

# 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. Лызигов (д.м.н., профессор), А.В. Макарич (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. Шилю (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

Содержание

Content

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

### *30 years after Chernobyl accident*

**Е.Л. Богдан, А.В. Рожко**

30-летний опыт организации и оказания медицинской помощи населению, пострадавшему в результате катастрофы на ЧАЭС

7

**E.L. Bogdan, A.V. Rozhko**

30-years experience of medical care organization and provision to people affected by the Chernobyl accident

**С.С. Алексанин, С.В. Дударенко**

Отдаленные медицинские последствия аварии на ЧАЭС

15

**S. Aleksanin, S. Dudarenko**

Remote medical consequences of the accident at the Chernobyl nuclear power plant

**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

**N.G. Vlasova**

From zoning radioactive contaminated territories to classification of settlements at an average annual effective doses in remote period after the accident

**А.В. Рожко, Э.А. Надиров, И.В. Веялкин, А.Н. Стожаров, Е.Л. Богдан, С.Н. Никонович, О.Ф. Семенов, О.Н. Захарова, Ю.В. Чайкова, А.А. Чешик**

Медицинские последствия аварии на ЧАЭС в Республике Беларусь: 30 лет спустя

31

**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

**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

**I.K. Romanovich, G.Ya. Bruk, A.N. Barkovskiy, A.A. Bratilovala, 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

### *Обзоры и проблемные статьи*

### *Reviews and problem articles*

**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

**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

**О.П. Логинова, В.В. Клименок**

Современные методы ранней диагностики рака шейки матки

62

**O.P. Loginova, V.V. Klimenok**

Modern methods of the early detection of the cervical cancer

- С.И. Роговская, Н.Ю. Полонская, А.Ж. Гайдарова, 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. Мулдагалiev  
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-меркаптобензтиазола на клетки *in vitro* 131

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

- 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

- 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

**Клиническая медицина****Clinical medicine**

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

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

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

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

- 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

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

- 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

- 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

- 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. Ташитова, 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

- A.V. Kuroyedov, L.D. Abysheva, 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. Onufriy-chuk, S.Yu. Petrov, Yu.I. Rozhko, L.B. Tashitova, A.S. Khohlova, I.V. Shaposhnikova, A.P. Shahalova  
Management of primary open-angle glaucoma in practice: variants of medical, laser and surgical treatment

Э.А. Повелица, В.В. Аничкин Естественные предпосылки возникновения органической эректильной дисфункции	186	E. Povelitsa, V. Anichkin Natural preconditions for development of organic erectile dysfunction
Е.А. Свистунова, Н.И. Шевченко, М.Г. Русаленко Инфекционные осложнения, сопровождающие трансплантацию почки: проблемы и перспективы	195	E. Svistunova, N. Shevchenko, M. Rusalenko Infectious sequelae accompanying the kidney transplantation: problems and prospects

**Обмен опытом****Experience exchange**

Е.К. Курлянская 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	E.K. Kurlianskaya Predictors of cardiac events and adverse clinical outcomes in patients with CHF FC I-IV severity and concomitant diabetes within 12 months of observation
Е. А. Слепцова, А. А. Гончар Возможности сонографии, скинтиграфии и магнитно-резонансной томографии в предоперационной диагностике опухолей и опухолеподобных образований парашитовидных желез	209	E. Sleptsova, A. Gonchar 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	

**30-ЛЕТНИЙ ОПЫТ ОРГАНИЗАЦИИ И ОКАЗАНИЯ  
МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ НАСЕЛЕНИЮ, ПОСТРАДАВШЕМУ  
В РЕЗУЛЬТАТЕ КАТАСТРОФЫ НА ЧАЭС**

<sup>1</sup>Министерство здравоохранения Республики Беларусь, г. Минск, Беларусь  
<sup>2</sup>ГУ «РНПЦ радиационной медицины и экологии человека», г. Гомель, Беларусь

Авария на Чернобыльской АЭС относится к наиболее крупным техногенным катастрофам за всю историю существования атомной энергетики. В мировой практике не было опыта ликвидации последствий такого масштаба: в первые месяцы после катастрофы ситуация характеризовалась не только сложной радиационной обстановкой и эвакуацией большого количества населения из 30-километровой зоны атомной станции, но и отсутствием законодательных актов, регулирующих вопросы социальной защиты граждан, медицинского обеспечения, правового режима территорий в случае возникновения катастрофы такого масштаба. После катастрофы ежегодно издавалось по несколько десятков постановлений и распоряжений. Тем не менее, становилось все более очевидным, что без четкой государственной программы ликвидации последствий этой катастрофы, соответствующего законодательства решить весь комплекс проблем невозможно. С целью сохранения здоровья населения Правительством Беларуси только с 5 мая по 9 декабря 1986 г. было принято 32 нормативных документа, направленных на проведение защитных мероприятий. Накопление практического опыта и научные достижения позволили разработать концепцию организации медицинского обеспечения населения, пострадавшего от катастрофы на Чернобыльской АЭС, нормативно-правовую базу для решения вопросов социальной защиты граждан и правового режима территорий. В данной статье приведен исторический обзор формирования нормативно-правовой базы, определяющей порядок ликвидации последствий катастрофы на ЧАЭС и минимизации медицинских последствий для пострадавшего населения.

**Ключевые слова:** авария на ЧАЭС, организация медицинской помощи, пострадавшее население

Авария на Чернобыльской АЭС относится к наиболее крупным техногенным катастрофам за всю историю существования атомной энергетики. В мировой практике не было опыта ликвидации последствий такого масштаба: произошло радиоактивное загрязнение огромных территорий, и порядка 5,0 миллионов человек (Беларусь, Украина, Россия) отнесено к категории пострадавшего населения [1]. В Республике Беларусь в зоне радиоактивного загрязнения оказалось 3600 населенных пунктов (в том числе 27 городов), где проживало 2,2 млн. человек. В ряде населенных пунктов мощность дозы излучения достигала 0,5 миллизиверта в час – в не-

сколько тысяч раз выше естественного радиационного фона. Выбросы из разрушенного реактора продолжались в течение 10 суток и были в большей степени обогащены <sup>131</sup>I, чем изотопами цезия. Содержание <sup>131</sup>I в аварийном выбросе составило 1760 ПБк, что превосходило его активность, зарегистрированную при предыдущих ядерных авариях [2].

