



# Хроника и информация

## НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ, ПОСВЯЩЕННАЯ 4-й ГОДОВЩИНЕ СО ДНЯ АВАРИИ НА ЧАЭС

Состоявшаяся 23—24 апреля 1990 г. в Институте ядерных исследований АН УССР (Киев) конференция, посвященная проблеме Чернобыльской катастрофы, была уже пятой после рокового дня 26 апреля 1986 г.

Представленные на ней доклады можно разделить по кругу рассматриваемых вопросов на четыре основные группы: экологические и гигиенические аспекты, масштабы аварии; проблемы дезактивации и ведения хозяйства в зараженных районах; причины аварии на ЧАЭС и вопросы безопасности при дальнейшей эксплуатации атомных реакторов Чернобыльской и других атомных электростанций; медико-биологические последствия аварии.

Масштабы загрязнения радионуклидами огромны. В настоящее время (конец апреля 1990 г.) на 3,5 млн га регистрируется активность до 1 Ки/км<sup>2</sup>; на 3 млн га — до 2 Ки/км<sup>2</sup>; на 400 тыс. га — 2—5 Ки/км<sup>2</sup>; на 27 тыс. га — 15—40 Ки/км<sup>2</sup>; на 7,5 тыс. га — 40—80 Ки/км<sup>2</sup>; на 6,6 тыс. га — свыше 80 Ки/км<sup>2</sup> (Б. С. Пристер, Ин-т с.-х. радиологии). Для выпадения радиоактивных осадков характерна пятнистость. При установлении критериев плотности радиоактивного загрязнения следует учитывать коэффициенты перехода радионуклидов по цепям питания: почва — трава — молоко — мясо, которые существенно зависят от водного и химического состава почв. Так, в Полесье, где наблюдаются высокое стояние грунтовых вод и торфяники, скорость перехода <sup>137</sup>Cs очень высока. Высокие коэффициенты перехода характерны также и для Ровенской области.

Несмотря на то, что, нарушив дренажную систему, перекрыли все малые реки, в результате паводка уровень радиоактивного загрязнения в Киевском море составил 10<sup>-7</sup>—10<sup>-8</sup> Ки/л. Ил Киевского моря явился естественным сорбентом для цезия, частично предохранив от него воды основного русла Днепра. В донных отложениях суммарная активность <sup>137</sup>Cs составляет 3 000

Ки (М. И. Железняк, Ин-т кибернетики АН УССР). К сожалению, <sup>90</sup>St не имеет естественных сорбентов и, находясь в растворе, проходит все ловушки. Его активность сейчас одинакова по всему руслу Днепра от Киева до Черного моря — 10<sup>-9</sup> Ки/л. Смыв цезия и стронция из зоны аварии продолжается со скоростью 1—2 % запаса в год, и остро стоит задача оградить воды от дальнейшего загрязнения. Это тем более важно потому, что в левобережной части поймы Припяти имеется пятно площадью 4×10 км с суммарной активностью стронция 10 000 Ки.

Миграция радионуклидов определяется формой их выпадения, метеорологическими условиями, способностью образовывать растворимые соединения. Попав в воду и почву, матрицы топливных частиц постепенно разрушаются, а элементы, находившиеся в сплавах, вступают в химическое взаимодействие с окружающими природными соединениями, образуя растворимые комплексы (Э. В. Соболевич, Ин-т геохимии и физики минералов АН УССР). Таким преобразованиям подверглись упомянутый уже стронций, а также плутоний, рутений, уран. К дополнительному рассеиванию радионуклидов приводит производство сельскохозяйственной продукции на загрязненных территориях. Тем не менее над проблемами включения загрязненных земель в хозяйственный оборот ведется активная работа. В настоящее время оставлены в севообороте 27 тыс. га со степенью загрязнения 20—40 Ки/км<sup>2</sup>. Однако следует учитывать, что при плотности загрязнения по <sup>137</sup>Cs 1 Ки/км<sup>2</sup> коэффициенты перехода на 1 кг овощной продукции в зависимости от качественного состава почв составляют от 0,01 до 0,9 мКи; на 1 кг зерновых — 0,3—0,4; на 1 кг кормовых трав — 1—4 (на естественных лугах — 4—10). На торфяных почвах коэффициенты перехода при той же степени загрязнения значительно выше и по травам составляют 83—189 мКи на 1 кг. Таким образом, в Ровенской области, где общее радиоак-

