

Медико-биологические проблемы жизнедеятельности

Научно-практический рецензируемый журнал

№ 2(20)

2018 г.

Учредитель

Государственное учреждение
«Республиканский научно-
практический центр
радиационной медицины
и экологии человека»

Журнал включен в Перечень научных изданий Республики Беларусь для опубликования диссертационных исследований по медицинской и биологической отраслям науки (31.12.2009, протокол 25/1)

Журнал зарегистрирован

Министерством информации
Республики Беларусь,
Свид. № 762 от 6.11.2009

Подписано в печать 28.09.18
Формат 60×90/8. Бумага мелованная.
Гарнитура «Times New Roman».
Печать цифровая. Тираж 200 экз.
Усл. печ. л. 16,5. Уч.-изд. л. 9,13.
Зак. 69.

Издатель ГУ «Республиканский
научно-практический центр
радиационной медицины и
экологии человека»
Свидетельство N 1/410 от 14.08.2014

Отпечатано в КУП
«Редакция газеты
«Гомельская праўда»
г. Гомель, ул. Полесская, 17а

ISSN 2074-2088

Главный редактор, председатель редакционной коллегии

А.В. Рожко (д.м.н., доцент)

Редакционная коллегия

В.С. Аверин (д.б.н., профессор, зам. гл. редактора),
В.В. Аничкин (д.м.н., профессор), В.Н. Беляковский (д.м.н., профессор), Н.Г. Власова (д.б.н., доцент, научный редактор),
А.В. Величко (к.м.н., доцент), И.В. Вейкин (к.б.н., доцент),
А.В. Воропаева (к.м.н., доцент), В.В. Евсеенко (к.пс.н.),
С.В. Зыблева (к.м.н., отв. секретарь), С.А. Игумнов (д.м.н., профессор), И.Н. Коляда (к.м.н.), А.В. Коротаев (к.м.н., доцент), А.Н. Лызикив (д.м.н., профессор), А.В. Макавич (к.м.н., доцент), С.Б. Мельнов (д.б.н., профессор),
Я.Л. Навменова (к.м.н.), Э.А. Надзыров (к.м.н., доцент),
И.А. Новикова (д.м.н., профессор), Э.Н. Платошкин (к.м.н., доцент), Э.А. Повелица (к.м.н.), Ю.И. Рожко (к.м.н., доцент), И.П. Ромашевская (к.м.н.), М.Г. Русаленко (к.м.н.),
А.П. Саливончик (к.б.н.), А.Е. Силин (к.б.н.), А.Н. Стожаров (д.б.н., профессор), А.Н. Цуканов (к.м.н.), Н.И. Шевченко (к.б.н., доцент), Ю.И. Ярец (к.м.н., доцент),

Редакционный совет

В.И. Жарко (Минск), А.В. Аклеев (д.м.н., профессор, Челябинск), С.С. Алексанин (д.м.н., профессор, Санкт-Петербург), Д.А. Базыка (д.м.н., профессор, Киев), А.П. Бирюков (д.м.н., профессор, Москва), Е.Л. Богдан (Начальник Главного управления организации медицинской помощи МЗ РБ, Минск), Л.А. Бокерия (д.м.н., академик РАН и РАМН, Москва), А.Ю. Бушманов (д.м.н., профессор, Москва), И.И. Дедов (д.м.н., академик РАМН, Москва), М.П. Захарченко (д.м.н., профессор, Санкт-Петербург), Л.А. Ильин (д.м.н., академик РАМН, Москва), К.В. Котенко (д.м.н., профессор, Москва), В.Ю. Кравцов (д.б.н., профессор, Санкт-Петербург), Н.Г. Кручинский (д.м.н., Пинск), Т.В. Мохорт (д.м.н., профессор, Минск), Д.Л. Пиневиц (Первый заместитель министра здравоохранения РБ, Минск), В.Ю. Рыбников (д.м.н., профессор, Санкт-Петербург), Н.Д. Тронько (д.м.н., профессор, Киев), В.А. Филонюк (к.м.н., доцент, Минск), Р.А. Часнойть (к.э.н., Минск), В.Е. Шевчук (к.м.н., Минск), В.Д. Шило (Минск)

