

отсутствует законодательная база. Нет в республике и единой программы по безопасной экологии. В настоящий момент можно констатировать, что в Татарстане работы радиоэкологического плана только начинаются.

Наилучшим выходом из создавшейся ситуации явился бы вывоз всех отходов за пределы Татарстана на спецпредприятия по их переработке, находящиеся в Томске, Красноярске, Челябинске. Но в силу обстоятельств различного характера такой выход мало вероятен. Поэтому республике необходимо самой развернуть сеть межрайонных пунктов для захоронения радиоактивных грунтов вблизи мест их образования и нахождения.

Из краткого обзора радиационной обстановки видно, что в Татарстане имеются низко-, средне- и высокоактивные отходы, являющиеся альфа-, бета- и гамма-излучателями жидкого и твердого классов. Жидкие радиоактивные отходы обладают малой активностью, и их объемы невелики. Твердые радиоактивные отходы можно подразделить на естественные и искусственные. Радиевые ( $^{226}\text{Ra}$ ) отходы считаются естественными твердыми (1-я группа), а отходы, хранящиеся в Казанском ПЗРО «Радон», — искусственными изотопами (2 и 3-я группы).

## ВЫВОДЫ

1. Радиационная обстановка в Республике Татарстан оценивается как

УДК 614.876+612.014.481(470.41)

## АНАЛИЗ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБЛУЧЕНИЯ В РЕСПУБЛИКЕ ТАТАРСТАН

*Л. Д. Зарипова*

*Научно-внедренческий центр «Протон» (директор — канд. физ.-мат. наук Л. Д. Зарипова),  
г. Казань*

Последние десятилетия характеризуются возрастающими масштабами использования источников ионизирующего излучения (ИИИ) в различных областях народного хозяйства. Эта тенденция закономерно связана с ростом числа лиц, которые подвергаются воздействию излучения от искусственных источников. В настоящее время, как известно, около 90% популяционной дозы обусловлено так называемым медицинским облучением,

нормальная. В отдельных районах выявлены участки с повышенной мощностью дозы гамма-радиации. На многих из них проводятся или планируются дезактивационные работы.

2. Необходимо принятие единой программы радиационной экологии, которая охватывала бы правовую, практическую и научную стороны этой проблемы.

3. Следует предусмотреть постановку специализированных работ по оценке радиоактивного загрязнения территории, ее дезактивацию с оборудованием межрайонных пунктов захоронения радиоактивных отходов, организацию выборочного радиометрического контроля водосточников и сельскохозяйственной продукции.

Поступила 17.06.94.

## RADIATION AND ECOLOGIC SITUATION IN TATARSTAN REPUBLIC

*V. A. Kopeikin, V. M. Fedotov,  
R. G. Saijutdinov, R. M. Khalitov*

### Summary

The radiation situation in Tatarstan Republic is estimated as normal. The emphasis is placed upon the possibility of radioactive contamination of subsoil waters in the south of the republic after spills of liquid radioactive wastes by the Dmitrovgrad scientific institute of nuclear reactors (the Ulyanovsk region). The reconstruction of the existing burial place of radioactive wastes and the creation of inter-district points for storing of collected radioactive subsil are necessary.

в частности рентгенологическими процедурами. С одной стороны, за 1990—1991 гг. общий объем рентгенологических исследований снижен, в том числе количество рентгеноскопических исследований — почти в 2 раза, величина средней костномозговой дозы — почти на 40%, величина средней генетически значимой дозы от рентгенологических исследований — на 11%, от рентгеноскопии — на 25%. Однако, с другой стороны, одновременно

возросла доля специальных видов рентгенологических и радиологических исследований, большинство которых проводится в нестандартных условиях, с искусственным контрастированием органов и тканей. Исследования эти, как правило, выполняются в горизонтальном положении больного, таким образом ограничивая возможности эффективной индивидуальной защиты персонала. Наряду с этим происходит процесс технического совершенствования аппаратуры.

Все отмеченные тенденции в лучевой диагностике оказали определенное влияние на дозовые нагрузки пациентов и персонала. По мере внедрения новых технологий существенно изменялась радиационная обстановка и в других отраслях народного хозяйства Республики Татарстан. Расширение использования ИИИ в медицине, науке и промышленности приводит к постоянному росту численности контингента облучаемых лиц и в результате этого коллективных доз.

В сложившейся обстановке возникает острая необходимость в критической, основанной на достоверном, конкретном материале оценки состояния радиационной безопасности различных категорий персонала с учетом рабочей нагрузки, особенностей и профиля его работы. Одним из основных условий успешного решения этой задачи является четко налаженный систематический индивидуальный дозиметрический контроль (ИДК) со стороны крупного регионального центра.

Сосредоточение ИДК в едином центре, которым в Республике Татарстан является Научно-внедренческий центр «Протон», позволяет проводить дозиметрию по единой методике и осуществлять необходимое метрологическое обеспечение, накапливая информацию для анализа.

В последние годы для ИДК, а также для фантомных и модельных исследований научного характера, в частности при определении доз в органах и тканях человека, применяются в основном термолюминесцентные дозиметры. Метод термолюминесцентной дозиметрии основан на свойстве некоторых веществ запасать поглощенную энергию ионизирующего излучения, которая затем при нагревании преобразуется в световую энер-

гию. Дозиметры ДПГ-03, которые нами используются, имеют наилучший «ход жесткостью», линейность по экспозиционной дозе от нескольких мР до тысяч Р, малый фединг (потеря дозы) в широком диапазоне температур.

