

В настоящее время изучаются новые направления и способы борьбы с гололедом. Но и тут возникают сложности. Надо понимать, что чем бы не обрабатывали дорожное покрытие воздействие на окружающую среду будет очень большим, а все потому, что речь в любом случае идет об использовании для обработки дорог сотнях тонн вещества. И даже если предположить, что такое вещество будет не токсично и напрямую не сможет влиять на экологию, то в любом случае чрезмерная концентрация любого вещества может нанести значительный урон окружающей среде.

Учитывая то, что в состав песчано-солевых смесей входит в основном хлористый натрий, как отход ПО «Беларуськалий», важно знать о содержании в отходах остатков калия, в том числе, и радиоактивного калия-40. Для этого нами были проведены радиометрические замеры содержания естественных радионуклидов (ЕРН) калия-40, радия-226 и тория-232 в образцах песчано-солевых смесей. Был также проведен многократный анализ на содержание ЕРН используемой чистой соли для обработки дорог г. Минска. Определение содержания ЕРН выполняли в радиометрической лаборатории кафедры физикохимии материалов и производственных технологий БГЭУ с использованием гамма-радиометра спектрометрического типа РКГ-АТ1320 в соответствии с методикой измерений (МВИ. МН 1823-2007).

Проведенными исследованиями установлено, что содержание калия-40 в отобранных образцах из разных районов города Минска находилось в диапазоне от  $325,3 \pm 75,3$  до  $515,7 \pm 95,0$  Бк/кг; радия-226 от  $8,8 \pm 4,0$  до  $12,2 \pm 7,0$  а тория-232 было в пределах  $7,4 \pm 3,0$  Бк/кг смеси. Для выяснения природы выявленных естественных радионуклидов все проконтролированные пробы песчано-солевых смесей промывались вначале в проточной, а потом в дистиллированной воде. В высушенных после промывания пробах повторно измеряли ЕРН. Полученные результаты повторных замеров были практически такими же как и до промывания. Это указывает на то, что в солях, используемых для приготовления смесей не могли содержаться естественные радионуклиды. Об этом свидетельствуют результаты радиационного контроля и самих используемых солей, где содержание контролируемых ЕРН практически отсутствовало.

Таким образом применение песчано-солевых смесей в г. Минске не приводит к дополнительному радиационному загрязнению.

Перспективными средствами для борьбы с гололедными явлениями на дорогах являются различные добавки в состав асфальта, которые позволяют профилактировать появление гололеда и облегчают чистку дорог. Эти мероприятия будут способствовать снижению отрицательного влияния на городскую окружающую среду.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Какой урон среде наносится песчано-солевыми смесями. URL: <http://dskkapital.ru/kakoj-uron-okruzhajuschejsrede-nanositsja-peschano-solevymi-smesjami>.
2. Бульская, А. А. Источники загрязнения поверхностного стока с урбанизированных территорий некоторыми ионами и нефтепродуктами / И. В. Бульская, А. П. Колбас, А. А. Волчек // Экологический вестник. – 2015 – № 2. – С. 28–32.
3. Яковлев, А. П. Уровни накопления остаточных количеств противогололедных материалов в почве и ассимилирующих органах растений придорожных насаждений / А. П. Яковлев, Е. А. Сидорович, Н. М. Арабей и др. // Материалы Международной научной конференции, посвященной 75-летию со дня образования ЦБС НАН Беларуси / НАН Беларуси, ЦБС. – Минск: Эдит ВВ, 2007. – Т. 2. – С. 185–187.

## СИСТЕМА ЭТИЧЕСКИХ ЦЕННОСТЕЙ, ЛЕЖАЩАЯ В ОСНОВЕ РАДИОЛОГИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЫ

## ETHICAL FOUNDATIONS OF THE SISTEM OF RADIOLOGICAL PROTECTION

**И. О. Журавкова, Н. Н. Тушин**  
**I. Zhuraukova, N. Tushin**

*Белорусский государственный университет, МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ,  
г. Минск, Республика Беларусь  
lonitkoira@gmail.com  
Belarusian State University, ISEI BSU, Minsk, Republic of Belarus*

Настоящая система радиологической защиты основана на трех основных принципах: обоснование, оптимизация и нормирование. Они играли ключевую роль во всем. Оглядываясь назад, можно выделить четыре основные этические ценности, которые лежат в основе нынешней системы радиационной защиты: благотворность / не вредность, предусмотрительность, справедливость и достоинство.