Технический редактор

С.Н. Никонович

Адрес редакции 246040 г. Гомель, ул. Ильича, д. 290,

ГУ «РНПЦ РМ и ЭЧ», редакция журнала

тел (0232) 38-95-00, факс (0232) 37-80-97

<http://www.mbp.rcrm.by> e-mail: mbp@rcrm.by

© Государственное учреждение

«Республиканский научно-практический центр радиационной медицины и экологии человека», 2018

№ 2(20)

2018

Medical and Biological Problems of Life Activity

Scientific and Practical Journal

Founder

Republican Research Centre
for Radiation Medicine
and Human Ecology

Journal registration
by the Ministry of information
of Republic of Belarus

Certificate № 762 of 6.11.2009

© Republican Research Centre
for Radiation Medicine
and Human Ecology

ISSN 2074-2088

Обзоры и проблемные статьи

Е.С. Пашинская, В.В. Поляржин, В.М. Семенов

Роль микроРНК одноклеточных типа *Apicomplexa* в системе паразит-хозяин (обзор литературы)

6

Медико-биологические проблемы

И.В. Веялкин, С.Н. Никонович, А.А. Чешик, А.В. Рожко

Заболеваемость злокачественными новообразованиями детей, рожденных в семьях родителей, облученных вследствие катастрофы на Чернобыльской АЭС, в Республике Беларусь

17

Н.Г. Власова

Оценка средней годовой эффективной дозы внешнего облучения жителей населенных пунктов Республики Беларусь для зонирования территории

25

Ж.А. Гладкова, Н.Е. Алейникова, Т.Е. Кузнецова, А.В.Бойко, В.В.Пономарев, А.М. Устемчук, Д.Б. Нижегородова

Ротеноновые модели синдрома паркинсонизма *in vivo*.

31

Е.Ф. Мицура, Л.И. Волкова

Наследственный сфероцитоз в структуре гемолитических анемий у детей и его клиническое течение в Республике Беларусь

39

А.Е. Силин, Д.К. Новик, В.Н. Мартинков, В.В. Кошкевич, А.В. Воропаева, А.А. Силина, И.Б. Тропашко, С.М. Мартыненко

Молекулярно-генетическая диагностика Ph-негативных хронических миелопролиферативных заболеваний

45

Р.К. Спиров, А.Н. Никитин

Конверсионные дозовые коэффициенты трансураниевых элементов для растений зоны отчуждения Чернобыльской АЭС

52

Reviews and problem articles

E.S. Pashinskaya, V.V. Pabiarzhyn, V.M. Semenov

The role of single-celled Apicomplexa microRNAs to the parasite-host system

Medical-biological problems

I.V. Veyalkin, S.N. Nikonovich, A.A. Cheshik, A.V. Rozhko

The cancer incidence in children born of parents affected by Chernobyl disaster in the Republic of Belarus

N.G. Vlasova

Assessment of the average annual effective external exposure doses of the settlements of the Republic of Belarus for territory zoning

Z.A. Hladkova, N.Y. Aleinikava, T.Y. Kuznetsova, A.V. Boika, V.V. Ponomarev, A.M. Ustiamchuk, D.B. Nizheharodava

Rotenon models of parkinsonism syndrome *in vivo*

E.F. Mitsura, L.I. Volkova

Hereditary spherocytosis in the structure of hemolytic anemia in children and its clinical course in the Republic of Belarus

A.Silin, D. Novik, V. Martinkov, V. Koshkevich, A. Voropaeva, A. Silina, I. Tropashko, S. Martynenko

Molecular genetic testing of Ph-negative chronic myeloproliferative diseases

R.K. Spirov, A.N. Nikitin

Conversion dose coefficients of transuranium elements for plants in the exclusion zone of the Chernobyl NPP

