

# Медико-биологические проблемы жизнедеятельности

Научно-практический рецензируемый журнал

№ 1(19)

2018 г.

## Учредитель

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

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

**Журнал зарегистрирован**  
Министерством информации  
Республики Беларусь,  
Свид. № 762 от 6.11.2009

Подписано в печать 10.04.18  
Формат 60×90/8. Бумага мелованная.  
Гарнитура «Times New Roman».  
Печать цифровая. Тираж 100 экз.  
Усл. печ. л. 23,25. Уч.-изд. л. 12,1.  
Зак. 42/2.

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

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

ISSN 2074-2088

## Главный редактор, председатель редакционной коллегии

А.В. Рожко (д.м.н., доцент)

## Редакционная коллегия

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

## Редакционный совет

В.И. Жарко (зам. премьер-министра 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.Л. Богдан (Начальник Главного управления организации медицинской помощи Министерства здравоохранения), Л.А. Бокерия (д.м.н., академик РАН и РАМН, Москва), А.Ю. Бушманов (д.м.н., профессор, Москва), И.И. Дедов (д.м.н., академик РАМН, Москва), М.П. Захарченко (д.м.н., профессор, Санкт-Петербург), Л.А. Ильин (д.м.н., академик РАМН, Москва), К.В. Котенко (д.м.н., профессор, Москва), В.Ю. Кравцов (д.б.н., профессор, Санкт-Петербург), Н.Г. Кручинский (д.м.н., 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», 2018

№ 1(19)

2018

# Medical and Biological Problems of Life Activity

Scientific and Practical Journal

## Founder

Republican Research Centre  
for Radiation Medicine  
and Human Ecology

Journal registration  
by the Ministry of information  
of Republic of Belarus

Certificate № 762 of 6.11.2009

© Republican Research Centre  
for Radiation Medicine  
and Human Ecology

ISSN 2074-2088

Содержание

Content

## Обзоры и проблемные статьи

- Н.Г. Власова**  
Гигиеническая регламентация облучения человека 6
- Е.С. Пашинская, В.В. Поляржин, В.М. Семенов**  
Паразитирование токсоплазм и его некоторые медико-биологические аспекты (обзор литературы, часть 1) 14

## Медико-биологические проблемы

- К.Н. Буздалькин**  
Облучение персонала в результате ингаляционного поступления радионуклидов при пожарах в зонах отчуждения и отселения Чернобыльской АЭС 25
- Л.А. Горбач**  
Риск туберкулеза у детей и подростков с различными заболеваниями в пострадавших от чернобыльской катастрофы районах 33
- М.В. Кадука, Л.Н. Басалаева, Т.А. Бекяшева, С.А. Иванов, Н.В. Салазкина, В.В. Ступина**  
Результаты радиационного контроля пищевой продукции на загрязненных территориях российской федерации в отдаленный период после аварии на ЧАЭС 40
- Т.А. Кормановская**  
Контроль и учет доз природного облучения населения Российской Федерации 48
- С. Д. Кулеш**  
Сравнительный анализ эпидемиологии внутримозгового кровоизлияния в Республике Беларусь и других странах 55
- С.Н. Соколовская, Л.Г. Карпишевич, Н.П. Минько, В.А. Пономарев, В.А. Игнатенко, Б.К. Кузнецов**  
Изотопы радона и их использование при водолечении в санатории «Радон» 60

## Reviews and problem articles

- N.G. Vlasova**  
Hygienic regulation of human radiation 6
- E.S. Pashinskaya, V.V. Pabiarzhyn, V.M. Semenov**  
The parasite *Toxoplasma gondii* and some medical and biological aspects (literature review, part 1) 14

