

# МЕДИКО- СОЦИАЛЬНАЯ ЭКСПЕРТИЗА и РЕАБИЛИТАЦИЯ

MEDICAL AND SOCIAL EXPERT EVALUATION AND REHABILITATION



4

Том 25  
2022



## АННОТАЦИЯ

### «Медико-социальная экспертиза и реабилитация»

Журнал «Медико-социальная экспертиза и реабилитация» — лидирующее медицинское научно-практическое междисциплинарное издание в области экспертной диагностики заболеваний с ограничениями жизнедеятельности и реабилитационных технологий. Журнал издается с 1998 года. Предметом журнала являются медицинские, психологические и социологические науки.

**Цель издания:** публикация материалов о результатах научных исследований и положительного опыта решения практических задач государственной службы медико-социальной экспертизы в Российской Федерации, передовых принципах диагностики, лечения и профилактики широкого спектра заболеваний во всех областях медицины.

**Целевая аудитория:** организаторы здравоохранения, врачи-эксперты бюро медико-социальной экспертизы, практикующие врачи лечебно-профилактических учреждений различных специальностей, специалисты научно-исследовательских организаций Российской академии наук, министерства труда и социальной защиты, сферы муниципального и государственного управления, преподаватели и аспиранты медицинских учебных заведений.

**Основная тематика:** журнал публикует статьи (передовые, оригинальные, обзоры, лекции, заметки из практики и т.д.), освещающие актуальные проблемы широкого круга нозологий во всех областях медицины; современные алгоритмы экспертной диагностики функциональных нарушений и ограничения жизнедеятельности, профилактики инвалидизирующих осложнений.

Отдельная тема — эпидемиология инвалидности с предоставлением обширного иллюстрационного материала, что делает публикации журнала информативными и наглядными и позволяет создавать информационное пространство для обеспечения решения проблем граждан с ограниченными возможностями с учетом региональных особенностей и Российской Федерации в целом.

В числе регулярно освещаемых сфер — международно-правовые акты по вопросам общественного здоровья, заболеваемости и инвалидности; инновации в реабилитационной индустрии; подходы к обеспечению «безбарьерной доступной среды» для инвалидов в соответствии с конвенцией ООН о правах инвалидов. Это способствует привлечению внимания к журналу широкого круга читателей.

В журнале увеличилось число аналитических статей, в которых освещаются проблемные вопросы клинικο-экспертной диагностики и реабилитации граждан с нарушением функций, при этом излагаются различные точки зрения. Журнал поддерживает открытую дискуссию, ключевым направлением которой является дальнейшее совершенствование социально-правовой интеграции граждан с ограничениями жизнедеятельности.

Журнал содействует процессу непрерывного постдипломного образования путем предоставления информационной площадки для размещения материала, повышающего уровень теоретических знаний и умений практических врачей.

В состав редакционной коллегии, редакционного совета и экспертной группы рецензентов входят ведущие отечественные специалисты в области медико-социальной экспертизы, клинической медицины, психологии и социологии.

## ABSTRACT OF THE JOURNAL

### «Medical and Social Expert Evaluation and Rehabilitation»

The Journal “Medical-social expertise and rehabilitation” is the leading medical scientific and practical interdisciplinary publication in the field of both expert diagnosis of diseases with disabilities and rehabilitation technologies. The Journal is published since 1998. The subject of the Journal is medical, psychological and sociological sciences.

**The goal of publishing:** publication of materials on results of research and positive experience in solving practical problems of civil service of medical and social expertise in the Russian Federation, the advanced principles of the diagnostics, management and prevention of a wide range of diseases in all areas of medicine.

**Core audience:** public health official, experts-doctors of the Bureau of Medical and Social Expertise, practitioners of health care institutions of various specialties, research workers of scientific institutions of the Russian Academy of Sciences, the Ministry of Labour and Social Protection, the scope of the municipal and state administration, teachers and postgraduate students of medical education institutions.

**Main remit:** the journal publishes articles (editorial, original, reviews, lectures, clinical notes, etc.), highlighting topical issues of a wide range of nosology in all areas of medicine; modern algorithms for expert diagnosis of functional disorders and limitations of the life activity, prevention of disabling complications. A separate theme is epidemiology of disability with the presentation of extensive illustrative material that distinguishes the publication of the Journal by informativeness and visual expression and allows to create the informational space for the solution problems of citizens with disabilities, with taking into account regional peculiarities and the Russian Federation as a whole. Among regularly highlighted areas there are International legal acts on issues of public health, disease and disability rate, innovations in the rehabilitation industry, approaches to the security of “barrier-free accessible environment” for people with disabilities according to the UN Convention on the Rights of Persons with Disabilities. This promotes the wide range of readers to draw attention to the Journal.

In the Journal there has been increased the number of analytical articles, highlighting problematic issues of clinical expert diagnosis and rehabilitation of people with impaired function along with the presentation of different points of view. The Journal supports the open discussion with the key direction to the further improvement of the social and legal integration of citizens with disabilities.

The Journal provides the informational platform for the active support of the process of continuous postgraduate education, by means of publishing materials for testing the level of theoretical knowledge and skills of practitioners.

The editorial board of the Editorial Board and reviewers of the expert group are composed of leading Russian experts in the field of medical and social expertise, clinical medicine, psychology and sociology.

## УЧРЕДИТЕЛЬ

ОАО «Издательство «Медицина»  
ЛР № 010215 от 29.04.1997

## ИЗДАТЕЛЬ

ООО «Эко-Вектор Ай-Пи»  
Адрес: 191186, г. Санкт-Петербург,  
Аптекарский переулок, д. 3, литера А,  
помещение 1Н  
E-mail: info@eco-vector.com  
WEB: https://eco-vector.com

Периодическое печатное издание  
зарегистрировано Федеральной  
службой по надзору в сфере связи,  
информационных технологий и массовых  
коммуникаций (Роскомнадзор),  
свидетельство о регистрации  
СМИ № 016140 от 23.05.1997.

Сетевое издание зарегистрировано  
Федеральной службой по надзору в сфере  
связи, информационных технологий  
и массовых коммуникаций (Роскомнадзор),  
свидетельство о регистрации  
СМИ ЭЛ № ФС 77-80654 от 15.03.2021.

## РЕКЛАМА

Отдел рекламы  
Тел.: +7 (968) 545 78 20  
E-mail: adv2@eco-vector.com

## РЕДАКЦИЯ

Зав. редакцией  
Мищенко Екатерина Сергеевна  
Адрес: 117246, г. Москва, проезд Научный, д. 6  
E-mail: mser@eco-vector.com

## ПОДПИСКА

Подписка на печатную версию через  
интернет:  
www.journals.eco-vector.com  
www.ppressa-rf.ru

## ИНДЕКСАЦИЯ

- RSCI
- РИНЦ
- Google Scholar
- Ulrich's International Periodicals Directory
- WorldCat

## Оригинал-макет

подготовлен в издательстве Эко-Вектор.  
Литературный редактор: Л.И. Моисеева, С.И. Яли  
Корректор: Л.И. Моисеева, С.И. Яли  
Верстка: Ф.А. Игнащенко

Сдано в набор 15.08.2023.  
Подписано в печать 22.08.2023  
Формат 60 × 88 1/8. Печать офсетная.  
Печ. л. 8,0. Усл. печ. л. 7,4.  
Уч.-изд. л. 4,4. Тираж 500 экз.  
Заказ 3-7549-1v. Цена свободная.

Отпечатано в ООО «Типография Фурсова»  
176105, Санкт-Петербург, ул. Благодатная, 69.  
Тел.: (812) 646-33-77

ISSN 1560-9537 (Print)

ISSN 2412-2092 (Online)

# Медико-социальная экспертиза и реабилитация

Том 25 | Выпуск 4 | 2022

ЕЖЕКВАРТАЛЬНЫЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

Основан в 1998 г.

## ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР

Сергей Никифорович Пузин — д-р мед. наук, проф., акад. РАН (Москва, Россия)  
ORCID: 0000-0003-1811-6936

## ЗАМЕСТИТЕЛЬ ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА

Андрей Вячеславович Гречко — д-р мед. наук, проф., чл.-корр. РАН (Москва, Россия)  
ORCID: 0000-0003-3318-796X

## НАУЧНЫЙ РЕДАКТОР

Севда Айдыновна Чандирли — д-р мед. наук (Москва, Россия)  
ORCID: 0000-0002-1869-0869

## РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Бакулин И.Г. — д-р мед. наук, проф. (Санкт-Петербург, Россия)  
ORCID: 0000-0002-6151-2021

Бойцов С.А. — д-р мед. наук, проф., акад. РАН (Москва, Россия)  
ORCID: 0000-0001-6998-8406

Богова О.Т. — д-р мед. наук, проф. (Москва, Россия)  
ORCID: 0000-0001-5406-7225

Бутко Д.Ю. — д-р мед. наук, проф. (Санкт-Петербург, Россия)  
ORCID: 0000-0001-6284-0943

Дымочка М.А. — д-р мед. наук (Москва, Россия)  
ORCID: 0000-0002-0617-5093

Иванов Д.О. — д-р мед. наук, проф. (Москва, Россия)  
ORCID: 0000-0002-0060-4168

Клевно В.А. — д-р мед. наук, проф. (Москва, Россия)  
ORCID: 0000-0001-5693-4054

Криворучко Ю.Д. — д-р мед. наук (Москва, Россия)  
ORCID: 0000-0001-6062-928X

Мартыненко А.В. — д-р мед. наук, проф., чл.-корр. РАН (Москва, Россия)  
ORCID: 0000-0002-1049-0846

Потапов В.Н. — д-р мед. наук, проф. (Москва, Россия)  
ORCID: 0000-0001-5449-5731

Полунин В.С. — д-р мед. наук, проф. (Москва, Россия)  
ORCID: 0000-0002-2681-8527

Родоман Г.В. — д-р мед. наук, проф. (Москва, Россия)  
ORCID: 0000-0001-6692-1425

Саркисов К.А. — д-р мед. наук, проф. (Москва, Россия)  
ORCID: 0000-0002-0510-7435

Сыреникова Б.А. — д-р мед. наук, проф. (Москва, Россия)  
ORCID: 0000-0001-6131-4845

Сычев Д.А. — д-р мед. наук, проф., чл.-корр. РАН (Москва, Россия)  
ORCID: 0000-0002-4496-3680

Храпылина Л.П. — д-р экон. наук, канд. мед. наук, проф. (Москва, Россия)  
ORCID: 0000-0003-1282-1466

Хритинин Д.Ф. — д-р мед. наук, проф., чл.-корр. РАН (Москва, Россия)  
ORCID: 0000-0002-2652-5169

Чандирли С.А. — д-р мед. наук (Москва, Россия)  
ORCID: 0000-0002-1869-0869

Шургая М.А. — д-р мед. наук, проф. (Москва, Россия)  
ORCID: 0000-0003-3856-893X

## РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ:

Аполихин О.И. — д-р мед. наук, чл.-корр. РАН (Москва, Россия)  
ORCID: 0000-0003-0206-043X

Бакулина Н.В. — д-р мед. наук, проф. (Санкт-Петербург, Россия)  
ORCID: 0000-0002-8160-3457

Брико Н.И. — д-р мед. наук, проф., акад. РАН (Москва, Россия)  
ORCID: 0000-0002-6446-2744

Дармодехин С.В. — д-р социол. наук, проф., акад. РАН (Москва, Россия)

Захарченко Ю.И. — д-р мед. наук (Краснодар, Россия)  
ORCID: 0000-0001-8456-082X

Запарий С.П. — д-р мед. наук, проф. (Москва, Россия)  
ORCID: 0000-0002-4436-1130

Иванова Г.Е. — д-р мед. наук, проф. (Москва, Россия)  
ORCID: 0000-0003-3180-5525

Котельников Г.П. — д-р мед. наук, проф., акад. РАН (Самара, Россия)  
ORCID: 0000-0001-7456-6160

Погосян М.А. — д-р тех. наук, акад. РАН (Москва, Россия)  
ORCID: 0000-0002-4750-8165

Полунина Н.В. — д-р мед. наук, проф., акад. РАН (Москва, Россия)  
ORCID: 0000-0001-8772-4631

Пономаренко Г.Н. — д-р мед. наук, проф. (Санкт-Петербург, Россия)  
ORCID: 0000-0001-7853-4473

Разумов А.Н. — д-р мед. наук, проф., акад. РАН (Москва, Россия)  
ORCID: 0000-0001-8549-0106

Саидбеков Д.Г. — д-р мед. наук, проф. (Рим, Италия)

Хабриев Р.У. — д-р мед. наук, проф., акад. РАН (Москва, Россия)  
ORCID: 0000-0003-2283-376X

Хлудеева Т.А. — канд. мед. наук (Москва, Россия)  
ORCID: 0000-0002-3051-5342

Шельгин Ю.А. — д-р мед. наук, проф., акад. РАН (Москва, Россия)  
ORCID: 0000-0002-8480-9362

16+

© ООО «Эко-Вектор Ай-Пи», 2023



Редакция не несет ответственности за содержание рекламных материалов. Точка зрения авторов может не совпадать с мнением редакции. К публикации принимаются только статьи, подготовленные в соответствии с правилами для авторов. Направляя статью в редакцию, авторы принимают условия договора публичной оферты. С правилами для авторов и договором публичной оферты можно ознакомиться на сайте: <https://ijmteer.com/>. Полное или частичное воспроизведение материалов, опубликованных в журнале, допускается только с письменного разрешения издателя — издательства «Эко-Вектор».

## FOUNDER

Izdatel'stvo "MEDITSINA"  
LR №010215, 29.04.1997

## PUBLISHER

Eco-Vector  
Address: 3 liter A, 1H, Aptekarsky  
pereulok, 191186, Saint Petersburg  
Russian Federation  
E-mail: [info@eco-vector.com](mailto:info@eco-vector.com)  
WEB: <https://eco-vector.com>

## ADVERTISE

### Adv. department

Phone: +7 (968) 545 78 20  
E-mail: [adv2@eco-vector.com](mailto:adv2@eco-vector.com)

## EDITORIAL OFFICE

### Executive editor

Ekaterina S. Mischenko  
Address: 6, Nauchny prd., 117246, Russia  
E-mail: [mser@eco-vector.com](mailto:mser@eco-vector.com)

## SUBSCRIPTION

For print version:  
[www.journals.eco-vector.com](http://www.journals.eco-vector.com)  
[www.pressa-rf.ru](http://www.pressa-rf.ru)

## INDEXATION

- Russian Science Citation Index
- Google Scholar
- Ulrich's International Periodical Directory
- WorldCat

## TYPESET

complete in Eco-Vector  
Copyeditor: *L.I. Moiseeva, S.I. Yali*  
Proofreader: *L.I. Moiseeva, S.I. Yali*  
Layout editor: *Ph.A. Ignashchenko*

ISSN 1560-9537 (Print)  
ISSN 2412-2092 (Online)

# Medical and Social Expert Evaluation and Rehabilitation

(MEDIKO-SOTSYAL'NAYA EKSPERTIZA I REABILITATSIYA)

Volume 25 | Issue 4 | 2022

QUARTERLY PEER-REVIEW MEDICAL JOURNAL

Published since 1998

### EDITOR-IN-CHIEF

**Sergey N. Puzin** — MD, Dr. Sci. (Med.), prof., academician of Russian Academy of Science (Moscow, Russia)  
ORCID: 0000-0003-1811-6936

### DEPUTY EDITOR-IN-CHIEF

**Andrey V. Grechko** — MD, Dr. Sci. (Med.), prof., academician of Russian Academy of Science (Moscow, Russia)  
ORCID: 0000-0003-3318-796X

### SCIENTIFIC EDITOR

**Sevda A. Chandirli** — MD, Dr. Sci. (Med.) (Moscow, Russia)  
ORCID: 0000-0002-1869-086

### EDITORIAL COUNCIL:

**Igor' G. Bakulin** — MD, Dr. Sci. (Med.), prof. (Saint Petersburg, Russia)  
ORCID: 0000-0002-6151-2021

**Sergey A. Boytsov** — MD, Dr. Sci. (Med.), prof., academician of Russian Academy of Science (Moscow, Russia)  
ORCID: 0000-0001-6998-8406

**Ol'ga T. Bogova** — MD, Dr. Sci. (Med.), prof., (Moscow, Russia)  
ORCID: 0000-0001-5406-7225

**Dmitriy Y. Butko** — MD, Dr. Sci. (Med.), prof., (Saint Petersburg, Russia)  
ORCID: 0000-0001-6284-0943

**Mikhail A. Dymochka** — MD, Dr. Sci. (Med.), (Moscow, Russia)  
ORCID: 0000-0002-0617-5093

**Dmitriy O. Ivanov** — MD, Dr. Sci. (Med.), prof., (Moscow, Russia)  
ORCID: 0000-0002-0060-4468

**Vladimir A. Klevno** — MD, Dr. Sci. (Med.), prof., (Moscow, Russia)  
ORCID: 0000-0001-5693-4054

**Yuriy D. Krivoruchko** — MD, Dr. Sci. (Med.) (Moscow, Russia)  
ORCID: 0000-0001-6062-928X

**Aleksandr V. Martynenko** — MD, Dr. Sci. (Med.), prof., corresponding member of Russian Academy of Education (Moscow, Russia)  
ORCID: 0000-0002-1049-0846

**Vladimir N. Potapov** — MD, Dr. Sci. (Med.), prof., (Moscow, Russia)  
ORCID: 0000-0001-5469-5731

**Valeriy S. Polunin** — MD, Dr. Sci. (Med.), prof., (Moscow, Russia)  
ORCID: 0000-0002-2681-8527

**Grigoriy V. Rodoman** — MD, Dr. Sci. (Med.), prof., (Moscow, Russia)  
ORCID: 0000-0001-6692-1425

**Konstantin A. Sarkisov** — MD, Dr. Sci. (Med.), prof., (Moscow, Russia)  
ORCID: 0000-0002-0510-7435

**Bela A. Syrnikova** — MD, Dr. Sci. (Med.), prof., (Moscow, Russia)  
ORCID: 0000-0001-6131-4845

**Dmitriy A. Sychev** — MD, Dr. Sci. (Med.), prof., corresponding member of the Russian Academy of Sciences (Moscow, Russia)  
ORCID: 0000-0002-4496-3680

**Lyubov' P. Khrapylina** — MD, Dr. Sci. (Economy),  
Cand. Sci. (Med.), prof. (Moscow, Russia)  
ORCID: 0000-0001-1282-1466

**Dmitriy F. Khritinin** — MD, Dr. Sci. (Med.), prof., corresponding member of Russian Academy of Science (Moscow, Russia)  
ORCID: 0000-0002-2652-5169

**Sevda A. Chandirli** — Doctor of Medical Sciences  
ORCID: 0000-0002-1869-0869

**Marina A. Shurgaya** — MD, Dr. Sci. (Med.), prof., (Moscow, Russia)  
ORCID: 0000-0003-3856-893X

### EDITORIAL BOARD

**Oleg I. Apolikhin** — MD, Dr. Sci. (Med.), prof., corresponding member of Russian Academy of Science (Moscow, Russia)  
ORCID: 0000-0003-0206-043X

**Natal'ya V. Bakulina** — MD, Dr. Sci. (Med.), prof. (Saint Petersburg, Russia)  
ORCID: 0000-0002-8160-3457

**Nikolay I. Briko** — MD, Dr. Sci. (Med.), prof., academician of Russian Academy of Science (Moscow, Russia)  
ORCID: 0000-0002-6446-2744

**Sergey V. Darmodekhin** — Dr. Sci. (Social), prof., academician of Russian Academy of Education (Moscow, Russia)  
ORCID: 0000-0001-8456-082X

**Sergey P. Zaparyi** — MD, Dr. Sci. (Med.), prof. (Moscow, Russia)  
ORCID: 0000-0002-4636-1130

**Galina E. Ivanova** — MD, Dr. Sci. (Med.), prof. (Moscow, Russia)  
ORCID: 0000-0003-3180-5525

**Gennadiy P. Kotelnikov** — MD, Dr. Sci. (Med.), prof., academician of Russian Academy of Science (Samara, Russia)  
ORCID: 0000-0001-7456-6160

**Mikhail A. Pogoyan** — Dr. Sci. (Technical), prof., academician of Russian Academy of Science (Moscow, Russia)  
ORCID: 0000-0002-4750-8165

**Natal'ya V. Polunina** — MD, Dr. Sci. (Med.), prof., academician of Russian Academy of Science (Moscow, Russia)  
ORCID: 0000-0001-8772-4631

**Gennadiy N. Ponomarenko** — MD, Dr. Sci. (Med.), prof. (Saint Petersburg, Russia)  
ORCID: 0000-0001-7853-4473

**Aleksandr N. Razumov** — MD, Dr. Sci. (Med.), prof., academician of Russian Academy of Science (Moscow, Russia)  
ORCID: 0000-0001-8549-0106

**Dzhalaludin G. Saidbegov** — MD, Dr. Sci. (Med.), prof. (Rome, Italy)

**Ramil U. Khabriev** — MD, Dr. Sci. (Med.), prof., academician of Russian Academy of Science (Moscow, Russia)  
ORCID: 0000-0003-2283-376X

**Tat'yana A. Khludeeva** — MD, Cand. Sci. (Med.) (Moscow, Russia)  
ORCID: 0000-0002-3051-5342

**Yuriy A. Shelygin** — MD, Dr. Sci. (Med.), prof., academician of Russian Academy of Science (Moscow, Russia)  
ORCID: 0000-0002-8480-9362

The editors are not responsible for the content of advertising materials. The point of view of the authors may not coincide with the opinion of the editors. Only articles prepared in accordance with the guidelines are accepted for publication. By sending the article to the editor, the authors accept the terms of the public offer agreement. The guidelines for authors and the public offer agreement can be found on the website: <https://rjmseer.com/>. Full or partial reproduction of materials published in the journal is allowed only with the written permission of the publisher — the Eco-Vector publishing house.