Клиническая медицина**Clinical medicine**

А.В. Величко, В.В. Похожай, З.А. Дундаров, С.Л. Зыблев

Клинико-экономическое обоснование использования новых алгоритмов диагностики и хирургического лечения пациентов с первичным гиперпаратиреозом 58

**С.В. Зыблева, С.Л. Зыблев, О.П. Логинова, М.Г. Шитикова, А.В. Величко, Б.О. Кабешев, Д.Л. Дугин, Е.М. Бредихин, Е.А. Сви-
стунова**

Диагностикум для оценки иммунологической реактивности при трансплантации почки 66

А.Г. Карапетян

Оценка функционального состояния дыхательной системы у армянских ликвидаторов последствий аварии на ЧАЭС 72

Ф.Л. Кутарев, С.А. Игумнов

Особенности социального функционирования лиц, злоупотребляющих алкоголем 78

А.Б. Малков

Доклиническая диагностика дистальной диабетической полинейропатии нижних конечностей 84

Л.П. Мамчиц

Территориально-временная характеристика заболеваемости туберкулезом населения Гомельской области в пост-чернобыльский период 92

О.В. Пархоменко, Э.А. Повелица, В.А. Доманцевич, В.Н. Подгайский, А.М. Шестерня

Артериальный тромбоз эпигастрико-пенильного анастомоза после реконструктивных операций при артериогенной эректильной дисфункции 99

А.С. Подгорная, А.Ю. Захарко, Н.Н. Шибяева, А.И. Козлова, Л.П. Коршунова, А.В. Марченко, О.В. Мурашко

Тамоксифен-индуцированная патология эндометрия 105

A.V. Velichko, V.V. Pokhozhay, Z.A. Dundarov, S.L. Zyblev

Clinical and economic substantiation of the use of new algorithms of diagnostics and surgical treatment of patients with primary hyperparathyroidism

S. Zybleva, S. Zyblev, O. Loginova, M. Shytikova, A. Velichko, B. Kabeshev, D. Dugin, E. Bredyhin, A. Svistunova

Diagnosticum for assessment of immunological reactivity at kidney allotransplantation

A.G. Karapetyan

Evaluation of the respiratory system functional state in the Armenian liquidators of Chernobyl NPP accident

F. L. Kutarev, S.A. Igumnov

Peculiarities of social functioning of the alcohol abusers

A. Malkov

Preclinical diagnostics of distal diabetic polyneuropathy of lower extremities

L.P. Mamchits

Territorial-time characteristics of the incidence of tuberculosis Gomel region population in the post-chernobyl period

O.V. Parhomenko, E.A. Povelitsa, V.A. Domantsevich, V.N. Podgaysky, A.M. Shesternya

Arterial thrombosis of epigastric-penile anastomosis after reconstructive operations with arteriogenic erectile dysfunction

A. Podgornaya, A. Zakharko, N. Shybaeva, A. Kozlova, L. Korshunova, A. Marchenko, O. Murashko

Tamoxifen-induced endometrial pathology

**Н.Н. Усова, А.Н. Цуканов, А.П. Савостин,
М.Л. Струк**

Терапевтические возможности Тио-
колхикозида при болях в спине

112

**N.N. Usova, A.N. Tsukanov, A.P. Savostin,
M.L. Struk**

Therapeutic possibilities of Thiocolchico-
side for back pain

Обмен опытом

Experience exchange

О.К. Доронина, Э.Н. Дейлидко

Основные методы диагностики храни-
ческого эндометрита у женщин с бес-
плодием

118

O. Doronina, E. Dailidka

The main methods of diagnostics of
chronic endometritis in women with in-
fertility

**С.А. Цуканова, А.В. Жарикова, А.Н. Цука-
нов, О.В. Кобылко**

Мультифокальная моторная невропа-
тия: клинический случай из практики

123

**S.A. Tsukanova, A.V. Zharikova, A.N. Tsu-
kanov, O.V. Kobylko**

Multifocal motor neuropathy: clinical
case from practice

ОЦЕНКА СРЕДНЕЙ ГОДОВОЙ ЭФФЕКТИВНОЙ ДОЗЫ ВНЕШНЕГО ОБЛУЧЕНИЯ ЖИТЕЛЕЙ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ ДЛЯ ЗОНИРОВАНИЯ ТЕРРИТОРИИ

ГУ «РНПЦ радиационной медицины и экологии человека», г. Гомель, Беларусь

Разработана методика оценки средних годовых эффективных доз внешнего облучения жителей радиоактивно загрязненных населенных пунктов Республики Беларусь с учётом рекомендаций МКРЗ.

