

# Медико-биологические проблемы жизнедеятельности

Научно-практический рецензируемый журнал

№ 1(15)  
2016 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)
- Перечень журналов и изданий ВАК Минобрнауки РФ (редакция май 2012 г.)

## Журнал зарегистрирован

Министерством информации  
Республики Беларусь,  
Свид. № 762 от 6.11.2009

Подписано в печать 08.04.16.  
Формат 60×90/8. Бумага мелованная.  
Гарнитура «Times New Roman».  
Печать цифровая. Тираж 200 экз.  
Усл. печ. л. 25,87. Уч.-изд. л. 14,03.  
Зак. 32.

Издатель ГУ «Республиканский  
научно-практический центр  
радиационной медицины и экологии  
человека»  
ЛИ № 02330/619 от 3.01.2007 г.  
Продлена до 03.01.2017

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., 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. Веякин (к.б.н.), В.В. Евсеенко (к.п.с.н.), С.В. Зыблева (к.м.н., отв. секретарь), С.А. Игумнов (д.м.н., профессор), А.В. Коротаев (к.м.н.), А.Н. Лызикив (д.м.н., профессор), А.В. Макавич (к.м.н., доцент), С.Б. Мельнов (д.б.н., профессор), Э.А. Надьров (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), М.Г. Русаленко (к.м.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.)

## Редакционный совет

В.И. Жарко (министр здравоохранения Республика Беларусь, 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.А. Богдан (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), Ю.Е. Демидчик (д.м.н., член-корреспондент НАН РБ, Минск), 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., Минск), Т.В. Мохорт (д.м.н., профессор, Минск), Д.Л. Пиневиц (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](mailto:mbp@rcrm.by)

© Государственное учреждение  
«Республиканский научно-практический  
центр радиационной медицины и  
экологии человека», 2016

№ 1(15)

2016

# 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**

### ***30 лет после аварии на Чернобыльской атомной электростанции***

- Е.Л. Богдан, А.В. Рожко**  
30-летний опыт организации и оказания медицинской помощи населению, пострадавшему в результате катастрофы на ЧАЭС 7
- С.С. Алексанин, С.В. Дударенко**  
Отдаленные медицинские последствия аварий на ЧАЭС 15
- Н.Г. Власова**  
Переход от зонирования радиоактивно загрязнённой территории к классификации населённых пунктов по средним годовым эффективным дозам облучения в отдалённом периоде после аварии на ЧАЭС 24
- А.В. Рожко, Э.А. Надыров, И.В. Веялкин, А.Н. Стожаров, Е.Л. Богдан, С.Н. Никонович, О.Ф. Семененко, О.Н. Захарова, Ю.В. Чайкова, А.А. Чешик**  
Медицинские последствия аварии на ЧАЭС в Республике Беларусь: 30 лет спустя 31
- И.К. Романович, Г.Я. Брук, А.Н. Барковский, А.А. Братилова, А.В. Громов**  
Критерии и требования по обеспечению перехода населенных пунктов, отнесенных в результате аварии на Чернобыльской АЭС к зонам радиоактивного загрязнения, к условиям нормальной жизнедеятельности населения 43

### ***Обзоры и проблемные статьи***

- С.С. Алексанин, Р.Ф. Федорцева, И.Б. Бычкова**  
К проблеме отдаленных последствий действия радиации. Особые клеточные эффекты и соматические последствия облучения в малых дозах 54
- О.П. Логинова, В.В. Клименок**  
Современные методы ранней диагностики рака шейки матки 62

### ***30 years after Chernobyl accident***

- E.L. Bogdan, A.V. Rozhko**  
30-years experience of medical care organization and provision to people affected by the Chernobyl accident 7
- S. Aleksanin, S. Dudarenko**  
Remote medical consequences of the accident at the Chernobyl nuclear power plant 15
- N.G. Vlasova**  
From zoning radioactive contaminated territories to classification of settlements at an average annual effective doses in remote period after the accident 24
- A.V. Rozhko, E.A. Nadyrov, I.V. Veyalkin, A.N. Stozharov, E.L. Bogdan, S.N. Nikonovich, O.F. Semenenko, O.N. Zakharova, Yu.V. Chaykova, A.A. Cheshik**  
Medical effects of Chernobyl disaster in the Republic of Belarus: 30 years after 31
- I.K. Romanovich, G.Ya. Bruk, A.N. Barkovsky, A.A. Bratilova, A.V. Gromov**  
Criteria and requirements for providing of the conversion of the settlements referred to the territories of radioactive contamination due to the Chernobyl accident to the conditions of the population normal life activity 43

### ***Reviews and problem articles***

- S.S. Aleksanin, R.F. Fedortseva, I.B. Bychkovskaya**  
The problem of remote effects of radiation. Special cell effects and somatic consequences of low doses exposure 54
- O.P. Loginova, V.V. Klimenok**  
Modern methods of the early detection of the cervical cancer 62

**С.И. Роговская, Н.Ю. Полонская, А.Ж. Гайдарава, М.И. Манжосова**  
Вторичная профилактика рака шейки матки 70

**S.I. Rogovskaya, N.Yu. Polonskaya, A.Zh. Gaydarova, M.I. Manzhosova**  
Secondary prophylaxis of cervical cancer

### *Медико-биологические проблемы*

### *Medical-biological problems*

**В.С. Аверин, К.Н. Бuzдалкин, Е.В. Копыльцова, Е.К. Нилова, Э.Н. Цуранков**  
Ожидаемые дозы внутреннего облучения жителей некоторых населённых пунктов Гомельской области 77

**V.S. Averin, K.N. Buzdalkin, E.V. Kopyltsova, E.K. Nilova, E.N. Tsurankov**  
<sup>90</sup>Sr ingestion and committed doses in population of Gomel region

**Л. Апончук, Т. Шевчук**  
Особенности центральной гемодинамики и электрической активности сердца у курящих женщин с разным стажем курения 82

**L. S. Aponchuk, T. Ya. Shevchuk**  
Peculiarities of central hemodynamics and electrical activity of the heart in female smokers with different smoking experience

**К.Н. Апсаликов, Т.И. Белихина, Б.Х. Алиев, М.К. Хакимов, Т.Ж. Мулдагалиев**  
Изучение динамики онкологической заболеваемости среди лиц, подвергавшихся прямому облучению в результате испытаний ядерного оружия на Семипалатинском полигоне, и их потомков 91

**K.N. Apsalikov, T.I. Belihina, B.H. Aliev, M.K. Hakimov, T.Z. Muldagaliev**  
Studying the dynamics of cancer incidence among those exposed to the direct radiation and their descendants, as a result of nuclear weapons tests at the Semipalatinsk test site