16+

© Eco-Vector, 2023



# СОДЕРЖАНИЕ

---

## ОРИГИНАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ

*С.В. Столов, О.В. Макарова, О.Н. Владимирова, К.А. Привалов*

Оценка нарушенных функций у больных хронической сердечной недостаточностью с использованием доменов Международной классификации функционирования МКФ ..... 211

*Е.М. Углева*

Профиль инвалида с ВИЧ-инфекцией/СПИДом 18 лет и старше с позиций Международной классификации функционирования ..... 219

*Ю.А. Колчева, С.А. Непомнящая, А.В. Адрианов*

Применение Международной классификации функционирования, ограничений жизнедеятельности и здоровья в комплексной абилитации при синдроме Дауна у детей. .... 231

*О.В. Карпатенкова, Л.А. Карасаева, М.В. Горяйнова*

К вопросу об актуальности организации комплексной реабилитации подростков, находящихся в трудной жизненной ситуации. .... 241

*Л.А. Карасаева, И.Ф. Тимербулатов, Ю.Е. Кондратьева, С.С. Пузин*

Медико-социологическое исследование лиц пожилого и старческого возраста, получающих медико-социальную помощь в стационарных условиях и на дому ..... 249

*Ю.Ю. Некрасова, И.В. Борисов, М.М. Канарский, П. Прадхан, Л.А. Майорова, И.В. Редкин, В.С. Сорокина*

Алгоритм классификации фаз и стадий сна у пациентов с хроническими нарушениями сознания на основе логического искусственного интеллекта ..... 259



# CONTENTS

---

## ORIGINAL STUDY ARTICLE



*Sergej V. Stolov, Olga V. Makarova, Oksana N. Vladimirova, Kirill A. Privalov*

Assessment of impaired functions in patients with chronic heart failure using basic sets of domains of the International classification of functioning, disability, and health ICF ..... 211

*Elena M. Ugleva*

Profile of a disabled person with HIV/AIDS 18 years and older from the standpoint of the International Classification of Functioning ..... 219



*Yulia A. Kolcheva, Svetlana A. Nepomnyashchaya, Andrey V. Adrianov*

Using the International classification of functioning, disability and health to describe children with Down syndrome ..... 231

*Oksana V. Karpatenkova, Lyudmila A. Karasaeva, Marina V. Goryainova*

To the question of the relevance of the organization of comprehensive rehabilitation of adolescents in difficult life situation ..... 241



*Ludmila A. Karasaeva, Ilgiz F. Timerbulatov, Julia E. Kondratyeva, Sergei S. Puzin*

Medical and sociological research of persons elderly and senior age receiving medical and social assistance in stationary conditions and at home ..... 249

*Yuliya Yu. Nekrasova, Ilya V. Borisov, Mikhail M. Kanarskii, Pranil Pradhan, Larisa A. Majorova, Ivan V. Redkin, Victoria S. Sorokina*

Algorithm for the classification of phases and stages of sleep in patients with chronic disorders of consciousness based on logical artificial intelligence ..... 259



Open Access online

DOI: <https://doi.org/10.17816/MSER109206>

# Оценка нарушенных функций у больных хронической сердечной недостаточностью с использованием доменов Международной классификации функционирования МКФ

С.В. Столов<sup>1,2</sup>, О.В. Макарова<sup>1</sup>, О.Н. Владимирова<sup>1</sup>, К.А. Привалов<sup>1</sup><sup>1</sup> Санкт-Петербургский институт усовершенствования врачей-экспертов, Санкт-Петербург, Российская Федерация<sup>2</sup> Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова, Санкт-Петербург, Российская Федерация

## АННОТАЦИЯ

**Обоснование.** Оценка нарушенных функций у кардиологических больных традиционно основывается на клинических признаках заболевания и инструментальных параметрах гемодинамики, не затрагивая при этом весь спектр нарушений жизнедеятельности, возникающих при данной патологии. Международная классификация функционирования основана на функционировании пациента в его среде обитания, поэтому пригодна для последовательной оценки всего комплекса нарушенных функций больного, позволяет точнее формулировать цели реабилитации и контролировать основные этапы реабилитационных мероприятий. Использование принципов, заложенных в Международной классификации функционирования, позволит обеспечить комплексную оценку нарушенных функций у кардиологических больных, необходимую в работе врача по медико-социальной экспертизе и специалиста по реабилитации.

**Цель исследования** — оценить возможность применения Международной классификации функционирования для оценки всего комплекса нарушенных функций у больных хронической сердечной недостаточностью.

**Материал и методы.** В исследование включены 68 пациентов с декомпенсированной хронической сердечной недостаточностью. В анализируемой выборке представлены больные со 2Б и 3-й стадиями хронической сердечной недостаточности (III–IV функциональный класс согласно классификации Нью-Йоркской кардиологической ассоциации), средний возраст которых составил 63,9 года, средняя длительность заболевания — около 7 лет, отмечалось преобладание мужчин (66,5%). Этиология хронической сердечной недостаточности чаще была представлена неконтролируемой артериальной гипертензией (92%), постинфарктным кардиосклерозом (74%), ишемической кардиомиопатией (25%), реже — хронической обструктивной болезнью лёгких (12%). Для верификации тяжести сердечной декомпенсации были использованы лучевые методы диагностики.

В исследовании проводилась оценка нарушенных функций в соответствии с доменами Международной классификации функционирования, преимущественно по разделу «функции сердечно-сосудистой системы».

**Результаты.** Результаты исследования показали, что среди 68 пациентов с декомпенсированной хронической сердечной недостаточностью 2Б и 3-й стадий (III–IV функциональный класс согласно классификации Нью-Йоркской кардиологической ассоциации) первая группа инвалидности была установлена в 40 случаях, вторая группа — в 28 случаях. Данные инструментальных обследований выявили более выраженное снижение фракции выброса левого желудочка у инвалидов первой группы по сравнению с инвалидами второй группы ( $42,8 \pm 4,4$  и  $49,2 \pm 5,6$  соответственно) со статистически значимой разницей между ними ( $p < 0,05$ ). Другие показатели гемодинамики в группах статистически значимо не различались. При создании базового набора доменов Международной классификации функционирования для больных хронической сердечной недостаточностью наиболее значимыми оказались следующие: функции сердца (b410) — сила сокращения миокарда (b4102); темп сердечных сокращений (b4100); кровоснабжение сердца (b4103); функции артериального давления (b420): повышение (b4200), понижение (b4201), поддержание (b4202); функции дыхательной системы (b440), включающие домен «темпа дыхания» (b4400); дополнительные функции и ощущения со стороны сердечно-сосудистой и дыхательной систем (b450–b469); функции толерантности к физической нагрузке (b455); водный баланс (b5450), включающий домен «задержка воды» (b45500), характеризующий наличие отёчного синдрома; функции мышечной силы (b730). Указанные домены также были дополнены разделом «d» (активность и участие) — ходьба на дальние расстояния (d4501), выполнение работы по дому (d640); доменом «e» (факторы среды) — помощь ближайших родственников (e310).

**Заключение.** Разработан и предложен набор доменов Международной классификации функционирования для использования больными декомпенсированной сердечной недостаточностью, который позволяет эффективнее выделять ключевые проблемы инвалидов, объективнее формировать план комплексных реабилитационных мероприятий, во многом определяющий прогноз у этой категории пациентов.

**Ключевые слова:** Международная классификация функционирования; базовые наборы; комплексная реабилитация; хроническая сердечная недостаточность; реабилитационный прогноз.

## Как цитировать:

Столов С.В., Макарова О.В., Владимирова О.Н., Привалов К.А. Оценка нарушенных функций у больных хронической сердечной недостаточностью с использованием доменов Международной классификации функционирования МКФ // *Медико-социальная экспертиза и реабилитация*. 2022. Т. 25, № 4. С. 211–218. DOI: <https://doi.org/10.17816/MSER109206>

Рукопись получена: 05.07.2022

Рукопись одобрена: 13.09.2022

Опубликована: 30.07.2023

DOI: <https://doi.org/10.17816/MSER109206>

# Assessment of impaired functions in patients with chronic heart failure using basic sets of domains of the International classification of functioning, disability, and health ICF

Sergej V. Stolov<sup>1,2</sup>, Olga V. Makarova<sup>1</sup>, Oksana N. Vladimirova<sup>1</sup>, Kirill A. Privalov<sup>1</sup>

<sup>1</sup> St. Petersburg Institute of Advanced Medical Experts, St. Petersburg, Russian Federation

<sup>2</sup> Northwestern State Medical University named after I.I. Mechnikov, St. Petersburg, Russian Federation

## ABSTRACT

**BACKGROUND:** The evaluation of impaired functions in patients with cardiac diseases is traditionally based on the clinical signs of the disease and instrumental hemodynamic parameters, without affecting all other disorders that occur with this pathology. The International classification of functioning is based on the functioning of the patient in his/her environment; therefore, a consistent assessment of the entire complex of impaired functions of the patient is appropriate, allowing for a more accurate formulation of the goals of rehabilitation and controlling the main stages of rehabilitation.

**AIM:** To evaluate the International classification of functioning for assessing all impaired functions in patients with chronic heart failure.

**MATERIALS AND METHODS:** The study included 68 patients with decompensated chronic heart failure. The analyzed sample included patients with chronic heart failure stages 2B and 3 (NYHA classes III–IV). The average patient age was 63.9 years, and the average disease duration was approximately 7 years. The sample was predominantly men (66.5%). The etiology of chronic heart failure was represented by uncontrolled arterial hypertension (92%), post-infarction atherosclerosis (74%), ischemic cardiomyopathy (25%), and chronic obstructive pulmonary disease (12%). Radiation diagnostic methods were used to confirm the severity of cardiac decompensation. The study assessed impaired functions in accordance with the domains of the International classification of functioning, mainly in “functions of the cardiovascular system”.

**RESULTS:** In this study, 68 patients had decompensated chronic heart failure stages 2B and 3 (NYHA classes III–IV). Group 1 included 40 patients, and group 2 included 28 patients. The instrumental examination revealed a more pronounced decrease in left-ventricular ejection fraction in group 1 compared with group 2 ( $42.8 \pm 4.4$  and  $49.2 \pm 5.6$ , respectively), showing a significant difference ( $p < 0.05$ ). Other hemodynamic parameters did not differ significantly in the groups. In the analysis of a basic set of the International classification of functioning domains for patients with chronic heart failure, the following domains turned out to be the most significant: heart function (b410), forced myocardial contraction (b4102); heart rate (b4100); blood supply to the heart (b4103); blood pressure functions (b420): increase (b4200), decrease (b4201), maintenance (b4202); functions of the respiratory system (b440) including the “respiratory rate” (b4400); additional functions and sensations from the cardiovascular and respiratory systems (b450–469); exercise tolerance functions (b455); water balance (b5450), including “water retention” (b5500), characterizing the presence of edematous syndrome; and muscle strength functions (b730). The indicated domains were also supplemented with Section d (activity and participation) — walking long distances (d4501) and doing housework (d640); and Domain e (environmental factors), i.e., help from the next of kin (e310).

**CONCLUSIONS:** A set of domains of the International classification of functioning for patients with decompensated heart failure has been developed and proposed, which makes it possible to more effectively identify the key problems of people with disability and more objectively form a plan for complex rehabilitation, which largely determines the prognosis in these patients.

**Keywords:** International classification of functioning; complex rehabilitation; cardiovascular diseases; rehabilitation potential.

## To cite this article

Stolov SV, Makarova OV, Vladimirova ON, Privalov KA. Assessment of impaired functions in patients with chronic heart failure using basic sets of domains of the International classification of functioning, disability, and health ICF. *Medical and Social Expert Evaluation and Rehabilitation*. 2022;25(4):211–218. DOI: <https://doi.org/10.17816/MSER109206>

Received: 05.07.2022

Accepted: 13.09.2022

Published: 30.07.2023

## ОБОСНОВАНИЕ

В структуре первичной инвалидности декомпенсированная хроническая сердечная недостаточность (ХСН) занимает лидирующее место, поскольку абсолютное большинство сердечно-сосудистых больных, страдающих ишемической болезнью сердца (ИБС), артериальной гипертензией, пороками сердца, кардиомиопатиями и др., становятся обладателями сердечной недостаточности [1, 2]. Согласно ряду исследований, было показано, что продолжительность жизни во многом определяется наличием ХСН, формирующей так называемый сердечно-сосудистый континуум [2, 3]. Усугубляют течение ХСН многочисленные сопутствующие заболевания, включающие сахарный диабет, obstructивную болезнь лёгких, ожирение, хроническую болезнь почек и др. Медицинская реабилитация вносит существенный вклад в улучшение прогноза таких больных, однако не является достаточной для решения всех проблем инвалида. Биопсихосоциальная модель болезни предлагает новую парадигму комплексной реабилитации, поскольку борьба только с болезнями не представляется единственным вариантом реабилитации, акцент смещается на компенсацию/восстановление всех уровней функционирования человека — биологического и социального.

Инструментом общего языка для описания функционирования, ограничения жизнедеятельности и здоровья, является Международная классификация функционирования (МКФ), предложенная экспертами Всемирной организации здравоохранения ещё в 2001 году [4]. В отличие от других классификационных систем, таких как Международная классификация болезней (МКБ), сфокусированная на точке зрения врача, МКФ основана на функционировании пациента в его среде обитания (факторы окружающей среды). Данную классификацию можно рассматривать как золотой стандарт оценки последствий заболеваний, травм и дефектов, пригодный для начальной оценки, постановки цели реабилитации и заключительной оценки результатов реабилитации.

В настоящее время комплексная реабилитация кардиологических больных основывается на положениях приказа Минздрава России от 31.07.2020 № 788н; она представлена широким спектром реабилитационных мероприятий с оценкой клинического состояния, инструментальных параметров гемодинамики, функционального резерва организма, состояния когнитивной и психической сферы, а также факторов, ограничивающих проведение реабилитационных мероприятий [3]. Поиск оптимальных решений в этой сфере является приоритетной задачей в работе врача по медико-социальной экспертизе (МСЭ) и специалиста по реабилитации.

**Цель исследования** — рассмотреть возможности Международной классификации функционирования

для оценки всего комплекса нарушенных функций у больных хронической сердечной недостаточностью.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

### Дизайн исследования

Проведено наблюдательное ретроспективное контролируемое рандомизированное многоцентровое исследование. Анализ подвергались первичная медицинская документация и отчёты, предоставленные специалистами бюро медико-социальной экспертизы по городу Санкт-Петербургу.

### Условия проведения

Исследование проводилось на основании отчётов, предоставленных специалистами бюро медико-социальной экспертизы по городу Санкт-Петербургу на базе Северо-Западного государственного медицинского университета им. И.И. Мечникова, г. Санкт-Петербург.

### Критерии соответствия

**Критерии включения:** лица старше 18 лет с хронической декомпенсированной сердечной недостаточностью, имеющие группу инвалидности и получающие терапию по основному заболеванию.

**Критерии исключения:** сопутствующая декомпенсированная соматическая патология, включающая онкологические заболевания, острые инфекционные процессы.

### Описание медицинского вмешательства

В ходе исследования изучалась медицинская документация пациентов с декомпенсированной сердечной недостаточностью и имеющих группу инвалидности по основному заболеванию. Все пациенты были обследованы в соответствии с требованиями, предъявляемыми при направлении для освидетельствования в бюро МСЭ. Были изучены клинические, инструментальные признаки заболевания, а также выявлялись и устанавливались ограниченные функции по разделам МКФ «активность и участие», «факторы среды». Каждому симптому и параметру заболевания, а также домену социального раздела МКФ в зависимости от степени выраженности присваивался определитель в числовом выражении. В зависимости от значения определителя проводился сравнительный анализ изучаемых параметров при различных группах инвалидности. По результатам исследования для больных ХСН был сформирован базовый набор доменов МКФ, позволяющий сосредоточить внимание не только на ключевых медицинских проблемах болезни, но и на функционировании индивида в его естественных жизненных ситуациях.

### Продолжительность исследования

Ретроспективно изучалась медицинская документация (за период с января по март 2022 года) всех пациентов

с максимальным сроком наблюдения до 7 лет с фиксацией начальных, промежуточных и заключительных данных обследования.

### Методы регистрации исходов

Для регистрации исходов проводилась оценка нарушенных функций в соответствии с доменами МКФ, преимущественно по разделу «функции сердечно-сосудистой системы». Для каждого домена в зависимости от тяжести выявленного нарушения устанавливалось числовое значение (код) определителя по следующей схеме: нет проблем (0–4%) — код 0; лёгкие проблемы (5–24%) — код 1; умеренные проблемы (25–49%) — код 2; тяжёлые проблемы (50–95%) — код 3; абсолютные проблемы (96–100%) — код 4. Для верификации тяжести сердечной декомпенсации были использованы лучевые методы диагностики: эхокардиография, компьютерная томография органов грудной клетки, рентгенография органов грудной клетки, суточная электрокардиография.

### Этическое утверждение

Исследование проводилось в соответствии с Хельсинкской декларацией Всемирной медицинской ассоциации. Одобрение от локального этического комитета получено не было. Перед проведением исследования все пациенты дали информированное согласие на обработку персональных данных и участие в обследовании.

### Статистический анализ

Использовались методы непараметрической статистики (критерии Вилкоксона, Стьюдента), по которым определяли значимость полученных результатов ( $p < 0,05$ ). Математическая обработка результатов исследования произведена с помощью пакета прикладных программ CCS Statistica for Windows v.6.0.437.0.

## РЕЗУЛЬТАТЫ

### Основные результаты исследования

В исследование включены данные 68 пациентов с декомпенсированной ХСН. В анализируемой выборке представлены больные со 2Б и 3-й стадиями ХСН (III–IV функциональный класс согласно классификации Нью-Йоркской кардиологической ассоциации (англ. New York Heart Association, NYHA)), средний возраст которых составил 63,9 года, средняя длительность заболевания — около 7 лет, отмечалось преобладание мужчин (66,5%). Этиология ХСН была представлена неконтролируемой артериальной гипертензией (92%), постинфарктным кардиосклерозом (74%), ишемической кардиомиопатией (25%), хронической обструктивной болезнью лёгких (12%), другие причины сердечной недостаточности встречались существенно реже. Среди сопутствующих заболеваний преобладали ИБС (стенокардия), цереброваскулярная болезнь, сахарный диабет, хроническая обструктивная болезнь лёгких, хроническая болезнь почек, полиостеоартрит, ожирение. Первая группа инвалидности была установлена у 40 больных, вторая группа — у 28.

Характеристика групп представлена в табл. 1.

Для верификации тяжести сердечной декомпенсации были использованы лучевые методы диагностики: эхокардиография (размеры полостей правого и левого предсердий (ПП, ЛП), правого и левого желудочков (ПЖ, ЛЖ), давление в лёгочной артерии (ДЛА), фракция выброса левого желудочка (ФВ ЛЖ), конечный систолический объём левого желудочка (КДО ЛЖ), конечный систолический объём левого желудочка (КСО ЛЖ)); рентгенография органов грудной клетки (компьютерная томография выполнена 12 больным); рассчитывались индексы соотношения пиковых скоростей раннего и позднего диастолического наполнения  $Ve/Va$  и  $E/A$ . Тест 6-минутной ходьбы

Таблица 1. Сравнительная характеристика клинических показателей у инвалидов I и II групп

Table 1. Comparative characteristics of clinical indicators in disabled people of groups I and II

| Показатель                                       | I группа инвалидности<br>(n=40) | II группа инвалидности<br>(n=28) |
|--------------------------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|
| Средний возраст, лет                             | 65,3                            | 61,9                             |
| Мужчины, n                                       | 22                              | 16                               |
| Женщины, n                                       | 18                              | 12                               |
| 2Б стадия хронической сердечной недостаточности  | 0                               | 28                               |
| 3-я стадия хронической сердечной недостаточности | 40                              | 0                                |
| Гипертоническая болезнь, %                       | 86                              | 94                               |
| Стенокардия напряжения, %                        | 27                              | 32                               |
| Инфаркт миокарда в анамнезе, %                   | 79                              | 67                               |
| Цереброваскулярная болезнь, %                    | 35                              | 19                               |
| Сахарный диабет 2-го типа, %                     | 12                              | 15                               |

**Таблица 2.** Показатели гемодинамики по данным эхокардиографии у инвалидов I и II групп**Table 2.** Hemodynamic parameters according to echocardiography in disabled people of groups I and II

| Показатель     | I группа инвалидности<br>(n=40) | II группа инвалидности<br>(n=28) | P     |
|----------------|---------------------------------|----------------------------------|-------|
| ФВ ЛЖ, %       | 42,8±4,4                        | 49,2±5,6                         | 0,045 |
| КДО ЛЖ, мл     | 112±8,3                         | 106±6,6                          | 0,66  |
| КСО ЛЖ, мл     | 60±3,3                          | 58±4,0                           | 0,92  |
| ЛП, мм         | 44,85±2,2                       | 42,35±2,4                        | 0,67  |
| ДЛА, мм рт.ст. | 39,96±3,4                       | 35,4±2,1                         | 0,052 |

*Примечание.* ФВ ЛЖ — фракция выброса левого желудочка; КДО ЛЖ — конечный диастолический объём левого желудочка; КСО ЛЖ — конечный систолический объём левого желудочка; ЛП — левое предсердие; ДЛА — давление в лёгочной артерии; P — степень различия показателей.

*Note.* ФВ ЛЖ — the ejection fraction of the left ventricle; КДО ЛЖ — the final diastolic volume of the left ventricle; КСО ЛЖ — the final systolic volume of the left ventricle; ЛП — the left atrium; ДЛА — pressure in the pulmonary artery; P — the degree of difference in indicators.

в данной выборке не оценивался. Основные показатели гемодинамики в группах представлены в табл. 2.

Согласно полученным данным, снижение ФВ ЛЖ у инвалидов первой группы было более выраженным по сравнению с больными со второй группой инвалидности (42,8±4,4 и 49,2±5,6 соответственно) со значимой разницей между ними ( $p < 0,05$ ). Другие показатели гемодинамики, включающие КДО, КСО, размер ЛП, давление в лёгочной артерии, в группах значимо не различались, хотя отмечалась тенденция к более низким значениям показателей среди инвалидов первой группы.

Другими словами, у инвалидов первой группы показатели гемодинамики по данным инструментальных исследований оказались хуже, чем у инвалидов второй группы, что требовало дополнительных усилий при реабилитации таких больных.

Кроме того, в исследовании проводилась оценка нарушенных функций в соответствии с доменами МКФ преимущественно по разделу «функции сердечно-сосудистой системы». Из большого блока МКФ b410 «функции сердца» мы выделили и провели оценку ключевых доменов, которые выявлялись у всех наших пациентов.