На основе разработанной методики оценки средних годовых эффективных доз облучения рассчитаны дозы внешнего облучения, которые войдут составной частью в «Каталог средних годовых эффективных доз облучения жителей населенных пунктов Республики Беларусь» на период 2021-2025 гг.

Каталог явится основанием для разработки нормативного документа об отнесении населенных пунктов Республики Беларусь к соответствующим зонам радиоактивного загрязнения с целью принятия решений о целесообразности и оправданности мер социальной, медицинской, радиационной и других видов защиты на территории радиоактивного загрязнения.

Ключевые слова: населённый пункт, репрезентативное лицо, критическая группа, доза внешнего облучения, зонирование, Каталог доз

Введение

Каталоги средних годовых эффективных доз (СГЭД) облучения жителей населённых пунктов (НП) разрабатывались для реализации Законов Республики Беларусь, принятых с целью обеспечения радиационной защиты населения, проживающего на радиоактивно загрязнённой в результате аварии на ЧАЭС территории [1, 2]. Были созданы Каталоги доз в 1992, 1994, 1998, 2004, 2010, 2014 гг., из которых Каталоги доз 1992, 2004, 2010 и 2014 гг. являлись официальными.

Методики оценки СГЭД внешнего облучения, как правило, основаны на результатах индивидуальной термолюминесцентной дозиметрии (ТЛД) с учетом преобладающих типов зданий в НП: сельской, поселковой и городской застройки, и результатах измерения мощности дозы (МЭД) в НП.

Для усовершенствования методики оценки СГЭД внешнего облучения проведен анализ существующих в России и Беларуси методик и международных подхо-

дов с учётом новых публикаций МКРЗ и основных стандартов безопасности Республики Беларусь.

В соответствии с Законом Республики Беларусь «О правовом режиме территорий, подвергшихся радиоактивному загрязнению в результате катастрофы на Чернобыльской АЭС» от 12 ноября 1991 г. №1227-ХП, территория, подвергшаяся радиоактивному загрязнению, зонирована [2]. Выделены следующие 5 зон:

1) зона эвакуации (отчуждения) – территория вокруг Чернобыльской АЭС, с которой в 1986 году в соответствии с существовавшими нормами радиационной безопасности было эвакуировано население (30-километровая зона и территория, с которой проведено дополнительное отселение в связи с плотностью загрязнения почв ^{90}Sr выше 3 Ки/км² и $^{238, 239, 240}\text{Pu}$ – выше 0,1 Ки/км²);

2) зона первоочередного отселения – территория с плотностью загрязнения почв ^{137}Cs от 40 Ки/км² либо ^{90}Sr или $^{238, 239, 240}\text{Pu}$ соответственно 3,0; 0,1 Ки/км² и более;

3) зона последующего отселения – территория с плотностью загрязнения почв ^{137}Cs от 15 до 40 Ки/км² либо ^{90}Sr от 2 до 3 Ки/км² или $^{238, 239, 240}\text{Pu}$ от 0,05 до 0,1 Ки/км², на которых среднегодовая эффективная доза облучения населения может превысить (над естественным и техногенным фоном) 5 мЗв в год, и другие территории с меньшей плотностью загрязнения вышеуказанными радионуклидами, где среднегодовая эффективная доза облучения населения может превысить 5 мЗв в год;