**А.А. Братилова**  
Облучение населения Российской Федерации, проживающего на территориях, пострадавших вследствие аварии на Чернобыльской АЭС 97

**A.A. Bratilova**  
The exposure of Russian Federation population, living in the territories affected due to the accident on Chernobyl NPP

**Л.А. Горбач**  
Туберкулез среди детского и подросткового населения наиболее пострадавших от Чернобыльской катастрофы районов Могилевской области 106

**L.A. Gorbach**  
Tuberculosis among children and adolescents living in areas of the Mogilev region most affected by the Chernobyl disaster

**В.В. Евсеенко, В.В. Дроздович, Е.В. Остроумова, В.Ф. Миненко, М. Хатч, О.Н. Полянская, А.В. Бреннер, И.В. Веялкин, Э.А. Надьров, Л.С. Старостенко, А.В. Рожко, К. Мабучи**  
Формирование когорты лиц, облученных внутриутробно в Беларуси после аварии на Чернобыльской АЭС 113

**V. Yauseyenko, V. Drozdovitch, E. Ostroumova, V. Minenko, M. Hatch, O. Polyanskaya, A. Brenner, I. Veyalkin, E. Nadyrov, L. Starostenko, A. Rozhko, K. Mabuchi**

Construction of cohort of persons exposed in utero in Belarus following the Chernobyl accident

**В.В. Кляус, Е.В. Николаенко**  
Радиационно-гигиеническое обоснование размера санитарно-защитной зоны вокруг Белорусской АЭС 124

**V.V. Kliaus, A.U. Nikalayenka**  
Radiation-hygienic basement of the size of sanitary-protection zone around Belarusian NPP

**К.М. Литвинчук**  
Радиомодифицирующее влияние  
2-меркаптобензотиазола на клетки *in vitro* 131

**Л.Н. Эвентова, Д.Н. Дроздов, А.Н. Матарас, Е.А. Дрозд, Ю.В. Висенберг, Н.Г. Власова**  
Мониторинг доз внутреннего облучения населения в отдалённом периоде после аварии на ЧАЭС 138

### *Клиническая медицина*

**Т.В. Бобр**  
Факторы риска в развитии диабетической ретинопатии при переводе на инсулинотерапию 145

**Д.И. Гавриленко, Н.Н. Силивончик, Н.И. Шевченко, Ю.И. Ярец**  
Спектр возбудителей основных инфекционных осложнений у госпитализированных пациентов с циррозом печени 150

**С.В. Зыблева, А.В. Величко, З.А. Дундаров, С.Л. Зыблев, В.В. Похожай, Т.С. Петренко**  
Нарушения иммунного статуса при первичном гиперпаратиреозе 157

**О.Н. Кононова, А.М. Пристром, Э.Н. Платошкин, А.В. Коротаев, Е.П. Науменко, Н.В. Николаева, О.В. Зотова**  
Структурно-функциональные изменения сердца у беременных с метаболическим синдромом 163

**А.В. Куроедов, Л.Д. Абышева, А.С. Александров, Н.А. Бакунина, А.С. Басинский, А.Ю. Брежнев, И.Р. Газизова, А.Б. Галимова, О.В. Гапонько, В.В. Гарькавенко, В.В. Городничий, М.С. Горшкова, А.А. Гусаревич, Д.А. Дорофеев, П.Ч. Завадский, О.Г. Зверева, У.Р. Каримов, С.Н. Ланин, Дж.Н. Ловпаче, И.А. Лоскутов, Е.В. Молчанова, В.Ю. Огородникова, О.Н. Онуфрийчук, С.Ю. Петров, Ю.И. Рожко, Л.Б. Таштитова, А.С. Хохлова, И.В. Шапошникова, А.П. Шахалова**  
Тактика ведения пациентов с первичной открытоугольной глаукомой на практике: варианты медикаментозного, лазерного и хирургического лечения 170

**K. M. Lytvynchuk**  
Radiomodifying influence 2-merkapto-benzotiazole on cells *in vitro*

**L.N. Eventova, D.N. Drozdov, A.N. Mataras, E.A. Drozd, Yu.V. Visenberg, N.G. Vlasova**  
The monitoring of internal exposure doses in populations in the remote period after the accident at the Chernobyl nuclear power plant

### *Clinical medicine*

**T.V. Bobr**  
Risk factors for diabetic retinopathy when translated into insulin

**D. Haurylenka, N. Silivontchik, N. Shevchenko, Y. Yarets**  
Spectrum of pathogens of major infectious complications in hospitalized cirrhotic patients

**S. Zybleva, A. Velichko, Z.A. Dundarov, V. Pohojai, S. Zyblev, T.S. Petrenko**  
Immune status disorders with the primary hyperparathyroidism

**O.N. Kononova, A.M. Prystrom, E.N. Platoschkin, A.V. Korotaev, E.P. Naumenko, N.V. Nikolaeva, O.V. Zotova**  
Early structural and functional features diagnosis of the heart, during pregnancy with metabolic syndrome

**A.V. .Kuroyedov, L.D. Abyшева, A.S. Alexandrov, N.A. Bakunina, A.S. Basinsky, A.Yu. Brezhnev, I.R. Gazizova, A.B. Galimova, O.V. Gapon'ko, V.V. Garkavenko, V.V. Gorodnichy, M.S. Gorshkova, A.A. Gusarevitch, D.A. Dorofeev, P.Ch. Zavadsky, M.A. Zakharova, O.G. Zvereva, U.R. Karimov, S.N. Lanin, Dzh.N. Lovpache, I.A. Loskutov, E.V. Molchanova, V.Yu. Ogorodnikova, O.N. Onufriychuk, S.Yu. Petrov, Yu.I. Rozhko, L.B. Tashititova, A.S. Khohlova, I.V. Shaposhnikova, A.P. Shahalova**  
Management of primary open-angle glaucoma in practice: variants of medical, laser and surgical treatment