- Сократительная сила миокарда желудочков (b4102): функции, связанные с количеством крови, выбрасываемой миокардом желудочков. Домен играет важную роль в оценке прогноза, поскольку почти половина больных ХСН имеют низкую сократительную способность (фракцию выброса ЛЖ), которая формируется в постинфарктном периоде, при миокардите, дилатационной кардиомиопатии и др. Определитель этого домена у наших больных имел существенную вариацию (от 1 до 4), поскольку тяжесть декомпенсации только в половине случаев была связана со снижением ФВ ЛЖ.
- Функции толерантности к физической нагрузке (b450): функции резерва выносливости сердечно-сосудистой системы при физических нагрузках. До-

мен имеет принципиальное значение для больных ХСН, поскольку характеризует тяжесть заболевания клинически. Определитель домена в среднем составлял 3,5 (на уровне «значительно выражен»), что отражает выраженное снижение этого показателя у больных декомпенсированной ХСН.

- Функции дыхания (b440): функции вдоха воздуха в лёгкие, газообмена между воздухом и кровью. Домен хотя и находится в разделе «дыхательная система», однако применим и у больных ХСН. Определитель домена в среднем составлял 3,23 (на уровне «значительно выражен»), что также отражает резкое снижение этого показателя у больных декомпенсированной ХСН.
- Функции водного, минерального и электролитного баланса (b545): включают функции водного баланса при задержке воды, баланс микроэлементов и др. Домен отражает наличие отёков у больных ХСН и эффективность медицинской реабилитации. Определитель домена в среднем составлял 2,9 (на уровне «значительно выражен»), что также отражает резкое снижение этого показателя у больных декомпенсированной ХСН.
- Утомляемость (b4552): функции, связанные с ощущением усталости при любом уровне напряжения. Достаточно важный признак при ХСН, выявляемый у всех больных. Утомляемость может быть лёгкой, а при терминальной ХСН способна достигать 4-го уровня определителя (абсолютный). У наших пациентов определитель находился в среднем на уровне 2,8 (выраженный).

В разделе МКФ, посвящённом активности и участию, в группе обследуемых выявлены нарушения функциональной активности в следующих доменах:

- ходьба на короткие расстояния (d4500): двигательная функция в пределах помещения при выполнении бытовых действий; определитель домена установлен на уровне 2,3 (умеренный);

- ходьба на дальние расстояния (d4501): двигательная функция за пределами помещения, требующая дополнительных физических затрат; определитель домена установлен на уровне 3,4 (значительно выраженный), приближаясь к абсолютному;
- выполнение работы по дому (d640): ведение домашнего хозяйства, включая уборку жилья, стирку белья, использование бытовой техники и др.; определитель домена установлен на уровне 3,2 (значительно выраженный), особенно те опции, которые требуют дополнительных физических усилий с ритмичным изменением положения тела;
- помощь ближайших родственников (e310): факторы среды; определитель домена имел выраженную вариабельность от 1 до 4 (абсолютный), составляя в среднем 2,4;
- удовлетворённость помощью медицинского персонала (e355); определитель домена также имел выраженную вариабельность от 1 до 3, составляя в среднем 2,2 (умеренный).

Таким образом, немедицинские ключевые проблемы у больных декомпенсированной ХСН по ряду категорий имели столь же важное значение при формировании ограничения жизнедеятельности, как и медицинские, в ряде случаев, например, по доменам d4501 и d640, достигая уровня клинических и инструментальных параметров (толерантность к физической нагрузке, отёки и др.).

## ОБСУЖДЕНИЕ

В работе врача МСЭ и специалиста по реабилитации оценка нарушенных функций, приводящих к ограничению жизнедеятельности и снижению реабилитационного потенциала, является важнейшим элементом эффективного решения проблем больного, поскольку позволяет максимально использовать весь спектр существующих методов и средств комплексной реабилитации инвалида. Понятие «реабилитационный потенциал» является базовым элементом МКФ [1]. Реабилитационный потенциал кардиологического больного, в частности, должен учитывать клиническое течение основного заболевания (ИБС, ХСН, клапанные пороки сердца, гипертоническая болезнь и др.); тяжесть повреждения сердца и сосудов; потенциальную опасность выявленных нарушений ритма сердца и проводимости; функциональный резерв кровотока по магистральным сосудам; осложнения, возникшие после хирургических вмешательств, которые привели к утяжелению основного заболевания; наличие симптомной коморбидности (сахарного диабета, хронической болезни почек и др.); индивидуальные ресурсы и компенсаторные возможности сердечно-сосудистой системы, а также контекстные факторы, включающие психологический статус больного, степень его активности и участия, мотивированности к предложенному лечению, социальные и бытовые факторы окружающей среды.

Состояние здоровья и жизнедеятельности больного оценивалось специалистами реабилитационной междисциплинарной бригады. На первом этапе проводили первичную оценку: выявляли степень и вид нарушений функций, структур, затруднения активности и участия человека в естественных жизненных ситуациях. Все проблемы/затруднения формулировали в категориях МКФ. Оформляли индивидуальный профиль. На основании анализа проблем и затруднений, а также с учётом потенциала больного были намечены измеримые и реалистичные цели реабилитации на конкретный период времени. Затем осуществляли реабилитационное вмешательство, после окончания которого проводили оценку результатов по параметрам первоначальной оценки. Так замыкался реабилитационный цикл.

Результаты нашего исследования показали, что среди 68 пациентов с декомпенсированной ХСН 2Б и 3-й стадий (III–IV функциональный класс по NYHA) первая группа инвалидности была установлена в 40 случаях, вторая группа — в 28 случаях. Данные инструментальных обследований выявили более выраженное снижение ФВ ЛЖ у инвалидов первой группы по сравнению с инвалидами второй группы ( $42,8 \pm 4,4$  и  $49,2 \pm 5,6$  соответственно) со значимой разницей между ними ( $p < 0,05$ ). Другие показатели гемодинамики, включающие КДО, КСО, размер ЛП, давление в лёгочной артерии, в группах значимо не различались, хотя отмечалась тенденция к более низким значениям показателей среди инвалидов первой группы. Полученные нами данные соответствуют этиологии ХСН; среди инвалидов первой группы чаще встречался перенесённый инфаркт миокарда, среди инвалидов второй группы в генезе ХСН чаще выявлялась неконтролируемая артериальная гипертензия, для которой характерна сохранная ФВ ЛЖ [3]. Клиническая картина сердечной недостаточности была примерно одинакова в обеих группах, однако при использовании доменов МКФ у практического врача появилась возможность более взвешенно и объективно оценивать тяжесть симптомов сердечной недостаточности, используя для этого определитель единой шкалы оценивания: код 0 — нет проблем (никаких, отсутствуют, ничтожные) — 0–4%; код 1 — лёгкие проблемы (незначительные, слабые) — 5–24%; код 2 — умеренные проблемы (средние, значимые) — 25–49%; код 3 — тяжёлые проблемы (высокие, интенсивные) — 50–95%; код 4 — абсолютные проблемы (полные) — 96–100%. Согласно единой шкале оценивания, формат определителя может быть выражен различными способами (в процентах, словами, цифрами от 0 до 4).

По окончании курса реабилитационных мероприятий или при повторном освидетельствовании в бюро МСЭ эксперт повторно проводит количественную оценку выраженности нарушения/ограничений по значению определителя, оценивая, таким образом, качество проведённых реабилитационных мероприятий.

При этом необходимо учитывать, что МКФ включает 1454 домена. В практической деятельности удобны в применении базовые наборы МКФ.

При создании базового набора при хронической сердечной недостаточности наиболее иллюстративны следующие домены:

- функции сердца (b410) — сила сокращения миокарда (b4102);
- темп сердечных сокращений (b4100);
- кровоснабжение сердца (b4103) — более применительно к тяжести стенокардии (наше видение данного домена);
- функции артериального давления (b420): повышение (b4200), понижение (b4201), поддержание (b4202);
- функции дыхательной системы (b440), включающие домен «темп дыхания» (b4400), который позволяет характеризовать одышку как проявление левожелудочковой недостаточности при ХСН;
- дополнительные функции и ощущения со стороны сердечно-сосудистой и дыхательной систем (b450–469): субъективные жалобы пациента на тяжесть в груди, ощущение перебоев в работе сердца, нехватки воздуха, удушья, комка в горле, спазма и хрипы (b460), которые могут становиться ключевой жалобой больного, во многом определяющей его реабилитационный прогноз;
- функции толерантности к физической нагрузке (b455), которые включают общую физическую выносливость (b4550), утомляемость (b4552), дополняемые разделом «d» (активность и участие) — ходьба на короткие расстояния (d4500), ходьба на дальние расстояния (d4501), позволяющим оценивать тяжесть сердечной недостаточности (тест 6-минутной ходьбы);
- водный баланс (b5450), включающий домен «задержка воды» (b45500), который характеризует наличие отёчного синдрома (в том числе гидроторакс, асцит и др.); электролитный баланс (b4552), отражающий изменения содержания калия, натрия, хлоридов;
- функции мышечной силы (b730), потенциал которой снижается, особенно при декомпенсированной сердечной недостаточности, развитии старческой саркопении;
- выполнение работы по дому (d455), помощь ближайших родственников, удовлетворённость медицинской помощью (e310, e355), представленные

в разделе «e» МКФ, также являются важнейшими условиями эффективной комплексной реабилитации.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Наряду с оценкой традиционных параметров гемодинамики и клинических признаков заболевания важным элементом эффективной комплексной реабилитации инвалидов вследствие декомпенсированной ХСН является контроль нарушенных функций с учётом доменов МКФ, сформированных в базовый набор для кардиологических больных, позволяющий сосредоточить внимание не только на ключевых медицинских проблемах болезни, но и на функционировании индивида в его естественных жизненных ситуациях.

## ДОПОЛНИТЕЛЬНО

**Источник финансирования.** Авторы заявляют об отсутствии внешнего финансирования при проведении исследования.

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

**Вклад авторов:** С.В. Столов — концепция и дизайн исследования, написание текста; О.В. Макарова — сбор и обработка материала; О.Н. Владимирова — редактирование; К.А. Привалов — статистическая обработка материала, оформление требований редакции, контакты с редакцией. Все авторы подтверждают соответствие своего авторства международным критериям ICMJE (все авторы внесли существенный вклад в разработку концепции, проведение исследования и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией).

## ADDITIONAL INFORMATION

**Funding source.** This study was not supported by any external sources of funding.

**Competing interests.** The authors declare that they have no competing interests.

**Authors' contribution.** S.V. Stolov — the concept and design of the study, writing the text; O.V. Makarov — collection and processing of material; O.N. Vladimirova — editing; K.A. Privalov — statistical processing of the material, drafting the editorial requirements, contacts with the editors. All authors confirm that their authorship complies with the international ICMJE criteria (all authors have made a significant contribution to the development of the concept, research and preparation of the article, read and approved the final version before publication).

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Справочник по медико-социальной экспертизе и реабилитации: в 2 т. / под ред. В.Г. Помникова. 5-е изд., перераб. и доп. Санкт-Петербург: Гиппократ, 2021. Т. 1. С. 105–159.
2. Российское кардиологическое общество. Хроническая сердечная недостаточность. Клинические рекомендации 2020 // Российский кардиологический журнал. 2020. Т. 25, № 11. doi: 10.15829/1560-4071-2020-4083

3. Кардиология: национальное руководство / под ред. Е.В. Шляхто. 2-е изд., перераб. и доп. Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2021. 800 с. Режим доступа: <https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970460924.html>
4. Международная классификация функционирования, ограничений жизнедеятельности и здоровья: краткая версия. Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский институт усовершенствования врачей-экспертов, 2003. 228 с.

5. Шошмин А.В., Лорер В.В., Малькова С.В. Отдельные аспекты имплементации базового набора МКФ при расстройствах аутистического спектра в практике реабилитации и абилитации // *Физическая и реабилитационная медицина*. 2020. Т. 2, № 4. С. 51–58. doi: 10.26211/2658-4522-2020-2-4-51-58

## REFERENCES

1. Pomnikov VG, editor. *Handbook of medical and social expertise and rehabilitation*: in 2 volumes. 5<sup>th</sup> ed., revised and additional. St. Petersburg: Hippocrates; 2021. Vol. 1. 105–159. (In Russ).
2. Russian Society of Cardiology. 2020 Clinical practice guidelines for Chronic heart failure. *Russian Journal of Cardiology*. 2020;25(11). (In Russ). doi: 10.15829/1560-4071-2020-4083
3. Shlyakhto EV, editor. *Cardiology: national guidelines*. 2<sup>nd</sup> ed., revised and additional. Moscow: GEOTAR-Media; 2021. 800 p. (In Russ). Available from: <https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970460924.html>
4. *International classification of functioning, disability and health: ICF Short version*. St. Petersburg: Saint Petersburg institute for advanced training of medical experts; 2003. 228 p. (In Russ).
5. Shoshmin AV, Lorer VV, Malkova SV. Separate aspects of the implementation of the ICF basic set for autism spectrum disorders in the practice of rehabilitation and habilitation. *Physical and rehabilitation medicine*. 2020;2(4):51–58. (In Russ). doi: 10.26211/2658-4522-2020-2-4-51-58

## ОБ АВТОРАХ

**Столлов Сергей Валентинович**, д-р мед. наук, доцент;  
e-mail: sv100lov@gmail.com;  
ORCID: 0000-0002-3431-1224;  
e-library SPIN: 5492-2429

**Макарова Ольга Владимировна**, канд. мед. наук, доцент;  
e-mail: olgamak2012@mail.ru;  
ORCID: 0000-0002-1849-0648;  
e-library SPIN: 3301-1322

**Владимирова Оксана Николаевна**, д-р мед. наук, доцент;  
e-mail: vladox1204@yandex.ru;  
ORCID: 0000-0001-6692-2882;  
e-library SPIN: 6405-4757

\* **Привалов Константин Александрович**, ассистент;  
адрес: Россия, 194044, Санкт-Петербург,  
Большой Сампсониевский проезд, д.11/12;  
ORCID: 0000-0002-8917-3332;  
e-library SPIN: 5323-5968;  
e-mail: kostus2004@list.ru

## AUTHORS' INFO

**Sergej V. Stolov**, MD, Dr. Sci. (Med.), assistant professor;  
e-mail: sv100lov@gmail.com;  
ORCID: 0000-0002-3431-1224;  
e-library SPIN: 5492-2429

**Olga V. Makarova**, MD, Cand. Sci. (Med.), assistant professor;  
e-mail: olgamak2012@mail.ru;  
ORCID: 0000-0002-1849-0648;  
e-library SPIN: 3301-1322

**Oksana N. Vladimirova**, MD, Dr. Sci. (Med.), assistant professor;  
e-mail: vladox1204@yandex.ru;  
ORCID: 0000-0001-6692-2882;  
e-library SPIN: 6405-4757

\* **Konstantin A. Privalov**, assistant lecturer;  
address: 11/12 Bol'shoj Sampsonievskij Dwy,  
194044 St. Petersburg, Russia;  
ORCID: 0000-0002-8917-3332;  
e-library SPIN: 5323-5968;  
e-mail: kostus2004@list.ru

\* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author

DOI: <https://doi.org/10.17816/MSER109940>

# Профиль инвалида с ВИЧ-инфекцией/СПИДом 18 лет и старше с позиций Международной классификации функционирования

Е.М. Углева

Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет, Санкт-Петербург, Российская Федерация

## АННОТАЦИЯ

Распространение ВИЧ-инфекции продолжается не только в Российской Федерации, но и во всём мире. При наступлении вторичных поражений у больных с ВИЧ-инфекцией формируются стойкие нарушения функций различных органов и систем организма, приводящие к ограничениям в основных категориях. Международная классификация функционирования и ограничений жизнедеятельности и здоровья МКФ как инструмент описания жизни индивида постепенно внедряется в медицинскую практику и наиболее часто используется для оценки эффективности реабилитационного процесса. К настоящему времени ВИЧ-инфекция/СПИД не имеет базового комплексного описания с точки зрения МКФ. Авторами в статье приводится анализ имеющихся проблем с позиций МКФ у больных и инвалидов с ВИЧ-инфекцией/СПИДом. В результате анализа авторами предлагается набор доменов, соответствующих наиболее часто встречающимся нарушениям у больных и инвалидов с ВИЧ-инфекцией и характеризующих ограничения в повседневной активности (самообслуживание и бытовая жизнь) и в главных сферах жизни (образование, работа и занятость).

**Ключевые слова:** медико-социальная экспертиза; ВИЧ-инфекция; СПИД; инвалидность; Международная классификация функционирования; ограничение жизнедеятельности.

## Как цитировать

Углева Е.М. Профиль инвалида с ВИЧ-инфекцией/СПИДом 18 лет и старше с позиций Международной классификации функционирования // *Медико-социальная экспертиза и реабилитация*. 2022. Т. 25, № 4. С. 219–229. DOI: <https://doi.org/10.17816/MSER109940>

DOI: <https://doi.org/10.17816/MSER109940>

# Profile of a disabled person with HIV/AIDS 18 years and older from the standpoint of the International Classification of Functioning

Elena M. Ugleva

Saint-Petersburg State Pediatric Medical University, Saint-Petersburg, Russian Federation

## ABSTRACT

The spread of HIV infection continues not only in the Russian Federation, but throughout the world. With the onset of secondary lesions in HIV infection, patients develop persistent dysfunctions of various organs and body systems, leading to a limitation in the main categories. The International Classification of Functioning and Disabilities and Health ICF, as a tool for describing the life of an individual, is gradually being introduced into medical practice, most often used to assess the effectiveness of the rehabilitation process. By now HIV infection/AIDS does not have a basic comprehensive description in terms of the ICF. The authors, in the article, provide an analysis of the existing problems from the standpoint of the ICF in patients and disabled people with HIV infection/AIDS. As a result of the analysis, the authors propose a set of domains that correspond to the most common disorders in patients and disabled people with HIV infection and characterize limitations in daily activities (self-service and domestic life) and in the main areas of life (education, work and employment).

**Keywords:** medical and social expertise; HIV infection; AIDS; disability; International classification of functioning; disability.

## To cite this article

Ugleva EM. Profile of a disabled person with HIV/AIDS 18 years and older from the standpoint of the International Classification of Functioning. *Medical and social expert evaluation and rehabilitation*. 2022;25(4):219–229. DOI: <https://doi.org/10.17816/MSER109940>

Received: 19.08.2022

Accepted: 05.06.2023

Published: 30.07.2023

## ОБОСНОВАНИЕ

Международная классификация функционирования, ограничений жизнедеятельности и здоровья (МКФ) все-сторонне отражает все моменты, характерные для жизнедеятельности человека. К ним относятся функции — физиологические процессы в различных системах, структуры — анатомические части организма, активность и участие — действие индивида в различных жизненных ситуациях с учётом личностных и внешних факторов [1]. Степень выраженности нарушений (проблем) в системе МКФ оценивается с применением общего определителя: 0 — нет проблем (0–4%), 1 — лёгкие проблемы (5–24%), 2 — умеренные проблемы (25–49%), 3 — тяжёлые проблемы (50–95%), 4 — абсолютные проблемы (96–100%).

Использование составляющих МКФ предполагает количественную оценку стойких расстройств функций, структур, активности и участия человека, что унифицирует подходы к решению вопросов во многих сферах общества и упрощает межведомственное взаимодействие. Осуществление целей профилактики и снижения смертности при инфекции вирусом иммунодефицита человека (ВИЧ) предполагает взаимодействие между властными структурами различного уровня, медицинскими, экспертными, социально ориентированными и другими учреждениями. Простым и понятным языком общения среди всех участников данного процесса может быть МКФ.

МКФ как инструмент описания жизни индивида постепенно внедряется в медицинскую практику и наиболее часто используется для оценки эффективности реабилитационного процесса.

В Российской Федерации положения МКФ внесены в нормативный документ, используемый при проведении медико-социальной экспертизы (МСЭ) граждан и установлении инвалидности [2]. В приложении № 1 данного приказа выделена графа с перечислением и буквенно-цифровым обозначением соответствующих рубрик МКФ, отражающих стойкие расстройства функций организма при определённой нозологической форме.

ВИЧ-инфекция отличается полиорганностью поражения и проявлением широкого спектра патологических процессов: вторичные (оппортунистические) инфекции, онкологические, гематологические, аутоиммунные и лимфопролиферативные болезни [3]. В Приказе Минтруда России № 585н от 27.08.2019 г. указаны функции тех систем, которые могут быть нарушены при ВИЧ-инфекции: крови и иммунной системы, сердечно-сосудистой, дыхательной, пищеварительной, мочевыделительной, эндокринной систем и метаболизма; нейромышечных, скелетных и связанных с движением (статодинамических), психических функций.

Другие составляющие МКФ (нарушение структуры, активность и участие, личностные и факторы внешней среды) не упоминаются. Применение положений МКФ может в полной мере охарактеризовать инвалида и обосновать

необходимый объём реабилитационных мероприятий, что было показано на практике [4].

## ЦЕЛЬ

Изучить возможности применения Международной классификации функционирования, ограничений жизнедеятельности и здоровья как инструмента описания жизни индивида с ВИЧ-инфекцией/СПИДом.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Группой международных экспертов Всемирной организации здравоохранения разработаны базовые профильные наборы МКФ, характеризующие около 34 нозологических форм (ишемическая болезнь сердца, ожирение, инсульт и др.). ВИЧ-инфекция и синдром приобретённого иммунодефицита (СПИД) не имеют подобного комплексного описания.

Используя полную версию МКФ, из набора всех рекомендуемых составляющих мы выбрали те функции, которые могут максимально полно отразить обобщённый профиль инвалида с ВИЧ-инфекцией/СПИДом (табл. 1).

Выбор категорий нарушенных функций обусловлен многообразием клинических синдромов при ВИЧ-инфекции: иммунный, гематологический, неврологический, лёгочный, кардиологический, кишечный, ретинальный, поражение кожи и слизистых оболочек и др. До 60% больных имеют неврологические и психические нарушения. Дистальная симметричная сенсорная полинейропатия с резкими болями в конечностях развивается примерно у 30–50% больных. На поздних стадиях диагностируют ВИЧ-энцефалопатию (комплекс СПИД — деменция) с различной степенью выраженности, вплоть до тяжёлого слабоумия, потери речи [5]. У больных СПИДом при патологоанатомическом исследовании описаны множественные поражения различных органов, в том числе вирусно-бактериальный миокардит и/или перикардит, эпикардальная форма саркомы Капоши, ВИЧ-ассоциированная нефропатия, патология пищевода, печени, лимфаденопатия и др. [6]. Минимальные или умеренные признаки характерной рентгенологической картины пневмоцистоза проявляются тяжёлой дыхательной недостаточностью [7].