тивное загрязнение составляет 1—5 Ки/км<sup>2</sup>, уровень загрязнения молока <sup>137</sup>Cs — (3—9) · 10<sup>-8</sup> Ки/л при принятой норме 0,1 · 10<sup>-8</sup> Ки/л (Б. С. Пристер). Ясно, что прежние критерии плотности, официально принятые и составляющие 15 Ки по <sup>137</sup>Cs, 30 Ки по <sup>90</sup>Sr и 0,1 Ки по <sup>239</sup>Pu на 1 км<sup>2</sup>, несостоятельны (В. К. Чумак, Ин-т ядер. исследований АН УССР). Уменьшение активности <sup>137</sup>Cs в мясе в 3—4 раза удается получить при переводе скота за 2 месяца до убоя на чистые корма. Снижения коэффициентов перехода радионуклидов в овощах, кормовых и злаковых травах предлагается достичь путем изменения химического состава почв — введением калийных и фосфорных удобрений (Б. С. Пристер). Однако, с другой стороны, значительное превышение концентрации ионов калия, кальция и других вводимых в составе удобрений солей может погубить почвы, не дав ожидаемого эффекта (В. К. Чумак). К сожалению, бездумная вспашка пахотных земель, поспешно проведенная в мае 1986 года, лишила возможности провести их дезактивацию. На обработанных почвах радионуклиды находятся в основном на поверхности, на глубине 5—10 см, их содержание составляет уже 10 % от основного количества, следы стронция обнаруживаются и на глубине 40 см. Участники конференции с удивлением узнали, что некоторые виды хозяйственной деятельности, а именно: семеноводство, звероводство, пчеловодство, мясное производство и гидропонное тепличное овощеводство планируются непосредственно в 30-километровой зоне ЧАЭС (Е. В. Сенин, НИО «Припять»), хотя оценка этого факта многими выступившими специалистами была негативной.

Основным недостатком нынешнего состояния государственного надзора за безопасностью АЭС, равно как и любых других экологически опасных предприятий, является отсутствие системы критериев безопасности (Ю. Н. Крахмаль, Госатомэнергонадзор, Б. Г. Дубовский, Физ.-энергет. ин-т, Обнинск). Происходит это потому, что документы, регламентирующие нормы безопасности при эксплуатации тех или иных объектов, разрабатывают сами ведомства, исходя при этом из принципа «достигнутой возможности». По-видимому, вышеназванным и можно объяснить, почему остался без ответа вопрос о том, какие организации контролируют деятельность НПО «Припять».

Данные о радиоактивном загрязнении окружающей среды, продуктов питания и воды остаются абстрактными цифрами без тщательного выяснения, каким образом