---

<b>Э.А. Повелица, В.В. Аничкин</b> Естественные предпосылки возникновения органической эректильной дисфункции	186	<b>E. Povelitsa, V. Anichkin</b> Natural preconditions for development of organic erectile dysfunction	
<b>Е.А. Свистунова, Н.И. Шевченко, М.Г. Русаленко</b> Инфекционные осложнения, сопровождающие трансплантацию почки: проблемы и перспективы	195	<b>E. Svistunova, N. Shevchenko, M. Rusalenko</b> Infectious sequelae accompanying the kidney transplantation: problems and prospects	
<b><i>Обмен опытом</i></b>		<b><i>Experience exchange</i></b>	
<b>Е.К. Курлянская</b> Предикторы кардиальных событий и неблагоприятных клинических исходов у пациентов с ХСН I-IV ФК тяжести и сопутствующим сахарным диабетом в течение 12 месяцев наблюдения	204	<b>E.K. Kurlianskaya</b> Predictors of cardiac events and adverse clinical outcomes in patients with CHF FC I-IV severity and concomitant diabetes within 12 months of observation	
<b>Е. А. Слепцова, А. А. Гончар</b> Возможности сонографии, сцинтиграфии и магнитно-резонансной томографии в предоперационной диагностике опухолей и опухолеподобных образований парашитовидных желез	209	<b>E. Sleptsova, A. Gonchar</b> Possibility for ultrasonic study, scintigraphy and magnetic resonance tomography in preoperative diagnostics of tumors and tumor-like neoplasms of parathyroid glands	
Правила для авторов	217		

УДК: 614.876:621.039.586(470)

**И.К. Романович, Г.Я. Брук,  
А.Н. Барковский, А.А. Братилова,  
А.В. Громов**

**КРИТЕРИИ И ТРЕБОВАНИЯ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ ПЕРЕХОДА  
НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ, ОТНЕСЕННЫХ В РЕЗУЛЬТАТЕ АВАРИИ НА  
ЧЕРНОБЫЛЬСКОЙ АЭС К ЗОНАМ РАДИОАКТИВНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ,  
К УСЛОВИЯМ НОРМАЛЬНОЙ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ НАСЕЛЕНИЯ**

*Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт радиационной гигиены  
имени профессора П.В.Рамзаева, Федеральная служба по надзору в сфере защиты  
прав потребителей и благополучия человека, г. Санкт-Петербург, Россия*

Статья посвящена обоснованию критериев возврата радиоактивно загрязненных в результате аварии на Чернобыльской АЭС (ЧАЭС) территорий к условиям нормальной жизнедеятельности населения. Установлено, что в 13 из 14 субъектов Российской Федерации (кроме Брянской области), отнесенных в настоящее время к зонам радиоактивного загрязнения вследствие аварии на ЧАЭС, вся сельскохозяйственная пищевая продукция, в том числе, производимая в личных подсобных хозяйствах, соответствует гигиеническим нормативам. По содержанию  $^{137}\text{Cs}$  не соответствуют санитарным правилам и нормативам СанПиН 2.3.2.1078-01 часть проб молока, производимого в личных подсобных хозяйствах Брянской области, преобладающее число проб природных пищевых продуктов (ягоды, грибы, рыба, мясо диких животных) в наиболее загрязненных районах Брянской и Калужской областей. Содержание  $^{137}\text{Cs}$  как в сельскохозяйственных пищевых продуктах, так и в дикорастущих, произведенных и собранных на радиоактивно загрязненных территориях, зависят не только от плотности радиоактивного загрязнения почвы, но и от групп и типов почв. Только в 713 населенных пунктах Брянской, Калужской, Орловской и Тульской областях средняя по населенному пункту годовая эффективная доза облучения населения продуктами чернобыльской аварии (в условиях отсутствия активных мер радиационной защиты населения) превышает 0,3 мЗв/год. В 276 НП Брянской области, подвергшейся наибольшему радиоактивному загрязнению, эта доза превышает 1 мЗв/год, причем в 8 из них – выше 5 мЗв/год.

Законодательная база Российской Федерации определяет только критерии и требования к отнесению пострадавших территорий к зонам радиоактивного загрязнения. Требования к переходу радиоактивно загрязненных в результате радиационных аварий территорий и проживающего на них населения к условиям нормальной жизнедеятельности (по радиологическому фактору) не разработаны.

Предложены радиологические критерии перехода населенных пунктов, отнесенных к зоне радиоактивного загрязнения, к условиям нормальной жизнедеятельности населения.

**Ключевые слова:** радиационная авария, Чернобыльская АЭС, зона радиоактивного загрязнения, дозы облучения, условия нормальной жизнедеятельности населения

**Введение**

Авария на Чернобыльской АЭС является самой масштабной из радиационных катастроф в мире. В результате теплового взрыва и выброса в атмосферу продуктов деления ядерного топлива радиоактив-

ному загрязнению подверглись значительные территории. Только в Российской Федерации к зоне радиоактивного загрязнения с плотностью более 1,0 Ки/км<sup>2</sup> по  $^{137}\text{Cs}$  в 1991 году было отнесено 4540 населенных пунктов (далее – НП), в которых про-

живало более 1,5 млн. человек. По состоянию на 2016 год к зоне радиоактивного загрязнения относятся 3 854 НП с населением более 1 млн. 200 тыс. человек [1-4].

С момента аварии на Чернобыльской АЭС прошло 30 лет. Значительная часть радионуклидов с короткими и средними периодами полураспада, в том числе и  $^{134}\text{Cs}$ , распались.

Для радионуклидов  $^{137}\text{Cs}$  и  $^{90}\text{Sr}$ , определяющих на начало 2016 года радиационную обстановку на радиоактивно загрязненных территориях, прошел 1 период полураспада, т.е. активность этих радионуклидов уменьшилась в два раза. Кроме того, за 30 лет произошло заглубление, фиксация и перераспределение радионуклидов на местности, что также повлияло на уровни техногенного облучения и коэффициенты перехода радионуклидов в пищевые продукты. В сочетании с принятыми долговременными мерами защиты это привело к существенному снижению доз облучения населения, а, значит, и радиационных рисков.

В соответствии со статьей 7 Федерального закона от 15 мая 1991 года № 1244-1 «О социальной защите граждан, подвергшихся воздействию радиации вследствие катастрофы на Чернобыльской АЭС» [5], к зоне радиоактивного загрязнения относятся территории:

- из которых в 1986 году и в последующие годы проведена эвакуация и отселение граждан;
- на которых, начиная с 1991 года, средняя годовая эффективная доза облучения населения превышает 1 мЗв;
- на которых, начиная с 1991 года, плотность радиоактивного загрязнения почвы  $^{137}\text{Cs}$  превышает 1 Ки/км<sup>2</sup>.

Указанные территории подразделяются на следующие зоны: зона отчуждения; зона отселения; зона проживания с правом на отселение; зона проживания с льготным социально-экономическим статусом.