Методом радиоэкологического моделирования были реконструированы средние дозы облучения щитовидной железы для более 9,5 млн. человек в 19 возрастных категориях, проживавших в 1986 г. в 23325 населенных пунктах Республики Беларусь. Показано, что практически все насе-

**FROM ZONING RADIOACTIVE CONTAMINATED TERRITORIES  
TO CLASSIFICATION OF SETTLEMENTS AT AN AVERAGE ANNUAL  
EFFECTIVE DOSES IN REMOTE PERIOD AFTER THE ACCIDENT**

In a remote period after the Chernobyl accident, in an existing exposure situation there is a need of the transition from «zoning radioactive areas» to ensure the appropriate level of radiation and social protection of the residents of settlements located on radioactively contaminated territories to «the classification of settlements by average annual effective doses of critical group of people among the residents of the settlement». The analysis of the distributions of average annual effective external and internal doses, the average annual effective total dose of settlement residents referred to the corresponding zones on the last decision of the Council of Ministers, and on the proposed dose ranges confirmed this.

In accordance with the principles of radiation protection, it seems reasonable to classify the settlements located on the radioactive contaminated territories at an average annual effective doses:  $<0,1$  mSv/year (not required to carry out countermeasures in the agriculture);  $\geq 0,1-1$  mSv/year (periodic radiation monitoring should be carried out);  $\geq 1$  mSv/year (it is necessary to enter set of protective measures).

**Key words:** zoning, density of soil contamination, territory, settlement, classification, average annual effective dose

*Поступила 15.03.2016*

**А.В. Рожко<sup>1</sup>, Э.А. Надыров<sup>1</sup>,  
И.В. Веялкин<sup>1</sup>, А.Н. Стожаров<sup>2</sup>,  
Е.Л. Богдан<sup>3</sup>, С.Н. Никонович<sup>1</sup>,  
О.Ф. Семенов<sup>1</sup>, О.Н. Захарова<sup>1</sup>,  
Ю.В. Чайкова<sup>1</sup>, А.А. Чешик<sup>1</sup>**

**МЕДИЦИНСКИЕ ПОСЛЕДСТВИЯ АВАРИИ НА ЧАЭС  
В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ: 30 ЛЕТ СПУСТЯ**

<sup>1</sup>ГУ «РНПЦ радиационной медицины и экологии человека», г. Гомель, Беларусь  
<sup>2</sup>УО «Белорусский государственный медицинский университет», г. Минск, Беларусь  
<sup>3</sup>Министерство здравоохранения Республики Беларусь, г. Минск, Беларусь

Целью работы явилась оценка заболеваемости различных категорий населения Республики Беларусь, пострадавшего от последствий катастрофы на Чернобыльской АЭС спустя 30 лет после аварии. Проведенное исследование выявило постарение населения, стоящего на учете в Государственном регистре лиц, подвергшихся воздействию радиации вследствие катастрофы на Чернобыльской АЭС, и его постепенную естественную убыль. Наиболее выраженное постарение наблюдается в когорте ликвидаторов с 41,0 [30,0; 50,0] года в 1986 г. до 59,0 [54,0; 66,0] лет в 2014 г. При анализе первичной заболеваемости наблюдалась тенденция к постепенному снижению этого показателя. Структура первичной заболеваемости пострадавшего населения не отличалась от структуры заболеваемости населения Республики Беларусь: лидирующее место занимают болезни органов дыхания, травмы и отравления и болезни костно-мышечной системы. Смертность пострадавшего населения не превышала общереспубликанского уровня, а в когорте ликвидаторов была ниже популяционной (в 2014 г. SMR=0,98 (0,93-1,03)). Заболеваемость злокачественными новообразованиями у пострадавшего населения в целом незначительно превышала популяционные уровни или была ниже (ГПУ 1: SIR=1,05 (1,04–1,07), ГПУ 2: SIR=0,97 (0,89–1,04), ГПУ 3: (SIR=0,9 (0,86–0,91))). Повышенные уровни заболеваемости злокачественными новообразованиями отмечались за счет высокой заболеваемости раком щитовидной железы (во всех ГПУ) и лейкозами (в 1ГПУ).

**Ключевые слова:** Авария на ЧАЭС, заболеваемость, смертность, злокачественные новообразования, пострадавшее население

**Введение**

В Республике Беларусь в результате катастрофы на Чернобыльской АЭС в зоне радиоактивного загрязнения оказалось 3600 населенных пунктов, в том числе 27 городов, где проживало 2,2 млн. человек. В первые недели после катастрофы наибольшую опасность для населения представляли коротко живущие радиоактивные изотопы, прежде всего <sup>131</sup>I. В некоторых населенных пунктах мощность дозы излучения достигала 0,5 миллизиверта в час – в несколько тысяч раз выше естественного радиационного фона. В мировой практи-

ке до настоящего времени не было опыта по ликвидации последствий столь масштабной техногенной катастрофы, как авария на Чернобыльской АЭС, в результате которой произошло массивное радиоактивное загрязнение на огромных площадях. По данным Чернобыльского Форума на тот период времени порядка 5,0 миллионов человек проживало на территориях, загрязненных радионуклидами [1]. В 1991 г. был принят закон «О социальной защите граждан, пострадавших от катастрофы на Чернобыльской АЭС», который определил категории граждан, относящихся к

различным группам пострадавшего населения и необходимость систематического медицинского обследования и наблюдения за пострадавшим населением. Сразу после аварии в 1986 г. для решения медицинских проблем в Республике Беларусь была организована специальная диспансеризация пострадавшего населения. Были определены объемы медицинского обследования и категории граждан, подлежащих специальной диспансеризации, создан Республиканский уровень Всесоюзного распределенного регистра лиц, подвергшихся воздействию радиации в связи с аварией на Чернобыльской АЭС (ВРР). Головная организация ВРР действовала на базе вычислительного центра НИИ медицинской радиологии АМН СССР в г. Обнинске. К концу 1991 года ВРР включал данные на 659 292 человека, в том числе на Российскую Федерацию приходилось 20,9% зарегистрированных (в основном – российские ликвидаторы), на БССР 26,5% (в основном – население пострадавших территорий республики). С распадом Советского Союза ВРР прекратил свое существование.