## Medical-biological problems

- K.N. Bouzdalkin**  
Irradiation of the personnel as a result of radionuclides inhalation during fires in Chernobyl exclusion zone 25
- L.A. Gorbach**  
The risk of tuberculosis in children and adolescents with various diseases in affected by the Chernobyl disaster areas 33
- M.V. Kaduka, L.N. Basalajeva, T.A. Bekjasheva, S.A. Ivanov, N.V. Salaskjina, V.V. Stupina**  
The results of radiation control of the foodstuffs from contaminated territories of Russian Federation in the remote period after the accident on Chernobyl NPP 40
- T.A. Kormanovskaja**  
Control and accounting of the natural exposure doses population Russian Federation 48
- S. D. Kulesh**  
Comparative analysis of the epidemiology of intracerebral hemorrhage in the Republic of Belarus and other countries 55
- S.N. Sakaloukaya, L.H. Karpishevich, N.P. Minko, V.A. Panamareu, V.A. Ignatenko, B.K. Kuznecov**  
Radon isotopes and their application in hydrotherapy in health center «Radon» 60

- А.С. Соловьев, М.А. Пимкин, Т.А. Анащенко**  
Влияние делеции субдомена инозин-5'-монофосфат дегидрогеназы и точечных мутаций гена фермента, ассоциированных с пигментным ретинитом, на её активность и нуклеотидные пулы *Escherichia coli* 66
- Л.А. Чунихин, А.Л. Чеховский, Д.Н. Дроздов**  
Обоснование возможности определения критических зон радоноопасности по косвенным показателям радона 72
- Л.Н. Эвентова, А.Н. Матарас, Ю.В. Висенберг, Н.Г. Власова**  
Динамика соотношения доз внешнего и внутреннего облучения жителей населенных пунктов, находящихся на территориях с различной плотностью радиоактивного загрязнения 80
- Ю.И. Ярец, И.А. Славников, З.А. Дундаров, Н.Н. Шибасва**  
Информативность цитологического и гистологического методов исследования для оценки состояния воспалительной и пролиферативной фаз репарации гранулирующей раны 86

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

- Р.В. Авдеев, А.С. Александров, Н.А. Бакунина, Д.А. Белая, А.Ю. Брежнев, Н.В. Волкова, Л.М. Габдрахманов, И.Р. Газизова, А.Б. Галимова, В.В. Гарькавенко, А.М. Гетманова, В.В. Городничий, А.А. Гусаревич, Д.А. Дорофеев, Ю.Ф. Дюкарева, П.Ч. Завадский, А.Б. Захидов, О.Г. Зверева, У.Р. Каримов, И.В. Кондракова, А.В. Куроедов, С.Н. Ланин, Дж.Н. Ловпаче, Е.В. Молчанова, З.М. Нагорнова, О.Н. Онуфрийчук, С.Ю. Петров, Ю.И. Рожко, Ж.О. Сангилбаева, А.В. Селезнев, Л.Б. Таштитова, С.В. Усманов, А.С. Хохлова, А.П. Шахалова, Р.В. Шевчук**  
Анализ вариантов гипотензивного лечения пациентов с первичной открытоугольной глаукомой по результатам многоцентрового исследования в клиниках шести стран 95
- A.S. Soloviov, M.A. Pimkin, T.A. Anaschenkova**  
The subdomain deletion effect of the inosine-5'-monophosphate dehydrogenase and point mutations of the enzyme gene, associated with retinitis pigmentosa, on its activity and *Escherichia coli* nucleotide pools
- L. Chunikhin, A. Chekhovskiy, D. Drozdov**  
Justification of the possibility for determining critical zones of radon danger on indirect radon indicators
- L.N. Eventova, A.N. Mataras, Y.V. Visenberg, N.G. Vlasova**  
Dynamics of ratio of external and internal exposure doses of residents of settlements in territories with various density of radioactive contamination
- Y.Yarets, I. Slavnikov, Z. Dundarov, N.Shibasva**  
Informativeness of cytological and histological research methods for assessing the state of inflammatory and proliferative reparation phases of granulated wounds