Границы этих зон и перечень населенных пунктов (НП), находящихся в них, устанавливаются в зависимости от изме-

нения радиационной обстановки и с учетом других факторов и пересматриваются Правительством Российской Федерации не реже чем один раз в пять лет. Кроме того, регламентация проживания и хозяйственной деятельности на радиоактивно загрязненных после аварии на ЧАЭС территориях определяется и Постановлением Правительства Российской Федерации «О режиме территорий, подвергшихся радиоактивному загрязнению вследствие катастрофы на Чернобыльской АЭС» от 25 декабря 1992 г. № 1008 [1].

Однако, в нормативно-правовых документах Российской Федерации, регламентирующих радиационную безопасность, критерии перевода радиоактивно загрязненных в результате радиационных аварий территорий и проживающего на них населения к условиям нормальной жизнедеятельности (по радиологическому фактору) в настоящее время не отражены, и отсутствует само понятие «условия нормальной жизнедеятельности населения» на территориях, подвергшихся радиоактивному загрязнению.

**Целью** настоящей работы является выбор и обоснование критериев перевода населенных пунктов, отнесенных к зонам радиоактивного загрязнения, к условиям нормальной жизнедеятельности населения.

#### **Содержание $^{137}\text{Cs}$ в основных видах сельскохозяйственной пищевой продукции, производимой на территориях, отнесенных к зоне радиоактивного загрязнения**

Анализ данных радиационного мониторинга пищевых продуктов, произведенных и реализуемых на территориях России, отнесенных к зоне радиоактивного загрязнения в результате аварии на Чернобыльской АЭС, показал, что в 2011-2015 гг. большая часть сельскохозяйственной пищевой продукции, в том числе производимой в личных подсобных хозяйствах, соответствует санитарно-гигиеническим нормативам. Данные радиационного мониторинга, проводимого учреждениями Роспотребнадзора в 2011-2015 годах на радиоактивно загрязненных территориях, показывают, что средние значения со-

держания  $^{137}\text{Cs}$  в основных дозообразующих сельскохозяйственных пищевых продуктах, производимых на территориях четырех наиболее пострадавших в результате аварии на Чернобыльской АЭС субъектов Российской Федерации, соответствуют требованиям санитарного законодательства (таблицы 1, 2). И только в отдельных пробах молока, произведенного в личных подсобных хозяйствах Брянской области, содержание  $^{137}\text{Cs}$  превышает допустимые значения. Что же касается дикорастущих пищевых продуктов, то содержание  $^{137}\text{Cs}$  в грибах, ягодах, дичи, добы-

ваемых в зоне радиоактивного загрязнения Брянской и Калужской области (таблица 3) в преобладающем большинстве превышает допустимые уровни.

Как показали проведенные исследования, по состоянию на начало 2016 года ситуация на загрязненных в результате аварии на ЧАЭС территориях выглядит следующим образом:

- во всех 14 субъектах Российской Федерации, имеющих зоны радиоактивного загрязнения в результате аварии на ЧАЭС, питьевая вода, продукты детского питания, реализуемые в дошкольных и школьных учреждениях, вся пищевая продукция в торговой сети, а также такие виды продукции, произведенной в коллективных и личных подсобных хозяйствах, как овощи, бахчевые и фрукты, соответствуют гигиеническим нормативам;

- в 13 субъектах Российской Федерации (кроме Брянской области) вся сельскохозяйственная пищевая продукция, в том

**Таблица 1** – Содержание  $^{137}\text{Cs}$  в основных видах сельскохозяйственной пищевой продукции, производимой в коллективных и подсобных хозяйствах Брянской и Калужской областей (преимущественно дерново-подзолистые песчаные и супесчаные почвы)

Продукт (допустимый уровень)	Плотность загрязнения $^{137}\text{Cs}$ , Ки/км <sup>2</sup>	Среднее, Бк/кг	Максимум, Бк/кг	Кол-во проб (в т.ч. выше допустимого уровня)
Картофель (80 Бк/кг)	Все	4,6	44,1	1146
	< 1	3,00	11,9	189
	1-5	4,75	31,8	605
	5-10	7,62	37,5	329
	10-20	8,86	44,1	487
	20-30	8,15	27,6	41
	> 30	8,52	26,4	32
Молоко коровье (100 Бк/кг)	Все	27,0	356,8	941 (39)
	< 1	4,5	14,4	68
	1-5	7,9	105,4	330 (1)
	5-15	37,1	241,5	457 (20)
	15-40	63,2	356,8	86 (18)
	1-5	4,3	8,1	6
	5-15	4,8	6,3	7
15-40	4,6	4,6	1	
Мясо (говядина, свинина) (200 Бк/кг)	Все	22,9	181	89
	< 1	0,8	2,37	3
	1-5	9,4	26,4	46
	5-15	40,4	181	39
	15-40	30,0	30	1

**Таблица 2** – Содержание  $^{137}\text{Cs}$  в основных видах сельскохозяйственной пищевой продукции, производимой в коллективных и подсобных хозяйствах Орловской и Тульской областей (преимущественно черноземные почвы)

Продукт (допустимый уровень)	Плотность загрязнения $^{137}\text{Cs}$ , Ки/км <sup>2</sup>	Среднее, Бк/кг	Максимум, Бк/кг	Кол-во проб
Картофель (80 Бк/кг)	Все	0,42	2,1	319
	< 1	0,38	0,6	17
	1-5	0,41	2,1	261
	5-15	0,49	1,8	41
Молоко коровье (100 Бк/кг)	Все	0,62	3,3	135
	< 1	0,43	0,6	3
	1-5	0,63	3,3	115
	5-15	0,58	1,2	17
Мясо (200 Бк/кг)	Все	1,09	3,9	25
	< 1	0,25	0,3	2
	1-5	0,77	3,0	19
	5-15	3,07	3,9	4

числе, производимая в личных подсобных хозяйствах, соответствует гигиеническим нормативам;

- в двух областях (Брянской и Калужской) до настоящего времени значительная часть природных пищевых продуктов (ягоды, грибы, рыба, мясо диких животных) по уровню содержания  $^{137}\text{Cs}$  не соответствуют санитарным нормам. Наибольшее количество проб с превышением санитарных правил и нормативов СанПиН 2.3.2.1078-01 [6, 7] наблюдается в Брянской области. Отдельные случаи превышения нормативов по дикорастущим

грибам и ягодам отмечаются в Ленинградской и Тульской областях.

Следует отметить, что вклад природных пищевых продуктов в дозу внутреннего облучения населения зон радиоактивного загрязнения, активно потребляющего «дары леса», в настоящее время может превышать 50 % [8].