4) зона с правом на отселение – территория с плотностью загрязнения почв ^{137}Cs от 5 до 15 Ки/км² либо ^{90}Sr от 0,5 до 2 Ки/км² или $^{238, 239, 240}\text{Pu}$ от 0,02 до 0,05 Ки/км², на которых среднегодовая эффективная доза облучения населения может превысить (над естественным и техногенным фоном) 1 мЗв в год, и другие территории с меньшей плотностью загрязнения вышеуказанными радионуклидами, где среднегодовая эффективная доза облучения населения может превысить 1 мЗв в год;

5) зона проживания с периодическим радиационным контролем – территория с плотностью загрязнения почв ^{137}Cs от 1 до 5 Ки/км² либо ^{90}Sr от 0,15 до 0,5 Ки/км² или $^{238, 239, 240}\text{Pu}$ от 0,01 до 0,02 Ки/км², где среднегодовая эффективная доза облучения населения не должна превышать 1 мЗв в год.

Для зонирования приняты два критерия: плотность загрязнения территории долгоживущими радионуклидами (^{137}Cs , ^{90}Sr , $^{239, 240}\text{Pu}$) и средняя годовая эффективная доза (СГЭД) внешнего и внутреннего облучения жителей НП.

В связи с тем, что со временем происходит распад радионуклидов, установлено один раз в 5 лет проводить корректировку перечня НП, входящих в указанные зоны.

Первое зонирование было осуществлено в 1992 г., в основу которого были положены данные Белгидромета о плотности загрязнения территории НП радионуклидами и данные Научно-исследовательского института радиационной медицины МЗ РБ о СГЭД [3]. СГЭД внешнего облучения проводилось по данным мощности экспозиционной дозы (МЭД) в некоторых точках

выбранных подворий НП [4].

Следующее зонирование было осуществлено только в 2004 году, т.е. спустя 12 лет.

В двух случаях для оценки СГЭД были применены разные методические подходы. Основные различия состояли в следующем. В методике расчета СГЭД-92 произвольно была заложена высокая консервативность оценки, при которой дозы в 2-2,5 раза оказались выше реальных. Такой подход не был обоснован.

При подготовке Каталога СГЭД-2004, чтобы избежать недооценки доз, в соответствии с рекомендацией НКРЗ РБ и Комчernoбыля был принят алгоритм расчета доз, одобренный на совещании в Минздраве с участием заинтересованных (протокол от 30.06.2004 г).

Доза внешнего облучения в 2004 году рассчитывалась по формуле:

$$\text{СГЭД}_{\text{внш}} = d_{\text{внш}} \times \sigma,$$

где: $d_{\text{внш}}$ – дозовый коэффициент, мЗв·год⁻¹/(Ки·км²)

σ – плотность загрязнения территории ^{137}Cs , Ки/км²;

Значения $d_{\text{внш}}$, рассчитанные на 2004 год [5, 6, 7] и принятые для расчетов:

- для сельских НП – 0,0665 мЗв·год⁻¹/(Ки·км²)
- для ПГТ – 0,0532 мЗв·год⁻¹/(Ки·км²)
- для городов – 0,0418 мЗв·год⁻¹/(Ки·км²)

Значения σ для НП взяты по последней корректировке Республиканского центра радиационного контроля и мониторинга окружающей среды на 01.01.2004 г.

Полученная таким образом средняя годовая эффективная доза внешнего облучения (СГЭД_{внш} – 2004 г.), с целью учета наиболее облучаемой группы, умножалась на так называемый коэффициент запаса, равный 1,8. Значение коэффициента рекомендовано МАГАТЭ [8].

Методики оценки СГЭД-92, как и СГЭД-2004 [9], не имели научного обоснования и преследовали лишь цель обеспечить наибольшую защиту населения посредством введения высоких коэффициентов консервативности. В результате этого

число НП по критерию СГЭД ≥ 1 мЗв/год оказалось чрезмерно завышенным.

Более обоснованным для того времени можно считать подход к оценке СГЭД для зонирования, примененный в России [10].

Российский подход, также, как и белорусский, был консервативен. Однако он четко определяет условия и уровень консервативности: расчет ведется для условий «без активных мер радиационной защиты» и, чтобы избежать недооценки годовой дозы, окончательные результаты расчета доз для целей зонирования включают коэффициент запаса, определяемый как 90%-ный квантиль распределения СГЭД, т.е. СГЭД₉₀.