В полной версии МКФ представлена максимально подробная детализация нарушений при различных заболеваниях. Так, уточнены составляющие функции системы крови: b4300 — продукция крови и её компонентов, b4301 — ёмкость крови для кислорода, доставляемого всему организму, b4303 — коагуляция крови, в том числе в месте повреждения.

При описании иммунной системы обозначение b43500 раскрывает специфический иммунный ответ, b4353 — функции лимфатических узлов и т.д. Абсолютное количество CD<sup>4+</sup> Т-лимфоцитов может отражать функции

**Таблица 1.** Домены МКФ, характеризующие функции организма при ВИЧ-инфекции/СПИДе**Table 1.** ICF domains characterizing body functions in HIV infection/AIDS

| Код раздела МКФ и название                                           | Код категории МКФ и название                     | Уточняющее пояснение категории МКФ                                                                                                                                                                      |
|----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| b1 Умственные функции                                                | b114 Функции ориентированности                   | Ориентированность во времени, месте и личности, по отношению к себе и другим; дезориентация во времени, месте и личности                                                                                |
|                                                                      | b117 Интеллектуальные функции                    | Умственная задержка, деменция                                                                                                                                                                           |
|                                                                      | b144 Функции памяти                              | Кратковременная и долговременная память, воспроизведение хранящегося в памяти, номинальная, селективная и диссоциативная амнезия                                                                        |
|                                                                      | b147 Психомоторные функции                       | Психомоторный контроль, психомоторное сдерживание, возбуждение и ажитация, негативизм, амбивалентность, эхопраксия и эхолалия                                                                           |
|                                                                      | b160 Функции мышления                            | Темп, форма, контроль и содержание мысли, целенаправленное мышление, бессвязность мысли, обстоятельность, заблуждения, навязчивые идеи и компульсивное мышление                                         |
|                                                                      | b167 Специфические функции языка                 | Восприятие, расшифровка, выражение устной, письменной речи или языка знаков, Брока, Вернике и проводниковой афазии                                                                                      |
| b2 Сенсорные функции и боль                                          | b210 Функции зрения                              | Острота и поля зрения, ощущение света и цвета, острота зрения вдали и вблизи                                                                                                                            |
|                                                                      | b230 Функции слуха                               | Восприятие и распознавание звука, речи, локализации источника звука и стороны его расположения                                                                                                          |
|                                                                      | b280 Ощущение боли                               | Генерализованная или локализованная боль в одной или нескольких частях тела; миалгия, аналгезия, гипералгезия                                                                                           |
|                                                                      | b410 Функции сердца                              | Частота сердечных сокращений, ритм и выброс, сила сокращения миокарда                                                                                                                                   |
| b4 Функции сердечно-сосудистой, крови, иммунной и дыхательной систем | b430 Функции системы крови                       | Функции кроветворения и костного мозга, функции транспорта кислорода; тромбообразование                                                                                                                 |
|                                                                      | b435 Функции иммунной системы                    | Иммунный ответ, функции лимфатических узлов и лимфатических сосудов                                                                                                                                     |
|                                                                      | b440 Функции дыхания                             | Функции вдоха воздуха в лёгкие, газообмена между воздухом и кровью, выдоха воздуха                                                                                                                      |
| b5 Функции пищеварительной, эндокринной систем и метаболизма         | b455 Функции толерантности к физической нагрузке | Функции резерва выносливости дыхательной и сердечно-сосудистой систем при физических нагрузках                                                                                                          |
|                                                                      | b530 Функции сохранения массы тела               | Сниженная масса, кахексия, потеря веса, истощение                                                                                                                                                       |
| b6 Урогенитальные и репродуктивные функции                           | b610 Функции мочеобразования                     | Функции фильтрации, накопления мочи; нарушения, как при почечной недостаточности                                                                                                                        |
|                                                                      | b620 Функции мочеиспускания                      | Частота мочеиспускания, удержание мочи, стрессорное, императивное, рефлекторное, постоянное недержание, частое мочеиспускание, автономный мочевого пузырь, полиурия, задержка мочи, императивные позывы |
| b7 Нейромышечные, скелетные и связанные с движением функции          | b710 Функции подвижности сустава                 | Функции подвижности позвоночных, плечевых, локтевых, запястных, бедренных, коленных, голеностопных суставов, мелких суставов рук и ног; общая подвижность суставов, артрит                              |
|                                                                      | b730 Функции мышечной силы                       | Слабость мелких мышц ног и рук, парез мышц, паралич, моноплегия, гемиплегия, параплегия, квадриплегия и акинетический мутизм                                                                            |
| b8 Функции кожи и связанных с ней структур                           | b810 Защитные функции кожи                       | Фоточувствительность, пигментация, кожные повреждения, язвы, пролежни и истончение кожи                                                                                                                 |

Примечание (здесь и в табл. 4): МКФ — Международная классификация функционирования, ограничения жизнедеятельности и здоровья; ВИЧ — вирус иммунодефицита человека; СПИД — синдром приобретённого иммунодефицита.

Note (here and Table 4): МКФ — International classification of functioning, disability and health; ВИЧ — human immunodeficiency virus; СПИД — acquired immunodeficiency syndrome.

иммунной системы при ВИЧ-инфекции (b43508 — иммунный ответ, другой уточнённый). Функции лимфатических узлов (b4353) может характеризовать абсолютное количество лимфоцитов в единице объёма крови индивида.

Каждая категория должна быть дополнена определителем, то есть числовым кодом, отражающим степень значимости проблемы (нарушенной функции, структуры, активности и участия).

Для определителей в категориях стойких нарушений функций крови и иммунной системы нами была предложена методика балльной оценки (табл. 2, 3).

Для количественного выражения других функций организма применялись опросники, шкалы, классификации, рекомендованные медицинскими научными обществами и ведущими специалистами-экспертами Российской Федерации и зарубежных стран (табл. 4). Для характеристики домена b810 Защитные функции кожи (качество кожи, кожные повреждения, язвы, пролежни и истончение кожи) целесообразной представляется классификация кожных изменений в зависимости от стадии ВИЧ-инфекции, которые можно трактовать как умеренные, выраженные (тяжёлые) и значительно выраженные (абсолютные).

При выборе изменённых структур организма у больных с данной патологией возникли затруднения. В соответствии с МКФ структуры — это анатомические части организма с нарушениями в виде аномалии, дефекта, утраты или другого значительного отклонения [1]. СПИД изначально является инфекционным заболеванием, при котором развивается комплекс определённых патологических реакций с системными функциональными сдвигами. В связи с этим выделить отдельно какую-либо структуру при данном процессе не представляется возможным.

Составляющие «активность» и «участие» отражают способность человека действовать ради достижения определённой цели; возникающие при этом проблемы рассматриваются как ограничение. Из каждого раздела МКФ «Активность и участие» был взят наиболее яркий или обобщающий домен, характеризующий ограничение каждой из 7 категорий жизнедеятельности, установленной у инвалида с ВИЧ-инфекцией.

Из пятого раздела — «Самообслуживание» — выделен наиболее обобщённый домен d599 Самообслуживание неуточнённое, который отражает способность самостоятельно заботиться о себе (уход за своим телом, одевание, прием пищи и др.).

Четвёртый раздел МКФ — «Мобильность» — соответствует категории «Способность к самостоятельному передвижению» и относится к движению, ходьбе, бегу, перемещению с одного места на другое и др. Наиболее выразительным нам представляется домен d450 Ходьба.

Для характеристики категории «Способность к ориентации» (степень адекватности индивида в восприятии окружающей обстановки, оценке ситуации, определении

времени и места нахождения) выделен домен d230 Выполнение повседневного распорядка из второго раздела МКФ «Общие задачи и требования». Подразумевается способность выполнения действий по планированию отдельных задач в течение дня, определению времени.

В МКФ имеется третий раздел — «Общение», который полностью соответствует категории жизнедеятельности «Способность к общению». Основным средством коммуникации является речь, поэтому из 16 доменов третьего раздела наиболее универсальным является домен d350 Разговор. Возможность разговора включает речь (произнесение слов, фраз), способность восприятия устных сообщений, участие в дискуссии, поддержание и завершение обмена мыслями и идеями.

Категория «Способность контролировать своё поведение» подразумевает адекватное взаимодействие индивида с окружающей средой: умение соответствовать правилам и нормам, принятым в обществе, оценивать собственные действия. Из седьмого раздела «Межличностные взаимодействия и отношения» выбран домен d710 Базисные межличностные взаимодействия, который отражает взаимодействие с окружающими в социально приемлемой форме.

Категория ограничений жизнедеятельности «Способность к трудовой деятельности» была выражена доменом d850 Оплачиваемая работа, который характеризует выполнение условий, обусловленных профессиональной деятельностью в различных сферах производства, в том числе в рамках индивидуальной трудовой занятости.

С целью обозначения определителей для каждого выбранного домена активности и участия нами применялась модифицированная шкала Рэнкина (табл. 5) как наиболее универсальный показатель для оценки независимости и инвалидности [15].

Зафиксированные в протоколе проведения МСЭ описания различных нарушений жизнедеятельности соотносились со шкалой Рэнкина и выражались в баллах.

В МКФ описаны также факторы окружающей среды, влияние которых на состояние и жизнедеятельность индивида очень значимо. К факторам окружающей среды относятся оборудование и технологии, различные изделия и приспособления, природные условия, поддержка и взаимосвязи в социуме, административные системы, политика и другие неотъемлемые составляющие жизнедеятельности любого человека. Они могут воздействовать положительно (облегчители) или отрицательно (барьеры). Например, в категории e310 Семья и ближайшие родственники при наличии заботливых родственников (родители, жена или муж и др.) домен можно обозначить как e310+2 (умеренные облегчающие факторы) или e310+3 (выраженные облегчающие факторы). При негативном отношении со стороны семьи этот домен обозначается как e310.2 (умеренные барьеры) или e310.3 (выраженные барьеры). Использование вспомогательных электрических приборов в быту, наличие лифта в подъезде, пандуса

Таблица 2. Показатели стойких нарушений функций крови и иммунной системы с применением балльной оценки для использования в МКФ  
Table 2. Indicators of persistent violations of the functions of the blood and the immune system using a scoring for use in the IFF

| Составляющая МКФ (согласно полной версии) | Трактовка функции организма (согласно МКФ)                                                                | Показатель, отражающий функцию                 | Отсутствие нарушений (0 баллов) | 1-я степень нарушения (1 балл) | 2-я степень нарушения (2 балла) | 3-я степень нарушения (3 балла) | 4-я степень нарушения (4 балла) |
|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| b4300                                     | Функция кроветворения, связанная с продукцией крови и её компонентов                                      | Количество лейкоцитов, $\times 10^9/\text{л}$  | >4,0                            | 3,0–4,0                        | 2,0–3,0                         | 1,0–2,0                         | <1,0                            |
| b4301                                     | Кислородные транспортные функции крови, связанные с ёмкостью для кислорода, доставляемого всему организму | Количество гемоглобина, г/л                    | >110                            | 95–109                         | 80–94                           | 65–79                           | <65                             |
| b4303                                     | Свёртывающие функции крови, связанные с коагуляцией, в том числе в месте повреждения                      | Количество тромбоцитов, $\times 10^9/\text{л}$ | >120                            | 120–75                         | 75–50                           | 50–25                           | <25                             |
| b43508                                    | Функции иммунной системы, иммунный ответ уточнённый                                                       | Количество CD4+ Т-лимфоцитов, клеток/мкл       | 600–1900                        | >500                           | 350–499                         | 200–349                         | <200                            |
| b4353                                     | Функции лимфатических узлов, связанные с железами, расположенными по ходу лимфатических сосудов           | Количество лимфоцитов, $\times 10^9/\text{л}$  | >1,2                            | 0,8–1,2                        | 0,5–0,8                         | 0,2–0,5                         | <0,2                            |

Примечание (здесь и в табл. 3, 6): МКФ — Международная классификация функционирования, ограничения жизнедеятельности и здоровья.

Note (here and Table 3, 6): МКФ — International classification of functioning, disability and health.

Таблица 3. Использование балльной оценки степени выраженности нарушения функций крови и иммунной системы для кодирования в системе МКФ  
Table 3. Using a scoring of the degree of severity of impaired blood and immune system functions for coding in the ICF system

| Составляющая МКФ | Трактовка функции организма (согласно МКФ) | Показатели, отражающие функцию                                                                                                 | Отсутствие нарушений (0–4%)<br>b430.0<br>b435.0 | Лёгкие нарушения (5–24%)<br>b430.1<br>b435.1 | Умеренные нарушения (25–49%)<br>b430.2<br>b435.2 | Тяжёлые нарушения (50–95%)<br>b430.3<br>b435.3 | Абсолютные нарушения (96–100%)<br>b430.4<br>b435.4 |
|------------------|--------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|----------------------------------------------|--------------------------------------------------|------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| b430.xxx         | Функция системы крови                      | Количество лейкоцитов, $\times 10^9/\text{л}$<br>Количество гемоглобина, г/л<br>Количество тромбоцитов, $\times 10^9/\text{л}$ | 0 баллов                                        | 1–2 балла                                    | 3–5 баллов                                       | 6–11 баллов                                    | 12 баллов                                          |
| b435.xxx         | Функции иммунной системы                   | Количество CD4+ Т-лимфоцитов, клеток/мкл<br>Количество лимфоцитов, $\times 10^9/\text{л}$                                      | 0 баллов                                        | 1 балл                                       | 2–3 балла                                        | 4–7 баллов                                     | 8 баллов                                           |

**Таблица 4.** Методы оценки нарушения функций организма системы для кодирования в системе МКФ**Table 4.** Methods for assessing the dysfunction of the organism of the system for coding in the ICF system

| Код раздела и название                                               | Код категории и название                         | Методы оценки, источник                                                                                                                                                                         |
|----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| b1 Умственные функции                                                | b114 Функции ориентированности                   | Осмотр психиатром и неврологом.<br>Нейропсихологические тесты                                                                                                                                   |
|                                                                      | b117 Интеллектуальные функции                    |                                                                                                                                                                                                 |
|                                                                      | b144 Функции памяти                              |                                                                                                                                                                                                 |
|                                                                      | b147 Психомоторные функции                       |                                                                                                                                                                                                 |
|                                                                      | b160 Функции мышления                            |                                                                                                                                                                                                 |
| b2 Сенсорные функции и боль                                          | b167 Специфические функции языка                 | Характеристика степени выраженности афатических нарушений [8]                                                                                                                                   |
|                                                                      | b210 Функции зрения                              | Приказ Минтруда России № 585н от 28.08.2019 г., приложение № 1, пп. 7.1.1–7.1.4; 7.2.1–7.2.4                                                                                                    |
|                                                                      | b230 Функции слуха                               | Критерии оценки степени нарушения слуховой функции [8]                                                                                                                                          |
|                                                                      | b280 Ощущение боли                               | Цифровая рейтинговая шкала боли                                                                                                                                                                 |
|                                                                      | b410 Функции сердца                              | Эхокардиография. Фракция выброса левого желудочка [9]                                                                                                                                           |
| b4 Функции сердечно-сосудистой, крови, иммунной и дыхательной систем | b430 Функции системы крови                       | Методика балльной оценки (табл. 2, 3)                                                                                                                                                           |
|                                                                      | b435 Функции иммунной системы                    | Методика балльной оценки (табл. 2, 3)                                                                                                                                                           |
|                                                                      | b440 Функции дыхания                             | Пульсоксиметрия, газовый состав крови [10]                                                                                                                                                      |
|                                                                      | b455 Функции толерантности к физической нагрузке | Шкала одышки mMRC                                                                                                                                                                               |
| b5 Функции пищеварительной, эндокринной систем и метаболизма         | b530 Функции сохранения массы тела               | Индекс массы тела, кг/м <sup>2</sup> [11]                                                                                                                                                       |
| b6 Урогенитальные и репродуктивные функции                           | b610 Функции мочеобразования                     | Стадии хронической болезни почек в зависимости от уровня скорости клубочковой фильтрации [12]                                                                                                   |
|                                                                      | b620 Функции мочеиспускания                      | Степень выраженности нарушений мочевыделительной функции (мочеиспускания) [8]                                                                                                                   |
| b7 Нейромышечные, скелетные и связанные с движением функции          | b710 Функции подвижности сустава                 | Степень нарушения функции суставов [13]                                                                                                                                                         |
|                                                                      | b730 Функции мышечной силы                       | Клинико-функциональная характеристика степени выраженности пареза (лёгкий, умеренный, выраженный, значительно выраженный, парез) на основе оценки силы (в баллах), тонуса и объема движений [8] |
| b8 Функции кожи и связанных с ней структур                           | b810 Защитные функции кожи                       | Классификация стадий заболевания ВИЧ/СПИДом (поражения кожи и слизистых, характерные для определённой стадии) [14]                                                                              |

являются облегчающими факторами, и наоборот: их отсутствие рассматривается как барьер в том или ином виде жизнедеятельности.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Приводим пример характеристики больного ВИЧ-инфекцией с позиций МКФ. Пациентка К., женщина 36 лет, психолог. В настоящее время не работает. Представлена на освидетельствование впервые. Наркотизация с 18 лет (опиоиды, стимуляторы, каннабиноиды), систематически употребляла героин, метадон путём внутривенных инъекций. Последнее употребление

наркотиков — 17 лет назад. Алкоголизация (водка, пиво, джин-тоник, с толерантностью до 0,5 л/сутки); последнее употребление алкоголя — 2 месяца назад. ВИЧ-инфекция обнаружена в 2000 году (20 лет назад), состоит на учёте в СПИД-центре, антиретровирусную терапию (АРВТ) получает с перерывом. Последнее возобновление схемы — с 2014 года. Текущее обострение в течение нескольких месяцев: слабость, снижение массы тела на 10 кг, повышение температуры тела до 38 °С, эпизоды помрачения сознания, галлюцинации, снижение силы в конечностях.

**Антропометрические данные:** рост 174 см, вес 45 кг, индекс массы тела 14,8 кг/м<sup>2</sup>.

Таблица 5. Модифицированная шкала Рэнкина

Table 5. Modified Rankin Scale

| Симптомы                                                                                                                                                          | Баллы |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Отсутствие симптомов                                                                                                                                              | 0     |
| Отсутствие существенных нарушений жизнедеятельности, несмотря на наличие некоторых симптомов болезни; пациент способен выполнять обычные повседневные обязанности | 1     |
| Лёгкое нарушение жизнедеятельности; пациент не способен выполнять некоторые прежние обязанности, но справляется с собственными делами без посторонней помощи      | 2     |
| Умеренное нарушение жизнедеятельности; пациент испытывает потребность в некоторой помощи, но ходит самостоятельно                                                 | 3     |
| Выраженное нарушение жизнедеятельности; пациент не способен ходить без посторонней помощи, справляться со своими физическими потребностями без посторонней помощи | 4     |
| Грубое нарушение жизнедеятельности; пациент прикован к постели, недержание кала и мочи, потребность в постоянной помощи медицинского персонала                    | 5     |
| Смерть пациента                                                                                                                                                   | 6     |

*Клинический анализ крови:* лейкоциты  $2,5 \times 10^9$  г/л, эритроциты  $3,78 \times 10^{12}$ /л, гемоглобин 92 г/л, тромбоциты  $120 \times 10^9$ /л, лимфоциты  $0,6 \times 10^9$  г/л.

*Биохимический анализ крови:* аланинаминотрансфераза 60 ед/л, аспартатаминотрансфераза 75 ед/л, щелочная фосфатаза 328 ед/л, гамма-глутамилтрансфераза 106 ед/л, глюкоза 5,1 ммоль/л, общий белок 56,1 г/л.

*Общий анализ мочи:* белок 0,066 г/л, эпителий 7–8 ед, лейкоциты 7–8 ед, эритроциты 0–1 ед в п.зр., слизь 3 мг.

*Иммунограмма:* CD<sup>4+</sup> Т-лимфоциты 154 клетки/мкл, вирусная нагрузка 659 копий/мл.

*Пульсоксиметрия* 98%.

*Рентгенограмма органов грудной клетки:* без патологии.

*Электрокардиография:* синусовый ритм с частотой сердечных сокращений 92 в 1 мин. Нормальное положение электрической оси сердца.

*Эхокардиография:* глобальная и локальная сократимость левого желудочка не нарушена. Фракция выброса левого желудочка 52%, диастолическая дисфункция 1-го типа.

*Магнитно-резонансное исследование:* данных об очаговом поражении головного мозга не получено.

*Ультразвуковое исследование органов брюшной полости и почек:* признаки диффузных изменений паренхимы печени, диффузных изменений поджелудочной железы по типу хронического панкреатита.

*Терапевт.* По квартире не передвигается и себя не обслуживает. В подгузнике. Раздевают, одевают родственники. Контакт затруднён, отвечает односложно. Иногда разговаривает с воображаемым собеседником. Пониженного питания. Отёков нет. Кожные покровы бледные, язвы в ротовой полости, пролежень в области большого вертела справа. Пульс 92 в 1 мин, ритмичный. Тоны сердца чистые. Артериальное давление 130/80 мм рт.ст. Частота дыхания 19 в мин. Сатурация крови 98%. В лёгких дыхание везикулярное, хрипов нет. Живот мягкий,

безболезненный. Печень не увеличена. Периферические лимфатические узлы не увеличены. Селезёнка не пальпируется. Поколачивание по поясничной области безболезненное.

*Невролог.* Энцефалополирадикулоневрит смешанного генеза (ВИЧ-ассоциированный, интоксикационный) с грубыми нейрокогнитивными нарушениями, вялым тетрапарезом (в дистальных отделах — до 1 балла).

*Фтизиатр.* Данных о туберкулёзе нет.

*Кардиолог.* Кардиомиопатия смешанного генеза.

*Психиатр.* В месте, ситуации дезориентирована, в собственной личности ориентирована частично. Внимание быстро истощается, активно галлюцинирует (полагает, что находится в разрушенном кинотеатре, видит насекомых, грызунов, вступает в диалоги без собеседника). Активная в пределах постели. Диагноз: синдром зависимости от употребления опиоидов, расстройство личности и поведения вследствие повреждения и дисфункции головного мозга F07.9.

*Психолог.* По результатам исследования выявлено значительно выраженное снижение когнитивных функций: нарушение кратковременной механической, оперативной и долговременной памяти, нарушения произвольного внимания, его неустойчивость и истощаемость. Грубые нарушения течения мыслительной деятельности.

