки. У больных с новообразованиями наиболее высокое содержание металла наблюдалось в печени, почках, крови, коре головного мозга, костях и матке, тогда как у лиц контрольной группы во всех остальных тканях. Наибольшие суммарные концентрации радионуклида в органах выявлены у пациентов с карциномами респираторного тракта,

превышающими контрольный уровень в 1,04 раза и кроветворной системы — в 1,19 раза. При злокачественных опухолях дыхательной системы максимальное накопление урана отмечено в легочной ткани, лимфоузлах корней легких, печени и почках, а при заболеваниях системы крови — в коре головного мозга, сердце, печени, почках и селезенке. Выявленные особенности депонирования урана согласуются с данными других авторов [4,11], согласно которым на распределение радионуклида в организме влияет валентность металла. Длительный производственный контакт рабочих с труднорастворимыми комплексами урана потенцирует высокую частоту развития карцином органов дыхательной системы. Вместе

Таблица 5

Содержание урана в тканях больных гемобластозами (мкг/г) в зависимости от стажа работы с радионуклидом (п—13)

Стаж работы, гг.	В легких		В лимфоузлах корней легких		В печени		В селезенке		В почках	
	У больных	У лиц контрольной группы	У больных	У лиц контрольной группы	У больных	У лиц контрольной группы	У больных	У лиц контрольной группы	У больных	У лиц контрольной группы
До 5	0,1630	0,0560	0,0680	0,4090	0,4500	0,0060	0,0090	0,0650	2,7000	0,4370
До 10	0,1260	0,1840	1,000	0,6820	0,0050	0,0060	0,0030	0,0070	0,0100	0,2280
До 20	0,1560	0,3260	0,7320	0,2400	0,0200	0,0110	0,0290	0,0100	0,0390	0,0190
До 25	0,0040	0,1200	0,0810	0,1430	0,1960	0,0050	0,0910	0,0140	0,7660	0,0060
В среднем	0,1123	0,1715	0,4703	0,3685	0,1678	0,0070	0,0330	0,0240	0,8788	0,1725

с тем, увеличения частоты заболеваемости гемобластозами среди рабочих ОП нами не отмечено. Наибольшее содержание урана в лимфоузлах корней легких и легочной ткани, как у лиц контрольной группы, так и больных с новообразованиями легких и гемобластозами, отмечено у высокостажированных рабочих.

ЛИТЕРАТУРА

1. Азизова Т.В., Окладникова Н.Д., Сумина М.В. и др. // Профессия и здоровье: Матер. 1 Всерос. конгресса. М., 2002. С.386—387.
2. Аксель Е.М., Давыдов М.И., Ушакова Т.И. // Вестник РАМН. 2001.

№ 9. С.61-65.

3. Андреева О.С., Бадьин В.И., Корнилов А.Н. Природный и обогащенный уран. Радиационно-гигиенические аспекты. М., 1979. 212 с.

4. Балабуха В.С. Уран и бериллий. Проблема выведения из организма. М., 1976. 215 с.

5. Биологические эффекты ингалированных радионуклидов. Публикация 31 МКРЗ. М., 1984. 132 с.

6. Букин Т.П., Ляпин В.А. // Общественное здоровье: стратегия развития регионах Сибири: Матер, региональной научно-практич. конф. Новосибирск, 2002. С. 183-185.

7. Гладкова Е.В., Гурвич Е.Б. // Профессиональные заболевания. М., 1996. С. 383-403.

8. Голиков В.Я., Филюшкин И.В., Петоян И.М. // Мед. радиол, и радиац. безопасность. 1998. № 3. С'. 66—72.

9. Голутвина М.М., Полонская Е.П., Садикова Н.М. Прямой метод определения содержания урана в мягких тканях и кале (аналитическая инструкция). М., 1969. 14 с.

10. Голутвина М.М., Полонская Е.П., Садикова Н.М. Прямой метод определения содержания урана в моче (аналитическая инструкция). М., 1969. 13 с.

11. Журавлев В.Ф. Токсикология радиоактивных веществ М., 1990. 335 с.

12. Злокачественные новообразования в России в 1980—1995 гг. // Под ред. Чиссова В.И., Старинского В.В., Ременник Л.В. М., 1998. 167с.

13. Москалев Ю.И., Стрельцова В.Н. Лучевой канцерогенез в проблеме радиационной защиты. М., 1982. 120 с.

14. Москалев Ю.И. Радиобиология инкорпорированных радионуклидов. М., 1989. 262 с.

15. Москалев Ю.И. Отдаленные последствия воздействия ионизирующих излучений. М., 1991. 462 с.

