

# Медико-биологические проблемы жизнедеятельности

Научно-практический рецензируемый журнал

№ 1(13)  
2015 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 14.04.15.  
Формат 60×90/8. Бумага офсетная.  
Гарнитура «Times New Roman».  
Печать цифровая. Тираж 211 экз.  
Усл. печ. л. 19,5. Уч.-изд. л. 9,7.  
Зак. 1353.

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 Филиале БОРБИЦ  
РНИУП «Институт радиологии».  
220112, г. Минск,  
ул. Шпилевского, 59, помещение 7Н

**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), Ю.В. Висенберг (к.б.н., отв. секретарь), Н.Г. Власова (д.б.н., доцент, научный редактор), А.В. Величко (к.м.н., доцент), И.В. Веялкин (к.б.н.), В.В. Евсеенко (к.пс.н.), С.В. Зыблева (к.м.н.), С.А. Игумнов (д.м.н., профессор), А.В. Коротаев (к.м.н.), А.Н. Лызииков (д.м.н., профессор), А.В. Макарович (к.м.н., доцент), С.Б. Мельнов (д.б.н., профессор), Э.А. Надыров (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), 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 «РНИЦ РМ и ЭЧ», редакция журнала  
тел (0232) 38-95-00, факс (0232) 37-80-97  
<http://www.mbr.rcrm.by> e-mail: [mbr@rcrm.by](mailto:mbr@rcrm.by)

© Государственное учреждение  
«Республиканский научно-практический  
центр радиационной медицины и  
экологии человека», 2015

№ 1(13)

2015

# Medical and Biological Problems of Life Activity

Scientific and Practical Journal

## **Founder**

Republican Research Centre  
for Radiation Medicine  
and Human Ecology

Journal registration  
by the Ministry of information  
of Republic of Belarus

Certificate № 762 of 6.11.2009

© Republican Research Centre  
for Radiation Medicine  
and Human Ecology

**ISSN 2074-2088**

**Обзоры и проблемные статьи**

**Н.Г. Власова, А.В. Рожко, Ю.В. Висенберг**  
Анализ данных каталога средних годовых эффективных доз облучения жителей населенных пунктов Республики Беларусь 6

**Медико-биологические проблемы**

**В.С. Аверин**  
Формирование доз внешнего и внутреннего облучения объектов агроэко-системы при эксплуатации белорусской атомной электростанции 12

**Т.В. Андрияшина, Е.А. Саратовских, В.С. Пятенко, И.К. Хвостунов, Е.Ф. Исакова, С.В. Котелевцев**  
Результаты оценки токсичности и генотоксичности почвы при обследовании загрязненных территорий Орловской области 19

**Т.И. Белихина, Т.Ж. Мулдагалиев, Р.Т. Булеуханова, В.К. Нургалиева, Ж.К. Жагипарова**  
Сравнительный анализ показателей заболеваемости населения Казахстана, проживающего на территориях, прилегающих к ядерным полигонам 30

**С.Г. Криворот, Т.Э. Владимирская, И.А. Швед, С.А. Новаковская**  
Гистологический, гистохимический, ультраструктурный и морфометрический анализ изменений интимы аорты кроликов на фоне холестериновой нагрузки 39

**Э.В. Могилевец, П.В. Гарелик, С.С. Ануфрик, Н.И. Прокопчик**  
Влияние фотодинамической терапии на гистологическую структуру печени и биохимические показатели крови при  $CCl_4$ -индуцированном гепатите, как стадии формирования цирроза 48

**В.П. Невзоров, В.И. Чучко, В.Н. Сушицкий, А.П. Бирюков**  
Методические возможности совершенствования экспертизы оценки влияния экстремальных ситуаций на состояние здоровья населения 57

**Reviews and problem articles**

**N.G. Vlasova, A.V. Razhko, Yu.V. Visenberg**  
Analysis of catalog of average annual effective doses in residents of settlements of the Republic of Belarus

**Medical-biological problems**

**V.S. Averin**  
External and internal dose' forming for agroecosystems objects while belarusian nuclear power plant operation

**T.V. Andriyashina, E.A. Saratovskikh, V.S. Pyatenko, I.K. Khvostunov, E.F. Isakova, S.V. Koteltsev**  
The estimation of toxicity and genotoxicity of natural soil located in the territory of Orel region by different biological benchmarks