В Республике Беларусь система сбора и обработки информации о численности, территориальном распределении населения, подвергшегося воздействию радиации вследствие катастрофы на ЧАЭС, результатах диспансерных осмотров, заболеваемости, причинах смерти, миграции, а также о дозовых нагрузках была организована в рамках Белорусского регистра лиц, подвергшихся воздействию радиации вследствие катастрофы на ЧАЭС, возведенного в ранг Государственного Постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 5 мая 1993 г. № 283 «О создании Белорусского Государственного регистра лиц, подвергшихся воздействию радиации вследствие катастрофы на Чернобыльской АЭС» (далее Госрегистр). В настоящее время в базе данных Госрегистра содержится информация о 874 690 гражданах Республики Беларусь, пострадавших от катастрофы на ЧАЭС, других радиационных аварий, в том числе о 581 000, состоящих в настоящее время под диспансерным наблюдением

в учреждениях здравоохранения. Анализ информации, накопленной в Госрегистре, позволяет не только оценивать текущие показатели состояния здоровья, но и разрабатывать мероприятия по медицинскому обеспечению пострадавшего населения. 30 лет наблюдения за пострадавшим населением являются достаточно большим промежутком времени для того, чтобы провести анализ состояния здоровья и сделать выводы о вкладе катастрофы на ЧАЭС в заболеваемость населения Республики Беларусь. Таким образом, целью данной работы явилась оценка заболеваемости различных категорий населения Республики Беларусь, пострадавшего от последствий катастрофы на Чернобыльской АЭС, спустя 30 лет после аварии.

#### Материал и методы исследования

Исходным материалом служили данные Государственного регистра лиц, подвергшихся воздействию радиации вследствие катастрофы на Чернобыльской АЭС, проживающих в Республике Беларусь, и данные Белорусского республиканского канцер-регистра за период с 1986 по 2014 гг., и данные о заболеваемости и смертности организационно-методического отдела ГУ «РНПЦ РМиЭЧ» на 1542623 человека, отнесенных к категории населения, пострадавшего от последствий катастрофы на Чернобыльской АЭС.

В настоящее время в базе данных Госрегистра накоплена и постоянно актуализируется информация в разрезе 7 групп первичного учета (ГПУ). Особый интерес по изучению медицинских последствий аварии на ЧАЭС представляет анализ в 1-5 ГПУ:

1-я ГПУ – участники ликвидации последствий катастрофы на ЧАЭС;

2-я ГПУ – граждане, эвакуированные, отселенные, самостоятельно выехавшие с территории радиоактивного загрязнения из зоны эвакуации (отчуждения) в 1986 г.;

3-я ГПУ – граждане, постоянно (преимущественно) проживающие на территории радиоактивного загрязнения в зонах первоочередного и последующего отселения (включая детей, находившихся во вну-

триутробном состоянии), а также отселенные и самостоятельно выехавшие из этих зон, за исключением прибывших на данную территорию после 1 января 1990 г.

4-я ГПУ – дети (в последующем подросшие и взрослые), родившиеся от граждан 1-3-й ГПУ, за исключением включенных в 3 ГПУ.

5-я ГПУ – граждане, проживающие или работающие в зоне с правом на отселение и периодическим радиационным контролем.

В работе были проанализированы показатели смертности и первичной заболеваемости пострадавшего населения (на 100 000 населения). Данные о возрасте лиц, стоящих на учете в Госрегистре, представлены в виде медианы возраста и интерквартильного размаха. В связи с неоднородностью анализируемых групп по полу и возрасту были рассчитаны стандартизованные соотношения заболеваемости (SIR) и смертности (SMR), представленные отношением установленных случаев к ожидаемому их количеству, рассчитанному на основании референтных популяционных уровней. Статистическая значимость показателя определялась построением 95% доверительного интервала согласно распределению Пуассона [2]. Изменения эпидемиологических показателей оценивались путем расчета среднегодовых темпов прироста (АРС) и 95% доверительного интервала.

#### Результаты исследования

Численность населения, сведения о котором содержатся в Госрегистре, приведена в таблице 1. Как видно из таблицы, наи-

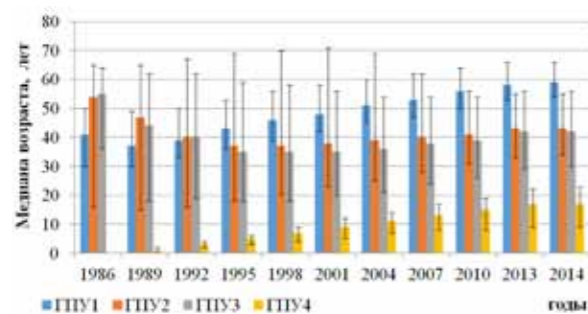
большее количество лиц, стоящих на учете, относятся к 1, 3 и 5 ГПУ. Количество лиц, стоящих на учете, не является постоянной величиной и изменяется с течением времени в силу ряда причин (снятие с учета, смерти, миграции и т.д.). Наибольшая доля выбывших из-под наблюдения лиц отмечается среди эвакуированного населения (67,1%). В группе ликвидаторов последствий катастрофы на ЧАЭС убыль стоящих под наблюдением лиц составила 44,4%. Следует отметить, что в последнее время проводится постоянное пополнение 5 ГПУ, что ведет к ежегодному увеличению ее численности в базе данных Госрегистра.

Кроме изменения численности лиц, находящихся под наблюдением в Госрегистре, отмечается их естественное постарение. Как показано на рисунке 1, в период с 1986 по 1993 гг. отмечается некоторое снижение медианы возраста в 1-3 ГПУ, что может быть связано с регистрацией новых лиц и формированием регистра, после чего происходит постепенное увеличение медианы возраста. Наиболее выраженное постарение наблюдается в когорте ликвидаторов с 41,0 [30,0;50,0] года в 1986 г. до 59,0 [54,0;66,0] лет в 2014 г. В группе эвакуированного населения произошло снижение медианы возраста с 54,0 [16,0;65,0] лет в 1986 г. до 39,0 [17,0;68,0] лет в 1993 г. и последующим ростом до 43,0 [34,0;55,0] лет в 2014 г. У лиц из 3 ГПУ наблюдалась похожая картина: снижение медианы возраста с 55,0 [36,0;64,0] лет в 1986 г. до 37,0 [19,0;61,0] лет в 1993 г. и последующий рост до 42,0 [30,0;56,0] лет в 2014 г. В ГПУ

**Таблица 1** – Численность пострадавшего населения в разрезе групп первичного учета (1-5 ГПУ), сведения о котором содержатся в базах данных Госрегистра

Группа учета	Общее количество	Стоящие на учете в Госрегистре на 01.01.2015	Доля стоящих на учете от общего количества
1ГПУ	99 693	55 425	55,6%
2ГПУ	13 101	4 310	32,9%
3ГПУ	139 470	56 593	40,6%
4ГПУ	28 487	19 963	70,1%
5ГПУ*	–	581 000	–
Всего	280 751	136 291	48,55%

\* – В ГПУ 5 данные о стоящих на учете не указаны по причине постоянного пополнения данных Госрегистра



**Рисунок 1** – Динамика медианы и 25% и 75% квартилей возраста пострадавшего населения с 1986 по 2014 гг.

4 происходило естественное постепенное увеличение медианы возраста с 0,0 лет в 1986 г. до 17,0 [9,0;23,0] лет в 2014 г.