Вместе с тем, если сопоставить результаты оценки доз на наиболее загрязненных территориях в России (Брянская и Калужская области) и Беларуси (Гомельская и Могилевская области), то, несмотря на различие в методических подходах, доля НП с превышением СГЭД ≥ 1 мЗв/год в России и Беларуси отличается ненамного ~ 39 и 29%, соответственно.

Материал и методы исследования

Принципиальное отличие разработанного метода от ранее применяемых состоит в следующем.

В ранее разработанных методиках оценки средней годовой эффективной дозы внешнего облучения использовали среднее по НП значение дозы внешнего облучения, в настоящей методике оценку средней дозы внешнего облучения проводят у репрезентативного лица, что соответствует среднему значению дозы в критической группе среди жителей НП, следуя рекомендациям МКРЗ (публикации №101, 103) [11, 12].

Оценку средних годовых эффективных доз внешнего облучения следует проводить по наиболее облучаемой группе жителей НП.

Такая группа формируется из числа жителей НП, которые большую часть времени находятся в местах с наиболее высокой мощностью дозы излучения по отношению к другим местам пребывания.

В сельской местности к этой группе относятся лесники, полеводы и механизаторы, животноводы и др. сельскохозяйственные рабочие. По роду своей деятельности эти категории работников большую часть своего рабочего времени на протяжении года находятся на открытом воздухе вне населенного пункта в местах, которые имеют более высокие уровни радиоактивного загрязнения.

Наиболее корректным методом оценки средней годовой дозы внешнего облучения в населенных пунктах различного типа является метод индивидуального дозиметрического контроля с помощью термoluminesцентной дозиметрии (ТЛД), который применяли в Беларуси и России, начиная с 1987 года. Но поскольку в отдаленном периоде после аварии этот метод целесообразно применять только на территории с плотностью загрязнения цезием более 444 кБк/м² [13], а таких НП немного, для оценки СГЭД внешнего облучения, начиная с 2010 года, применяли метод экстраполяции данных эмпирически полученного коэффициента связи дозы внешнего облучения с плотностью загрязнения территории.

Для расчета средней годовой эффективной дозы внешнего облучения необходима следующая информация:

- официальные данные ГУ «Республиканский центр гидрометеорологии, контроля и мониторинга радиоактивного загрязнения окружающей среды» Министерства природных ресурсов Беларуси о средней плотности загрязнения территории НП ¹³⁷Cs на 2021 год;
- данные о типе населенного пункта, в котором постоянно проживает население.

Результаты исследования

В основе оценки СГЭД внешнего облучения – коэффициент связи средней годовой эффективной дозы внешнего облучения у лиц наиболее облучаемой группы, критической, которая составляет ~ 10% наиболее облучаемых жителей [13] НП с плотностью

загрязнения территории НП, полученный экстраполяцией эмпирических дозовых коэффициентов за период 1992-2008 гг.

На рисунке представлены зависимости изменения коэффициентов для оценки дозы внешнего облучения во времени, полученные для населённых пунктов различного типа (село, городской поселок, город) по результатам ТЛД-измерений за период 1991-2008 гг. и экстраполированные на период до 2021 года. При построении зависимостей использовали значения дозового коэффициента для критической группы населения.

В таблице 1 представлены значения коэффициента связи дозы внешнего облучения с плотностью загрязнения территории по типу НП для критической группы населения на 2015 год.

В таблице 2 представлены значения коэффициентов связи дозы внешнего облучения с плотностью загрязнения территории по типу НП для критической группы населения на 2021 год.

Таким образом, были скорректированы параметры модели оценки СГЭД внешнего облучения с учётом коэффициентов перехода от плотности загрязнения к дозе внешнего облучения.

Значения дозового коэффициента по модели оценки СГЭД внешнего облучения снизились по сравнению с таковыми на 2015- 2020 годы в среднем на 21%.

