

Важными факторами, определяющими накопление цезия-137 дикорастущими ягодами и грибами, являются вид грибов и ягод, почвенные особенности места произрастания, погодные условия. Кроме того, грибы обладают различной способностью накапливать радионуклиды, так отдельные виды в десятки раз больше накапливают радионуклиды чем другие растения. По степени накопления цезия-137 грибы можно разделить на 4 группы: слабонакапливающие (опята осенние), средненакапливающие (белые грибы, лисички), сильнакапливающие (сыроежки) и аккумуляторы радионуклидов (польские грибы, маслята).

По результатам радиационного контроля, проведенного учреждениями, осуществляющими государственный санитарный надзор, установлено, что в 2002–2014 гг. ситуация в отношении дикорастущих ягод и грибов практически не изменилась на протяжении многих лет. В Республике Беларусь превышения РДУ по содержанию цезия-137 в грибах регистрируются в среднем примерно в 30% исследованных проб и около 20% исследованных проб ягод. При этом закономерно наибольшее количество превышений регистрируется в наиболее загрязненных областях Республики Беларусь: Гомельская, Могилевская и Брестская.

За анализируемый период максимальные значения удельной активности цезия-137 в дикорастущих ягодах и грибах были выявлены в Гомельской области и составили 686900 Бк/кг для грибов (в 2002 г.) и 8923 Бк/кг для ягод (в 2006 г.).

Проведенный анализ подтверждает необходимость дальнейшего проведения радиационного контроля пищевой продукции леса. Кроме того, в отдаленном периоде спустя 30 лет после катастрофы на Чернобыльской АЭС актуальным является проведение радиационного мониторинга, данные которого должны использоваться при оценке доз облучения населения.

*Kavetski A. S.*

### **CESIUM CONTAMINATION OF WILD MUSHROOMS AND BERRIES IN THE REPUBLIC OF BELARUS FOR THE YEARS 2002-2014**

In these theses the cesium contamination of wild mushrooms and berries in the Republic of Belarus for the years 2002-2014 has been analyzed. The need for the radiation control of mushrooms and berries has been affirmed.

***Кадацкая М. М.***

*Республиканский центр по гидрометеорологии, контролю радиоактивного загрязнения  
и мониторингу окружающей среды, г. Минск, Республика Беларусь*

### **ОБОСНОВАНИЕ ПРИНЦИПОВ БЕЗОПАСНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ РЕНТГЕНОВСКИХ ДОСМОТРОВЫХ УСТРОЙСТВ ВИЗУАЛИЗАЦИИ ЧЕЛОВЕКА**

Широкое распространение досмотровых устройств визуализации человека, использующих в своей работе источники ионизирующего излучения, остро поставило вопрос о безопасной эксплуатации подобных устройств, включая разработку методов оценки безопасности устройств, критериев радиационной безопасности для персонала и населения, подвергающихся влиянию ионизирующего излучения.

В соответствии с требованиями и рекомендациями международных организаций (Международного агентства по атомной энергии и Международной комиссии по радиационной защите) для обеспечения радиационной защиты персонала и населения использование рентгеновских досмотровых устройств визуализации человека в целях обеспечения национальной безопасности должно быть обосновано на стадии получения разрешительных документов на эксплуатацию устройства.

По результатам проведенного анализа опыта зарубежных стран (Российская Федерация, Соединенные штаты Америки, Европейский союз), характеристик работы различных типов рентгеновских досмотровых устройств визуализации человека было принято решение об установлении граничной дозы за одно сканирование человека на уровне 1 мкЗв. Выше этого значения должен действовать запрет на эксплуатацию устройства.

В соответствии с категоризацией ситуаций облучения, рекомендованной международными организациями, облучение населения с использованием рентгеновских досмотровых устройств визуализации человека относится к ситуации планируемого облучения. Требования радиационной безопасности Республики Беларусь предполагают установление граничных доз для обеспечения радиационной защиты населения в таких ситуациях. На основе установленных в нормативных документах Республики Беларусь величин усредненного по полу и возрасту коэффициента риска, обобщенного граничного риска для населения, была рассчитана граничная доза облучения человека от рентгеновского досмотрового устройства визуализации человека (200 мкЗв/год). Нижняя граница дозы облучения для оптимизации радиационной защиты населения (10 мкЗв/год) была рассчитана на основе уровня пренебрежимо малого риска и в предположении прохождения досмотра на различных устройствах визуализации человека. Выше данной величины вся информация

о полученных человеком дозах облучения должна строго контролироваться и передаваться по требованию специалистам регулирующего органа.