За период 2003-2014 гг. первичная заболеваемость населения, пострадавшего от катастрофы на Чернобыльской АЭС, практически не менялась АРС=0,1% (-1,18–1,31). Показатель заболеваемости пострадавшего населения был на 13,1% ниже республиканских значений (75832,1 на 100 000 – Республика Беларусь, 65876,01 на 100 000 – пострадавшее население). Статистически значимое снижение первичной заболеваемости отмечалось по следующим классам заболеваний: инфекционные и паразитарные болезни (АРС = -2,0% (-3,42 – -0,6)), болезни крови, кровеносных органов (АРС = -3,4 % (-4,37–-2,36)), болезни нервной системы (АРС = -6,9% (-7,97 – -5,8)), болезни органов пищеварения (АРС = -4,5% (-5,42 – -3,59)), болезни мочеполовой системы (АРС = -1,0% (-1,88 – -0,02)), отдельные состояния, возникающие в перинатальном периоде (АРС = -5,5% (-7,23 – -3,8)), симптомы, признаки и отклонения от нормы (АРС = -1,5% (-2,44 – -0,59)). По классу «Болезни эндокринной системы» регистрировалось умеренное снижение заболеваемости болезнями щитовидной железы (АРС = -1,9% (-3,46–-0,25)), по классу болезней глаза и его придаточного аппарата – заболеваемости катарактой (АРС = -1,5% (-2,72– -0,36)).

Отмечался статистически значимый рост первичной заболеваемости новообразованиями (АРС=1,3% (0,78–1,9)), в том

числе злокачественными новообразованиями (АРС=2,7% (1,83–3,48)). Показатель заболеваемости новообразованиями для пострадавшего населения был практически равен республиканским значениям (1145,0 на 100 000 – Республика Беларусь, 1137,9 на 100 000 – пострадавшее население). Увеличилась заболеваемость по классу «Врожденные аномалии (пороки развития), деформации и хромосомные нарушения» (АРС=4,5% (2,98–6,11)), однако значения показателя заболеваемости по данному классу заболеваний у пострадавшего населения были на 4,0% ниже, чем по Республике Беларусь (150,0 и 156,3 на 100 000 соответственно).

При анализе структуры первичной заболеваемости всего пострадавшего населения можно сделать вывод об отсутствии различий со структурой заболеваемости населения Республики Беларусь. В 2014 году в структуре первичной заболеваемости пострадавшего населения и всего населения РБ на первом ранговом месте находились болезни органов дыхания 49,5% – 32583,3 на 100 000 населения и 51,9% – 39320,4 на 100 000 населения соответственно), на втором – травмы и отравления (9,3% – 6135,3 на 100 000 населения и 9,6% – 7266,9 на 100 000 соответственно), на третьем – болезни костно-мышечной системы (6,1% – 4035,2 на 100 000 населения и 5,1% – 3833,8 на 100 000 соответственно).

Одним из важных показателей, характеризующих состояние здоровья населения и качество оказываемой медицинской помощи, является показатель смертности. Динамика интенсивных показателей смертности от всех причин у пострадавшего населения за период 2003-2014 гг. не имела статистически значимых изменений в темпах прироста, АРС = -0,4% (-1,12–0,33). Как видно из таблицы 2, смертность пострадавшего населения в 2014 г. была на 4,7%, выше общереспубликанского уровня (1343,6 на 100000 – пострадавшее население, 1282,8 на 100000 – Республика Беларусь). Данный факт может быть связан с отличиями в возрастной структуре по-

**Таблица 2** – Показатели первичной заболеваемости и смертности пострадавшего населения (ПН) и населения Республики Беларусь и среднегодовые темпы прироста за период с 2003-2014 гг.

Локализация (МКБ 10 код)	Заболеваемость на 100 000 населения				Смертность на 100 000 населения			
	ПН 2003	ПН 2014	РБ 2014 [3]	АРС (95%ДИ) %	ПН 2003	ПН 2014	РБ 2014 [4]	АРС (95%ДИ) %
Всего А00-Т98	67510,2	65876,1	75832,1	0,1 (-1,18–1,31)	1448,8	1343,6	1282,8	-0,4 (-1,12–0,33)
Инфекционные и паразитарные болезни А00-В99	2746,7	2141,2	2991,7	-2 (-3,42– -0,6)*	12,6	15,7	9,4	2,3 (-0,81–5,34)
Новообразования С00-Д48	914,0	1137,9	1145	1,3 (0,78–1,9)*	192,4	195,5	182,9	0,6 (0,04–1,26)*
из них: злокачественные новообразования С00-С97	351,0	484,1	484,3	2,7 (1,83–3,48)*	191,1	191,6	180,1	0,4 (-0,2–0,93)
Болезни крови, кровеносных органов D50-D89	330,8	221,2	216,7	-3,4 (-4,37–-2,36)*	0,7	1,2	0,7	-0,2 (-5,43–5,05)
Болезни эндокринной системы E00-E90	938,0	890,9	795,2	-0,1 (-0,98–0,75)	3,3	1,6	3	-4 (-9,18–1,23)
из них: болезни щитовидной железы E00-E07	598,8	427,6	–	-1,9 (-3,46–-0,25)*	0	0,0	–	42,9 (-11,05–96,77)
в т.ч. аутоиммунный тиреоидит E06.3	74,6	58,9	–	-1,4 (-4,48–1,74)	0	0,0	–	–
Психические расстройства F00-F99	811,8	837,8	1413,4	0,8 (-4,17–5,74)	0	7,1	18,1	18,4 (13,49–23,3)*
Болезни нервной системы G00-G99	919,0	439,7	498,6	-6,9 (-7,97–-5,8)*	7,7	14,4	25,3	6,9 (4,65–9,19)*
Болезни глаза и его придаточного аппарата H00-H59	2880,5	2789,6	2660	-0,2 (-0,86–0,53)	0	0,0	–	–
в т.ч. катаракта H25-H26	306,9	241,9	–	-1,5 (-2,72–-0,36)*	0	0,0	–	–
Болезни уха и сосцевидного отростка H60-H95	1822,7	2245,7	2203,8	1 (0,13–1,91)*	0	0,0	0,05	–
Болезни системы кровообращения I00-I99	2588,4	2717,8	2440,9	-0,2 (-1,57–1,24)	869,8	790,1	712,2	-0,7 (-1,5–0,17)
в т.ч. болезни с повышенным кровяным давлением I10-I15	625,1	652,8	–	-0,4 (-2,4–1,61)	13,1	0,6	–	-14,4 (-29,06–0,27)
в т.ч. ишемическая болезнь сердца I20-I25	666,4	757,7	–	1,1 (-0,55–2,74)	489,9	560,8	–	1,7 (0,52–2,92)*
в т.ч. цереброваскулярные болезни I60-I69	485,5	580,5	–	0,4 (-1,36–2,16)	163,4	127,3	–	-2,6 (-3,68–-1,52)*
Болезни органов дыхания J00-J99	32045,0	32583,3	39320,4	0,7 (-1,09–2,43)	32,4	15,1	19,7	-6,1 (-8,49–-3,62)*