- А.В. Бойко**  
Дебют моторных проявлений болезни Паркинсона. Роль стресса 112
- А.В. Величко, В.В. Похожай, З.А. Дундаров, С.Л. Зыблев**  
Дифференцированный подход к хирургическому лечению первичного гиперпаратиреоза 118
- Н.В. Галиновская**  
Состояние синтеза активных форм азота у пациентов с преходящими нарушениями мозгового кровообращения и лакунарным инсультом 129
- А.Ю. Захарко**  
Предикторы развития неблагоприятных исходов беременности у женщин с метаболическим синдромом 142
- О.Н. Кононова, А.М. Пристром, А.В. Коротаев, Н.В. Николаева, О.В. Зотова, Е.В. Ковш, Я.Л. Навменова**  
Применение суточного мониторингования артериального давления у беременных с метаболическим синдромом: анализ результатов 149
- А.С.Подгорная, Т.С. Дивакова**  
Ультразвуковые критерии эффективности применения гистерорезектоскопической абляции эндометрия и левоноргестрелсодержащей внутриматочной системы в лечении меноррагий, ассоциированных с аденомиозом 157
- A.V. Boika**  
The debut of motor symptoms of Parkinson's disease. The role of stress
- A.V. Velichko, V.V. Pohozhay, Z.A. Dundarov, S.L. Zyblev**  
Differentiated approach to operant therapy of primary hyperparathyroidism
- N.V. Halinouskaya**  
Status of active nitric oxide forms synthesis in patients with passing infringements of brain blood circulation and lacunar stroke
- A. Zakharko**  
Predictors of development of adverse pregnancy outcome in women with metabolic syndrome
- O. Kononova, A. Pristrom, A. Korotaev, N. Nikolaeva, O. Zotova, E. Kovsh, Y. Navmenova**  
Application of daily monitoring of arterial blood pressure in pregnant women with metabolic syndrome: analysis of results
- A.S.Podgornaya, T.S. Divakova**  
Ultrasonic parameters of the uterus and ovaries in dynamics in patients with endometriosis of the uterus complicated by menorrhagia under the use of hystereselectoscopic ablation of the endometrium and levonorgestrel-containing intrauterine system

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

- М.В. Кажина**  
Мозг как эндокринный орган. Биологические эффекты и терапевтические возможности нейростероидов с позиции гинеколога (Клиническая лекция) 167
- M.V. Kazhyna**  
The brain as endocrine organ. Biological effects and therapeutic possibilities of neurosteroids (Clinical lecture)



ли эксперимент по определению свободных радикалов возникающих в водной среде.

### Материал и методы исследования

Для исследования воды, содержащей изотопы радона, использовали дозиметр-радиометр МКС-АТ6130 и РКСБ-104. Дозиметр-радиометр МКС-АТ6130 применяли для измерения мощности эквивалентной дозы рентгеновского и  $\gamma$ -излучения. Прибор измеряет мощность амбиентной дозы рентгеновского и  $\gamma$ -излучения в диапазоне от 0,1 мкЗв/ч до 10 мЗв/ч. Диапазоны энергий регистрируемого  $\gamma$ -излучения от 20 кэВ до 3 МэВ.

Прибор РКСБ-104 предназначен для контроля радиационной обстановки на местности, в жилых или рабочих помещениях и имеет три режима измерения: мощности дозы внешнего  $\gamma$ - (и рентгеновского) излучения с энергией от 0,06 МэВ до 1,25 МэВ; плотности потока  $\beta$ -излучения с поверхности, загрязненной радионуклидами; удельной активности радионуклидов в водных растворах. Диапазон измерений: мощности дозы  $\gamma$ -излучения 0,1-999 мкЗв/ч; удельной активности 2-9990 Бк/г. Пределы основной относительной погрешности измерений: мощности  $\gamma$ -излучения не более  $\pm 30\%$ , удельной активности не более  $\pm 35\%$ .

Приборы использовались для контроля мощности эквивалентной дозы в помещении водолечебницы и за ее пределами, плотность потока  $\beta$ -частиц, и удельной активности радионуклидов в водных растворах. Вода забиралась из ванн, приготовленных для проведения процедур.