*Диагноз. Основной.* ВИЧ-инфекция 4В стадии, прогрессирование на фоне АРВТ. *Сопутствующий.* ВИЧ-ассоциированный энцефалополирадикулоневрит, осложнённый выраженным вялым дистальным тетрапарезом, вегетососудистая дистония с периферическим ангиодистоническим синдромом, выраженными когнитивными нарушениями, нарушением функции тазовых органов по типу недержания мочи и кала центрального генеза. Кардиомиопатия смешанного генеза. Кахексия. Оральный кандидоз. Хронические язвы нижнеампулярного отдела прямой кишки и анального канала. Пролежень в области большого вертела справа. Хронический

вирусный гепатит С умеренной степени активности. Синдром зависимости от употребления опиоидов. Средняя степень воздержания (17 лет). Расстройство личности и поведения вследствие повреждения и дисфункции головного мозга.

С учётом анамнестических, объективных данных, результатов лабораторных и инструментальных исследований, ограничений жизнедеятельности и сопутствующих факторов можно охарактеризовать больную с позиций МКФ (табл. 6).

**Таблица 6.** Индивидуальный профиль пациентки К. с позиций МКФ

**Table 6.** Individual profile of patient K from the standpoint of the ICF

| Код домена МКФ | Название домена МКФ                                                                                                            | Кодирование МКФ | Интерпретация оценок и нарушений                                                                                                                   |
|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| b114           | Функции ориентированности                                                                                                      | b114.4          | Абсолютные нарушения. Значительно выраженные нарушения: дезориентация во времени, месте и личности (осмотры психиатра, психолога)                  |
| b117           | Интеллектуальные функции                                                                                                       | b117.4          | Абсолютные нарушения. Значительно выраженные нарушения когнитивных функций (осмотры психиатра, психолога)                                          |
| b410           | Функции сердца                                                                                                                 | b410.1          | Лёгкие нарушения. Незначительные нарушения сократимости левого желудочка (по результатам эхокардиограммы — диастолическая дисфункция 1-го типа)    |
| b430           | Функции системы крови                                                                                                          | b430.2          | Умеренные нарушения. 5 баллов по показателям крови (уровень лейкоцитов, гемоглобина, тромбоцитов)                                                  |
| b435           | Функции иммунной системы                                                                                                       | b435.3          | Тяжёлые нарушения. 6 баллов по количеству CD <sup>4+</sup> Т-лимфоцитов и лимфоцитов                                                               |
| b440           | Функции дыхания                                                                                                                | b440.0          | Отсутствие нарушений. Сатурация крови 98% (степень дыхательной недостаточности) (по классификации Российского респираторного общества, 2020 г.)    |
| b530           | Функции сохранения массы тела                                                                                                  | b530.3          | Тяжёлые нарушения. Кахексия. Индекс массы тела 14,8 кг/м <sup>2</sup> (по классификации Всемирного общества здравоохранения)                       |
| b620           | Функции мочеиспускания                                                                                                         | b620.4          | Абсолютные нарушения. Значительно выраженные нарушения функции мочеиспускания — постоянное недержание мочи                                         |
| b730           | Функции мышечной силы                                                                                                          | b730.3          | Тяжёлые нарушения. Вялый тетрапарез (в дистальных отделах — до 1 балла)                                                                            |
| b810           | Защитные функции кожи                                                                                                          | b810.2          | Умеренные нарушения. Оральный кандидоз. Хронические язвы нижеампулярного отдела прямой кишки и анального канала                                    |
| d230           | Выполнение повседневного распорядка (простые, сложные действия для планирования и организации повседневных дел и обязанностей) | d230.4          | Абсолютные затруднения. Невозможность планирования повседневных дел из-за когнитивных нарушений                                                    |
| d350           | Разговор (речь, способность восприятия устных сообщений, обмен мыслями и идеями)                                               | d350.3          | Тяжёлые затруднения. Речь сохранена, но диалог нарушен                                                                                             |
| d450           | Ходьба                                                                                                                         | d450.4          | Абсолютные затруднения. 5 баллов по шкале Рэнкина (грубое нарушение жизнедеятельности: пациентка прикована к постели)                              |
| d599           | Самообслуживание неуточнённое                                                                                                  | d599.4          | Абсолютные затруднения. 5 баллов по шкале Рэнкина (грубое нарушение жизнедеятельности: потребность пациентки в постоянной помощи окружающих)       |
| d710           | Базисные межличностные взаимодействия (адекватное взаимодействие с окружающей средой, умение оценивать собственные действия)   | d710.4          | Абсолютные затруднения. Неадекватное взаимодействие с окружающими: пациентка активно галлюцинирует, вступает в диалоги с воображаемым собеседником |

Таблица 6. Окончание

Table 6. Ending

| Код домена МКФ | Название домена МКФ                                        | Кодирование МКФ | Интерпретация оценок и нарушений                                                                                                                                                 |
|----------------|------------------------------------------------------------|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| d850           | Оплачиваемая работа                                        | d850.4          | Абсолютные затруднения. Пациентка не способна к воспроизведению специальных профессиональных знаний, умений и навыков по своим физическим и психофизиологическим характеристикам |
| e110           | Продукты или вещества для персонального потребления        | e110+1          | Незначительные облегчающие факторы. Некоторое положительное влияние лекарственных препаратов — сдерживание прогрессирования процесса                                             |
| e310           | Семья и ближайшие родственники                             | e310+4          | Абсолютные облегчающие факторы. Постоянная помощь родственников                                                                                                                  |
| e545           | Службы, административные системы и политика защиты граждан | e545+2          | Умеренные облегчающие факторы. Пособие по инвалидности, предоставление технических средств реабилитации                                                                          |

Описание имеющихся проблем с позиций МКФ у больной в приведённом примере выглядит следующим образом: b114.4; b117.4; b410.1; b430.2; b435.3; b440.0; b530.3; b620.4; b730.3; b810.2; d230.4; d350.3; d450.4; d599.4; d710.4; d850.4; e110+1; e310+4; e545+2.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, общий подход к характеристике больных с применением доменов МКФ направлен на улучшение приемственности различных звеньев медицинской и социальной помощи инвалидам. Определители позволяют оценивать в динамике эффективность не только медикаментозного лечения, но и в целом всего реабилитационного процесса.

## ДОПОЛНИТЕЛЬНО

**Источник финансирования.** Авторы заявляют об отсутствии внешнего финансирования при проведении исследования и подготовке публикации.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. МКФ: полная версия. Режим доступа: <https://zdravmedinform.ru/icf/b430-b439.html>. Дата обращения: 18.08.2022.
2. Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 30 декабря 2020 г. № 979н «Об утверждении Порядка организации и деятельности федеральных учреждений медико-социальной экспертизы». Режим доступа: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/400751882/>. Дата обращения: 18.08.2022.
3. Покровский В.В. ВИЧ-инфекция и СПИД. Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2020. 696 с.
4. Шошмин А.В., Пономаренко Г.Н., Бесстрашнова Я.К., Черкашина И.В. Применение Международной классификации функционирования, ограничений жизнедеятельности и здоровья для оценки эффективности реабилитации: методология, практика, результаты // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физкультуры. 2016. Т. 93, № 6. С. 12–20. doi: 10.17116/kurort2016612-20

**Конфликт интересов.** Автор декларирует отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

**Вклад авторов.** Автор подтверждает соответствие своего авторства международным критериям ICMJE (автор внёс существенный вклад в разработку концепции, проведение исследования и подготовку статьи, прочёл и одобрил финальную версию перед публикацией).

## ADDITIONAL INFORMATION

**Funding source.** This study was not supported by any external sources of funding.

**Competing interests.** The author declare that they have no competing interests.

**Authors' contribution.** The author made a substantial contribution to the conception of the work, acquisition, analysis, interpretation of data for the work, drafting and revising the work, final approval of the version to be published and agree to be accountable for all aspects of the work.

5. Евзельман М.А., Снимщикова И.А., Королева Л.Я., Камчатнов П.Р. Неврологические осложнения ВИЧ-инфекции // Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова. 2015. Т. 115, № 3. С. 89–93. doi: 10.17116/jnevro20151153189-93
6. Авцын А.П., Пермяков Н.К., Казанцева И.А., Пархоменко О.Г. Патологическая анатомия СПИДа (инфекции ВИЧ): методические рекомендации. Москва: НИИ морфологии человека, 1989. 18 с.
7. Цинзерлинг В.А., Карев В.Е., Зюзя Ю.Р. Посмертная и прижизненная патологоанатомическая диагностика болезни, вызванной ВИЧ (ВИЧ-инфекции): клинические рекомендации RPS3.1.1. Москва, 2019.
8. Пенина Г.О., Крицкая Л.А., Прохоров А.А., Белозерцева И.И., Лейкин И.Б., Дудкина О.В. Клинико-функциональная характеристика основных неврологических синдромов и их значение в экспертной практике: учебно-методическое пособие. Санкт-

Петербург: Санкт-Петербургский институт усовершенствования врачей-экспертов, 2021. 67 с.

9. Кардиореабилитация и вторичная профилактика / под ред. Д.М. Аронова. Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2021. 464 с.

10. Хроническая обструктивная болезнь лёгких: клинические рекомендации. Режим доступа: [https://cr.minzdrav.gov.ru/recommend/603\\_2](https://cr.minzdrav.gov.ru/recommend/603_2). Дата обращения: 18.08.2022.

11. ИМТ: классификация ВОЗ. Режим доступа: <https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>. Дата обращения: 18.08.2022.

12. Классификация хронической болезни почек (ХБП). Режим доступа: [https://rusnephrology.org/wp-content/uploads/2021/07/kr469\\_ckd.pdf](https://rusnephrology.org/wp-content/uploads/2021/07/kr469_ckd.pdf). Дата обращения: 18.08.2022.

## REFERENCES

1. IFF: Full version. (In Russ). Available from: <https://zdravmedinform.ru/icf/b430-b439.html>. Accessed: 18.08.2022.
2. Federal Law № 979n of 30 December 2020 «Ob utverzhdenii Poryadka organizatsii i deyatelnosti federal'nykh uchrezhdenij mediko-social'noj ekspertizy». (In Russ). Available from: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/400751882/>. Accessed: 18.08.2022.
3. Pokrovsky VV. HIV infection and AIDS. Moscow: GEOTAR-Media; 2020. 696 p. (In Russ).
4. Shoshmin AV, Ponomarenko GN, Besstrashnova YaK, Cherkashin IV. Application of the International Classification of Functioning, Disabilities and Health to Evaluate the Effectiveness of Rehabilitation: Methodology, Practice, Results. *Questions of balneology, physiotherapy and exercise therapy*. 2016;93(6):12–20. (In Russ). doi: 10.17116/kurort2016612-20
5. Evzelman MA, Snimshchikova IA, Koroleva LYa, Kamchatnov PR. Neurological complications of HIV infection. *S.S. Korsakov Journal of Neurology and Psychiatry*. 2015;115(3):89–93. (In Russ). doi: 10.17116/jnevro20151153189-93
6. Avtsyn AP, Permyakov NK, Kazantseva IA, Parkhomenko OG. Pathological anatomy of AIDS (HIV infection): Guidelines. Moscow: Research Institute of Human Morphology; 1989. 18 p. (In Russ).
7. Tsinslerling VA, Karev VE, Zyuzya YuR. Post-mortem and intravital pathoanatomical diagnosis of the disease caused by HIV (HIV infection): Clinical guidelines RPS3.1.1. Moscow; 2019. (In Russ).
8. Penina GO, Kritskaya LA, Prokhorov AA, Belozertseva II, Leikin IB, Dudkina OV. Clinical and functional characteristics of the main

13. Клинико-экспертная характеристика стойких нарушений функций при хирургических болезнях и возможности реабилитации: пособие для врачей / под ред. Р.Т. Складенко. Санкт-Петербург: Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, 2017. 718 с.

14. ВИЧ-инфекция у взрослых: клинические рекомендации. Режим доступа: <https://aids43.ru/doc/KP79%20ВИЧ%20взрослые%202020.pdf>. Дата обращения: 18.08.2022.

15. Мельникова Е.В., Шмонин А.А., Мальцева Н.М., Иванова Г.Е. Модифицированная шкала Рэнкина — универсальный инструмент оценки независимости и инвалидизации пациентов в медицинской реабилитации // *Consilium medicum*. 2017. Т. 19, № 2–1. С. 8–13.

neurological syndromes and their significance in expert practice: Teaching aid. St. Petersburg: Saint Petersburg institute for advanced training of medical experts; 2021. 67 p. (In Russ).

9. Aronov DM, editor. Cardiorehabilitation and secondary prevention. Moscow: GEOTAR-Media; 2021. 464 p. (In Russ).

10. Chronic obstructive pulmonary disease: Clinical guidelines. (In Russ). Available from: [https://cr.minzdrav.gov.ru/recommend/603\\_2](https://cr.minzdrav.gov.ru/recommend/603_2). Accessed: 18.08.2022.

11. BMI: WHO classification. (In Russ). Available from: <https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>. Accessed: 18.08.2022.

12. Classification of chronic kidney disease (CKD). (In Russ). Available from: [https://rusnephrology.org/wp-content/uploads/2021/07/kr469\\_ckd.pdf](https://rusnephrology.org/wp-content/uploads/2021/07/kr469_ckd.pdf). Accessed: 18.08.2022.

13. Sklyarenko RT, editor. Clinical and expert characteristics of persistent functional disorders in surgical diseases and the possibility of rehabilitation: (a manual for doctors). St. Petersburg: Publishing house of Herzen State Pedagogical University of Russia; 2017. 718 p. (In Russ).

14. HIV infection in adults: Clinical guidelines. (In Russ). Available from: <https://aids43.ru/doc/KR79%20HIV%20adults%202020.pdf>. Accessed: 18.08.2022.

15. Melnikova EV, Shmonin AA, Maltseva NM, Ivanova GE. The modified Rankin scale is a universal tool for assessing the independence and disability of patients in medical rehabilitation. *Consilium medicum*. 2017;19(2.1):8–13. (In Russ).

## ОБ АВТОРЕ

\* **Углева Елена Михайловна**, канд. мед. наук, доцент;  
адрес: Россия, 194100, Санкт-Петербург, улица Литовская, д.2;  
ORCID: 0000-0002-1130-5913;  
e-library SPIN: 8589-8371;  
e-mail: [uglevaem@mail.ru](mailto:uglevaem@mail.ru)

## AUTHORS' INFO

\* **Elena M. Ugleva**, MD, Cand. Sci. (Med.), associate professor;  
address: 2 Litovskaya street, 194100 St. Petersburg, Russia;  
ORCID: 0000-0002-1130-5913;  
e-library SPIN: 8589-8371;  
e-mail: [uglevaem@mail.ru](mailto:uglevaem@mail.ru)

DOI: <https://doi.org/10.17816/MSER110854>

# Применение Международной классификации функционирования, ограничений жизнедеятельности и здоровья в комплексной абилитации при синдроме Дауна у детей

Ю.А. Колчева, С.А. Непомнящая, А.В. Адрианов

Санкт-Петербургский институт усовершенствования врачей-экспертов, Санкт-Петербург, Российская Федерация

## АННОТАЦИЯ

**Обоснование.** Синдром Дауна — широко распространённая, но пока недостаточно изученная генетическая патология, приводящая к ранней инвалидизации детского населения.

Комплексная абилитация с применением транскраниальной микрополяризации по методу Н.Ю. Кожушко позволяет результативно скомпенсировать нарушенные церебральные функции. В статье рассматривается вопрос целесообразности и актуальности применения Международной классификации функционирования, ограничения жизнедеятельности и здоровья МКФ в комплексной абилитации при синдроме Дауна у детей как международного инструмента, предназначенного для всестороннего описания составляющих здоровья человека.

**Цель.** Изучить возможности транскраниальной микрополяризации при коррекции неврологического дефицита у детей с синдромом Дауна на основе принципов МКФ, предназначенной для всестороннего описания биопсихосоциального статуса ребёнка.

**Материал и методы.** В исследовании приняли участие пациенты ( $n=55$ ) с синдромом Дауна в возрасте от 3 до 5 лет без тяжёлой сопутствующей декомпенсированной патологии со стороны других органов и систем. Все случаи заболевания были подтверждены генетически: у всех отмечалась полная трисомия по 21-й хромосоме. В основную группу вошли 40 детей, в контрольную — 15. В программу абилитации детей основной группы помимо комплексного психолого-логопедического сопровождения был включён метод транскраниальной микрополяризации по методу Н.Ю. Кожушко, использование которого позволяет значимо улучшить имеющуюся церебральную дисфункцию при синдроме Дауна. Всем детям составлялись категориальные профили МКФ с учётом наиболее чувствительных и информативных при данном заболевании.

**Результаты.** По результатам тестирования по 10-балльным шкалам оценки речевой функции через 6 мес после проведённых процедур отмечалось значимое улучшение показателей экспрессивной и импрессивной речи, речевого внимания, а также положительная динамика в формировании и улучшении навыков опрятности.

При этом МКФ позволяла сформировать категориальный профиль ребёнка с синдромом Дауна, наглядно оценить влияние средовых и личностных факторов в каждом конкретном случае, объективизировать изменения нарушений здоровья в процессе абилитации, что особенно важно в оценке состояния пациента, формировании плана лечения, анализе полученных результатов.

**Заключение.** Способ транскраниальной микрополяризации, адаптированный Н.Ю. Кожушко, может быть рекомендован для проведения комплексной абилитации пациентам с синдромом Дауна. Использование МКФ для всесторонней оценки функционирования ребёнка с наследственным заболеванием позволяет учитывать слабые и сильные стороны личности, корректировать факторы окружающей среды, что особенно важно в достижении результата при наследственных заболеваниях, сопровождающихся церебральным дефицитом.

**Ключевые слова:** синдром Дауна; транскраниальная микрополяризация; Международная классификация функционирования, ограничений жизнедеятельности и здоровья; задержка психоречевого развития.

## Как цитировать:

Колчева Ю.А., Непомнящая С.А., Адрианов А.В. Применение Международной классификации функционирования, ограничений жизнедеятельности и здоровья в комплексной абилитации при синдроме Дауна у детей // *Медико-социальная экспертиза и реабилитация*. 2022. Т. 25, № 4. С. 231–239. DOI: <https://doi.org/10.17816/MSER110854>

DOI: <https://doi.org/10.17816/MSER110854>

# Using the International classification of functioning, disability and health to describe children with Down syndrome

Yulia A. Kolcheva, Svetlana A. Nepomnyashchaya, Andrey V. Adrianov

St. Petersburg Postgraduate Institute of Medical Experts, St. Petersburg, Russian Federation

## ABSTRACT

**BACKGROUND:** Down syndrome is a widespread, but still insufficiently studied genetic pathology, leading to early disability of the child population.

Complex habilitation using transcranial micropolarization according to the method of N.Yu. Kozhushko can effectively compensate for impaired cerebral functions. The article deals with the question of the expediency and relevance of the application of the International classification of functioning, disability and health ICF in the complex habilitation in Down syndrome in children, as an international language intended for a comprehensive description of the components of human health.

**AIMS:** studying the possibilities of transcranial micropolarization in the correction of neurological deficit in children with Down syndrome based on the principles of the ICF, designed to comprehensively describe the biopsychosocial status of a child.

**MATERIAL AND METHODS:** The study involved patients ( $n=55$ ) with Down syndrome aged 3 to 5 years without severe concomitant decompensated pathology from other organs and systems. All cases of the disease were genetically confirmed: all had complete trisomy on the 21<sup>st</sup> chromosome. The main group included 40 children, the control group — 15. In addition to the complex psychological and speech therapy support, the habilitation program for the children of the main group included the method of transcranial micropolarization according to the method of N.Yu. Kozhushko, the use of which can significantly improve the existing cerebral dysfunction in Down syndrome. All children were categorical ICF profiles, taking into account the most sensitive and informative in this disease.

**RESULTS:** According to the results of testing on a 10-point scale for assessing speech function, 6 months after the procedures, there was a significant improvement in the indicators of expressive and impressive speech, speech attention, as well as positive dynamics in the formation and improvement of neatness skills.

At the same time, the ICF made it possible to form a categorical profile of a child with Down syndrome, visually assess the influence of environmental and personal factors in each specific case, objectify changes in health disorders during habilitation, which is especially important in assessing the patient's condition, developing a treatment plan, and analyzing the results obtained.

**CONCLUSIONS:** The method of transcranial micropolarization adapted by N.Yu. Kozhushko, can be recommended for complex habilitation for patients with Down syndrome. The use of the ICF for a comprehensive assessment of the functioning of a child with a hereditary disease makes it possible to take into account the strengths and weaknesses of the individual, correct environmental factors, which is especially important in achieving results in hereditary diseases accompanied by cerebral deficiency.

**Keywords:** Down syndrome; transcranial micropolarization; International classification of functioning, disability and health; retreat of psycho-speech development.

## To cite this article

Kolcheva YA, Nepomnyashchaya SA, Adrianov AV. Using the International Classification of functioning, disability and health to describe children with Down syndrome. *Medico-social expertise and rehabilitation*. 2022;25(4):231–239. DOI: <https://doi.org/10.17816/MSER110854>

## ОБОСНОВАНИЕ

В Российской Федерации отмечается неуклонное увеличение числа лиц с ограниченными возможностями. При этом доля детей-инвалидов на начало 2023 года составляет 2,4% от детского населения. Ведущими причинами формирования стойких ограничений функций организма в возрасте до 18 лет являются нервно-психические заболевания, врождённые пороки развития, хромосомные аномалии [1].

Синдром Дауна относится к наиболее часто встречающимся генетическим патологиям в мире, его распространённость составляет 1 случай на 660 новорожденных [2]. Такие дети особенно нуждаются в создании доброжелательной и комфортной для жизни среды, в доступности образования. При этом, согласно литературным данным, своевременное выявление патологии и заблаговременно начатые реабилитационные мероприятия способствуют наиболее успешной интеграции детей с генетически обусловленными нарушениями развития в общество [3, 4]. Необходимо не только проводить детальный анализ состояния здоровья детей с синдромом Дауна с медицинской точки зрения, но и чётко оценивать влияние средовых и личностных факторов в каждом конкретном случае.