Продолжение таблицы 2								
Болезни органов пищеварения K00-K93	3206,3	1909,3	1969,9	-4,5 (-5,42–3,59)*	32,6	42,4	41	2,3 (-0,58–5,22)
Болезни кожи и подкожной клетчатки L00-L99	3112,3	2770,9	3817,3	0,1 (-2,41–2,53)	0	0,4	0,8	11,6 (0,08–23,12)*
Болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани M00-M99	3757,7	4035,2	3833,8	-0,3 (-1,2–0,58)	1,2	1,0	1,5	0,8 (-3,58–5,2)
Болезни мочеполовой системы N00-N99	3291,0	2847,4	2927,8	-1 (-1,88–0,02)*	12,1	5,9	7	-5,2 (-6,45–3,94)*
Беременность, роды и послеродовый период O00-O99	1320,9	1570,7	1654,7	1,1 (-0,17–2,39)	0,1	0,0	0,01	-19,8 (-34,02–5,65)*
Отдельные состояния, возникающие в перинатальном периоде P00-P96	191,4	91,7	–	-5,5 (-7,23–3,8)*	2,5	1,0	1,9	-5,2 (-10,48–0,15)
Врожденные аномалии (пороки развития), деформации и хромосомные нарушения Q00-Q99	91,8	150,0	156,3	4,5 (2,98–6,11)*	3,2	1,9	2,7	-4,4 (-7,72–1,11)*
Симптомы, признаки и отклонения от нормы R00-R99	432,1	360,6	359,2	-1,5 (-2,44–0,59)*	133	151,4	154,5	1,5 (-0,82–3,74)
Травмы и отравления S00-T98	6109,8	6135,3	7266,9	0,5 (-0,64–1,58)	145,3	99,1	102,2	-3,4 (-4,9–1,95)*

\* – значимость различий при  $p < 0,05$

страдавшего населения и Республики Беларусь в целом. В структуре смертности, как пострадавшего населения, так и Республике Беларусь в целом, первое место занимают причины, связанные с заболеваниями сердечно-сосудистой системы (58,8% в 2014 г.), с новообразованиями (14,6%), с симптомами, признаками и отклонениями от нормы (11,3%), и с травмами отравлениями и внешними причинами (7,4%). Смертность пострадавшего населения от болезней системы кровообращения в 2014 г. была на 10,9% выше общереспубликанского уровня (790,1 на 100000 – пострадавшее население, 712,2 на 100000 – Республика Беларусь). Статистически значимо увеличилась смертность от новообразований (АРС=0,6% (0,04–1,26)). Показатель смертности от новообразований пострадавшего населения на 6,9% превышал республиканские значения (195,5 на 100000 – пострадавшее население, 182,9

на 100000 – Республика Беларусь). Смертность от симптомов, признаков и отклонения от нормы на 2,0% ниже республиканского уровня (151,4 на 100000 – пострадавшее население, 154,5 на 100000 – Республика Беларусь). Статистически значимое снижение смертности отмечалось по классу «Травмы, отравления и внешние причины» (АРС=-3,4% (-4,9– -1,95)). Значения показателя смертности по данному классу по Республике в целом были на 3,0% выше показателя смертности среди пострадавшего населения (102,2 и 99,1 на 100000 соответственно).

Для нивелирования возрастных различий были рассчитаны показатели стандартизованного по возрасту соотношения смертности (SMR). На рисунке 2 приведена динамика SMR показателя для населения, отнесенного к 1-4 ГПУ.

Как видно из рисунка, SMR показатели пострадавшего населения в целом статисти-

чески значимо не превышают общереспубликанский уровень, а в когорте ликвидаторов в 2005 г. были достоверно ниже популяционных уровней (SMR=0,9 (0,86-0,96)). При анализе стандартизованных по возрасту (ASR-мировой стандарт) показателей смертности в 2014 году стандартизованные показатели смертности пострадавшего населения 1-3 ГПУ были даже незначительно ниже, чем в целом по Республике, и составляли для 1 ГПУ – 631,7; для 2 ГПУ – 582,8 и для 3 ГПУ – 618,9 на 100 000 населения. Приведенные данные свидетельствуют об эффективности проводимых в стране мероприятий по оказанию медицинской помощи пострадавшему населению. В структуре смертности пострадавшего населения 1-3 ГПУ первое место занимают причины, связанные с заболеваниями сердечно-сосудистой системы (58,8% в 2014 г.), с онкологическими заболеваниями (14,6%), с симптомами, признаками и отклонениями от нормы (11,3%), и с травмами, отравлениями и внешними причинами (7,4%).

В первое время после катастрофы прогнозировался рост числа онкологических заболеваний у граждан Республики Беларусь [5]. По данным Госрегистра за период с 1986 по 2014 гг. в группах пострадавшего населения установлено 19 086 случаев злокачественных новообразований. В структуре онкологической заболеваемости в 1 ГПУ за весь послеварийный период наблюдения на первых местах находились злокачественные новообразования легких (15,0%), кожи (10,1%), желудка (9,9%) и предстательной железы (7,4%). Во 2 ГПУ – злокачественные новообразования щитовидной железы (14,4%), кожи (13,2%), желудка (11,6%), легких (8,2%) и молочной железы (7,0%). У лиц, отнесенных к 3 ГПУ – злокачественные новообразования легких (12,0%), кожи (11,6%), желудка (11,1%) и молочной железы (7,7%). Лица, отнесенные к 4 ГПУ, имели минимальные показатели заболеваемости злокачественными новообразованиями в силу молодого возраста, в структуре заболеваемости у них на первых местах находились злокачественные новообразования крови (лим-

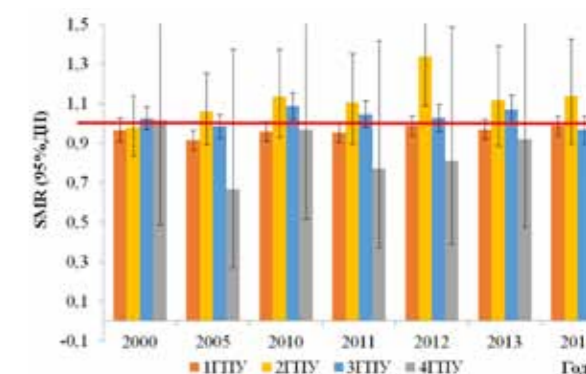


Рисунок 2 – Динамика стандартизованных по возрасту соотношений смертности от всех причин и 95% доверительных интервалов (1-4 ГПУ, 2000-2014 гг.)