**T.I. Belikhina, T.Zh. Muldagaliev, R.T. Buleuhanova, V.K. Nurgaliev, Zh.K. Zhagiparova**  
Comparative analysis of morbidity rate of Kazakhstan's population living on the territory adjacent to the nuclear test site

**S. G. Kryvorot, T. E. Vladimirskaia, I.A. Shved, S.A. Novakovskaya**  
Histological, histochemical, ultrastructural and morphometric analysis of intima in rabbit aorta during cholesterol loading

**E.V. Mahiliavets, P.V. Garelik, S.S. Anufrik, N.I. Prokopchik**  
The effect of photodynamic therapy on histological structure of the liver and blood biochemical parameters in  $CCl_4$ -induced hepatitis, as the stage of the development of the cirrhosis

**V.P. Nevzorov, V.I. Chuchko, V.N. Sushitskiy, A.P. Biryukov**  
Methodological possibilities improvement examination of evaluation of extreme situations health status

**Эль-Рефай Хусам, В.П. Ситников, Э.А. Надыров, С.В. Шилько**  
 Морфологические результаты использования протезов на основе модифицированного фторопласта с алмазоподобным нанопокрывтием в хирургии уха (экспериментальное исследование) 63

### *Клиническая медицина*

**О.П. Грошева, А.В. Величко**  
 Лабораторные предикторы вторичного гиперпаратиреоза на разных стадиях хронической болезни почек и после ренальной аллотрансплантации 71

**А.Г. Карапетян**  
 Оценка эндокринных изменений у ликвидаторов ЧАЭС в раннем и отдаленном поставарийном периоде 78

**А.С. Князюк, Э.А. Надыров, Д.Н. Бонцевич, Д.А. Зиновкин**  
 Новый антибактериальный шовный материал: морфологическая оценка биологического действия на органы и ткани 87

**А.Б. Малков**  
 Доклиническая диагностика дистальной диабетической полинейропатии нижних конечностей 96

**А.Н. Михайлов, И.С. Абельская, Т.Н. Лукьяненко**  
 Роль количественной компьютерной томографии в оценке архитектоники костных структур у пациентов с остеохондрозом шейного отдела позвоночника 104

**Е.П. Науменко, И.Э. Адзериho, А.В. Коротаев**  
 Исследование показателей сократимости миокарда левого желудочка по данным спекл-трекинг эхокардиографии у пациентов с ишемической болезнью сердца в сочетании с сахарным диабетом 2 типа 112

**El-Refai Hoosam, V.P. Sitnikov, E.A. Nadyrov, S.V. Shil'ko**  
 The morphological results use of prostheses based on modified teflon with dlc-nanocoating in ear surgery (experimental study)

### *Clinical medicine*

**O.P. Grosheva, A.V. Velichko**  
 Laboratory predictors of secondary hyperparathyroidism at the different stages of chronic kidney disease and after renal allotransplantation

**A.G. Karapetyan**  
 Evaluation of endocrine changes in liquidators: the early and late post-accident period

**A.S. Kniaziuk, E.A. Nadyrov, D.N. Bontsevich, D.A. Zinovkin**  
 New antibacterial sutural material: morphological evaluation of biologic effect on organs and tissues

**A. Malkov**  
 Preclinical diagnostics of distal diabetic polyneuropathy of lower extremities

**A.N. Mikhailov, I.S. Abelskaya, T.N. Lukyanenka**  
 The role of quantitative computed tomography in the evaluation of the architectonics of bone structures in patients with osteochondrosis of the cervical spine

**E. Naumenko, I. Adzeriho, A. Korotaev**  
 Study of the parameters of myocardial contractility of the left ventricle according to the speckle-tracking echocardiography in patients with coronary heart disease combined with type 2 diabetes

**Н.М. Оганесян, А.Г. Карапетян, К.В. Асрян, М.И. Мириджанян, М.Г. Шахмурадян, Н.Р. Давидян**

Лечение жителей Армении, пострадавших в результате аварии на Чернобыльской АЭС

118

**В.В. Татчихин, В.В. Аничкин**

Функциональные результаты эндооральных резекций при раке языка и слизистой оболочки дна полости рта

125

**Н.А. Филиптова, А.П. Сиваков, Т.С. Петренко**  
Влияние комбинированного воздействия гидромагнитотерапии и пневмокомпрессионной терапии на антиоксидантную систему больных сахарным диабетом

132

### ***Обмен опытом***

**В.П. Невзоров, М.А. Круглова, Т.М. Буланова, С.С. Фаткина, С.В. Тхоровский, А.П. Бирюков**

Основные принципы формирования учебных задач по радиационной эпидемиологии для повышения квалификации специалистов в рамках института последиplomного профессионального образования ФМБА России