Таблица 1 – Значение дозового коэффициента для критической группы населения НП, 2015

Параметр	Тип населенного пункта		
	сельский	поселковый	городской
KF_{s^*} , мЗв·год ⁻¹ /Ки·км ⁻²	0,060	0,035	0,027
KF_{s^*} , мЗв·год ⁻¹ /кБк·м ⁻²	$1,62 \cdot 10^{-3}$	$0,95 \cdot 10^{-3}$	$0,73 \cdot 10^{-3}$

Таблица 2 – Значения дозового коэффициента для критической группы из жителей НП, 2021

Параметр	Тип населенного пункта		
	сельский	поселковый	городской
KF_s , мЗв/Ки·км ⁻²	0,049	0,027	0,021
KF_s , мЗв/кБк·м ⁻²	$1,3 \cdot 10^{-3}$	$0,7 \cdot 10^{-3}$	$0,6 \cdot 10^{-3}$

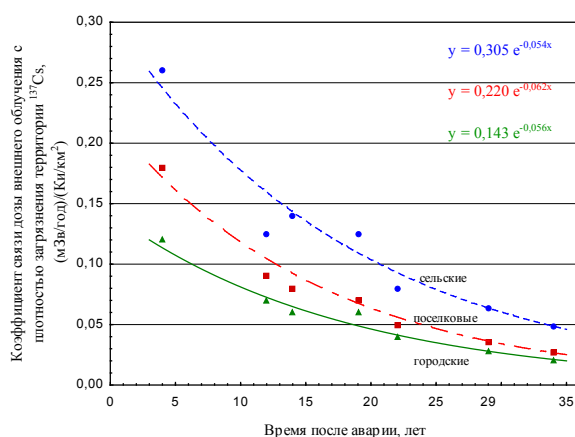


Рисунок – Коэффициент связи дозы внешнего облучения с плотностью загрязнения территории ¹³⁷Cs для сельских, поселковых и городских НП

Средняя годовая эффективная дозы внешнего облучения жителей НП типа s определяется выражением:

$$E^{ext} = KF_s \cdot \sigma_{Cs}$$

где KF_s – коэффициент связи средней годовой эффективной дозы внешнего облучения жителей НП типа s со средней плотностью загрязнения территории НП ¹³⁷Cs, мЗв/кБк·м⁻² (мЗв/Ки·км⁻²), который определяется данными таблицы 2;

σ_{Cs} – средняя плотность загрязнения территории НП ¹³⁷Cs, кБк/м² (Ки/км²).

Были рассчитаны СГЭД внешнего облучения для 2193 НП, подлежащих зонированию, данные о которых будут внесены в Каталог СГЭД – 2021, а Каталог явится основанием для принятия постановления Совета Министров Беларуси об отнесении населенных пунктов Республики Беларусь к соответствующим зонам радиоактивного загрязнения.

Заключение

Усовершенствована методика оценки СГЭД внешнего облучения с учётом рекомендаций МКРЗ: были скорректированы параметры модели оценки СГЭД внешнего облучения с учётом коэффициентов перехода от плотности загрязнения к дозе внешнего облучения.

Значения дозового коэффициента по модели оценки СГЭД внешнего облучения снизились по сравнению с периодом 2015-2020 годы в среднем на 21%.

Методика была использована в качестве методической основы оценки СГЭД внешнего облучения жителей НП, расположенных на загрязненных радионуклидами территориях. На её основе проведен расчёт СГЭД внешнего облучения у лиц критической группы среди жителей НП, которые наряду со СГЭД внутреннего облучения у лиц критической группы будут использованы для создания очередного Каталога СГЭД облучения жителей НП Республики Беларусь, находящихся в зонах радиоактивного загрязнения, который, в свою очередь, будет использован для принятия постановления Совета Министров об отнесении НП к соответствующим зонам радиоактивного загрязнения.

Библиографический список

1. Республика Беларусь. Закон. «О социальной защите граждан, пострадавших от катастрофы на Чернобыльской АЭС, других радиационных аварий»: введ.: 06.01.2009. – Минск, № 9 – 3.