Международная классификация функционирования, ограничения жизнедеятельности и здоровья МКФ позволяет осуществлять подробную всестороннюю оценку состояния ребёнка с синдромом Дауна. МКФ помогает унифицировать определение индивидуального профиля функционирования ребёнка с учётом средовых и личностных факторов, оценивать изменения нарушений здоровья в процессе реабилитации [5, 6]. Применение данной классификации позволяет чётко оценивать состояние пациента с синдромом Дауна, формировать план лечения, анализировать полученные результаты, что в конечном счете способствует повышению качества жизни ребёнка и его семьи, а также даёт возможность интегрировать человека с ограниченными возможностями в общество. Однако применение данной классификации в Российской Федерации пока ещё недостаточное. В литературе имеется небольшое количество публикаций, посвящённых всесторонней оценке составляющих здоровья детей с синдромом Дауна [3]. Использование МКФ в работе специалистов мультидисциплинарной бригады, специалистов ранней помощи при осуществлении комплексной реабилитации/абилитации детей как международного инструмента, предназначенного для всестороннего описания биопсихосоциального статуса ребёнка, особенно ценно, так как в процессе воздействия учитываются многочисленные негативные и позитивные факторы, способные повлиять на качество и эффективность проводимого воздействия. Разработка категориального профиля МКФ с учётом наиболее чувствительных доменов, актуальных для терапевтического воздействия при синдроме Дауна, является важным условием современной реабилитации.

**Цель исследования** — рассмотреть возможности применения Международной классификации функционирования, ограничения жизнедеятельности и здоровья в абилитации детей с синдромом Дауна.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

### Дизайн исследования

Проведено рандомизированное, проспективное, терапевтическое исследование.

### Критерии соответствия

*Критерии включения:* дети с трисомией по 21-й хромосоме (полный вариант) в возрасте от 3 до 5 лет при отсутствии патологии со стороны сердечно-сосудистой, дыхательной систем, а также снижения слуха по данным аудиометрии и сурдологического обследования.

*Критерии исключения:* сопутствующая декомпенсированная соматическая патология, снижение слуха, мозаичный вариант синдрома, эпилептиформная активность по данным электроэнцефалографии, признаки внутрисерпной гипертензии.

### Условия проведения

Исследование проводилось на городских клинических базах Института усовершенствования врачей-экспертов научно-исследовательского объединения «Клиника биоакустической коррекции» (Санкт-Петербург).

### Продолжительность исследования

Все пациенты наблюдались в динамике с сентября 2021 по январь 2022 года с фиксацией промежуточных и заключительных результатов.

### Описание проводимых манипуляций

В ходе комплексного изучения состояния церебральных функций у детей с синдромом Дауна на основе МКФ, а также оценки эффективности транскраниальной микрополяризации по методу Н.Ю. Кожушко были сформированы 2 группы пациентов в возрасте от 3 до 5 лет: основную группу составили 40 человек (25 девочек (62%) и 15 мальчиков (38%)), контрольную — 15 человек (9 девочек (60%) и 6 мальчиков (40%)).

Всем детям основной группы проводилась транскраниальная микрополяризация (методика, адаптированная Н.Ю. Кожушко) с акцентом на области левого полушария с частотой 1 раз/нед, длительностью 20 мин, от 3 до 6 сеансов в зависимости от возраста ребёнка [8, 9]. Ранее этот способ лечения у таких детей не применялся. В ходе процедуры катод располагали на сосцевидном отростке либо в проекции затылочной кости рядом с затылочным отверстием одноимённого с положением анода полушария. Положение анода выбирали по принципу нейропсихологического соответствия между нарушенными психическими функциями (импрессивная, экспрессивная речь;

крупная и мелкая моторика; ассоциативная деятельность и др.) и область-мишенью, связанной с данной функцией (поля Бродмана) [8, 9]. На электроэнцефалограмме противопоказаний для выполнения процедур выявлено не было.

Пациенты группы сравнения имели только комплексное сопровождение логопеда, нейропсихолога, педагога, направленное преимущественно на развитие речевой функции.

Все участники исследования были осмотрены врачами — педиатром, неврологом, психиатром, эндокринологом, ортопедом, нейропсихологом, сурдологом (с записью аудиограммы). Всем проведено лабораторно-инструментальное обследование: ультразвуковая доплерография сосудов головы и шеи, электроэнцефалография, эхокардиография сердца, рентгенография шейного отдела позвоночника. Обязательными являлись консультативный осмотр и динамическое наблюдение логопеда с целью изучения особенностей формирования речи у каждого конкретного ребёнка и определения механизмов, структуры и симптоматики речевых нарушений, а в последующем — для планирования и проведения коррекционных и коррекционно-развивающих занятий. Подробно оценивались все записанные родителями слова, которые использует ребёнок в речи, предложения, звуки, как они произносятся и что обозначают.

В период проведения исследования семьи вели дневник, в котором фиксировались качественные изменения речи. Обязательными являлись осмотр и динамическое наблюдение логопеда, нейропсихолога, педагога в течение 6 месяцев для изучения особенностей формирования речи у данного ребёнка и определения механизмов, структуры и симптоматики речевых нарушений, а в последующем — для планирования и проведения коррекционных и коррекционно-развивающих занятий. Кроме того, обязательным было тестирование детей из основной и контрольной групп до начала комплексной терапии и транскраниальной микрополяризации по шкалам «импрессивная речь», «экспрессивная речь», а также «речевое внимание». Анализировались следующие показатели: количество произносимых слов, среднее число слогов в произносимых словах, количество фраз, среднее и максимальное количество слов в предложении. При этом значение 0 баллов соответствовало значительно выраженным нарушениям сенсорной и моторной речи, речевого внимания. Высший балл устанавливался при незначительных нарушениях исследуемых показателей по сравнению с возрастными нормами. Анализировали также состояние всех пациентов по данным опросника, пункты которого сгруппированы в 10 шкал: психосоматические нарушения, моторная неловкость, гиперактивность, дефицит внимания, эмоциональные нарушения, поведенческие отклонения, агрессивность, тревожность и др. Данные параметры оценивались по 3-балльной шкале: 0 баллов — симптом

отсутствует, 3 балла — значительно выраженные нарушения [7].

Всем детям проводилась оценка составляющих здоровья по МКФ. Формировался так называемый категориальный профиль ребёнка до начала и после окончания реабилитационных мероприятий. Оценивалась выраженность нарушенных функций (b), структур (s), активности и участия (d), влияния факторов окружающей среды (e) в каждом конкретном случае на основе балльной системы. При этом определителю 0 соответствовало отсутствие нарушений, 4 балла обозначали проблему крайней степени выраженности [11]. В категориальный профиль не включались домены, которые были в норме.

## Основной исход исследования

В результате исследования при выполнении комплексного анализа психомоторного развития детей с синдромом Дауна возможностей транскраниальной микрополяризации по методу Н.Ю. Кожушко в процессе реабилитации были выявлены наиболее значимые домены МКФ для всестороннего описания функционирования ребёнка с учётом всех составляющих здоровья, которые включали: функции ориентированности (b114), внимания (b140), контроль произвольных двигательных функций (b760), умственные функции речи (b167), использование слуха (d115), зрения (d110), копирование (d130), речь (d330), внимание (d160), восприятие устных сообщений при общении (d310), повторение (d135), физиологические отправления (d530), влияние семьи и ближайших родственников (e310), медицинского персонала, осуществляющего уход и помощь (e340). После проведённой комплексной реабилитации происходила оценка достигнутых результатов по обозначенным категориям МКФ.

## Анализ в подгруппах

В ходе комплексного изучения состояния церебральных функций у детей с синдромом Дауна на основе МКФ, а также оценки эффективности транскраниальной микрополяризации по методу Н.Ю. Кожушко были сформированы 2 группы пациентов в возрасте от 3 до 5 лет. Основную группу составили 40 человек — 25 девочек (62%) и 15 мальчиков (38%). Группа сравнения была однородной по возрастному и половому составу и включала 15 человек — 9 девочек (60%) и 6 мальчиков (40%). Пациентам основной группы проводилась транскраниальная микрополяризация (методика, адаптированная Н.Ю. Кожушко) с акцентом на области левого полушария частотой 1 раз в неделю, длительностью 20 минут, от 3 до 6 сеансов в зависимости от возраста ребёнка. Все дети имели комплексное сопровождение логопеда, нейропсихолога, педагога, направленное на улучшение речевой функции. Были составлены категориальные профили МКФ для каждого конкретного случая, выявлены наиболее чувствительные домены для всестороннего описания составляющих здоровья ребёнка с синдромом Дауна в ходе

абилитации с применением немедикаментозных методов терапии.

## Методы регистрации исходов

Для регистрации исходов применялось тестирование детей по шкалам «импрессивная речь», «экспрессивная речь», «речевое внимание» до начала комплексной терапии и транскраниальной микрополяризации и через 6 мес динамического наблюдения. Каждый из показателей оценивался по 10-балльной системе [7]. Анализировались следующие показатели: количество произносимых слов, среднее число слогов в произносимых словах, количество фраз, среднее и максимальное количество слов в предложении. При этом значение 0 баллов соответствовало значительно выраженным нарушениям сенсорной и моторной речи, речевого внимания. Высший балл устанавливался при незначительных нарушениях исследуемых показателей по сравнению с возрастными нормами. Анализировали также состояние всех пациентов по данным опросника, пункты которого были сгруппированы в 10 шкал: психосоматические нарушения, моторная неловкость, гиперактивность, дефицит внимания, эмоциональные нарушения, поведенческие отклонения, агрессивность, тревожность и др. Данные параметры оценивались по 3-балльной шкале: 0 баллов — симптом отсутствует, 3 балла — значительно выраженные нарушения [7]. Проводился неврологический осмотр по общепринятой методике. Всем детям составлялись категориальные профили МКФ до начала и после окончания реабилитационных мероприятий. Оценивалась выраженность нарушенных функций (b), структур (s), активности и участия (d), влияния факторов окружающей среды (e) в каждом конкретном случае на основе балльной системы. При этом определителю 0 соответствовало отсутствие нарушений, 4 балла означали проблему крайней степени выраженности [11]. В категориальный профиль не включались домены, которые были в норме.

## Этическая экспертиза

Исследование проводилось в соответствии с Хельсинкской декларацией Всемирной медицинской ассоциации. Перед проведением исследования законные представители всех пациентов дали информированное согласие на обработку персональных данных и участие в обследовании.

## Статистический анализ

Для статистической обработки полученных результатов использовали непараметрический критерий Вилкоксона, по которому определяли значимость исследуемых показателей. Уровень статистической значимости был при  $p < 0,05$ .

Математическая обработка результатов исследования произведена с помощью пакета прикладных программ CCS Statistica for Windows v.6.0.437.0.

## РЕЗУЛЬТАТЫ

### Объекты (участники) исследования

В исследовании приняли участие пациенты ( $n=55$ ) с синдромом Дауна в возрасте от 3 до 5 лет без тяжёлой сопутствующей декомпенсированной патологии со стороны других органов и систем. Все случаи заболевания были подтверждены генетически: у всех отмечалась полная трисомия по 21-й хромосоме. Основную группу составили 40 детей — 25 девочек (62%) и 15 мальчиков (38%). Все случаи заболевания были подтверждены генетическим анализом, была выявлена полная трисомия по 21-й хромосоме. Группа сравнения была однородной по возрасту и половому составу и включала 15 человек — 9 девочек (60%) и 6 мальчиков (40%).

### Основные результаты исследования

В результате проведённого исследования были получены данные, свидетельствующие о том, что у детей с трисомией по 21-й хромосоме в неврологическом статусе отмечались дисфункции различной степени выраженности. Так, практически во всех случаях имелся синдром мышечной гипотонии (98%); координаторные нарушения диагностировались в 93% случаев; моторная неловкость, пирамидная недостаточность — в 20% случаев; задержка психоречевого развития наблюдалась у 95% пациентов (табл. 1).

При этом была выявлена устойчивая прямая корреляционная связь между выраженностью пирамидной симптоматики у детей с синдромом Дауна с расстройствами центральной гемодинамики в системе позвоночных и сонных артерий по данным ультразвуковой доплерографии брахиоцефальных сосудов ( $r=0,61$ ;  $p < 0,001$ ).

В результате логопедического исследования были получены данные, свидетельствующие о нарушении психоречевого развития в 95% случаев. При этом наблюдались нарушения звукопроизношения, слоговой структуры слова, неправильный грамматический строй речи, низкий уровень фонематического слуха, псевдобульбарная

**Таблица 1.** Частота встречаемости неврологических нарушений у детей с синдромом Дауна

**Table 1.** The frequency of neurological disorders in children with Down syndrome

| Исследуемый показатель                | Частота встречаемости, % |
|---------------------------------------|--------------------------|
| Мозжечковая дисфункция                | 98                       |
| Пирамидный синдром                    | 20                       |
| Страбизм                              | 41                       |
| Вестибулопатия                        | 45                       |
| Дисфункция автономной нервной системы | 35                       |
| Дизартрия                             | 68                       |
| Сенсомоторная алалия                  | 32                       |
| Нейросенсорная тугоухость             | 17                       |

дизартрия. Специфика речевых нарушений коррелировала с генетически обусловленными диффузной мышечной гипотонией, слабостью связочного аппарата, особенностями строения артикуляционного аппарата, органа слуха, гипоксемией, апраксией, псевдобульбарным синдромом, снижением фонематического слуха, недоразвитием лобных структур головного мозга. В 98% случаев наблюдались мнестические нарушения, снижение словарного запаса, произвольного внимания.

На начальном этапе исследования пациенты групп сравнения по степени выраженности логопедических нарушений статистически значимо не различались. По мере проводимой комплексной абилитации у детей с синдромом Дауна с применением транскраниальной микрополяризации, логопедической коррекции наблюдалась положительная динамика уже через 1,5 месяца от начала терапии ( $67,3 \pm 4,2\%$ ). Так, происходило значимое улучшение показателей активного внимания, сенсорной речи, формирование начальных навыков опрятности, показателей экспрессивной речи ( $p < 0,05$ ). У 8 детей отмечались попытки участия в примитивном диалоговом общении с использованием вербальных и пантомимических форм коммуникации.

По результатам тестирования по 10-балльным шкалам оценки речевой функции через 6 месяцев после проведенной транскраниальной микрополяризации отмечалось значимое улучшение показателей экспрессивной, импрессивной речи, а также речевого внимания ( $p < 0,001$ ).

Перед началом абилитационных мероприятий был составлен категориальный профиль МКФ для каждого ребенка, который включал такие домены, как функции ориентированности (b114), внимания (b140), контроль произвольных двигательных функций (b760), умственные функции речи (b167), использование слуха (d115), зрения (d110), копирование (d130), речь (d330), внимание (d160), восприятие устных сообщений при общении (d310), повторение (d135), физиологические отправления (d530), влияние семьи и ближайших родственников (e310), медицинского персонала, осуществляющего уход и помощь (e340). После проведенной комплексной абилитации происходила оценка достигнутых результатов по обозначенным категориям МКФ.

Приведем клиническое наблюдение. Девочка К., 3,5 года, с диагнозом «синдром Дауна» (F71.04). Системное недоразвитие речи средней степени при умственной отсталости. При осмотре обращало на себя внимание следующее: понимание речи на бытовом уровне, в речи отдельные простые слова (около 6 слов), отсутствуют фразы, внимание снижено, часто отвлекается, не повторяет, нет диалоговой речи, навыки опрятности не сформированы, левосторонняя нейросенсорная тугоухость, диффузная мышечная гипотония, псевдобульбарная дизартрия, страбизм, двусторонние координаторные нарушения. В ходе абилитационных мероприятий был сформирован категориальный профиль МКФ (табл. 2).

В результате проводимой терапии отмечалась положительная динамика в виде появления примитивного

**Таблица 2.** Пример заполнения категориального профиля ребенка

**Table 2.** Example of categorical profile of child

| Категориальный профиль МКФ                                    |      |                  |                                     |
|---------------------------------------------------------------|------|------------------|-------------------------------------|
| Категории МКФ                                                 |      | Определитель МКФ | Динамика в баллах (через 6 месяцев) |
| <i>Функции</i>                                                |      |                  |                                     |
| Функции ориентированности                                     | b114 | b114.3           | b114.2                              |
| Функция внимания                                              | b140 | b140.3           | b140.2                              |
| Контроль произвольных двигательных функций                    | b760 | b760.3           | b760.2                              |
| Умственные функции речи                                       | b167 | b167.3           | b167.2                              |
| <i>Активность и участие</i>                                   |      |                  |                                     |
| Использование слуха                                           | d115 | d115.1           | d115.1                              |
| Использование зрения                                          | d110 | d110.1           | d110.1                              |
| Физиологические отправления                                   | d530 | d530.4           | d530.3                              |
| Повторение                                                    | d135 | d135.2           | d135.1                              |
| Восприятие устных сообщений при общении                       | d310 | d310.3           | d310.2                              |
| Внимание                                                      | d160 | d160.3           | d160.2                              |
| Речь                                                          | d330 | d330.3           | d330.2                              |
| Копирование                                                   | d130 | d130.3           | d130.2                              |
| <i>Факторы окружающей среды</i>                               |      |                  |                                     |
| Влияние семьи и ближайших родственников                       | e310 | e310–2           | e310+3                              |
| Влияние медицинского персонала, осуществляющего уход и помощь | e340 | e340+3           | e340+3                              |

*Примечание:* МКФ — Международная классификация функционирования, ограничения жизнедеятельности и здоровья.

*Note:* МКФ — International classification of functioning, disability and health.

диалога, улучшения функции внимания, пациентка стала повторять по просьбе, появился указательный жест, девочка стала проситься на горшок, расширился словарный запас, появились простейшие фразы из двух слов. Эти изменения подверглись детальному анализу и были занесены в категориальный профиль МКФ для учёта эффективности проводимой терапии и выбора наиболее целесообразной тактики дальнейшего лечения. Также в данном случае было обращено внимание на умеренно выраженные барьеры со стороны семьи и окружающих родственников. В ходе анализа было выяснено, что близкие девочки неправильно взаимодействуют с ребёнком, мама не понимает, как правильно развивать новые навыки, формировать предпосылки для появления речи. Была проведена беседа с родителями, даны рекомендации по преодолению трудностей в повседневных рутинных. В итоге барьеры по данным МКФ были минимизированы.

Таким образом, применение МКФ позволяет чётко оценивать состояние пациента, формировать план лечения, анализировать полученные результаты, что в конечном счёте должно повысить качество жизни ребёнка и его семьи, позволит интегрировать человека с ограниченными возможностями в общество. В результате исследования было показано, что наиболее чувствительными и важными доменами МКФ при церебральной дисфункции у лиц с синдромом Дауна являются: функции ориентированности (b114), внимания (b140), контроль произвольных двигательных функций (b760), умственные функции речи (b167), использование слуха (d115), зрения (d110), копирование (d130), речь (d330), внимание (d160), восприятие устных сообщений при общении (d310), повторение (d135), физиологические отправления (d530), влияние семьи и ближайших родственников (e310), медицинского персонала, осуществляющего уход и помощь (e340).

Однако применение данной классификации в Российской Федерации пока еще недостаточное. В связи с этим использование МКФ в реабилитации детей с синдромом Дауна весьма актуально и может быть рекомендовано для улучшения качества и повышения результативности проводимой комплексной терапии, что в конечном итоге приведёт к успешной адаптации ребёнка с ограниченными возможностями и его семьи в социуме.

### Нежелательные явления

В ходе исследования у 4 пациентов контрольной группы наблюдались временные нежелательные явления, такие как возбудимость, нарушение сна. Данные симптомы носили кратковременный характер и самостоятельно регрессировали после окончания курса транскраниальной микрополяризации и коррективной раскладки расположения церебральных электродов, а также силы воздействия. Возникновение временных побочных явлений не сказалось на эффективности проведения реабилитационных мероприятий в каждом конкретном случае.

## ОБСУЖДЕНИЕ

Комплексная абилитация с применением транскраниальной микрополяризации, адаптированной Н.Ю. Кожушко, позволяет значительно скорректировать состояние высших корковых функций детей с синдромом Дауна, а именно улучшить показатели сенсорной речи, активного внимания, звукопроизношение, звукоподражание, артикуляцию, зрительно-моторную координацию, тонкую моторику, навыки опрятности. Формируются попытки участвовать в примитивном диалоговом общении, перемежая вербальные формы с пантомимическими.

При этом МКФ позволяет сформировать категориальный профиль ребёнка с синдромом Дауна, наглядно оценить влияние средовых и личностных факторов в каждом конкретном случае, объективизировать изменения нарушений здоровья в процессе абилитации, что особенно важно в работе специалистов мультидисциплинарной бригады, ранней помощи.

Применение МКФ позволяет четко оценивать состояние пациента, формировать план лечения, анализировать полученные результаты, что в конечном счёте должно повысить качество жизни ребёнка и его семьи, дать возможность интегрировать человека с ограниченными возможностями в общество.

### Ограничения исследования

При исследовании возможностей транскраниальной микрополяризации по методу Н.Ю. Кожушко в процессе абилитации при выполнении комплексного анализа церебральных функций детей с синдромом Дауна, изучении наиболее значимых доменов МКФ для всестороннего описания функционирования ребёнка с учётом всех составляющих здоровья была проведена оценка более 50 человек, что представляет собой референтную выборку. Методом математического планирования эксперимента было доказано, что данная выборка носит репрезентативный характер.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, в результате проведённого исследования была показана частота церебральных дисфункций у детей с синдромом Дауна, продемонстрирована эффективность немедикаментозных способов коррекции имеющихся нарушений с помощью транскраниальной микрополяризации, адаптированной Н.Ю. Кожушко; разработаны наиболее чувствительные домены МКФ, которые могут использоваться в процессе реабилитации/абилитации при данной патологии специалистами мультидисциплинарной бригады, а также службами ранней помощи. Всесторонняя оценка состояния ребёнка с синдромом Дауна с учётом МКФ — залог успешных реабилитационных, реабилитационных мероприятий, позволяющий учитывать слабые и сильные стороны личности, влияние

социального окружения в достижении поставленных целей, что особенно важно при генетически обусловленных церебральных дисфункциях.

## ДОПОЛНИТЕЛЬНО

**Источник финансирования.** Авторы заявляют об отсутствии внешнего финансирования при проведении исследования.

**Конфликт интересов.** Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

**Вклад авторов:** Ю.А. Колчева — концепция и дизайн исследования, сбор и обработка материала, статистическая обработка, написание текста; С.А. Непомнящая — написание текста; А.В. Адрианов — редактирование. Все авторы подтверждают соответствие своего авторства международным критериям ICMJE (все авторы внесли существенный

вклад в разработку концепции, проведение исследования и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией).