138

Правила для авторов

144

**N.M. Hovhannisyan, A.G. Karapetyan, K.V. Asryan, M.I. Mirijanyan, M.G. Shakhmuryan, N.R. Davidyan**

Treatment of Armenian citizens injured in the Chernobyl NPP accident

**V.V. Tatchihin, V.V. Anichkin**

Functional results of endo-oral tongue resection and mucosa of the mouth floor in cancer

**N.A. Filiptsova, A.P. Sivakov, T.S. Petrenko**

The influence of combined effect of hydromagnetic and pneumocompression therapy on antioxidant system of patients with diabetes mellitus

### ***Experience exchange***

**V.P. Nevzorov, M.A. Kruglova, T.M. Bulanova, S.S. Fatkina, S.V. Thorovsky, A.P. Biryukov**

The basic principles of formation of learning tasks in radiation epidemiology for training at the Institute of Postgraduate Professional Education of the Federal Medical-Biological Agency of Russia

## МЕТОДИЧЕСКИЕ ВОЗМОЖНОСТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ЭКСПЕРТИЗЫ ОЦЕНКИ ВЛИЯНИЯ ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ СИТУАЦИЙ НА СОСТОЯНИЕ ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ

<sup>1</sup>ФГБУ ГНЦ Федеральный медицинский биофизический Центр ФМБА России, г. Москва, Россия

<sup>2</sup>ГВКГ ВВ МВД России, г. Москва, Россия

Рассмотрены принципы определения биологического возраста (БВ) человека и его отклонения от календарного возраста (КВ) для лиц, подвергшихся воздействию экстремальных факторов, среди которых участие организованных коллективов играет решающую роль. Среди таких факторов: радиоактивные воздействия, работа с радиоактивными источниками, выполнение работ при чрезвычайных ситуациях и экстремальных условиях.

Показано, что БВ вполне соответствует требованиям индикатора, используемого для совершенствования экспертной оценки влияния любого экстремального фактора, действующего длительное время на состояние здоровья человека.

Показатели, характеризующие взаимодействие организма с потенциально опасными агентами разной природы (физической, химической, биологической и т.д.), называют биомаркерами. Биомаркеры выявляют лиц с повышенным риском.

В связи со значительной трудоемкостью использования большого числа биомаркеров исследователи обычно используют 4-6. Мы ограничились 4 биомаркерами для оценки БВ по сравнению с КВ среди служащих, принимавших участие в мероприятиях, где были зафиксированы существенные влияния факторов внешней среды. На сегодня известен способ контроля профилактики старения организма человека, содержащий 5 биомаркеров, защищенный патентом России № 2166278.

Цель данной работы заключается в исследовании методических возможностей для совершенствования экспертизы оценки влияния экстремальных ситуаций на состояние здоровья населения.

**Ключевые слова:** биологический возраст, длительное влияние экстремальных факторов, радиоактивные излучения, экспертиза состояния здоровья

### **Введение**

Сегодня не вызывает сомнений необходимость представления организма человека в виде сложнейшей иерархической самоорганизующейся системы как глобальной целостности всех её частей, изменяющихся с течением времени. Однако такого утверждения недостаточно, поскольку и качественные, и количественные характеристики каждого элемента организма, как структурные, так и функциональные, видоизменяются во времени в процессе их развития, роста, старения и адаптации.

Для оценки состояний индивидуальных особенностей организма на момент обследования могут быть использованы как количественные, так и качественные характеристики. Качественные оценки могут быть построены только на основе таких показателей состояния организма, для которых возможно многократное прижизненное измерение. Здесь главный вопрос в выборе такого набора показателей и разработка количественного метода, обеспечивающего переход от характеристик отдельных качественных показателей к обобщен-

ной количественной оценке состояния организма на момент обследования.

Пожалуй, наиважнейшей проблемой для оценки индивидуальных особенностей состояния здоровья человека является тот факт, что организмы одного и того же календарного возраста, как правило, находятся в существенно разных состояниях здоровья с позиций их жизнеспособности. Скорости изменения их состояний здоровья, проявляющиеся через показатели функционирования отдельных функциональных систем и, соответственно, организма в целом, как и степени их жизнеспособности, существенно различаются у лиц одного и того же календарного возраста. На эти процессы влияют генетические факторы, образ жизни, социально значимые условия, состояние и воздействие окружающей среды, условия трудовой деятельности, фоновые воздействия искусственных и естественных местных факторов, в т.ч. таких, как близость и интенсивность источников ионизирующего излучения.