Для определения образования свободных радикалов в водных растворах содержащих изотопы радона, добавляли KI (хч). Спектр полученного вещества анализировали на спектрофотометре СФ-46.

### Результаты исследования

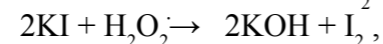
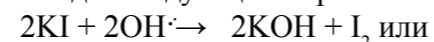
Радоновые воды применяются в виде общих ванн, локальных четырёх камерных ванн, питья слаборадоновой воды, для под-

водного вытяжения в радоновой воде, гинекологических орошений, микроклизм.

Эффект радонотерапии научно обоснован, достигается за счет воздействия на организм радона и его дочерних продуктов. Считается, что основной эффект при радонотерапии вносит  $^{222}\text{Rn}$ , так как период полураспада имеет наибольшее значение. Однако в воде могут присутствовать изотопы  $^{220}\text{Rn}$  и  $^{219}\text{Rn}$ , так как используемая для процедур вода содержит несколько повышенное содержание радия [2].

При распаде радона и дочерних изотопов, выделяются  $\alpha$ -,  $\beta$ -, и  $\gamma$ -излучение. Энергия, выделяемая при излучении, поглощается молекулами воды и происходит их ионизация и радиолиз воды. Причем энергия, выделяемая при этом, достигает значений (от 8,955 до 0,064 МэВ, на один акт распада). Образовавшиеся, в результате радиолиза, свободные радикалы  $\text{H}\cdot$  и  $\text{OH}\cdot$  не несут электрического заряда, но обладают высокой реакционной способностью. Радикал  $\text{OH}\cdot$  имеет окислительные свойства, а радикал  $\text{H}\cdot$  - восстановительные. Чем больше плотность ионизации, тем выше концентрация радикалов. Часть из них реагирует друг с другом, образуя пероксид водорода. Таким образом, в водной среде образуется достаточное количество свободных радикалов и перекиси водорода.

Это было подтверждено экспериментально при добавлении в водные растворы, содержащие радон, KI. В этих пробах во времени происходило пожелтение раствора. Спектр поглощения этого раствора имел максимум на 350 нм, что соответствует максимуму молекулярного йода ( $\text{I}_2$ ). При этом раствор имел запах соответствующий йоду. Качественно наличие молекулярного йода подтверждается реакцией полученного желтого раствора с картофельным крахмалом: исчезновение запаха и образованием синего осадка крахмала. Реакция образования молекулярного йода происходит следующим образом:



при этом пероксид водорода с выделением молекулы синглетного кислорода об-

разуется при взаимодействии двух молекул супероксида, который появляется при взаимодействии гидратированного электрона с молекулой кислорода.

Некоторые из дочерних продуктов изотопов радона сорбируются на теле человека и, распадаясь, оказывают воздействие на кожный покров. Выделяемое  $\alpha$ - и  $\beta$ -излучение не являются опасными для кожных покровов (пробег в биологической ткани приблизительно составляет 0,1 мм и 0,5 мм соответственно).

Если проанализировать суммарное время распада изотопов радона  $^{222}\text{Rn}$ ,  $^{220}\text{Rn}$  и  $^{219}\text{Rn}$  и их дочерних продуктов распада (см. схему), становится очевидным, что при прохождении водолечения в виде радоновых ванн следует обратить внимание именно на продукты распада  $^{222}\text{Rn}$  и изотопы  $^{220}\text{Rn}$  и  $^{219}\text{Rn}$ , которые могут вносить свой вклад в лечебный эффект.

В теплой воде происходит ускорение выделение изотопов радона в атмосферу, это происходит именно с  $^{222}\text{Rn}$ , и его вклад в дозу внешнего облучения при принятии ванн значительно уменьшается, а в процессе облучения, скорее всего, участвуют продукты его распада. А изотопы  $^{220}\text{Rn}$  и  $^{219}\text{Rn}$  распадаются значительно быстрее, не успевают покинуть водную среду, и все продукты их распада остаются в воде.