### **Дозы облучения населения, проживающего в населенных пунктах, отнесенных к зоне радиоактивного загрязнения**

Исследования, проведенные с целью изучения основных параметров, определяющих формирование доз облучения населения (мощность дозы гамма-излучения, режимы поведения и пищевые рационы различных групп населения, содержание радионуклидов в основных пищевых продуктах) позволяют рассчитывать средние годовые эффективные дозы облучения жителей НП ( $\text{СГЭД}_{90}^1$ ,  $\text{СГЭД}_{\text{крит}}^2$ ,  $\text{СГЭД}_{\text{факт}}^3$ ), находящихся в зоне радиоактивного загрязнения. Результаты расчетов  $\text{СГЭД}_{90}$  официально представляются в Роспотребнадзор, МЧС России и далее в Правительство Российской Федерации, официально публикуются. Численные значения  $\text{СГЭД}_{90}$  за 2014 год опубликованы в журнале Радиационная гигиена [11].

Приведенные в [11] результаты расчетов свидетельствуют о том, что в преобладающем количестве населенных пунктов (3700 из 4413) значение  $\text{СГЭД}_{90}$  ниже 0,3 мЗв/год. Только в 713 населенных пунктах четырех областей, а именно в Брянской, Калужской, Орловской и Тульской областях,  $\text{СГЭД}_{90}$  превышает 0,3 мЗв/год.

**Таблица 3** – Содержание  $^{137}\text{Cs}$  в основных видах «дикоросов», собираемых или добываемых на радиоактивно загрязненной территории Брянской и Калужской областей

Продукт (допустимый уровень)	Плотность загрязнения $^{137}\text{Cs}$ , Ки/км <sup>2</sup>	Среднее, Бк/кг	Максимум, Бк/кг	Кол-во проб (в т.ч. выше допустимого уровня)
Грибы сырые (500 Бк/кг)	Все	1796,4	30510	420 (189)
	< 1	522,7	5975	51 (12)
	1-5	1139,2	12650	191 (62)
	5-15	2003,0	27020	127 (71)
	15-40	4750,3	30510	49 (42)
	> 40	5423,0	5425	2 (2)
Дичь (300 Бк/кг)	Все	1381,6	12680	35 (23)
	< 1	10,4	10,4	1 (0)
	1-5	220,8	821	8 (2)
	5-15	1814,5	12680	22 (18)
	15-40	1665,0	4466	4 (3)
Рыба (130 Бк/кг)	Все	127,0	2460	114 (19)
	< 1	7,0	23	5 (0)
	1-5	174,0	2295	33 (6)
	5-15	106,7	2460	59 (10)
	15-40	147,3	816	17 (3)
Ягоды лесные (160 Бк/кг)	Все	976,3	15640	134 (99)
	1-5	240,0	1254	28 (13)
	5-15	1022,3	8947	80 (66)
	15-40	1753,8	15640	24 (20)
	> 40	116,4	120,1	2 (0)

1  $\text{СГЭД}_{90}$  – верхний 90%-ный квантиль распределения значений  $\text{СГЭД}$  у жителей НП, определенных для условий проживания и хозяйственной деятельности «без активных мер радиационной защиты» (используется для целей зонирования НП) [9].

2  $\text{СГЭД}_{\text{крит}}$  – средняя годовая эффективная доза облучения критических (наиболее облучаемых) групп населения [10].

3  $\text{СГЭД}_{\text{факт}}$  – фактическая средняя годовая эффективная доза облучения населения (определяется прямыми методами измерений) [10].

В Брянской области, подвергшейся наибольшему радиоактивному загрязнению в результате аварии на ЧАЭС, по состоянию на 2014 год имеются 276 НП, в которых СГЭД<sub>90</sub> превышает 1 мЗв/год, причем, в 8 из них СГЭД<sub>90</sub> превышает 5 мЗв/год.

Таким образом, если руководствоваться только дозовым критерием (средняя годовая эффективная доза облучения населения превышает 1 мЗв в год), то по состоянию на 2014 год к зонам радиоактивного загрязнения можно отнести всего 276 НП.

Кроме СГЭД<sub>90</sub> нами были оценены и средние годовые эффективные дозы облучения критических групп жителей НП (СГЭД<sub>крит</sub>) и фактические средние годовые эффективные дозы облучения жителей НП (СГЭД<sub>факт</sub>). Как и по СГЭД<sub>90</sub>, в 13 из 14 пострадавших вследствие аварии на ЧАЭС субъектах Российской Федерации нет ни одного НП, в которых СГЭД<sub>крит</sub> превышает 1,0 мЗв/год. Лишь в 299 НП Брянской области СГЭД<sub>крит</sub> превышает 1,0 мЗв/год (таблица 4). При этом максимальное значение СГЭД<sub>крит</sub> составляет 5,9 мЗв/год, а СГЭД<sub>факт</sub> – 3,1 мЗв/год. Тем не менее, максимальное значение дозы облучения, которую могли бы получить жители в условиях отсутствия активных мер радиационной защиты и самоограничений в потреблении местных пищевых продуктов (СГЭД<sub>90</sub>), составляет 8,0 мЗв/год.

Следовательно, если за критерий отнесения к зонам радиоактивного загрязнения принять условие: СГЭД<sub>крит</sub> > 1,0 мЗв/год, то к зонам радиоактивного загрязнения по дозовому критерию в настоящее время могли бы быть отнесены 299 НП юго-западных районов Брянской области.

**Таблица 4** – Распределение НП Брянской области по величине годовой эффективной дозы

Параметр	Интервалы доз, мЗв/год				
	<0,3	0,3-1,0	>1,0	В том числе, >5,0	Максимум
СГЭД <sub>90</sub>	417	285	276	8	8,0
СГЭД <sub>крит</sub>	351	328	299	2	5,9
СГЭД <sub>факт</sub>	654	287	37	–	3,1

К зонам радиоактивного загрязнения отнесено 4413 НП, однако критерию по плотности радиоактивного загрязнения почвы <sup>137</sup>Cs выше 37 кБк/м<sup>2</sup> (1 Ки/км<sup>2</sup>) по состоянию на 2014 год соответствуют только 2701 населенных пунктов.

В соответствии с ФЗ № 1244-1, перечни НП, находящихся в зонах радиоактивного загрязнения, пересматривались Постановлениями Правительства в 1997, 2005, 2015 гг. [2-4]. В 1991 году к зонам радиоактивного загрязнения были отнесены 6 884 НП в 14 субъектах Российской Федерации [1]. В 1997 году, при первом пересмотре перечня, в списке осталось 4 342 НП, а в 2005 году, при втором пересмотре перечня, список НП увеличился до 4 413, в связи с многочисленными обращениями граждан в Правительство Российской Федерации. В 2015 году, при последнем пересмотре, список НП, отнесенных к зонам радиоактивного загрязнения, уменьшился на 559 НП и составил 3 854 НП.