Поиск показателя, отражающего состояние здоровья человека под воздействием всех перечисленных выше факторов, активно стал проявляться в 30-е годы XX века в надежде найти объективный интегральный показатель, характеризующий уровень состояния здоровья по фактическому состоянию его тканей, органов и физиологических систем. Такой показатель, который предполагается генетически обусловленным, был назван биологическим возрастом (БВ), в отличие от календарного возраста (КВ), исчисляемого без учета отмеченных выше процессов и факторов и ограниченного временным периодом от момента рождения человека до момента оценки его возраста.

Поиску отдельных показателей для оценки состояния здоровья были посвящены работы [1-4, 6].

**Цель работы** – исследовать методические возможности для совершенствования экспертизы оценки влияния экстремальных ситуаций на состояние здоровья населения.

### **Материал и методы исследования**

Показатели, характеризующие взаимодействие организма с потенциально опасными агентами разной природы (физической, химической, биологической и т.д.) называют биомаркерами. Термин введен Национальной академией наук США для биологического мониторинга населения. Биомаркеры выявляют лиц с повышенным риском. К биомаркерам можно отнести систему показателей старения организма, его органов и функций. Эти биомаркеры однозначно отражают состояние здоровья человека по таким особенностям организма как: анатомические, биотехнические, иммунологические, патологические и другие, однозначно характеризующие физиологические функции организма. Эти же биомаркеры, точнее их изменения, важны для выражения реакции организма на нагрузочные, тестовые, иные контролирующие или производственные, экологические и любые другие факторы воздействия при оценке физической и умственной работоспособности, а также учета субъективных показателей самочувствия и оценки состояния здоровья.

Число биомаркеров для различных методик определения БВ насчитывает от 3 до нескольких десятков. Это лишь подчеркивает, что их подбор не может быть однозначным. Наиболее часто (преимущественно в геронтологии) используют биомаркеры, отражающие разные физиологические системы организма, а именно: эластичность кровеносных сосудов, артериальное давление, жизненную емкость легких, аккомодацию хрусталика глаза, изменение секреции 11-окси-17-кетостероидов, изменение порога слышимости на разных звуковых диапазонах и т.д. Большинство из используемых биомаркеров хорошо изучены с учетом физиологического состояния соответствующих систем организма.

В России наиболее распространена методика оценки БВ по комплексу показателей [5], разработанных в 1984 г.

Указанный комплекс биомаркеров для методики определения БВ был утвержден

в том же 1984 г. Минздравом СССР в качестве типового. Исходной базой для формирования перечня биомаркеров послужил состав обследованных 195 практически здоровых лиц. На базе этой методики её авторами с участием Войтенко В.П. были разработаны два упрощенных варианта, каждый из которых содержит лишь четыре маркера [9].

Хотя уменьшение используемых биомаркеров с 13 до 4 влияет на точность оценки БВ, однако в соответствующем составе эти биомаркеры сохраняют основные тенденции изменения БВ в зависимости от корректности использования и выделения наиболее значимых, важных показателей состояния организма человека. В связи со значительной трудоемкостью использования большого числа биомаркеров большинство исследователей ограничивается использованием 4-6 биомаркеров. Этот же путь мы и выбрали при переходе к оценке БВ по сравнению с КВ среди служащих, принимавших участие в мероприятиях, где были зафиксированы существенные влияния факторов внешней среды. Хотя на сегодня известен защищенный патентом России № 2166278 способ контроля профилактики старения организма человека, содержащий 5 биомаркеров, но они требуют дополнительного выбора диапазона изменений используемых биомаркеров [6].

Учитывая возможность использования БВ как индикатора изменения состояния здоровья отдельного человека и населения территории в целом при воздействии различных исследуемых факторов, перед нами была поставлена задача обо-

сновать правомерность использования БВ при экспертизе изменения состояния здоровья от воздействия выбранного фактора, в частности, воздействие на человека радиоактивных излучений. Для решения задачи была проведена работа с обследованием группы лиц, прошедших по роду своей службы через воздействие нескольких факторов, обычно рассматриваемых как стрессовые или экстремальные.