они взаимосвязаны с состоянием живой природы и здоровьем человека. Мировой наукой накоплен огромный фактический материал по радиационной биологии и медицине. На основании этих знаний и информации о дозах, полученных населением пострадавших районов, и были сделаны предварительные прогнозы о возможном увеличении злокачественных новообразований и генетических последствиях для будущих поколений, не раз называвшиеся в открытой печати. Однако, помимо лучевой, население эвакуированных районов и особенно ликвидаторы получили очень высокую химическую нагрузку. Свинец, цинк, медь, барий, цирконий — полный перечень элементов, в высоких концентрациях загрязнивших зону аварии (В. К. Чумак, И. К. Деденко, В. А. Бузунов). Понятно, что полная информация о состоянии здоровья пострадавшего населения с учетом данных о полученных дозах внешнего и инкорпорированного облучения заслуживает пристального внимания. На сегодня известно, что в период с 27.04 по 25.05.86 г. у 6,5 тыс. детей Полесья, Народноцкого и Овручского районов средняя доза радиоактивного йода на цитовидную железу составила 100 бэр с колебаниями от 39 до 1 000 бэр при мощности внешнего облучения 1 · 10<sup>-5</sup> Гр/ч (В. К. Чумак). С 3.05.86 в крови работающих в зоне аварии регистрировались нептуний, йод, уран, торий, бериллий, рутений, ниобий, цирконий, церий, цезий, лантан, причем последний составлял 60 % от всего количества определяемых элементов (И. К. Деденко, Военно-медицинская служба КГБ). Изменения со стороны крови у здоровых военнослужащих, получивших не более 15 бэр внешнего облучения, были неоднозначными: у 12 % выявлено повышение количества лейкоцитов, у 39 % — их снижение за отметку 4 000. Также в разной степени страдали иммунная система (аутоиммунизация, угнетение иммунологических реакций, изменение обычных соотношений Т-лимфоцитов, отсутствие комплемента), эндокринная, пищеварительная, вегетативная нервная системы. Наблюдались изменения со стороны микрофлоры кишечника, секреции ферментов поджелудочной железой, активности ферментов окислительно-восстановительных реакций. Применение методов традиционного лечения в сочетании с геммадсорбцией, энтеросорбцией и квантовой терапией приводило к 1 000-кратному снижению концентрации радионуклидов и вредных химических элементов в организме пострадавших и нормализации функций перечисленных выше систем (И. К. Деденко).

В далеко не полном регистре лиц, постра-

давших от Чернобыльской катастрофы, числятся 465 636 человек, в том числе на Украине 247 091 человек (В. А. Бузунов, Ин-т эпидемиологии и профилактики лучевых поражений ВНЦРМ АМН СССР). По результатам обследования в 1988 г., состояние здоровых детей, эвакуированных из зоны аварии, живущих в контролируемых районах, новорожденных и жителей непострадавших районов, статистически не различается. Рождаемость в 1988 г. вернулась на прежний уровень после резкого ее падения в 1986—1987 гг. В тот же период — с лета 1986 по конец 1987 г. — отмечалось резкое возрастание частоты искусственных аборт. В так называемых зонах жесткого контроля возросла смертность от сердечно-сосудистой патологии, в 2 раза увеличилось число заболеваний эндокринной системы. Роста онкологических заболеваний по сравнению с другими, не пострадавшими районами, пока не зарегистрировано. Наблюдаемые в первое время после аварии изменения со стороны липидного обмена, эндокринной системы, иммунитета у жителей Житомирской и Киевской областей к началу 1990 г. уже не регистрируются при сохранении, однако, небольшого роста специфического для радиационного воздействия типа хромосомных аберраций — дигцентрических и кольцевых хромосом (М. И. Руднев, ВНЦРМ АМН СССР). Данные о функционировании отдельных органов и систем у лиц, вовлеченных в аварию на ЧАЭС, представленные В. Г. Бебешко (Ин-т клин. радиологии ВНЦРМ АМН СССР), базируются на многопрофильном обследовании более 20 тыс. ликвидаторов, 9 тыс. эвакуированных и 4 тыс. жителей контролируемых районов. У лиц, облученных в дозах 100—125 бэр, наряду с клиническими аномалиями пищеварительной, бронхолегочной, гемато-иммунной, эндокринной, сексо-урологической систем ведущими являются отклонения со стороны вегетативной нервной системы. В настоящее время наблюдается снижение патологических процессов во всех системах, за исключением сексо-урологической и пищеварительной. Отклонения в состоянии иммунитета сохраняются у 2—3 % лиц этой группы, находящихся под наблюдением. Значительные качественные и количественные изменения гематологических и иммунологических показателей отмечались у детей и взрослых, перенесших первый йодный удар и дозу от 50 до 1 000 бэр на щитовидную железу. В настоящее время эти изменения сохраняются только у 1—2 % обследованных. В жестко контролируемых районах у 12—13 % детей выявляется токсигенная чувствительность нейтрофилов,