Таким образом, по состоянию на 2014 год, отнесению к зонам радиоактивного загрязнения, в соответствии с критериями, установленными ФЗ № 1244-1 (статья 7), подлежали 2 701 населенных пунктов, а фактически, в перечень 2015 года включено 3 854 НП.

Установлено, что содержание <sup>137</sup>Cs, как в сельскохозяйственных пищевых продуктах, так и в дикорастущих, произведенных или собранных на радиоактивно загрязненных территориях, зависят не только от плотности радиоактивного загрязнения, но и от групп и типов почв. В качестве примера, в таблице 5 приведены предельные значения плотности загрязнения дерново-подзолистых песчаных и супесчаных почв, при которых возможно получение молока, говядины, свинины и картофеля <sup>137</sup>Cs, удовлетворяющих санитарным правилам и нормативам [6, 7, 12].

На основе изучения и анализа влияния групп и типов почв, характерных для различных НП, на формирование доз облучения населения, проведена оценка количества НП из числа отнесенных к зонам ра-

**Таблица 5** – Предельные значения плотности загрязнения дерново-подзолистых песчаных и супесчаных почв  $^{137}\text{Cs}$ , Ки/км<sup>2</sup>, при которых возможно получение сельхозпродукции, удовлетворяющей санитарным правилам и нормативам

Пищевой продукт			
Молоко	Говядина	Свинина	Картофель
6,8	2,5	3,3	36

диоактивного загрязнения, в которых плотность загрязнения почвы  $^{137}\text{Cs}$  на 2014 год равна или превышает 1,0 Ки/км<sup>2</sup>, и в которых содержание  $^{137}\text{Cs}$  в местных пищевых продуктах может превысить допустимые уровни, установленные санитарными правилами и нормативами [6, 7] – таблица 6.

Следовательно, с учетом имеющихся групп и типов почв и средней плотности загрязнения  $^{137}\text{Cs}$  НП, отнесенных к зонам радиоактивного загрязнения, только в 335 НП Брянской области и в 2 НП Калужской области содержание  $^{137}\text{Cs}$  в сельхозпродукции местного производства может превысить допустимые уровни.

Следует также отметить, что критерии, установленные ФЗ № 1244-1 для отнесения

пострадавших в результате аварии на Чернобыльской АЭС НП к зонам радиоактивного загрязнения по величине средней годовой эффективной дозы облучения населения в 1 мЗв/год (СГЭД<sub>90</sub>) и плотности радиоактивного загрязнения почвы  $^{137}\text{Cs}$  в 1 Ки/км<sup>2</sup>, которые принимались по состоянию на 1991 год, в настоящее время не соответствуют друг другу по величине. Годовая эффективная доза техногенного облучения населения, проживающего на радиоактивно-загрязненной территории с плотностью загрязнения  $^{137}\text{Cs}$  менее 1 Ки/км<sup>2</sup>, на конец 2015 года значительно меньше 1 мЗв/год, и составляет от 0,01 до 0,3 мЗв/год.

В настоящее время в преобладающем большинстве НП, отнесенных к зонам радиоактивного загрязнения, в которых плотность радиоактивного загрязнения  $^{137}\text{Cs}$  составляет 1-2 Ки/км<sup>2</sup>, а СГЭД<sub>90</sub> не превышает 0,3 мЗв/год, население уже перешло к привычному укладу жизни, не отличающемуся от уклада жизни в соседних НП, не отнесенных к зонам радиоактивного загрязнения.

Приведенные выше материалы свидетельствуют о том, что в большинстве субъектов Российской Федерации, подвергшихся радиоактивному загрязнению в резуль-

**Таблица 6** – Оценка количества НП, отнесенных к зоне радиоактивного загрязнения, в которых содержание  $^{137}\text{Cs}$  в пищевых продуктах может превысить допустимые уровни

Область, регион	Кол-во НП (установленные зоны радиоактивного загрязнения)	Кол-во НП, в которых плотность загрязнения почвы $^{137}\text{Cs}$ равна или превышает 1,0 Ки/км <sup>2</sup>	Кол-во НП, в которых содержание $^{137}\text{Cs}$ в пищевых продуктах может превысить допустимые уровни
Белгородская	79	15	-
Брянская	978	742	335
Воронежская	79	19	-
Калужская	353	240	2
Курская	168	89	-
Ленинградская	29	1	-
Липецкая	75	22	-
Орловская	964	487	-
Пензенская	35	11	-
Рязанская	320	137	-
Тамбовская	6	-	-
Тульская	1306	932	-
Ульяновская	5	-	-
Республика Мордовия	16	6	-
Итого:	4413	2701	337

тате аварии на ЧАЭС, улучшение радиационной обстановки позволяет вывести преобладающую часть НП из зоны радиоактивного загрязнения. В этих НП население может проживать и вести хозяйственную деятельность без ограничений по радиологическому фактору. Однако, авария на ЧАЭС, как уже упоминалось не раз, это не только радиологическая проблема, но и социально-экономическая. И в последнее десятилетие социально-экономические проблемы доминируют при решении вопросов вывода НП из зон радиоактивного загрязнения. Следовательно, кроме решения радиологических вопросов, не менее важным является и решение социально-экономических проблем населения, проживающего на территориях, отнесенных к зонам радиоактивного загрязнения.

***Выбор и обоснование критериев перевода населенных пунктов, отнесенных к зонам радиоактивного загрязнения, к условиям нормальной жизнедеятельности населения***

На протяжении последних лет все чаще поднимается вопрос о выводе НП из зон радиоактивного загрязнения [13, 14]. Однако, как уже упоминалось выше, критерии перевода территорий к условиям нормальной жизнедеятельности населения в настоящее время не разработаны. Отсутствие четких критериев перевода к нормальной жизнедеятельности населения породило ощущение вечности последствий Чернобыльской аварии. Поэтому введение таких критериев должно быть достаточно мягким, а их обоснованность, с точки зрения обеспечения социальной и радиационной защиты населения, бесспорной.

В проектах рекомендаций МАГАТЭ [14], разработанных с участием российских ученых и специалистов, под нормальной жизнедеятельностью понимается проживание населения, использование им ареала обитания, ведение хозяйственной деятельности без ограничений по радиологическому фактору и проведения специальных реабилитационных мероприятий.