фолейкоз – 21,9%, миелолейкоз – 7,3%, болезнь Ходжкина – 6,3%), щитовидной железы (17,7%) и головного мозга (12,5%), которые характерны для пациентов молодого возраста. Главным отличием структуры заболеваемости пострадавшего населения от популяции Республики Беларусь является то, что у них на первых местах находятся злокачественные новообразования щитовидной железы, а в остальном структура заболеваемости близка к популяционной.

При анализе показателей стандартизованного по возрасту соотношения заболеваемости, скорректированных по полу и месту жительства за весь период наблюдения, можно отметить статистически значимые различия для следующих злокачественных новообразований:

1. В 1 ГПУ: достоверно высокий риск отмечался для злокачественных новообразований, щитовидной железы (SIR=3,10 (2,83–3,41)); злокачественных новообразований крови и лимфатической системы (все лейкозы (SIR=1,50 (1,40–1,70)), лимфома Ходжкина (SIR=1,6 (1,22–1,96)), множественная миелома (SIR=1,30 (1,02–1,6)). Среди лейкозов достоверно высокий риск отмечался для целого ряда нозологических форм: острый лимфобластный лейкоз (SIR=1,70 (1,15–2,53)), хронический лимфоцитарный лейкоз (SIR=1,40 (1,24–1,67)), хронический миелоцитарный лейкоз (SIR=2,0 (1,60–2,39)). В то же время, риск заболеть злокачественными новообразова-



ниями печени (SIR=0,8 (0,60–0,93)), бронхов и легких (SIR=0,90 (0,87–0,99)) и кожи (SIR=0,90 (0,88–0,99)) у ликвидаторов был значительно ниже популяционного. При этом риск развития всех злокачественных новообразований был на 5% значительно выше популяционного (SIR=1,05 (1,04–1,07)).

2. В 2 ГПУ: достоверно высокий риск отмечался только для злокачественных новообразований щитовидной железы (SIR=8,1 (6,75–9,75)). В то же время, риск заболеть злокачественными новообразованиями ободочной кишки (SIR=0,6 (0,36–0,88)) был значительно ниже популяционного. Риск для всех злокачественных новообразований был значительно выше популяционного (SIR=1,1 (1,03–1,18)), однако при исключении рака щитовидной железы риск развития злокачественных новообразований в этой когорте не отличался от популяционного (SIR=0,97 (0,89–1,04)).

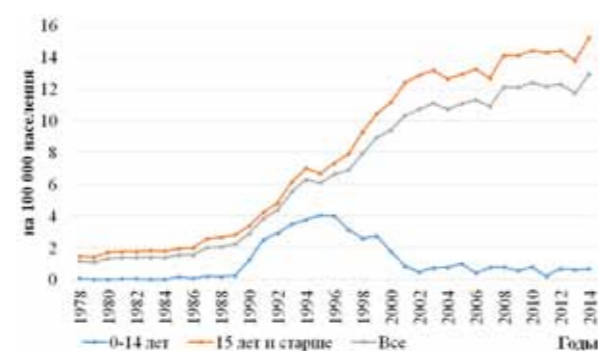
3. В 3 ГПУ: достоверно высокий риск отмечался только для злокачественных новообразований щитовидной железы (SIR=2,2 (2,03–2,49)). При этом риск заболеть всеми злокачественными новообразованиями был значительно ниже популяционного (SIR=0,9 (0,86–0,91)). Низкий риск развития злокачественных новообразований в этой категории пострадавшего населения объясняется малым, по сравнению с ожидаемым, числом наблюдаемых случаев злокачественных новообразований основных локализаций, таких как желудок, ободочная кишка, прямая кишка, ректосигмоидное соединение, печень, легкие, кожа, молочная железа, предстательная железа и яичко.

4. В 4 ГПУ: достоверно высокий риск отмечался для злокачественных новообразований щитовидной железы (SIR=2,2 (1,31–3,6)) и всех лейкозов (SIR=2,4 (1,64–3,51)), за счет острого лимфобластного (SIR=2,5 (1,57–3,88)) и миелобластного лейкозов (SIR=3,1 (1,13–6,68)).

По данным многих исследований, доказан радиационно-индуцированный характер избыточной заболеваемости раком щитовидной железы у облученных радионуклидами йода в детском и подростковом

возрасте, наиболее выраженный в пострадавших регионах Гомельской, Могилевской и Брестской областей [5, 6, 7]. Проведенный анализ заболеваемости за период с 1978 по 2014 гг. показал резкий ее рост в первые годы после аварии, который продолжался у взрослого населения до 2003 г., после чего в Республике отмечалась тенденция к стабилизации показателя заболеваемости раком щитовидной железы (рисунок 3). За период с 1978 по 2014 гг. заболеваемость взрослого населения раком щитовидной железы увеличилась более чем в 7 раз. У детей отмечался всплеск заболеваемости раком щитовидной железы в период с 1990 по 2001 гг., после чего произошло снижение заболеваемости до показателей близких к уровню 1985 г. Пик заболеваемости детей (0-14 лет) был показан в период 1995-1996 годов, когда уровень заболеваемости по отношению к 1986 году увеличился в 40 раз. Следует отметить, что дети в возрасте 0-14 лет в 2001 году и позже – это лица, рожденные после 1987 года, наименее подверженные воздействию радиоактивного йода.

В таблице 3 приведены количества случаев и показатели заболеваемости раком щитовидной железы среди лиц 0-18 лет на момент катастрофы на ЧАЭС и у рожденных в период 1991-1995 гг. Как видно из таблицы, во всех возрастных группах, кто находился в возрастном интервале 0-18 лет на момент катастрофы, отмечался вы-



**Рисунок 3** – Динамика заболеваемости раком щитовидной железы жителей Республики Беларусь (на 100 000 населения)

**Таблица 3** – Количество случаев и показатели заболеваемости раком щитовидной железы у лиц 0-18 лет на момент аварии и среди рожденных в 1991-1995 гг.