элементы макроцитоза, что можно объяснить как свинцовой нагрузкой (содержание свинца в этих районах в 1,5—2 раза превышает норму), так и глистными инвазиями, что часто бывает в сельских районах (контрольных исследований в связи с последним предположением пока не проводили). В настоящее время 2,5 тыс. детей, составляющих группу максимального риска, находятся под постоянным медицинским контролем. Высказанные в докладе В. Г. Бебешко суждения о проходящих иммунологических сдвигах как защитной компенсаторно-адаптивной реакции организма пострадавших логично обоснованы представленным материалом. Несомненно, при оценке клинических эффектов необходим строго дифференцированный подход — вычленение всех воздействующих факторов, степень их повреждающего действия, возраст, возможная сопутствующая патология, динамика наблюдаемых отклонений, психологическая компонента, взаимосвязанная с жизненным укладом, питанием, социальным статусом.

При составлении более точных прогнозов на появление онкологической, иммунологической и генетической патологии в будущем у человека существенное значение имеет моделирование, включающее эксперименты на животных. На конференции были представлены всего два доклада об экспериментах в области онкологии, выполненных на животных в Ин-те проблем онкологии АН УССР (Я. И. Серкиз, Л. Б. Пинчук). Показано, что средняя продолжительность жизни крыс, находившихся в виварии Чернобыля с сентября 1986 г., сократилась до 19 месяцев, а в Киеве — до 26—27 месяцев (до аварии средняя продолжительность жизни беспородных крыс в виварии ИПО составляла 32 месяца). Через 5—7 месяцев пребывания в Чернобыле и через 13 — в Киеве у животных зарегистрировали появление опухолей (Я. И. Серкиз). На 15—20 % через 20 месяцев в Киеве и на 50 % через 7—12 месяцев в Чернобыле у них уменьшилось количество лейкоцитов; резко понизилось число миеокарицитов и возросло число эозинофилов параллельно со снижением гранулоцитов. С 3—4 месяцев у крыс и в Киеве, и в Чернобыле наблюдали патологические фигуры митотического деления. У животных, умерших от лейкоза, наблюдали коагуляционный некроз печени и поражения легких, что свидетельствует о действии горячих частиц (Л. Б. Пинчук). Все перечисленные выше эффекты относятся к нестохастическим. К сожалению, неясно, какую все-таки лучевую и химическую нагрузку получили крысы, соответствовали

ли условия их содержания в Киеве и Чернобыле после аварии прежним условиям содержания в Киеве, не повлиял ли, помимо радиационного и химического воздействия, стресс, который испытали крысы при перевозке.

Биофизическим аспектам действия малых доз ионизирующей радиации был посвящен доклад А. Э. Меленевского (Ин-т ядер. исследований), в котором предпринята попытка связать биологические эффекты на уровне клетки с энергетикой радиационного воздействия. По-видимому, здесь следует согласиться с автором в том, что однозначных эффектов малых доз не получено: с одной стороны, имеются многочисленные свидетельства об увеличении продолжительности жизни, активизации обменных процессов у животных, подвергнутых действию малых доз, а с другой — о росте онкотрансформа-

ции. Прямых и убедительных данных по человеку пока нет.

Остается сожалеть, что на конференции не были представлены работы Ин-та молекуляр. биологии и генетики АН УССР в области генетических и иммунологических эффектов Чернобыльской катастрофы, отсутствовали какие-либо идеи о молекулярно-генетических исследованиях, необходимых для изучения механизмов повреждения наследственного аппарата организмов, подвергшихся малым дозам облучения, и разработки методов защиты генетического аппарата лиц, живущих в зонах действия ЧАЭС.

Участники конференции приняли обращение в Верховный Совет УССР, Академии наук СССР и УССР.

© Т. Л. ЧАЙКОВСКАЯ, 1990