Необходимым условием перевода населения отдельных НП к условиям нормальной жизнедеятельности является поэтому соблюдение следующих требований:

- обеспечение выполнения гигиенических нормативов радиационной безопасности (обеспечение условий безопасного проживания);
- обеспечение возможности ведения на загрязненной территории хозяйственной деятельности без применения специальных мероприятий по снижению содержания  $^{137}\text{Cs}$  в производимой продукции (обеспечение условий нормальной хозяйственной деятельности).

***Критерий обеспечения условий безопасного проживания***

Годовая эффективная доза является количественной характеристикой возможных вредных последствий облучения. Снижение годовой эффективной дозы, получаемой населением за счет радиоактивного загрязнения территории в результате аварии на ЧАЭС, до величины, меньшей некоторого заданного количественного критерия, должно означать, что данная территория более не представляет радиационной опасности для проживающего на ней населения, т.е. обеспечивается приемлемый уровень защищенности настоящего и будущего поколений людей от вредного для их здоровья воздействия ионизирующего излучения. Логично в качестве численной величины такого критерия выбрать 1,0 мЗв в год, рассматривая его как среднюю дозу облучения критической группы населения. При выполнении этого условия и для всех жителей НП безусловно будут выполняться условия радиационной безопасности в отношении техногенного облучения. Применительно к условиям проживания на загрязненных вследствие аварии на ЧАЭС территориях, под средней годовой эффективной дозой облучения критической группы населения, в соответствии с разработанной методикой [10], следует понимать среднюю дозу у 10 % жителей данного НП, имеющих наибольшие (максимальные) значения дозы облучения.

симильные), по сравнению с остальными, индивидуальные дозы облучения.

Общепринятым является применение данного критерия к ограничению техногенного облучения населения за счет нормальной эксплуатации радиационных объектов (п. 5.2 НРБ-99/2009). Поэтому соответствие данного критерия условиям обеспечения радиационной безопасности не вызовет сомнений ни у специалистов-радиологов, ни у населения. Очень важен для населения и психологический аспект эквивалентности данного критерия условиям радиационной безопасности при «нормальной эксплуатации» техногенных источников.

Важным является и то, что численное значение данного критерия укладывается в рекомендуемую Публикацией 103 МКРЗ [15] область от 1,0 до 20 мЗв. Формулирование данного критерия в терминах реальной дозы, которая может быть однозначно определена для любого НП, в том числе и путем измерений, позволит избежать возможности манипулирования процедурой его определения, которая имела место для используемой в настоящее время для целей зонирования величины СГЭД<sub>90</sub> [9]. В то же время, реальные величины средних доз облучения критической группы населения НП не слишком сильно отличаются от рассчитанных значений СГЭД<sub>90</sub>, что упрощает их практическое внедрение. Существенно и то, что методология определения средних доз облучения критической группы населения для загрязненных территорий России в настоящее время достаточно хорошо проработана, методически обеспечена и практически апробирована.

#### ***Критерий обеспечения условий нормальной хозяйственной деятельности***

За критерий восстановления условий нормальной хозяйственной деятельности на территории НП и его ареала предлагается принять снижение плотности загрязнения почвы <sup>137</sup>Cs до уровней, позволяющих производить на этой территории традиционную сельскохозяйственную продукцию, удовлетворяющую санитарным правилам

и нормативам, без применения специальных мер по снижению содержания в них <sup>137</sup>Cs. При этом должны учитываться имеющиеся в данном НП и в его ареале группы и типы почв и виды производимой сельскохозяйственной продукции.

#### ***Реализация концепции перевода территорий, отнесенных к зонам радиоактивного загрязнения, к условиям нормальной жизнедеятельности населения***

Для реализации концепции перевода территорий, отнесенных к зонам радиоактивного загрязнения, к условиям нормальной жизнедеятельности населения необходимо отделить радиологические проблемы от социально-экономических, и решать их по отдельности.

1. Для решения социально-экономических вопросов перевода территорий, отнесенных к зонам радиоактивного загрязнения, к условиям нормальной жизнедеятельности населения необходимо внести изменения в закон Российской Федерации «О социальной защите граждан, подвергшихся воздействию радиации на Чернобыльской АЭС», предусмотрев в нем сохранение всех льгот, установленных данным законом, для населения, проживающего в НП, отнесенных в настоящее время к зонам радиоактивного загрязнения, и в последующие годы их жизни, после перевода НП к условиям нормальной жизнедеятельности населения.

Основанием для данного предложения является, кроме всего прочего, и тот факт, что основную часть дозы облучения население зон радиоактивного загрязнения уже получило, а радиационные риски от полученной дозы сохраняются на всю жизнь.

2. Для ввода в действие предлагаемых радиологических критериев перевода территорий, отнесенных к зонам радиоактивного загрязнения, к условиям нормальной жизнедеятельности населения, необходимо:

- внести изменения в закон Российской Федерации «О социальной защите граждан, подвергшихся воздействию ради-

ации на Чернобыльской АЭС» и включить в него данные критерии;

- дополнить Нормы радиационной безопасности (НРБ-99/2009) радиологическими критериями перевода территорий, отнесенных к зонам радиоактивного загрязнения, к условиям нормальной жизнедеятельности населения.

***Требования к процедуре перевода населенных пунктов, отнесенных к зонам радиоактивного загрязнения, к условиям нормальной жизнедеятельности населения***

Как уже отмечалось, необходимым условием перевода отдельных НП к условиям нормальной жизнедеятельности населения, является совместное соблюдение следующих требований:

- обеспечение выполнения для населения общепринятых требований радиационной безопасности (обеспечение условий безопасного проживания);

- обеспечение возможности ведения на загрязненной территории хозяйственной деятельности без применения специальных мероприятий по снижению содержания  $^{137}\text{Cs}$  в продукции местного производства (обеспечение условий нормальной хозяйственной деятельности).

Однако эти требования не являются достаточными. Для реализации перевода НП к нормальной жизнедеятельности населения необходимо выполнить целый ряд дополнительных требований [13, 14]:

1. На основе результатов проводимого радиационного мониторинга должен быть составлен план перевода НП к нормальной жизнедеятельности населения, определяющий ожидаемую дату такого перевода. По результатам текущего мониторинга он должен корректироваться не реже, чем 1 раз в 5 лет.

2. За 5 лет до ожидаемого перевода к условиям нормальной жизнедеятельности населения для каждого НП должна быть разработана программа, предусматривающая комплекс мероприятий по обеспечению этого перевода без снижения уровня жизни населения. Она должна быть представлена населению данного НП. Ежегод-

но результаты выполнения этой программы должны доводиться до жителей НП.