Были проанализированы данные по изменению активности проб воды, поступающей из скважин в водолечебницу, которые подтверждают выдвинутое предположение. Данные представлены в таблице.

Относительная погрешность измерений составляет 3,45-6,82%.

Из представленных данных видно, что через 15 часов поток  $\beta$ -частиц с поверхности пробы воды практически полностью прекращается.

Изотоп  $^{222}\text{Rn}$ , испаряясь, накапливается в помещении водолечебницы, оказывая

при этом дополнительное облучение пациентов и персонала, находящихся в водолечебнице. Так, мощность эквивалентной дозы в помещении водолечебницы составляет 0,16-0,21 мкЗв/ч, а за пределами водолечебницы 0,08-0,11 мкЗв/ч. С потоком вдыхаемого воздуха радон может попадать в легкие пациентов и персонала. Именно поэтому стоит обратить особое внимание на усиление вентиляции воздуха в помещении водолечебницы для уменьшения содержания радона в воздухе.

Радоновые ванны из воды естественных радоновых источников используются для лечения заболеваний опорно-двигательного аппарата, периферической нервной системы и др. Благодаря ионизирующему излучению радон и продукты его распада положительно влияют на центральную нервную систему, перестраивают и уравнивают процессы возбуждения и торможения, уменьшает болевой синдром и нормализуют сон. Радоновые ванны влияют на функцию желез внутренней секреции (в частности, на щитовидную железу), на белковый обмен, что выражается в усилении выделения мочевой кислоты, улучшают работу сердечно-сосудистой системы. Радоновые ванны также используются для лечения кожных и нервных заболеваний, болезней кровообращения [3, 6].

В 2013 году в Санатории «Радон» внедрена инновационная методика с применением радонотерапии «Горизонтальное подводное вытяжение в радоновой воде» для комплексной терапии пациентов с дегенеративными изменениями позвоночника. Процедуры обладают выраженным анальгезирующим и седативным действием, понижается проводимость по нервным волокнам, усиливаются тормозные процессы в ЦНС, улучшается нервно-мышечная передача.

В последние годы в санатории «Радон» стали применяться естественные радоновые

Таблица – Зависимость изменение активности проб воды с течением времени

Время наблюдения, мин	10	20	40	60	100	120	160	180	220	300	600	900
Активность проб, Бк/л	2340	1980	1860	1700	1420	1280	960	880	620	500	100	40

воды для питьевого лечения при болезнях почек и мочевыводящих путей, желудочно-кишечных заболеваниях. В гинекологии активно используют орошения радоновой водой. С успехом применяется в санатории радоновые воды для лечения больных хроническим простатитом. Исследователи отмечают, что содержащиеся в воде продукты распада радиоактивных веществ усиливают обмен веществ, повышают скорость кровообращения, способствуют активизации тканевых процессов и вызывают рассасывание воспалительных инфильтратов [6].

При приёме радоновой воды внутрь возникает ряд опасностей. Оценить уровень внутреннего облучения крайне сложно. Мы можем лишь теоретически прогнозировать, что при попадании внутрь организма радон и его дочерние изотопы, распадаясь, ионизируют биологические молекулы тканей, вблизи которых происходит распад или происходит радиолитиз воды. Так в местах распада образуются свободные радикалы воды и биологические свободные радикалы, что может быть не безопасно для организма. Радикалы взаимодействуют с веществами, входящими в состав клеток тканей, образуя биохимически активные вещества, тем самым влияя на функциональную активность клеток. Продукты распада могут быть токсичными, а изотопы свинца, попадая в кровь, не выводятся из организма. Именно поэтому, как и любой вид лечения, радонотерапия требует повышенного контроля со стороны врачей, и только под их постоянным наблюдением может принести облегчение и выздоровление. Необходимо контролировать активность употребляемой воды и перед употреблением выдержать в течение 10-15 часов. Однако в воде из радонового источника будет содержаться перекись водорода, которая при приёме внутрь может оказывать лечебное воздействие.