Проведенные исследования нашли свое отражение в разработанных в республиканском унитарном предприятии «Научно-практический центр гигиены» санитарных нормах и правилах «Требования к обеспечению радиационной безопасности при обращении с досмотровыми устройствами визуализации человека, использующими ионизирующее излучение», утвержденных постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 24.12.2014 №105-ДСП.

*Kadatskaya M.*

## **JUSTIFICATION OF PRINCIPLES FOR SAFE USE OF X-RAY SECURITY SCREENING DEVICES**

This article presents the principle of safe using of radiation screening system to detect hidden objects on or within the human body, including justification of dose constraints and the lower limit of dose for the optimization of radiation protection.

***Кадукова Е. М., Сушко С. Н.***

*Институт радиобиологии НАН Беларуси, г. Гомель, Республика Беларусь*

## **ОЦЕНКА МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ КОМПОНЕНТОВ МИКРООКРУЖЕНИЯ НА МОДЕЛИ ОПУХОЛЕЙ ЛЕГКИХ У МЫШЕЙ ЛИНИИ A/f В УСЛОВИЯХ ДЕЙСТВИЯ АНТРОПОГЕННЫХ ФАКТОРОВ**

Согласно современным представлениям опухоль – это сложно организованная многокомпонентная система, состоящая из собственно опухолевых клеток, а также факторов опухолевого микроокружения, к которым относят клетки и структуры, простые вещества и макромолекулы, которые, взаимодействуя, обеспечивают условия для опухолевого роста и прогрессии. Такое представление делает перспективными исследования по поиску мишеней для терапевтического воздействия на опухоль среди составляющих её микроокружения. Одним из основных компонентов последнего являются макрофаги – антиген-презентирующие клетки, продуцирующие широкий спектр цитокинов и других активных соединений. Модель рака легких у мышей линии A/f широко используется при изучении механизмов, лежащих в основе трансформации, инвазии и метастазирования опухолей, оценке канцерогенного риска факторов окружающей среды, для идентификации маркеров ранней диагностики [A.R. Pandiri, 2015].

При этом альвеолярные макрофаги у мышей могут быть легко выделены, а вследствие малых размеров легких они подвергаются действию факторов, выделяемых опухолями, равномерно в объеме всего органа [E.F. Redente et. al., 2010].

В докладе представлены результаты исследования морфофункциональных характеристик популяции альвеолярных макрофагов мышей линии A/f после воздействия на последних  $\gamma$ -излучения в дозах 0,1; 0,35 и 1,0 Гр и однократной ингаляции диоксида серы в концентрации 20 мг/м<sup>3</sup> в ингаляционной камере (1 час) в раздельном и сочетанном режимах, а также при экспозиции экспериментальных животных в условиях действия экологических факторов зоны отчуждения ЧАЭС в течение 1 и 4 месяцев, их влияния на выход спонтанных опухолей легких.

Показано, что воздействие острого  $\gamma$ -излучения и действие комплекса экологических факторов зоны отчуждения ЧАЭС в течение 4 месяцев увеличивают выход опухолей легких у мышей линии A/f. В ранние сроки после облучения изменяются фагоцитарные показатели и морфологические характеристики альвеолярных макрофагов, что свидетельствует об изменении соотношения их фенотипов в общей популяции клеток. В докладе обсуждается возможность воздействия на компоненты микроокружения опухоли с целью стимуляции их туморцидных свойств.

*Kadukova E. M., Sushko S. N.*

## **EVALUATION OF MORPHOFUNCTIONAL STATE OF THE TUMOR MICROENVIRONMENT ON THE MODEL OF TUMOR FORMATION IN THE LUNG OF MICE A/f BY THE ACTION OF ANTHROPOGENIC FACTORS**

Morphofunctional characteristics of alveolar macrophages and their effects on tumor formation in the lungs of A/f mice by the action of antropogenic factors are discussed