Была обследована группа военнослужащих внутренних войск (ВВ) МВД России, принимавших длительное участие в боевых действиях на Кавказе, работавших на территории ликвидации последствий аварии на Чернобыльской АЭС и оказавших помощь в составе бригады МЧС по ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций в местах крупных катастроф. Основные сведения о составе мужчин, принимавших участие в этих мероприятиях и проходивших необходимое медицинское обследование на базе диспансерного отделения Главного военного клинического госпиталя (ГВКГ) ВВ МВД России приведена в таблице 1.

В процессе обработки собранных сведений были получены и сопоставлены КВ, БВ и должный биологический возраст (ДБВ), как популяционный стандарт для обследуемого возрастного контингента.

Оценку индивидуальных значений должного биологического возраста (ДБВ) для мужчин рассчитывали по формуле:

$$\text{ДБВ} = 0,629 * \text{КВ} + 18,56$$

где КВ – календарный возраст, лет.

Для расчетов использовали статистический пакет Microsoft Excel и общепринятые методы вариационной статистики.

**Таблица 1** – Основные сведения для характеристики биологического возраста мужчин, подвергшихся влиянию экстремальных факторов

Участие военнослужащих в экстремальных ситуациях	Возраст участников (лет)				Среднее основное время действия фактора (годы)	Всего человек
	До 22	23-30	31-45	36-45		
Ограниченный контингент на Кавказе	4	7	3	4	4	18
По ликвидации последствий аварии на Чернобыльской АЭС	5	3	2	5	2	15
Работа в составе бригад МЧС	6	4	2	2	7	14
Итого	15	14	7	11	От 2 до 7	47

Биологический возраст для мужчин определяли по формуле:

$$БВ=26,985+0,215АДс-0,1493Двд - 0,151СБ+0,723 СОЗ,$$

где: АДс – систолическое артериальное давление, Двд – время задержки дыхания на выдохе, СБ – статическая балансировка, СОЗ – самооценка здоровья.

На сегодня наиболее распространено положение о том, что среди множества показателей состояния здоровья организма, которые бы однозначно отражали «биологический возраст», в принципе не существует, и потому нет такой пары «показатель состояния организма = действие влияющего фактора» как критерия изменения жизнеспособности целостного организма [7, 8]. Более того, существует неоднозначное мнение о целесообразности использования самого понятия БВ при проведении исследований [9, 10].

Вопрос о показателях календарного возраста для обследованных в традиционных представлениях и его решения приведены в таблице 2.

В таблице 3 указан средний стаж службы военнослужащих к моменту обследования.

Разница между БВ и ДБВ отражает темп влияния службы и учитываемых факторов воздействия на состояние здоровья во время службы и оказалась  $0,6 \pm 0,28$  года. Но при разделении обследованных лиц на группы по отмеченным факторам воздействия во время службы эта разница проявилась в колебаниях от +1,1 до -0,2 года. По результатам однофакторного анализа

влияния стажа службы, особенно с возрастом, оказались достоверными по критерию Фишера  $F_{кр.} = 12,6$  при  $p < 0,001$ , сила влияния 18,9% и  $F_{кр.} = 15,2$  при  $p < 0,081$ , сила влияния 26,7% соответственно. Темп влияния фактора постепенно снижается по мере увеличения возраста и стажа службы. В целом экстремальные воздействия влияют на продолжительность жизни, как это было показано в наших работах.

Вообще, значительные индивидуальные реакции организма на внешний (как и на внутренний) воздействующий фактор могут не иметь явной связи с КВ. Но основной смысл понимания БВ как интегрального показателя, содержащего сведения об изменении состояния организма человека, может быть использован для поиска отклонений этого показателя от показателя КВ по сравнению с индивидуальными сведениями о каждой конкретной рассматриваемой личности.

При определении БВ чаще всего используют модель линейной множественной регрессии. Такие модели есть почти во всех компьютерных пакетах статистического анализа данных, что существенно облегчает работу получения БВ по имеющимся данным обследования человека, например, во время проведения периодических диспансерных обследований.

Таким образом, по результатам проведенного исследования оценка биологического возраста с использованием биомаркеров, отражающих состояние здоровья по основным физиологическим системам

**Таблица 2** – Календарный возраст (КВ), положенный в основу оценки характеристик биологического и должного биологического возрастов обследованных военнослужащих

Календарный возраст участников	Календарный возраст обследованных (лет)			Календарный средний возраст обследованных (лет)
	До 30	31-40	40+	
Доля от всех участников данного возраста	21,9%	39,6%	38,5%	$36,4 \pm 4,7$

**Таблица 3** – Стаж службы военнослужащих к моменту обследования

Длительность службы к моменту обследования	Стаж службы (годы)			Средний стаж службы (годы)
	До 10	10-20	20+	
Среди обследованных	66,7%	24,8%	8,5%	$14,2 \pm 3,2$

организма, показывает усиление влияния контролируемых факторов воздействия внешней среды с возрастом и по мере продолжительности службы в этих условиях, а также отражает степень адаптации организма к этому фактору воздействия.