#### Выводы

1. Лечебный эффект при принятии радоновых ванн вносят, вероятнее всего, продукты распада  $^{222}\text{Rn}$  и изотопы  $^{220}\text{Rn}$  и  $^{219}\text{Rn}$ , так как используемая для процедур вода со-

держит несколько повышенное количество радия. Так через 15 часов поток  $\beta$ -частиц с поверхности пробы воды практически полностью прекращается.

2. При распаде радона и дочерних изотопов выделяются  $\alpha$ -,  $\beta$ -, и  $\gamma$ -излучение, энергия которого поглощается молекулами воды, и происходит их ионизация и радиолитиз воды, что способствует повышению уровня окислительно-восстановительных реакций.

3. При попадании внутрь организма радон и его дочерние изотопы, распадаясь, ионизируют биологические молекулы тканей. Так в местах распада образуются биологические свободные радикалы, что может быть не безопасно для организма, а продукты распада могут быть токсичными. Именно поэтому радонотерапия требует повышенного контроля со стороны врачей.

#### Библиографический список

1. Матвеев, А.В. Радонопроизводящий потенциал пород платформенного чехла территории Беларуси / А.В. Матвеев, М.И. Автушко // Літасфера. – 2015. – № 2(43). – С. 143-149.
2. Радон в природных и техногенных комплексах Беларуси / А.В. Матвеев [и др.] // Літасфера. – 1996. – № 5. – С.151-161.
3. Разумов, А.Н. Современные возможности радонотерапии в медицинской реабилитации пациентов / А.Н. Разумов, А.О. Пурига, О.В. Юрова // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. – 2015. – Т. 92, № 4. – С. 54-60.
4. Кузин, А.М. Идеи радиационного гормезиса в атомном веке / А.М.Кузин. – М.: Наука, 1995. – 198 с.
5. Ярмоненко, С.П. Низкие уровни излучения и здоровье: радиобиологические аспекты / С.П. Ярмоненко // Медицинская радиология и радиационная безопасность. – 2000. – Т. 45, № 3. – С. 5-32.
6. Паспортно-аналитические данные питьевой минеральной воды филиала «Санаторий «Радон» ОАО «Белагроздраница»: отчет о НИР / рук. темы В.С. Улащик. – Минск, 2015. – 98 с.

S.N. Sakalouskaya, L.H. Karpishevich, N.P. Minko, V.A. Panamareu,  
V.A. Ignatenko, B.K. Kuznecov

#### RADON ISOTOPES AND THEIR APPLICATION IN HYDROTHERAPY IN HEALTH CENTER «RADON»

Radon water is used successfully as mineral water in the health centre «Radon». The influence of radon therapy is scientifically grounded, and the effect is reached by the exposure of the radon radiation and its daughter products on the body. Water using for water procedures was investigated. Radiation-measuring apparatus MKC-AT6130 and PKC-104 were used to study water and energy of equivalent dose. The main effect is given by the  $^{222}\text{Rn}$  in the process of radon therapy, it will be observed as well that in the water exists isotope  $^{220}\text{Rn}$  and  $^{219}\text{Rn}$ , which are formed because of high concentration of radium. In 15 hours the stream of  $\beta$ -decay on the water surface stops. One can make the following conclusions: It is occurred isolation of  $\alpha$ -,  $\beta$ -, and  $\gamma$ -radiation and radiolysis in water environment in the process of disintegration of radon and its daughter products. Consequently, enough number of free radicals, hydric dioxide and daughter products are formed in water environment and then occluded on the human body and disintegrating make a therapeutic modality. Under the action of low radon radiation it is occurred the increasing of oxidation-reduction level in the whole organism, when water gets inside, biological free radicals can form, therefore radon therapy requires increased monitoring by physicians.

**Key words:** radon isotopes, radon therapy, radiolysis, increasing of oxidation-reduction level, therapeutic modality

Поступила 19.03.2018