The present system of radiological protection is based on three pillars: justification, optimisation and limitation they played a key role throughout. Looking back, four main ethical values can be identified that underlie the current radiation protection system: beneficial / not harmful, prudent, fair and dignified.

*Ключевые слова:* этические ценности, радиационная защита, благотворность, предусмотрительность, справедливость, достоинство.

*Keywords:* Ethical Foundations, radiation protection, beneficence, foresight, justice, dignity.

Настоящая система радиологической защиты основана на трех основных принципах: обоснование, оптимизация и нормирование они играли ключевую роль во всем. Оглядываясь назад, можно выделить четыре основные этические ценности, которые лежат в основе нынешней системы радиационной защиты: благотворность / не вредность, благоразумие, справедливость и достоинство.

Благотворность / не вредность, это две взаимосвязанные этические ценности имеют долгую историю в моральной философии, начиная с клятвы Гиппократ, которая требует, чтобы врач все сделал хорошо и не вредил. В самом общем смысле благотворность включает в себя не причинение вреда.

Предусмотрительность – это способность принимать обоснованные и тщательно продуманные решения без полного знания масштабов и последствий наших действий. Система радиологической защиты основана на твердом научном доказательстве, однако остались неопределенности, которые требуют субъективных оценок. Принятие решений требует предусмотрительности в качестве центрального значения. Однако термин «предусмотрительность» не должен быть взят, как полный синоним осторожности, и призывом некогда не рисковать. Этот способ описывает путь, которым приняты решения, а не только результат тех решений.

Справедливость обычно употребляется в контексте распределения преимуществ и недостатков среди групп людей. Принцип справедливости в ситуациях отражает личные обстоятельства, в которые вовлечены люди. Это роль ограничений дозы и контрольных уровней, чтобы уменьшить диапазон воздействия на людей, подвергающихся той же самой ситуации облучения.

Термин «уважение человеческого достоинства» впервые был использован в радиационной защите с учетом принципа «информированного согласия» в биомедицинских исследованиях, в основе идеи лежало что человек имеет: «право принимать риск добровольно» и «равное право отказаться от принятия риска».

Применение принципов радиационной защиты являются постоянными поисками решений которая опирается на основные этические ценности, лежащие в основе системы радиационной защиты: принести больше пользы, чем вреда, избежать ненужного риска, установление справедливого распределения рисков, относиться к людям с уважением.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. ICRP ref 4825-7258-6046 20 April 2017, MC Critical Reviewers: C. M. Larsson, E. Vano.
2. Публикация 103 МКРЗ, рекомендации 2007 г.

## ОБЕСПЕЧЕНИЕ РАДИАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПАЦИЕНТА ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ДИСТАНЦИОННОЙ ЛУЧЕВОЙ ТЕРАПИИ

## ENSURING RADIATION SAFETY OF THE PATIENT IN COMDUCTING THE REMOTE RADIATION THERAPY

**Ю. А. Зазыбо<sup>1</sup>, Т. С. Чукова<sup>2</sup>**  
**Yu. Zazybo<sup>1</sup>, T. Chikova<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Минский городской клинический онкологический диспансер,  
г. Минск, Республика Беларусь

<sup>2</sup>Белорусский государственный университет, МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ,  
г. Минск, Республика Беларусь  
[ul.la.zazybo@gmail.com](mailto:ul.la.zazybo@gmail.com)

<sup>1</sup>Minsk city clinical oncologic dispensary, Minsk, Republic of Belarus

<sup>2</sup>Belarusian State University, ISEI BSU, Minsk, Republic of Belarus

Радиационная защита онкологического больного при лучевой терапии осуществится посредством выбора адекватной дозы облучения опухоли и толерантных доз облучения нормальных тканей, точностью проведения дозы, а также соблюдением всех норм контроля радиационно-физических характеристик применяемых аппаратов и оборудования. Верификация плана лучевой терапии обеспечивает соответствие между дозой, доставляемой пациенту, и дозой, рассчитанной системой планирования с погрешностью отпуска дозы не превышающей 3 %.

Radiation protection of the oncological patient at radiation therapy will be carried out by means of the choice of an adequate dose of radiation of a tumor and tolerant doses of investment of normal fabrics, the accuracy of leading of a dose and as well as the compliance with all standards for monitoring the radiation-physical characteristics of the