16. Отчет научного комитета ООН по действию атомной радиации Генеральной Ассамблее // Мед. радиол, и радиац. безопасность. 2001. № 1. С. 28-47.
17. Пронин М.А., Давыдов Б.И., Браун Д.Л. и др. // Военно-мед. ж. 1993. № 4. С. 59-62.
18. Сауров М.М. // Мед радиол, и радиац. безопасность. 1997. № 5. С. 19-24.
19. Тихая М.Г., Новикова А.П., Парфенов Ю.Д. // Мед.радиол. 1965. № 3. С. 50-54.
20. Туков А.Р., Дзагоева Л.Г., Шафранский И.Л. и др. // Мед радиол, и радиац. безопасность. 1998. № 3. С. 17—24.
21. Хансон К.П., Евтушенко В.И. // Вопр. онкол. 1986. № 8. С. 3-11.
22. Цыб А.Ф., Иванов В.К., Бирюков А.П., Эфендиев В.А. Радиация и риск. Бюлл. национ. радиационно-эпидемиологического регистра. М., 1995. Вып. 6. С. 78-122.
23. Чиссов В.И., Старинский В.В., Петрова Г.В. и др. // Рос. онкол. ж. 2002. № 1. С. 35-39.
24. Seve I., Kunz E., Placek V. // Health.Phys. 1976. Vol. 30. No. 6. P. 433-437.
25. Vich Z., Kubat M. // Radioakt. zivot. Prostr. 1982. Vol. 5. No. 4. S. 289-293.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Вместо предисловия. К 50-ТИ ЛЕТИЮ ГОСУДАРСТВЕННОЙ
САНИТАРНО-ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ
ФЕДЕРАЛЬНОГО УПРАВЛЕНИЯ "МЕДБИОЭКСТРЕМ" В г.
НОВОСИБИРСКЕ (В.В. Турбинский, А.М. Горев)

	3
Глава 1. К ПРОБЛЕМЕ ОЦЕНКИ ВЗАИМОСВЯЗИ В СИСТЕМЕ "ЗАГРЯЗНЕНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ - ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА" (Ю.П. Гичев)	12
1.1. Введение	12
1.2. Основные методологические трудности установления взаимосвязи в системе "экология — здоровье"	15
1.3. Современные методические подходы к оценке взаимосвязи в системе «экология — здоровье»	28
Глава 2. К ПРОБЛЕМЕ ОПТИМИЗАЦИИ СОЦИАЛЬНО-ГИГИЕНИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА	50
2.1. Методические подходы к оптимизации социально-гигиенического мониторинга на территории химического загрязнения окружающей среды (В.В. Турбинский)	
2.2. Общие проблемы социально-гигиенического мониторинга и подходы к его совершенствованию (М.А. Креймер)	68
2.3. Использование методологии оценки риска для здоровья при организации социально-гигиенического мониторинга (В.Н. Михеев, В.В. Турбинский).	80
2.4. Дисперсный и фазовый состав альфа - активных аэрозолей при работе с соединениями урана как основа дозиметрии в системе социально-гигиенического мониторинга (С.П. Бабенко, В.И. Бадьин, Р.В. Мелентьева, Г.Н. Гастева, С.А. Глазунов, В.В. Романов, В.В. Турбинский)	86
2.5. Оценка реального загрязнения окружающей среды по данным выпадения поллютантов на снежный покров и почву промышленного города (М.А. Креймер, А. И. Пугач)	99
2.6. Гигиеническая оценка воздушной среды атмосферы и состояния здоровья населения в г. Усть-Каменогорске (В.Н. Голдобин, А.А. Урих).	106

Глава 3. К ПРОБЛЕМЕ СВЯЗИ ЭКОЛОГО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ФАКТОРОВ И ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПАТОЛОГИИ	111
3.1. Роль соединений урана в формировании опухолевых заболеваний, респираторной и кроветворной систем у рабочих предприятий атомной промышленности (Л.А. Паначева, Л.А. Шпагина, А.Т. Потапенко, М.А. Креймер, Н.В. Люлина, А.Е. Закревская)	111
3.2. Токсикологическая характеристика бериллия и его соединений (А.А. Урих, А.В. Лешуков, Р.Б. Шин)	124
3.3. Гигиеническая оценка производства бериллия и профессиональная заболеваемость рабочих ОАО "Ульбинский металлургический завод" (В.Н. Голдобин, А.А. Урих, В.Г. Седачев)	141
3.4. Последствия воздействия на организм производственного шума (А.В. Лешуков, А.А. Урих, Е.В. Лекомцева)	148
3.5. Характеристика микробных ассоциаций у больных, работающих на предприятии атомной промышленности (В.В. Турбинский, Е.Г. Губанова, Н.В. Люлина)	161

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ МЕДИЦИНЫ

Том III

Под редакцией проф. Ю.П. Гичева
и к.м.н. В. В. Турбинского

Зак. 46. Тираж 300. Формат 60x90/16. Бумага офсетная.
Печ. л. 10,5. Уч.-изд. л. 13,8

Типография СО РАМН, Новосибирск, ул. Акад. Тимакова, 2/12, 2004 г.