На основе данных централизованного ИДК, которым охвачено около 2000 человек, оценены уровни профессионального облучения в Республике Татарстан. Среднегодовые дозы для большинства профессиональных групп в течение 2,5 лет находятся на уровне от 0,1 до 0,5 предельно допустимой дозы в зависимости от типа учреждения и профиля. Однако наблюдаются различия в уровнях лучевого воздействия в лечебных учреждениях в зависимости от объема и характера рентгенологических исследований. Так, уровни облучения персонала в рентгеновских кабинетах крупных городских больниц Казани, Набережных Челнов и других городов в основном выше, чем в аналогичных кабинетах районных центров и участковых больниц. У врачей-рентгенологов, как правило, более высокий уровень облучения, чем у рентгенолаборантов, особенно при выполнении сложных рентгенологических исследований.

С помощью индивидуального дозиметрического контроля выявлены факты нарушений норм радиационной безопасности, а именно защитных свойств ограждений, неисправности рентгеновских аппаратов и т. д. Вследствие этого закономерно рассматривать каждый случай, приведший к превышению допустимой дозы, как радиационную аварию.

В основной массе выявленных очагов радиоактивного загрязнения (производственное помещение ПО «Химзавод им. Л. Я. Карпова» в г. Менделеевске, где в 20-е годы впервые в стране добывался радий, Казанский завод «Электрприбор», Чистопольский завод «Восток», где раньше работали с радиоактивными светосоставами, товарные парки ПО «Татнефть») имеет место загрязнение радием. В ПО «Химзавод им. Л. Я. Карпова» с июля 1991 г. на ИДК поставлены 30 работников строительного цеха: их среднегодовая доза облучения составляла 0,127 Р. На Чистопольском заводе «Восток» в течение года проводился

ИДК внешнего облучения 20 работников со среднегодовой дозой до 0,261 Р.

К субъективным причинам, влияющим на динамику среднегодовых доз, относятся ложные облучения термoluminesцентных дозиметров (ТЛД): 1) по халатности оставляют дозиметры в поле ионизирующего излучения; 2) из-за боязни потерять льготы намеренно облучают кассеты с детекторами; 3) убедившись в течение некоторого срока, что полученные ими дозы тревоги не вызывают, перестают носить дозиметр, и ТЛД измеряют фон в кабинете или сейфе.

В России обсуждается проект закона «О радиационной безопасности населения», где специальным пунктом предусматривается проведение ИДК для пациентов. Однако мы еще не можем окончательно упорядочить ИДК среди категории А — профессионалов, наиболее грамотной части населения в вопросах радиационной безопасности.

В настоящее время при рутинном ИДК персонала измерение доз производится, как правило, одним дозиметром, расположенным на груди. Оценка максимальной эквивалентной дозы (МЭД) по показаниям этого дозиметра будет оправдана, если облучается преимущественно передняя поверхность тела или если облучение поверхности тела достаточно равномерно. Однако при неравномерном облучении, характерном для широкого класса работ с ИИИ, размещение дозиметра в этой части тела может оказаться неадекватным для последующей оценки величины МЭД в критическом органе, что может привести к нарушению основного принципа — непревышению основного дозового предела.

Сотрудниками Санкт-Петербургского НИИ радиационной гигиены была построена модель облучения персонала, работающего с переносными гамма-дефектоскопами, в которой было исследовано распределение дозы по телу при различных операциях гамма-дефектоскопии. Было установлено, что оптимальное место нахождения дозиметра — низ живота, так как критическими органами являются гонады. По-видимому, оптимальным местом ношения дозиметра следует считать такое место на поверхности тела, для которого относительные изменения

коэффициента перехода от показаний дозиметра к максимальной эквивалентной дозе будут минимальными. Таким образом, для различных категорий профессионалов необходим индивидуальный подход. При решении этого вопроса инициативу должен проявлять сам персонал, так как в конечном итоге именно он наиболее заинтересован в достоверности данных ИДК. Такая заинтересованность неизбежно будет возникать при условии достаточной грамотности персонала в вопросах радиационной безопасности.

Следует отметить, что уже назрела необходимость в разработке комплексной программы по повышению уровня знаний в данной области, в первую очередь персонала, работающего с ИИИ, в особенности медицинских работников; именно с их деятельностью связан наибольший вклад в дозовую нагрузку населения.

Необходимо также разработать методику контроля за защитных средств и отработать ее в первую очередь в кабинетах, использующих переносные рентгеновские аппараты и имеющих большую дозовую нагрузку. Кроме того, на основе анализа данных по ИДК нужен научно обоснованный подход к снижению дозовых нагрузок при профилактических и диагностических исследованиях, обуславливающих в настоящее время как необоснованное облучение отдельных лиц, так и повышение уровней облучения населения Республики Татарстан в целом за счет медицинских процедур. Такая программа могла бы быть разработана и реализована на базе Госкомитета санэпиднадзора с привлечением всех заинтересованных структур.

Поступила 01.04.94.

#### ANALYSIS OF PROFESSIONAL IRRADIATION IN TATARSTAN REPUBLIC

L. D. Zaripova

#### Summary

The essential contributions to the population dose of Tatarstan Republic caused by artificial sources of ionizing radiation are considered. The merits of the centralizing regional individual radiation control using thermoluminescence dosimeters for the personnel of A category are shown. The results of individual dosimetric control from 1991 in subdivisions of medical institutions and industrial enterprises are analysed. The conclusions regarding the possible ways of the collective dose decrease for Tatarstan Republic population are made.