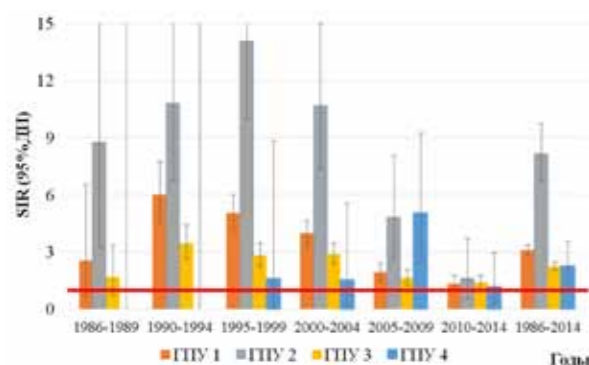
Возраст на момент аварии	Пол	Годы						
		Количество случаев / заболеваемость на 100 000						
		1982-1985	1986-1990	1991-1995	1996-2000	2001-2005	2006-2010	2011-2015
0-4	женщины	0 0,0	2 0,1	172 8,5	287 14,2	267 13,6	284 15,6	450 24,7
	мужчины	0 0,0	1 0,0	102 4,9	148 7,0	103 5,1	77 4,0	109 5,7
5-9	женщины	0 0,0	2 0,1	115 6,2	99 5,4	198 11,2	306 16,1	402 21,3
	мужчины	0 0,0	5 0,3	65 3,4	46 2,4	61 3,4	74 3,8	98 5,0
10-14	женщины	4 0,3	6 0,3	68 3,8	143 8,1	221 12,8	304 17,5	395 19,8
	мужчины	0 0,0	4 0,2	12 0,7	49 2,8	63 3,7	70 4,0	96 5,6
15-18	женщины	4 0,2	10 0,5	71 4,2	136 8,0	245 14,3	306 18,0	362 21,4
	мужчины	1 0,1	3 0,2	12 0,7	36 2,2	48 2,9	62 3,8	76 4,7
0-18	женщины	8 0,13	20 0,26	426 5,8	665 9,1	931 13,0	1200 16,8	1609 21,7
	мужчины	1 0,02	13 0,17	191 2,6	279 3,8	275 3,8	283 3,9	379 5,3
1991-1995 год рождения	женщины	–	–	0 0,0	3 0,2	17 1,2	79 5,4	65* 5,5
	мужчины	–	–	0 0,0	0 0,0	4 0,3	21 1,4	40* 3,2

\* – приведены данные за период 2011-2014 гг.

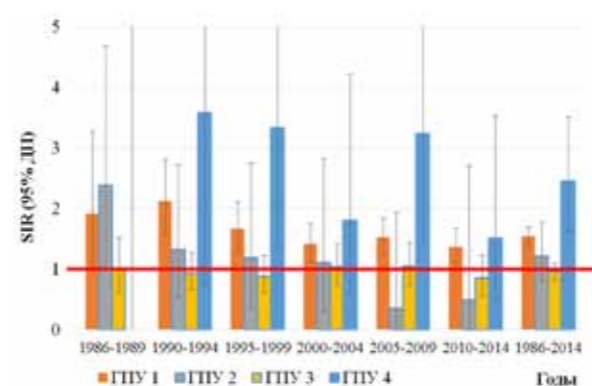
раженный рост заболеваемости раком щитовидной железы. Это может быть связано как с переходом в старшие возрастные группы, так и с радиационным воздействием. Однако в группах 0-18 лет на момент аварии отмечались более высокие темпы прироста заболеваемости по сравнению с группой лиц, рожденных в 1991-1995 гг. (особенно среди женщин). Также заболеваемость женщин намного превышает данный показатель у мужчин (в 3-4 раза в разные промежутки времени и в разных возрастных группах).

Как было показано выше, статистически значимо высокий риск развития злокачественных новообразований был отмечен только для рака щитовидной железы во всех анализируемых группах пострадавшего населения, при этом высокий риск регистрировался и в 4 ГПУ, которая практически не подвергалась воздействию радиоактивного

йода. В связи с этим был проведен анализ заболеваемости раком щитовидной железы в динамике (рисунок 4). Как следует из рисунка, достоверно высокий показатель заболеваемости раком щитовидной железы по сравнению с популяционным уровнем заболеваемости начал отмечаться уже в периоде 1986-1989 гг. в группе эвакуированного населения. В последующие годы статистически значимый высокий риск отмечался в 1-3 ГПУ, достигая своего максимума в 90-х годах, при этом наиболее высокий показатель заболеваемости отмечался во 2 ГПУ. В 4 ГПУ риск развития рака щитовидной железы в 5 раз превышал популяционный уровень только в период 2005-2009 гг. (SIR=5,0 (2,42-9,27)), данный результат базировался на 10 случаях рака у пациентов, рожденных в период с 1988 по 1993 годы, т.е. после практически полного распада радиоактивного <sup>131</sup>I. Всего в 4 ГПУ было зарегистриро-



**Рисунок 4** – Динамика стандартизованных по возрасту соотношений заболеваемости (SIR) раком щитовидной железы в различных группах пострадавшего населения



**Рисунок 5** – Динамика стандартизованных по возрасту соотношений заболеваемости (SIR) лейкозами в различных группах пострадавшего населения

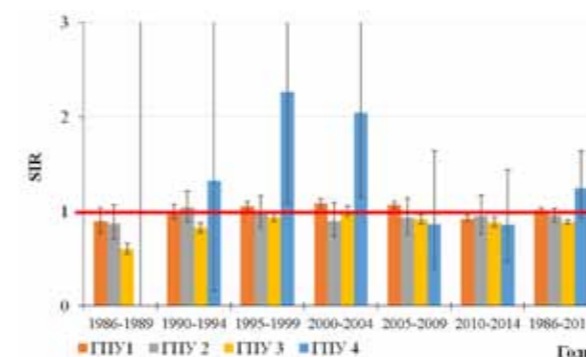
вано 17 случаев рака щитовидной железы. В то же время следует отметить, что за последние 5 лет риск развития рака щитовидной железы во всех ГПУ снизился до популяционного уровня.