## ADDITIONAL INFORMATION

**Funding source.** This study was not supported by any external sources of funding.

**Competing interests.** The authors declare that they have no competing interests.

**Author contribution:** Yu.A. Kolcheva — concept and design of the study, collection and processing of the material, writing the text; S.A. Nepomnyashchaya — writing the text; A.V. Adrianov — editing. All authors made a substantial contribution to the conception of the work, acquisition, analysis, interpretation of data for the work, drafting and revising the work, final approval of the version to be published and agree to be accountable for all aspects of the work.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Положение инвалидов в Российской Федерации. Режим доступа: <https://rosstat.gov.ru/folder/13964>. Дата обращения: 08.07.2023.
2. Синдром Дауна. Медико-генетический и социально-психологический портрет / под ред. Ю.И. Барашнева. Москва: Триада-Х, 2007. 280 с.
3. Малыгина В.И., Викулова Н.Н., Малыгин В.Д., Водяникова А.О. Комплексная реабилитация детей младшего школьного возраста с синдромом Дауна // Научный вестник Крыма. 2020. № 1(24). С. 1–6.
4. Fenoll R., Pujol J., Esteba-Castillo S., de Sola S., Ribas-Vidal N., García-Alba J., et al. Anomalous White Matter Structure and the Effect of Age in Down Syndrome Patients // *J. Alzheimers Dis.* 2017. № 57(1). P. 61–70. doi: 10.3233/JAD-161112.
5. Аухадеев З.И., Бодрова Р.А. Новый методологический подход к реабилитации пациентов на основе Международной классификации функционирования // Вестник восстановительной медицины. 2014. № 1. С. 6–10.
6. Международная классификация функционирования, ограничений жизнедеятельности и здоровья: полная версия / под ред. Г.Д. Шостка, М.В. Коробова, А.В. Шаброва. Санкт-

Петербург: Санкт-Петербургский институт усовершенствования врачей-экспертов, 2003. 342 с.

7. Логопедия: Учебник для студентов дефектологических факультетов педагогических высших учебных заведений / под ред. Л.С. Волковой, С.Н. Шаховской. 3-е изд., перераб. и доп. Москва: Владос, 2002. 680 с.

8. Патент РФ № 2248227/ 20.03.05. Кожушко Н.Ю., Пономарева Е.А., и др. Способ лечения нарушений психического развития у детей.

9. Патент РФ № 2402973/ 10.11.10. Кожушко Н.Ю., Матвеев Ю.К. Способ коррекции нарушений психического развития у детей.

10. Методика проведения медико-социальной экспертизы и формирование заключений о реабилитационных мероприятиях у детей / под ред. В.Г. Помникова, Г.О. Пениной, О.Н. Владимировой. Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский институт усовершенствования врачей-экспертов, 2014. 281 с.

11. Международная классификация функционирования, ограничения жизнедеятельности и здоровья. Режим доступа: <https://apps.who.int/classifications/icfbrowser/>

## REFERENCES

1. The situation of disabled people in the Russian Federation. (In Russ). Available from: <https://rosstat.gov.ru/folder/13964>. Accessed: 08.07.2023.
2. Barashnev Jul, editor. Down Syndrome. Medical genetic and socio-psychological portrait. Moscow: Triada-X; 2007. 280 p. (In Russ).
3. Malygina VI, Vikulova NN, Malygin VD, Vodjanikova AO. Complex rehabilitation of children of younger school age with Down syndrome. *Nauchnyj vestnik Kryma*. 2020;(1):1–6. (In Russ).
4. Fenoll R, Pujol J, Esteba-Castillo S, de Sola S, Ribas-Vidal N, García-Alba J, et al. Anomalous White Matter Structure and the Effect of Age in Down Syndrome Patients. *J Alzheimers Dis*. 2017;57(1):61–70. doi: 10.3233/JAD-161112

5. Auhadeev Jel, Bodrova RA. A new methodological approach to the rehabilitation of patients based on the International Classification of Functioning. *Vestnik vosstanovitel'noj mediciny*. 2014;(1):6–10. (In Russ).

6. Shostka GD, Korobov MV, Shabrov AV, editors. International Classification of Functioning, Disabilities and Health (full version). St. Petersburg: Saint Petersburg institute for advanced training of medical experts; 2003. (In Russ).

7. Volkova LS, Shahovskaja SN, editors. Logopedia: Textbook for students of defectological faculties of pedagogical higher educational institutions. 3<sup>th</sup> ed., revised. and additional. Moscow: Vlados; 2002. 680 p. (In Russ).

8. Patent RUS №2248227/ 20.03.05. Kozhushko NYu, Ponomareva EA, et al. *The method of treating mental development disorders in children*. (In Russ).
9. Patent RUS №2402973/ 10.11.10. Kozhushko NYu, Matveev YuK. *The method of correction mental development disorders in children*. (In Russ).

10. Pomnikov VG, Penina GO, Vladimirova ON, editors. Methodology for medical and social examination and the formation of conclusions on rehabilitation measures in children. St. Petersburg: St. Petersburg Institute of Advanced Medical Experts; 2014. 281 p. (In Russ).
11. International classification of functioning, disability and health. Available from: <https://apps.who.int/classifications/icfbrowser/>

## ОБ АВТОРАХ

\* **Колчева Юлия Александровна**, канд. мед. наук, доцент;  
адрес: Россия, 194044, Санкт-Петербург, Большой  
Сампсониевский проезд, д.11/12;  
ORCID: 0000-0003-0250-5478;  
e-library SPIN: 3714-9162;  
e-mail: j.kolcheva@mail.ru

**Непомнящая Светлана Анатольевна**, ассистент;  
e-mail: 79310016017@yandex.ru;  
ORCID: 0000-0002-1786-9947;  
e-library SPIN: 7118-3500

**Адрианов Андрей Викторович**, д-р мед. наук, доцент;  
e-mail: adrianov-av@mail.ru;  
ORCID: 0000-0001-8974-1160;  
e-library SPIN: 1522-0539

## AUTHORS' INFO

\* **Julia A. Kolcheva**, MD, Cand. Sci. (Med.), assistant professor;  
address: 11/12 Bolshoy Sampsoniyevskiy Dwy,  
194044 St. Petersburg, Russia;  
ORCID: 0000-0003-0250-5478;  
e-library SPIN: 3714-9162;  
e-mail: j.kolcheva@mail.ru

**Svetlana A. Nepomnyashchaya**, assistant lecturer;  
e-mail: 79310016017@yandex.ru;  
ORCID: 0000-0002-1786-9947;  
e-library SPIN: 7118-3500

**Andrey V. Adrianov**, MD, Dr. Sci. (Med.), assistant professor;  
e-mail: adrianov-av@mail.ru;  
ORCID: 0000-0001-8974-1160;  
e-library SPIN: 1522-0539

\* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author

DOI: <https://doi.org/10.17816/MSER111584>

# К вопросу об актуальности организации комплексной реабилитации подростков, находящихся в трудной жизненной ситуации

О.В. Карпатенкова<sup>1</sup>, Л.А. Карасаева<sup>2</sup>, М.В. Горяйнова<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Центр временного содержания несовершеннолетних правонарушителей при ГУ МВД России по Санкт-Петербургу и Ленинградской области, Санкт-Петербург, Российская Федерация

<sup>2</sup> Санкт-Петербургский институт усовершенствования врачей-экспертов, Санкт-Петербург, Российская Федерация

## АННОТАЦИЯ

**Актуальность.** Актуальность исследования определяется высокой численностью преступлений, в том числе тяжких и особо тяжких, совершённых несовершеннолетними, необходимостью своевременной медико-социальной и психологической реабилитации детей с девиантным поведением.

**Цель.** Сформировать основные направления комплексной реабилитации подростков, попавших в трудную жизненную ситуацию и находящихся в центре временного содержания несовершеннолетних правонарушителей, на основе изучения и анализа медико-социальных параметров их жизнедеятельности.

**Материалы и методы.** Статистический анализ результатов медико-социальных показателей 204 подростков, находившихся в центре временного содержания несовершеннолетних правонарушителей Санкт-Петербурга и Ленинградской области, в возрасте от 14 до 18 лет.

**Результаты.** Среди несовершеннолетних правонарушителей преобладали лица мужского пола (76,0%) в возрасте от 16 до 18 лет (58,0%) и от 14 до 15 лет (42,0%), воспитывающиеся в родных полных (45,7%) или неполных (39,2%) семьях. Большинство (72,0%) подростков предъявляли неврологические жалобы в виде: нарушения сна и бодрствования (22,2%), абдоминальных и головных болей (14,8 и 11,1% соответственно), тремора (14,8%), периодических приступов сердцебиения (4,7%), судорожных приступов (11,1%), болей в спине (3,7%). Острые травмы констатированы в 88,9% случаев, отравления — в 55,6%, панические атаки — в 33,3%, эпизоды неконтролируемой агрессии встречались в 18,5%, суициды — у 7,4% подростков, синкопе — у 3,7%.

**Заключение.** На основании проведённого анализа составлена и реализуется комплексная программа реабилитации несовершеннолетних правонарушителей, включающая медицинские, психологические и педагогические мероприятия, социокультурную и средовую реабилитацию. Данный методический подход позволил сформировать группы подростков с активным вовлечением их в реабилитационный процесс и повышением мотивации к социальной адаптации.

**Ключевые слова:** подростки; комплексная реабилитация; принципы; центр временного содержания несовершеннолетних правонарушителей.

## Для цитирования:

Карпатенкова О.В., Карасаева Л.А., Горяйнова М.В. К вопросу об актуальности организации комплексной реабилитации подростков, находящихся в трудной жизненной ситуации // *Медико-социальная экспертиза и реабилитация*. 2022. Т. 25, № 4. С. 241–248. DOI: <https://doi.org/10.17816/MSER111584>

DOI: <https://doi.org/10.17816/MSER111584>

# To the question of the relevance of the organization of comprehensive rehabilitation of adolescents in difficult life situation

Oksana V. Karpatenkova<sup>1</sup>, Lyudmila A. Karasaeva<sup>2</sup>, Marina V. Goryainova<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Center for temporary detention of juvenile offenders under the Main Directorate of the Ministry of Internal Affairs of Russia for St. Petersburg and the Leningrad Region, Saint Petersburg, Russian Federation

<sup>2</sup> St. Petersburg Institute for Advanced Training of Expert Doctors, Saint Petersburg, Russian Federation

## ABSTRACT

**BACKGROUND:** The relevance of the study is determined by the high number of crimes committed by minors, including serious and especially serious, the need for timely medical, social and psychological rehabilitation of children with deviant behavior. The purpose of the study: to form the main directions of the comprehensive rehabilitation of adolescents who find themselves in a difficult life situation and are in the Center for the temporary detention of juvenile offenders based on the study and analysis of the medical and social parameters of their life.

**MATERIALS AND METHODS:** The materials and methods of the study included a statistical analysis of the results of medical and social indicators of 204 adolescents who were in the Temporary Detention Center for Juvenile Offenders in St. Petersburg and the Leningrad Region at the age of 14 to 18 years.

**RESULTS:** Among juvenile offenders, males prevailed (76.0%), aged 16 to 18 years (58.0%) and 14 to 15 years (42.0%), brought up in relatives, complete (45.7%) or incomplete (39.2%) families. The majority (72.0%) of adolescents presented neurological complaints in the form of: sleep and wakefulness disorders (22.2%); abdominal and headaches (14.8% and 11.1%, respectively), tremor (14.8%) people, periodic palpitations (4.7%), seizures (11.1%), back pain (3.7%). Acute injuries were stated in 88.9% of cases, poisoning — in 55.6%, panic attacks — in 33.3%, episodes of uncontrolled aggression occurred in 18.5%, suicides — in 7.4% of adolescents, syncope — in 3.7%.

**CONCLUSION:** Based on the analysis, a comprehensive program for the rehabilitation of juvenile offenders has been drawn up and is being implemented, including medical, psychological and pedagogical measures, socio-cultural and environmental rehabilitation. This methodological approach made it possible to form groups of adolescents with their active involvement in the rehabilitation process and increasing motivation for social adaptation.

**Keywords:** teenagers; complex rehabilitation; principles; temporary detention center for juvenile offenders.

## To cite this article:

Karpatenkova OV, Karasaeva LA, Goryainova MV. To the question of the relevance of the organization of comprehensive rehabilitation of adolescents in difficult life situation. *Medical and Social Expert Evaluation and Rehabilitation*. 2022;25(4):241–248. DOI: <https://doi.org/10.17816/MSER111584>

## ОБОСНОВАНИЕ

Статистические данные портала правовой статистики Генеральной прокуратуры Российской Федерации свидетельствуют, что за период с января по июнь 2022 г. было выявлено 15 137 несовершеннолетних, совершивших уголовно наказуемые деяния. В общеуголовной структуре наибольшая доля преступлений, совершённых несовершеннолетними, в Республике Карелия (7,8%), наименьшая — в Амурской области (4,3%). Всего за этот период лицами, не достигшими 18 лет, было совершено 16 692 преступления (прирост за год составил 4,2%), из них тяжких и особо тяжких — 5338 (прирост за год составил 2,4%) [1].

Известно, что причины правонарушений и преступности несовершеннолетних носят социально обусловленный характер [2]. Личность подростков характеризуется неустойчивой психикой, искажённостью понимания жизненных ценностей, общественно-политических явлений [3]. Поэтому проблемы социальной и психологической реабилитации подростков, совершивших правонарушения и находящихся в трудной жизненной ситуации, полноценное включение их в общественную деятельность и труд с целью профилактики повторных правонарушений имеют особую актуальность и важность.

**Цель исследования** — изучить и проанализировать медико-социальные параметры жизнедеятельности подростков, попавших в трудную жизненную ситуацию и находящихся в центре временного содержания несовершеннолетних правонарушителей, и сформировать основные направления их комплексной реабилитации.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Настоящее исследование проводилось на базе Центра временного содержания несовершеннолетних правонарушителей при ГУ МВД России по Санкт-Петербургу и Ленинградской области (ЦВСНП). Настоящее учреждение относится к группе крупнейших транзитных центров мощностью в 100 койко-мест. В составе ЦВСНП имеется медицинская часть, на базе которой детям и подросткам проводится диагностика медико-социального и психологического статуса.

Изучены документы несовершеннолетних правонарушителей, помещённых в ЦВСНП в период с января 2017 г. по декабрь 2022 г., чьё пребывание в ЦВСНП длилось более 3 ч: акт личного досмотра несовершеннолетнего, учётно-статистическая карточка, учётно-статистическое дело, медицинская карта несовершеннолетнего, анкета несовершеннолетнего. Объём исследования — 204 случая.

Была выполнена выкопировка данных первичной документации ЦВСНП. Сведения заносились в специально разработанную карту, включающую сведения по полу, возрасту, заболеваниям, результатам объективного осмотра, предъявляемым на протяжении пребывания в ЦВСНП жалобам на состояние здоровья, дневниковые записи медицинских работников, затем проводилась статистическая обработка данных.

Настоящая статья не содержит идентифицируемые данные или изображения людей, в связи с чем этическая экспертиза не проводилась.

Статистический анализ полученных данных проводился с использованием общепотребительных методов параметрической статистики пакета программ MS Excel 2000, SPSS 11.0 for Windows.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

На основании Федерального закона от 24 июня 1999 г. № 120-ФЗ «Об основах системы профилактики безнадзорности и правонарушений несовершеннолетних»<sup>1</sup> дети и подростки, совершившие правонарушения, наряду с теми, чья личность не установлена, или не имеющими постоянного места жительства по решению суда направляются в ЦВСНП, где им предоставляются условия полноценного жизнеобеспечения и охрана здоровья [4].

Нами проведён анализ медико-социальных показателей 204 подростков, совершивших правонарушения и помещённых в ЦВСНП. Изучались жалобы, клиническо-функциональный статус, характеристики жизнедеятельности и другие факторы, связанные с жизнедеятельностью, а также разрабатывались организационные формы и методы работы комплексной реабилитации.

Изучение несовершеннолетних с учётом гендерных особенностей установило, что доля лиц мужского пола значительно превалировала и в среднем составляла 76,0%, доля лиц женского пола — 24,0%. Всех подростков объединили в две возрастные группы: группу 14–15 лет и группу 16–18 лет. Установлено, что около 58,0% несовершеннолетних, помещённых в ЦВСНП, были в возрасте 16–18 лет; подростки в возрасте 14–15 лет составили меньшую долю — 42,1% (табл. 1).

В обеих гендерных группах преобладали лица старшего подросткового возраста: от 16 до 17 лет (табл. 1).

Формирование делинквентного поведения подростков в большей степени обусловлено влиянием микросреды, и, безусловно, большое влияние оказывают родители, а если подростки проживают в государственных учреждениях, то воспитатели.

В литературе описаны разные типы семей:

- 1) неблагополучные семьи, в которых родители являются истязателями, наркоманами, алкоголиками;

<sup>1</sup> Федеральный закон от 24 июня 1999 г. № 120-ФЗ «Об основах системы профилактики безнадзорности и правонарушений несовершеннолетних». Режим доступа: <https://base.garant.ru/12116087>. Дата обращения: 25.04.2022.

**Таблица 1.** Распределение подростков с учётом пола и возраста**Table 1.** Distribution of adolescents by gender and age

| Пол     | Возраст   |      |           |      |       |       |
|---------|-----------|------|-----------|------|-------|-------|
|         | 14–15 лет |      | 16–17 лет |      | Итого |       |
|         | абс.      | %    | абс.      | %    | абс.  | %     |
| Мужской | 71        | 45,8 | 84        | 54,2 | 155   | 100,0 |
| Женский | 15        | 30,6 | 34        | 69,4 | 49    | 100,0 |
| Всего   | 86        | 42,1 | 118       | 57,9 | 204   | 100,0 |

**Таблица 2.** Распределение подростков по статусу воспитавших их семей**Table 2.** Distribution of adolescents according to the status of their families

| Семейный статус подростков                | Количество несовершеннолетних |      |
|-------------------------------------------|-------------------------------|------|
|                                           | абс.                          | %    |
| Воспитывающиеся в полной семье            | 93                            | 45,7 |
| Воспитывающиеся в неполной семье          | 80                            | 39,2 |
| Оставшиеся без попечения                  | 24                            | 11,7 |
| Находящиеся в социально опасном положении | 7                             | 3,4  |
| Всего                                     | 204                           | 100  |

- 2) семьи, в которых дети воспитываются с гиперопекой. В таких условиях подростки не имеют самостоятельного мнения, не принимают решения, асоциальное поведение проявляется как протест;
- 3) попустительские семьи, в которых за подростками нет должного присмотра, они действуют неконтролируемо;
- 4) криминогенные семьи, в которых сами родители поощряют совершение преступлений или сами их совершают [5].

В настоящем исследовании распределение подростков было проведено по трём типам семей: неполные семьи; семьи, где дети остались без попечения родителей; семьи, находящиеся в социально опасном положении (табл. 2).

В соответствии с законодательными положениями дадим трактовку вышеприведённых типов семей.

- 1) Чёткое определение «неполная семья» в действующем законодательстве РФ отсутствует. Ранее в Постановлении Правительства РФ от 28.04.2006 № 250, которое утратило свою юридическую силу с 2008 г., приводилось следующее определение: «состоит из одного родителя и одного или более детей (в том числе усыновлённых)». Общепринято, что неполной считается семья, в которой ребенок воспитывается и содержится только одним из родителей (отцом или матерью).
- 2) Семья, в которой дети остались без попечения родителей, — это семья, в которой дети «...в возрасте до 18 лет остались без попечения единственного

родителя или обоих родителей в связи с лишением их родительских прав, ограничением их в родительских правах, признанием родителей безвестно отсутствующими, недееспособными (ограниченно дееспособными), объявлением их умершими, установлением судом факта утраты лицом попечения родителей, отбыванием родителями наказания в учреждениях, исполняющих наказание в виде лишения свободы, нахождением в местах содержания под стражей подозреваемых и обвиняемых в совершении преступлений, уклонением родителей от воспитания своих детей или от защиты их прав и интересов, отказом родителей взять своих детей из образовательных организаций, медицинских организаций, организаций, оказывающих социальные услуги, а также в случае, если единственный родитель или оба родителя неизвестны»<sup>2</sup>.

- 3) Семья, находящаяся в социально опасном положении, — это семья, имеющая детей, находящихся в социально опасном положении, а также семья, где родители или иные законные представители несовершеннолетних не исполняют своих обязанностей по их воспитанию, обучению и/или содержанию и/или отрицательно влияют на их поведение либо жестоко обращаются с ними<sup>3</sup>.

Анализ жалоб, анамнеза, данных медицинской документации позволил изучить характеристики медико-функционального состояния подростков. Установлено, что подавляющее большинство (до 72,0%) подростков

<sup>2</sup> Федеральный закон от 21 декабря 1996 г. № 159-ФЗ «О дополнительных гарантиях по социальной поддержке детей-сирот и детей, оставшихся без попечения родителей» (с изм. и доп.). Режим доступа: <https://base.garant.ru/10135206>. Дата обращения: 25.04.2022.

<sup>3</sup> Федеральный закон от 24 июня 1999 г. № 120-ФЗ «Об основах системы профилактики безнадзорности и правонарушений несовершеннолетних». Режим доступа: <https://base.garant.ru/12116087>. Дата обращения: 25.04.2022.

**Таблица 3.** Распространённость у подростков острых состояний по данным анамнеза**Table 3.** Prevalence of acute conditions in adolescents according to anamnesis

| Острые состояния, перенесённые подростками до поступления в ЦВСНП | Абс. | %    |
|-------------------------------------------------------------------|------|------|
| Травмы                                                            | 182  | 89,3 |
| Отравления                                                        | 113  | 55,4 |
| Ожоги                                                             | 37   | 18,1 |
| Переохлаждения                                                    | 23   | 11,2 |
| Обморожения                                                       | 23   | 11,2 |
| Обморок                                                           | 7    | 3,4  |
| Электротравма                                                     | 23   | 11,1 |
| Агрессия неконтролируемая                                         | 37   | 18,1 |
| Панические атаки                                                  | 68   | 33,3 |
| Судороги                                                          | 23   | 11,2 |
| Незавершённая суицидальная попытка                                | 15   | 7,3  |

*Примечание.* ЦВСНП — центр временного содержания несовершеннолетних правонарушителей.

*Note.* ЦВСНП — temporary detention center for juvenile offenders.

предъявляли неврологические жалобы: нарушение сна и бодрствования (22,2%), абдоминальные и головные боли (14,8 и 11,1% соответственно), тремор (14,8%), периодические приступы сердцебиения (4,7%), судорожные приступы (11,1%), боли в спине (3,7%).