3. После перевода НП к условиям нормальной жизнедеятельности необходимо продолжать проведение радиационного мониторинга, определять годовые дозы техногенного облучения населения и осуществлять регистрацию лиц, накопленная доза техногенного облучения которых превысила 70 мЗв.

***Заключение***

Разработанные критерии и требования по обеспечению перехода населенных пунктов, отнесенных в результате аварии на Чернобыльской АЭС к зонам радиоактивного загрязнения, к условиям нормальной жизнедеятельности населения, позволят жителям пострадавших территорий безопасно проживать на них, использовать традиционный ареал обитания и вести хозяйственную деятельность без ограничений по радиологическому фактору и проведения специальных реабилитационных мероприятий.

***Библиографический список***

1. Постановление Правительства РФ от 25 декабря 1992 г. № 1008 «О режиме территорий, подвергшихся радиоактивному загрязнению вследствие катастрофы на Чернобыльской АЭС» (с изм. и доп.).

2. Постановление Правительства РФ от 18.12.1997 № 1582 «Об утверждении перечня населенных пунктов, находящихся в границах зон радиоактивного загрязнения вследствие катастрофы на Чернобыльской АЭС».

3. Постановление Правительства РФ от 07.04.2005 № 197 «Об изменении перечня населенных пунктов, находящихся в границах зон радиоактивного загрязнения вследствие катастрофы на Чернобыльской АЭС».

4. Постановление Правительства РФ от 08.10.2015 № 1074 «Об утверждении перечня населенных пунктов, находящихся в границах зон радиоактивного загрязнения вследствие катастрофы на Чернобыльской АЭС».

5. Закон РФ от 15 мая 1991 г. № 1244-1 «О социальной защите граждан, подверг-

шихся воздействию радиации вследствие катастрофы на Чернобыльской АЭС» (с изм. и доп.).

6. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы (СанПиН 2.3.2.1078-01). Гигиенические требования к безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов.

7. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы (СанПиН 2.3.2.2650-10) – доп. и изм. № 18 к (СанПиН 2.3.2.1078-01).

8. Онищенко, Г.Г. Радиационно-гигиенические и медицинские последствия Чернобыльской аварии: итоги и прогноз / Онищенко Г.Г. // Радиационная гигиена. – 2011. – Т.4., № 2. – С. 23-30.

9. Методические указания. Зонирование населенных пунктов Российской Федерации, подвергшихся радиоактивному загрязнению вследствие аварии на Чернобыльской АЭС, по критерию годовой дозы облучения населения (МУ 2.6.1.784-99). – введ. 23.10.1999. – М. – 1999. – 11с.

10. Методические указания. Оценка средних годовых эффективных доз облучения критических групп жителей населенных пунктов Российской Федерации, подвергшихся радиоактивному загрязнению вследствие аварии на Чернобыльской АЭС (МУ 2.6.1.2003-05). – введ. 01.10.2005. – М. – 2005. – 16с.

11. Средние годовые эффективные дозы облучения в 2014 году жителей населенных пунктов Российской Федерации, отнесенных к зонам радиоактивного загрязнения вследствие катастрофы на Чернобыльской АЭС (для целей зонирования населенных пунктов) / Г.Я. Брук [и др.] // Радиационная гигиена. – 2015. – Т.8., №2. – С. 32-128.

12. Оценка уровней поверхностного загрязнения территории цезием-137, при которых возможно превышение нормативов содержания радионуклидов в пищевых продуктах / В.Н. Шутов [и др.] // информ. бюлл. ЗНИ-СО. – М.: ФЦГСЭН, 2004. – № 4. – С. 20-23.

13. Методические рекомендации. Критерии и требования по обеспечению процедуры перехода населенных пунктов от условий радиационной аварии к условиям нормальной жизнедеятельности населения (МР 6.2.1.0055-11). – введ. 30.12.2011. – М. – 2012. – 16 с.

14. Рекомендации по поэтапному возврату территорий, пострадавших в результате аварии на Чернобыльской АЭС, к условиям нормальной жизнедеятельности (по радиологическому фактору): раб. матер. – Вена: МАГАТЭ, 2016 – 52 с.

15. The 2001 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection. ICRP Publication 103. Ann. ICRP 37 (2-4). – Vienna, 2007.

**I.K. Romanovich, G.Ya. Bruk, A.N. Barkovsky, A.A. Bratilova, A.V. Gromov**

**CRITERIA AND REQUIREMENTS FOR PROVIDING OF THE CONVERSION OF THE SETTLEMENTS REFERRED TO THE TERRITORIES OF RADIOACTIVE CONTAMINATION DUE TO THE CHERNOBYL ACCIDENT TO THE CONDITIONS OF THE POPULATION NORMAL LIFE ACTIVITY**

An article is devoted to the substantiation of the criteria of returning of the territories contaminated due to the accident on the Chernobyl NPP to the conditions of population normal life activity. It is established that all agricultural food products including products from smallholdings corresponds to sanitary-hygienic standards in 13 from 14 territories of Russian Federation (except Bryansk region) referred to the zones of radioactive contamination due to Chernobyl accident. <sup>137</sup>Cs content exceeds sanitary-hygienic limits adopted in Sanitary Rules 2.3.2.1078-01 for a part of milk samples from smallholdings of Bryansk region and for the vast number of natural foodstuffs (berries, mushrooms, fish, game meat) samples from the most contaminated territories of Bryansk and Kaluga regions. <sup>137</sup>Cs content both in agricultural food products and natural foodstuffs produced and collected in radioactive contaminated territories depend not only on soil surface activity but also on soil group and type. Average annual population effec-

tive exposure dose for the population of a settlement from the Chernobyl accident products (in conditions of the absence of active measures for population radioactive protection) exceeds 0.3 mSv/year only in 713 settlements of Bryansk, Kaluga, Orel and Tula regions. Mentioned dose exceeds 1 mSv/year in 276 settlements of Bryansk region affected to the highest radioactive contamination, and in 8 from these settlements this dose exceeds 5 mSv/year.

Russian Federation legislative base determines only criteria and requirements for the re-ferencing of affected territories to the zones of radioactive contamination. Requirements are not developed for the transfer of the territories radioactively contaminated due to radiation accidents as well as for population living on these territories to the conditions of normal life activity.

Radiological criteria are suggested for the transfer of the settlements referred to the zones of radioactive contamination to the conditions of population normal life activity.

**Key words:** *radiation accident, Chernobyl NPP, Zone of radiation contamination, exposure doses, conditions of population normal life activity*

*Поступила 18.03.2016*