Вопреки ожиданиям, в Республике Беларусь за 23-х летний период не наблюдалось значительного роста заболеваемости лейкозами. С 1991 по 2014 гг. стандартизованный показатель заболеваемости лейкозами (Код МКБ10 C91-C95) практически не менялся и в 2014 г. равнялся 7,8 случаям на 100 000, среднегодовой темп прироста заболеваемости лейкозами за этот период равнялся 0,3%. На рисунке 5 приведена динамика стандартизованных по возрасту соотношений заболеваемости лейкозами в различных группах пострадавшего населения. Более высокий показатель заболеваемости лейкозами, по сравнению с популяционным уровнем, начал отмечаться уже в период 1986-1989 гг. в 1 ГПУ. В последующие годы риск заболеваемости лейкозами в когорте ликвидаторов снижался, продолжая оставаться значимо выше популяционного вплоть до настоящего времени (в 2010-2014 гг. (SIR=1,36 (1,10–2,29)). При этом основной вклад в риск развития лейкозов у ликвидаторов в течение всего анализируемого периода внесли хронические миелоцитарные и лимфоцитарные лейкозы. У населения 2 и 3 ГПУ за последние 30 лет риск заболеваемости лейкозами не

отличался от популяционного уровня. В то же время обращает на себя внимание статистически значимое превышение риска заболеть лейкозами у лиц, отнесенных к 4 ГПУ в 1995-1999 гг. (SIR=3,3 (1,34–6,87) и 2005-2009 гг. (SIR=3,2 (1,48–6,13)).

На рисунке 6 приведена динамика стандартизованных по возрасту соотношений заболеваемости всеми солидными злокачественными новообразованиями, исключая рак щитовидной железы, в различных группах пострадавшего населения. Как видно из рисунка, за весь период не отмечалось значительного увеличения заболеваемости солидными злокачественными новообразованиями без рака щитовидной железы. В когорте ликвидаторов отмечалось статистически значимое превышение риска в 2000-2004 гг. (на 6%) и в 2005-2009 гг. (на 8%). В это же время статистически значимое увеличение заболеваемости отмечалось и в 4 ГПУ, однако данные выводы базировались на небольшом количестве случаев. В 2010-2014 гг. риск заболеваемости солидными злокачественными новообразованиями за исключением рака щитовидной железы не превышал популяционного уровня, в 1 ГПУ и 3 ГПУ был значимо ниже.

Начиная с 1991 года, действует закреплённая нормативно-правовыми актами система диспансеризации пострадавшего населения, предусматривающая, в том числе, углублённое медицинское обследова-



**Рисунок 6** – Динамика стандартизованных по возрасту соотношений заболеваемости (SIR) всеми солидными злокачественными новообразованиями за исключением рака щитовидной железы в различных группах пострадавшего населения

ния населения. Так, из более 1,5 млн. населения, проживающего на загрязнённых радионуклидами территориях и подлежащего диспансерному наблюдению, ежегодно обследуются более 98%, при этом 100% детского населения.

### Выводы

1. Заболеваемость злокачественными новообразованиями у пострадавшего населения в целом незначительно превышает популяционные уровни. Повышенные уровни заболеваемости практически во всех временных интервалах отмечались для рака щитовидной железы (во всех ГПУ) и всех лейкозов (в 1 ГПУ). При этом следует отметить, что за последние 5 лет произошло снижение риска заболеть раком щитовидной железы во всех ГПУ до популяционного уровня. В то же время, для ряда локализаций риск развития злокачественных новообразований был значимо ниже популяционного (особенно в 3 ГПУ). Не было отмечено высокого риска развития злокачественных новообразований для таких распространенных нозологических форм, как рак легкого, желудка, молочной железы и кожи. Полученные данные по риску развития злокачественных новообразований послужат основой для уточнения перечня заболеваний, причинно-связанных с катастрофой на ЧАЭС.

2. Очевидно, что грамотно построенная система медицинского наблюдения обеспечила раннюю диагностику, своевременное лечение и реабилитацию заболеваний у различных категорий пострадавшего населения, что в свою очередь позволило стабилизировать основные показатели заболеваемости и смертности на среднереспубликанских значениях.

3. Особый интерес для будущих исследований представляют наблюдения за группами лиц, облучённых в детском возрасте, в которых на данный момент начинает нарастать количество хронических заболеваний, что, возможно, позволит в перспективе сформировать новые группы повышенного радиационного риска для последующего оказания адресной медицинской помощи.

### Библиографический список

1. Chernobyl Forum. Chernobyl's Legacy: Health, Environmental and Socio-Economic Impacts and Recommendations to the Governments of Belarus, the Russian Federation and Ukraine / The Chernobyl Forum: 2003-2005. – Vienna. IAEA, 2006.
2. Breslow N. E., Day N. E. Statistical methods in cancer research. The design and analysis of cohort studies. – Lyon: IARC, 1987. – Vol. 2. – 404 p.
3. Смертность населения Республики Беларусь: офиц. стат. сб. за 2013-2014гг. – Минск: ГУ РНМБ, 2015. – 226 с.
4. Здоровоохранение в Республике Беларусь: офиц. стат. сб. за 2014г. – Минск: ГУ РНМБ, 2015. – 282 с.
5. Биологические эффекты при облучении в малых дозах. Источники и эффекты ионизирующего излучения. Отчет НКДАР ООН 2000 г. на генеральной ассамблее ООН с научными приложениями // Т.2: Эффекты (Ч. 3), пер. с англ. – М.: РА-БЭКОН ООН, 2000. – С. 215.
6. Ron E. et al. Thyroid cancer after exposure to external radiation: a pooled analysis of seven studies // Radial Res. – 1995. – No141. – P. 259-277.

7. Залуцкий И.В., Аверкин Ю.И., Артемова Н.А., Машевский А.А. Эпидемиология злокачественных новообразований в Беларуси. – Минск: «Зорны верасень», 2006. – 207 с.

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

Purpose of this study was to estimate the health status of the various categories of Belorussian population affected by the Chernobyl catastrophe 30 years after the accident. The aging of study revealed population and its gradual natural decline were shown. The most pronounced aging was observed in the cohort of liquidators from 41.0 [30.0; 50.0] years in 1986 to 59.0 [54.0; 66.0] years in 2014. In the analysis of the primary incidence rates the negative trend was found. The structure of primary morbidity of the affected population did not differ from the Republic of Belarus. The mortality of the affected population did not exceed the republican level, and in the cohort of liquidators it was below the population level (in 2014 SMR = 0,98 (0,93-1,03)). The incidence of malignant tumors in the affected population as a whole was slightly higher than the population level or it was even lower (PRG 1: SIR = 1,05 (1,04-1,07), PRG 2: SIR = 0,97 (0,89-1,04), PRG 3: (SIR = 0,9 (0,86-0,91))). Elevated levels of cancer incidence were observed due to the high incidence rates of thyroid cancer (all PRG) and leukemia (in 1 PRG).

**Key words:** Chernobyl disaster, incidence rates, mortality rates, cancer, suffered population

Поступила 11.03.2016

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-