### **Выводы**

Выводы по результатам исследования сводятся, в основном, к рекомендациям:

1. Целесообразно при оценке БВ в обследуемых группах обеспечивать постоянный контроль анатомо-физиологических показателей состояния здоровья человека по одним и тем же фиксированным показателям при каждом контрольном (например, периодическом, ежегодном или ежеквартальном) диспансерном или профилактическом плановом обследовании.
2. Среди факторов внешнего воздействия фиксировать и выделять, по возможности каждый фактор, желательным в единственном числе, а не комплекс факторов целиком для уточнения влияния каждого фактора отдельно.
3. В случае соматического заболевания человека из контролируемой группы, приводящему к существенному изменению его состояния здоровья по показателям, составляющим более половины контролируемых биомаркеров, эти лица должны быть исключены из группы лиц для определения БВ как источника искажения для оценки БВ в этой группе.
4. Оценка БВ может быть использована в качестве одного из дополнительных показателей состояния здоровья человека, группы, а также в качестве референтного или популяционного стандарта или эталона при оценке воздействия одного или ведущего фактора внешней

среды, влияющего на состояние здоровья человека, в частности, в условиях воздействия ионизирующей радиации.

### **Библиографический список**

1. Assessment of biological age by multiple regression analysis / T. Furukawa [et al.] // *Journal of Gerontology*. – 1975. – Vol. 30, №4. – P. 422-436.
2. Proc. Japan Academy / R. Nakamura [et al.] // 1982. – Vol. 58, Ser. B, N 4. – P. 73-76.
3. Dean, W. Biological Aging Measurement / W. Dean // Ed., Los Angeles. – 1988. – 397 p.
4. Белозерова, Л.М. Биологический возраст – этапы исследования, методы оценки, технологии коррекции / Л.М. Белозерова // Сб. тез. и ст. 1-го Российского съезда геронтологов и гериатров. – Самара, 20-23 июля, 1999.
5. Войтенко, В.П. Системные механизмы развития и старения / В.П. Войтенко, А.М. Полюхов. – Л.: Наука, 1986. – 184 с.
6. Способ контроля профилактики старения организма человека / С.Е. Борисов [и др.] // Патент № 2166278, 10 мая 2001.
7. Комфорт, А. Биология старения / А. Комфорт. – М.: Мир, 1967. – 398 с.
8. Чеботарев, Д.Ф. Биологический возраст, наследственность и старение / Д.Ф. Чеботарев // Ежегодник «Геронтология и гериатрия» / Под ред. Д.Ф. Чеботарева. – Киев, 1984. – 178 с.
9. Войтенко, В.П. Методика определения биологического возраста человека / В.П. Войтенко, А.В.Токарь, А.М. Полюхов // Геронтология и гериатрия. Ежегодник. Биологический возраст. Наследственность и старение. – Киев, 1984. – С. 133-137.
10. Гаврилов, Л.А. Критический анализ математических моделей старения, смертности и продолжительности жизни / Л.А. Гаврилов // Популяционная геронтология / Под ред. Е.Б. Бурлаковой, Л.А. Гаврилова. – М.: ВИНТИ, 1987. – Т. 6. – С. 155-189.

**V.P. Nevzorov, V.I. Chuchko, V.N. Sushitskiy, A.P. Biryukov**

**METHODOLOGICAL POSSIBILITIES IMPROVEMENT EXAMINATION  
OF EVALUATION OF EXTREME SITUATIONS HEALTH STATUS**

Principles of determination of biological age (BA) of a man and its deviation from the calendar age (KA) for persons exposed to extreme factors, among which the involvement of organized groups play a crucial role. Among the factors such radioactive exposure, work with radioactive sources, performance of works in emergency and extreme conditions.

It is shown that BA fully meets the requirements of the indicator values for the improvement of expert evaluation of the influence of any of extreme factors, existing for a long time.

**Key words:** *biological age, long-term influence of extreme factors, radioactive emission, health examination*

*Поступила 09.12.14*