2. Республика Беларусь. Закон. «О правовом режиме территорий, подвергшихся радиоактивному загрязнению в результате катастрофы на Чернобыльской АЭС»: введ.: 26.05.2012. – Минск, № 385 – 3.

3. Каталог доз облучения жителей населенных пунктов Республики Беларусь. Утверждено Министром здравоохранения В.С. Казаковым – 19 октября 1992 г. – Минск, 1992.

4. Миненко, В.Ф. Методические подходы к расчету годовой эффективной дозы облучения жителей населенных пунктов Белоруссии / В.Ф. Миненко, В.В. Дроздович, С.С. Третьякевич // Радиация и риск. – 1996. Вып. 7. – С.246-252.

5. Определение годовой суммарной эффективной дозы облучения жителей населенных пунктов Республики Беларусь, подвергшихся радиоактивному загрязнению в результате аварии на Чернобыльской АЭС. Методические указания. Утверждены Минздравом РБ 10.02.98.

6. Реконструкция и прогноз доз облучения населения на территориях Укра-

ины, подвергшихся радиоактивному загрязнению в результате аварии ЧАЭС (инструктивно-методические указания) МЗ Украины, Киев. – 1998.

7. External exposure. Retrospective dosimetry and dose reconstruction. Final report of the ECP10. S. Korneev [et al.] – EUR-16540EN. – 1996. – P. 104-110.

8. Радиационный мониторинг облучения населения и его критических групп в отдаленный период после аварии на Чернобыльской АЭС. Материалы МАГАТЭ, 2004.

9. Методика определения величины среднегодовых эффективных доз облучения населения, проживающего на территориях, загрязненных радионуклидами вследствие чернобыльской катастрофы. Инструкция по применению. А.М. Скрябин. – Гомель, 2003.

10. Средние годовые эффективные дозы облучения в 2001 г. жителей населенных пунктов Российской Федерации, отнесенных к зонам радиоактивного загрязнения по постановлению Правительства Российской Федерации №1582 от 18 декабря 1997 г. «Об утверждении Перечня населенных пунктов, находящихся в границах зон радиоактивного загрязнения вследствие катастрофы на Чернобыльской АЭС» (для целей зонирования населенных пунктов). Под редакцией к.т.н. Г.Я. Брука. Минздрав России. Москва, 2002.

11. Annals of the ICRP, ICRP Publication 101, Assessing Dose of the Representative Person for the Purpose of Radiation Protection of the Public and The Optimization of Radiological Protection: Broadening the Process, Published by Elsevier Ltd., 2006.

12. The 2007 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection. Annals of the ICRP. – Publication 103. – Editor J. Valentin, 2007.

13. Радиационный мониторинг облучения населения в отдаленный период после аварии на Чернобыльской АЭС / М.И. Балонов [и др.] // Руководство МАГАТЭ по ТС проекту RER/9/074/. – 2007. – 119 с.

N.G. Vlasova

**ASSESSMENT OF THE AVERAGE ANNUAL EFFECTIVE
EXTERNAL EXPOSURE DOSES OF THE SETTLEMENTS OF
THE REPUBLIC OF BELARUS FOR TERRITORY ZONING**

A methodology for estimating the average annual effective external exposure doses of residents living in radioactive contaminated settlements of the Republic of Belarus, taking into account the recommendations of the ICRP, was developed.

Based on the developed methodology for estimating the average annual effective radiation doses, the external exposure doses were calculated that would be part of the «Catalogue of average annual effective doses of exposure to residents of settlements of the Republic of Belarus» for the period 2021-2025.

The Catalog will be the basis for the development of a normative document for on the attribution of the settlements of the Republic of Belarus to the corresponding zones of radioactive contamination, with a view to making decisions on the appropriateness and justification of social, medical, radiological and other types of protection in the territory of radioactive contamination.

Key words: *settlement, representative person, critical group, external dose, zoning, doses catalogue*

Поступила 15.08.2018