По данным анамнеза установлено, что для подростков, совершивших правонарушения, характерны эпизоды острых состояний (табл. 3). Острые травмы констатированы в 89,3% случаев, отравления — в 55,4%, панические атаки — в 33,3%, эпизоды неконтролируемой агрессии встречались в 18,1%. В анамнезе у 7,3% подростков имели место суицидальные попытки, у 3,4% подростков были зафиксированы обморочные состояния.

## КОМПЛЕКСНАЯ ПРОГРАММА РЕАБИЛИТАЦИИ ПОДРОСТКОВ

В ЦВСНП для подростков организовано полноценное обслуживание с 5-разовым питанием, а штатное расписание содержит должности врачей, фельдшеров, медицинских сестёр, психологов, специалистов по социальной и социокультурной работе, инструкторов по труду и воспитателей, которые могут участвовать в реализации мероприятий комплексной реабилитации.

Комплексная реабилитация включала разработку и реализацию программ медицинской, психолого-педагогической, социальной, социокультурной, социально-трудовой, социально-средовой, физкультурной и спортивной реабилитации.

Нами были разработаны методические подходы к организации курсов комплексной реабилитации, направленные на восстановление социальных компетенций

подростков, их общественно-полезной мотивации и навыков конструктивной деятельности.

Методический подход при реализации всех программ включал следующие этапы: 1) диагностический, 2) мониторинг актуальных потребностей подростков, 3) разработка программ и индивидуального маршрута в процессе реализации мероприятий реабилитации, 4) кадровая работа со специалистами ЦВСНП по повышению их компетенций для максимальной реализации реабилитационных возможностей подростков, 5) оценка результатов индивидуальных программ комплексной реабилитации.

На диагностическом этапе оценивались показатели медицинского, социально-педагогического и социально-психологического статусов и психопатологические особенности личностей подростков. Комплексная оценка предполагала также учёт десоциализирующих факторов и барьеров внешней среды, требующих устранения в ходе социально-реабилитационной работы. На основе полученных показателей биопсихосоциального статуса разрабатывались мероприятия для включения в реабилитационные программы в двух определенных в исследовании возрастных группах (14–15 лет и 16–17 лет).

**I. Программа медицинской реабилитации** включала диагностику с выявлением органических и функциональных расстройств функций организма для восстановления или коррекции медикаментозными и немедикаментозными методами. Диагностика включала определение видов нарушенных функций организма в соответствии с приказом Минтруда России № 585н: соматических, психических, языковых (голосовых), сенсорных (зрительных, слуховых, боли), статодинамических<sup>4</sup>. В необходимых случаях в ЦВСНП приглашались консультанты

<sup>4</sup> Приказ Минтруда России от 27.08.2019 № 585н «О классификациях и критериях, используемых при осуществлении медико-социальной экспертизы граждан федеральными государственными учреждениями медико-социальной экспертизы». Режим доступа: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/72921006>. Дата обращения: 25.04.2022.

по соответствующему профилю или подростков в сопровождении персонала доставляли в медицинские организации для проведения углублённого обследования и назначения курса лечения.

**II. Программа психолого-педагогической реабилитации** состояла из мероприятий психологической и педагогической коррекции.

На диагностическом этапе проводилась диагностика познавательной и эмоционально-волевой деятельности подростков. Использовались классический набор и оптимальное сочетание различных тестов: тест Айзенка, определение акцентуаций по Шмишеку, опросник Басса–Дарки (агрессивность), многофакторный опросник Кеттелла, тест Люшера и др.

После диагностического этапа проводился социологический опрос на выявление актуальных потребностей подростков и составления мероприятий психологической коррекции. В результате реализации мероприятий психологической реабилитации у подростков было достигнуто уменьшение проявлений агрессии и психопатологических реакций.

В педагогическом блоке выяснялись причины делинквентного поведения подростков, давалась совместная оценка ситуации, приведшей к правонарушению. Мероприятия состояли в репетиции модели поведенческого реагирования. В этом же блоке диагностировался уровень обученности подростков и прорабатывались мотивационные установки и навыки на достижение оптимального образовательного уровня в соответствии с индивидуальным психолого-педагогическим статусом.

**III. Программа социальной и социокультурной реабилитации** включала три компонента: а) правовое консультирование, б) мероприятия социокультурной реабилитации, в) работу с родителями.

На диагностическом этапе исследовались творческие способности, мотивационные предпочтения подростков, ценностные социально-культурные составляющие. Полученные результаты ложились в основу разработки реабилитационной работы по раскрытию творческих способностей подростков. Работа с родителями была направлена на выявление условий, обусловивших правонарушения подростков. По разработанному графику проводилось медико-психологическое и юридическое консультирование родителей или законных представителей несовершеннолетних. Специально было организовано групповое реабилитационное взаимодействие: психологи — родители (законные представители) — подростки.

В программе социальной реабилитации разбирались вопросы юридического характера. Мероприятия ориентировали подростков на правовую оценку правонарушений, понимание, что правонарушение наносит ущерб семье, обществу и государству. Во время групповых и индивидуальных бесед акцентировалась важность и необходимость личной ответственности в обществе и государстве.

**IV. Программа социально-трудовой реабилитации.** Поскольку трудовая деятельность имеет активизирующее и организующее влияние на психику и создает возможности для общения [6], были организованы разные виды участия подростков в трудовой деятельности. Во время формирования социально-трудовых навыков формировалось межличностное социально-психологическое взаимодействие между подростками. В кабинетах трудотерапии они работали под руководством мастера по труду с природными материалами, гипсом и глиной. Индивидуально подобранные мероприятия, включенные в программу социально-трудовой реабилитации, помогали подросткам осознавать полезность труда. У них повышался фон настроения, появлялась мотивация к овладению ремесленными видами трудовой деятельности.

**V. Программа физкультурно-оздоровительных мероприятий.** На диагностическом этапе уточнялись физические возможности подростков, их спортивные предпочтения и навыки. Большое внимание оказывалось просветительской работе. В беседах акцентировалась необходимость и важность физической культуры, физической подготовки для здоровья в жизни. Организовывались соревнования по мини-футболу и настольному теннису, проводились шахматные и шашечные турниры, различного рода спортивные конкурсы, подростков включали в спортивные занятия в соответствии с физическими возможностями.

**VI. Программа средовой реабилитации** включала патриотическое воспитание и нравственно-этический компонент.

Компонент патриотического воспитания состоял из организации мероприятий, посвящённых праздникам и памятным датам: Дню снятия блокады Ленинграда, Дню Победы, Международному женскому дню, Дню защитника Отечества, Дню знаний, Дню учителя, Дню полиции. Большую помощь в патриотическом воспитании оказывали слушатели Санкт-Петербургского университета МВД России. Они в контексте договорных мероприятий проводили активную реабилитационную работу: в доступной форме читали лекции по основам законодательства, проводили беседы, вместе с подростками участвовали в спортивных соревнованиях. В нравственно-этическом компоненте реализовывались мероприятия по формированию у подростков культурных, этических и эстетических установок. Организовывались формы групповой работы, демонстрировались кинофильмы и видео с последующим обсуждением и дискуссиями.

В реализации мероприятий, направленных на нравственно-этическое воспитание несовершеннолетних, активное участие принимала православная духовно-религиозная община. В ЦВСНП регулярно приезжал священник Русской православной церкви, проводил беседы по основам православной культуры.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Изучение и анализ медико-социальных параметров жизнедеятельности подростков, их актуальных потребностей, десоциализирующих факторов и барьеров внешней среды подростков, совершивших правонарушение, выявили необходимость формирования методических подходов и разработки программ комплексной реабилитации. Алгоритм разработки и реализации программ включал диагностический этап, выявление потребностей подростков, формирование программ и индивидуального маршрута, проведение с персоналом ЦВСНП кадровой работы, оценку результатов программ комплексной реабилитации.

Разработанный методический подход, применяемый в системе комплексной реабилитации подростков, находившихся в центре временного содержания несовершеннолетних правонарушителей г. Санкт-Петербурга, позволил сформировать группы подростков с активным вовлечением их в реабилитационный процесс, повышением мотивации к общественной адаптации.

## ДОПОЛНИТЕЛЬНО

**Источник финансирования.** Авторы заявляют об отсутствии внешнего финансирования при проведении исследования и подготовке публикации.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Портал правовой статистики Генеральной прокуратуры Российской Федерации: Состояние преступности в России. Январь–июль 2022: ежемесячные сборники. Режим доступа: <http://crimestat.ru/analytics>. Дата обращения: 25.04.2022.
2. Осипова В.И. Проблемы преступности среди несовершеннолетних в Российской Федерации // Молодой ученый. 2016. № 7. С. 522–524.
3. Замышляев Д.В. Социально-психологические предпосылки правонарушений несовершеннолетних // Российский следователь. 2003. №2. С. 20–22.
4. Беженцев А.А. Историческое развитие государственных органов и учреждений системы профилактики безнадзорности

**Конфликт интересов.** Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с проведенным исследованием и публикацией настоящей статьи.

**Вклад авторов.** Л.А. Карасаева — научное руководство, общая редакция, написание текста; О.В. Карпатенкова — дизайн и проведение исследования, написание текста; М.В. Горяйнова — статистический анализ результатов, написание текста. Все авторы подтверждают соответствие своего авторства международным критериям ICMJE (все авторы внесли существенный вклад в разработку концепции, проведение исследования и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией).

## ADDITIONAL INFO

**Funding source.** This study was not supported by any external sources of funding.

**Competing interests.** The authors declare that they have no competing interests.

**Authors contribution.** O.V. Karasaeva — scientific guidance, general editorial, text writing; L.A. Karpatenkova — design and conduct of the study, writing the text; M.V. Goryainova — statistical analysis of the results, writing the text. All authors confirm that their authorship meets the international ICMJE criteria (all authors have made a significant contribution to the development of the concept, research and preparation of the article, read and approved the final version before publication).

и правонарушений несовершеннолетних в советский период // Вестник Санкт-Петербургского университета МВД России. 2011. № 2 (50). С. 56–63.

5. Соколов И.С. Неблагополучная семья — криминогенный фактор детской и подростковой преступности // Прикладная юридическая психология. 2013. № 2. С. 94–99.

6. Слободенюк Е.А., Олешкевич Н.А. Психолого-педагогическая работа по коррекции девиантного поведения несовершеннолетних правонарушителей в условиях центра временного содержания // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2016. № 7–4. С. 693–698.

## REFERENCES

1. Portal pravovoi statistiki General'noi prokuratury Rossiiskoi Federatsii: Sostoyanie prestupnosti v Rossii. Yanvar'-iyul' 2022: ezhemesyachnye sborniki. (In Russ). Available from: <http://crimestat.ru/analytics>. Accessed: 2022 Apr 25.
2. Osipova VI. Problemy prestupnosti sredi nesovershennoletnikh v Rossiiskoi Federatsii. *Molodoi uchenyi*. 2016;(7):522–4. (In Russ).
3. Zamyshlyayev DV. Sotsial'no-psikhologicheskie predposylki pravonarushenii nesovershennoletnikh. *Rossiiskii sledovatel'*. 2003;(2):20–2. (In Russ).
4. Bezhtentsev AA. Historical development of state bodies and institutions of the system for the prevention of neglect and juvenile

delinquency in the Soviet period. *Vestnik Sankt-Peterburgskogo universiteta MVD Rossii*. 2011;(2):56–63. (In Russ).

## ОБ АВТОРАХ

**\* Карпатенкова Оксана Владимировна,**  
адрес: Россия, 194044, Санкт-Петербург,  
Большой Сампсониевский проезд, д.11/12;  
ORCID: 0000-0001-5311-5950;  
e-library SPIN: 6358-4511;  
e-mail: karpat-08@mail.ru

**Карасаева Людмила Алексеевна,** д-р мед. наук, профессор;  
e-mail: spbipde@mail.ru;  
ORCID: 0000-0001-5621-0240;  
e-library SPIN: 9544-3108

**Горяйнова Марина Владимировна;**  
e-mail: marinagoryainova@mail.ru;  
ORCID: 0000-0001-8904-8614;  
e-library SPIN: 5189-8241

## AUTHORS' INFO

**\* Oksana V. Karpatenkova,**  
address: 11/12 Bolshoi Sampsonievsky Dwy,  
194044 St. Petersburg, Russia;  
ORCID: 0000-0001-5311-5950;  
e-library SPIN: 6358-4511;  
e-mail: karpat-08@mail.ru

**Lyudmila A. Karasaeva,** MD, Dr. Sci. (Med.), professor;  
e-mail: spbipde@mail.ru;  
ORCID: 0000-0001-5621-0240;  
e-library SPIN: 9544-3108

**Marina V. Goryainova,**  
e-mail: marinagoryainova@mail.ru;  
ORCID: 0000-0001-8904-8614;  
e-library SPIN: 5189-8241

---

\* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author

DOI: <https://doi.org/10.17816/MSER112079>

# Медико-социологическое исследование лиц пожилого и старческого возраста, получающих медико-социальную помощь в стационарных условиях и на дому

Л.А. Карасаева<sup>1</sup>, И.Ф. Тимербулатов<sup>2</sup>, Ю.Е. Кондратьева<sup>1, 2</sup>, С.С. Пузин<sup>3</sup><sup>1</sup> Санкт-Петербургский институт усовершенствования врачей-экспертов, Санкт-Петербург, Российская Федерация<sup>2</sup> Башкирский государственный медицинский университет, Уфа, Российская Федерация<sup>3</sup> Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования, Москва, Российская Федерация

## АННОТАЦИЯ

**Обоснование.** Оценка потребности в медико-социальной и долговременной помощи лиц пожилого и старческого возраста служит основанием для совершенствования организационных мер по повышению качества оказываемых медико-социальных услуг.

**Цель.** Определение нуждаемости лиц пожилого и старческого возраста в оказании медико-социальной помощи.

**Материалы и методы.** Для проведения исследования определена репрезентативная выборочная совокупность объемом 400 респондентов пожилого и старческого возраста, из которых 280 (70,0%) лиц проживали в домашних условиях (I группа) и 120 (30,0%) — в стационарных условиях геронтологического центра (II группа). Исследование проведено методом интервьюирования на основе специально разработанной анкеты и опросника «Одиночество» С.Г. Корчагиной. Статистическая обработка полученных данных проводилась с использованием программы Microsoft Office Excel 2013 и статистического пакета Statistica 12.

**Результаты.** Средний возраст респондентов составил  $72,9 \pm 7,96$  года ( $p > 0,05$ ). Наличие полиморбидности отметил каждый третий респондент (33,0%), из них 2–3 заболевания имели 26,0%, 4 и более — 7,0%, с превалированием в структуре заболеваемости болезней сердечно-сосудистой системы. У 53,0% выявлена повышенная потребность в медико-социальной надомной помощи. Медицинской помощью были удовлетворены 31,0% респондентов, социальную помощь считают доступной 41,0%. Установлена высокая распространенность состояния одиночества у лиц пожилого и старческого возраста: 94,0% в I группе, 99,0% — во II группе, с прогрессивным изменением показателя по мере увеличения возраста пожилых пациентов.

**Заключение.** С увеличением возраста ухудшается субъективная самооценка здоровья, связанная с ростом полиморбидности (преимущественно возраст-ассоциированных заболеваний) и наличием инвалидности; снижение возможности самообслуживания увеличивает потребность пожилых людей в посторонней помощи и уходе. Высокая распространенность самооценки одиночества у лиц пожилого и старческого возраста обуславливает повышенную нуждаемость пожилых пациентов в психокоррекционных мероприятиях.

**Ключевые слова:** медико-социальная помощь; лица пожилого и старческого возраста; одиночество; анкетирование; нуждаемость.

## Как цитировать:

Карасаева Л.А., Тимербулатов И.Ф., Кондратьева Ю.Е., Пузин С.С. Медико-социологическое исследование лиц пожилого и старческого возраста, получающих медико-социальную помощь в стационарных условиях и на дому // *Медико-социальная экспертиза и реабилитация*. 2022. Т. 25, № 4. С. 249–257. DOI: <https://doi.org/10.17816/MSER112079>

DOI: <https://doi.org/10.17816/MSER112079>

# Medical and sociological research of persons elderly and senior age receiving medical and social assistance in stationary conditions and at home

Ludmila A. Karasaeva<sup>1</sup>, Ilgiz F. Timerbulatov<sup>2</sup>, Julia E. Kondratyeva<sup>1, 2</sup>, Sergei S. Puzin<sup>3</sup>

<sup>1</sup> St. Petersburg Institute of advanced training of doctors-experts, Saint-Petersburg, Russian Federation

<sup>2</sup> Bashkir State Medical University, Ufa, Russian Federation

<sup>3</sup> Russian Medical Academy of Continuous Professional Education, Moscow, Russian Federation

## ABSTRACT

**BACKGROUND:** Assessment of the need for medical and social and long-term care for elderly and senile people serves as the basis for improving organizational approaches to improve the quality of medical and social services provided.

**AIMS:** Determination of the needs of elderly and senile people in the provision of medical and social assistance.

**MATERIALS AND METHODS:** For the study, a representative selective set of 400 elderly respondents is determined, of which 280 (70.0%) respondents lived at home (I group) and 120 (30.0%) — under the stationary conditions of the gerontological center (II group). The study was conducted by interviewing based on a specially designed questionnaire and «Loneliness» by Svetlana G. Korchagina. Statistical processing of the received data was carried out using the Microsoft Office Excel 2013 and statistical package Statistica 12.

**RESULTS:** The average age of the respondents was  $72.9 \pm 7.96$  years ( $p > 0.05$ ). The presence of polymorbidity was noted by every third respondent (33.0%), of which 2–3 diseases had 26.0%, 4 or more — 7.0%, with a prevalence in the structure of the incidence of diseases of the cardiovascular system. 53.0% of people are in need for medical and social home care. 31.0% of people were satisfied with medical care, 41.0% of people consider social assistance available. A high prevalence of the state of loneliness in elderly and senile people was established: 94.0% in group I, 99.0% in group II, with a progressive increase in the rate as the age of the elderly increases.

**CONCLUSIONS:** With increasing age, the subjective self-assessment of health worsens, associated with an increase in polymorbidity (mainly age-associated diseases) and the presence of disability; the decrease in the possibility of self-care increases the need for the elderly for assistance and care. The high prevalence of self-assessment of «loneliness» among the elderly and senile causes an increased need for older people in psycho-corrective measures.

**Keywords:** medical and social assistance; elderly and senile people; loneliness; questioning; neediness.

## To cite this article

Karasaeva LA, Timerbulatov IF, Kondratyeva JE, Puzin SS. Medical and sociological research of persons elderly and senior age receiving medical and social assistance in stationary conditions and at home. *Medical and Social Expert Evaluation and Rehabilitation*. 2022;25(4):249–257. DOI: <https://doi.org/10.17816/MSER112079>

## ОБОСНОВАНИЕ

Оценка потребности в медико-социальной и долговременной помощи лиц пожилого и старческого возраста служит основанием для совершенствования организационных мер по повышению качества оказываемых медико-социальных услуг [1].

**Цель исследования** — определение нуждаемости лиц пожилого и старческого возраста в оказании медико-социальной помощи.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

### Дизайн исследования

Авторами выполнено обсервационное (описательное) поперечное исследование.

### Критерии соответствия

Критерием включения респондентов в данное исследование являлся пожилой возраст (женщины 56 лет и старше, мужчины 61 года и старше). Критерии исключения — пациенты, страдающие психическими расстройствами; лица, отказавшиеся принять добровольное участие в анонимном медико-социологическом опросе.

### Продолжительность исследования

Исследование проводилось с января по апрель 2022 года.

### Этическая экспертиза

Данное исследование было одобрено локальным этическим комитетом при Санкт-Петербургском институте усовершенствования врачей-экспертов (протокол № 4 от 24.10.2022 года).

### Условия проведения

Исследование проводилось на базе Государственного автономного учреждения социального обслуживания населения «Республиканский геронтологический центр «Именлек» (г. Уфа), автономной некоммерческой организации «Центр социального обслуживания населения «Доверие» (Республика Башкортостан, Кушнаренковский район), а также посредством цифрового сервиса с использованием мобильного приложения на телефоне (для iOS и Android).

### Методы исследования

Исследование проведено социологическим методом полуструктурированного интервью на основании специально разработанной анкеты и опросника «Одиночество» С.Г. Корчагиной. Вопросы анкеты включали основные демографические и медико-социальные характеристики лиц пожилого и старческого возраста, такие как возраст, пол, уровень образования, семейное положение, социально-бытовые условия, наличие хронических заболеваний, частота отдельных патологических синдромов, способность

к передвижению, самообслуживанию, самооценка здоровья. Структура анкеты позволяла изучить нуждаемость и удовлетворённость лиц пожилого и старческого возраста медицинским и социальным обслуживанием, в том числе доступностью медико-социального обслуживания в домашних условиях.

### Статистический анализ

Статистическая обработка полученных данных проводилась с использованием программы Microsoft Office Excel 2013 и статистического пакета Statistica 12. Критическое значение уровня значимости устанавливали при  $p < 0,05$ .

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

### Объект исследования

Для проведения исследования взята репрезентативная выборочная совокупность объёмом 400 респондентов пожилого и старческого возраста, постоянно проживающих в Республике Башкортостан. Всех респондентов объединили в две группы: 280 (70,0%) лиц, проживающих в домашних условиях (I группа), анкетирование которых проведено очно и онлайн, и 120 (30,0%) лиц, постоянно проживающих в условиях геронтологического центра (II группа).

### Основные результаты и обсуждение

Возраст опрошенных находился в диапазоне от 60 до 89 лет у мужчин и от 55 до 89 лет у женщин. Лица в возрасте 60–74 лет составили 61,0%. По гендерному признаку — доля мужчин составила 48,0%, женщин — 52,0%.

Средний возраст опрошенных составил  $72,9 \pm 7,96$  года, у мужчин он был ниже, чем у женщин ( $71,5 \pm 7,61$  и  $73,6 \pm 7,89$  года соответственно;  $p > 0,05$ ), что соответствует гендерным демографическим особенностям в Республике Башкортостан.

Установлено, что высшее образование имели 22,9% в I группе и 18,3% во II группе, среднее специальное — 32,9 и 29,2%, полное общее образование — 26,9 и 31,7%, среднее общее — 13,9 и 15,8% и начальное образование — 3,4 и 5,0% соответственно.

Распределение по семейному положению показало, что во II группе высокий удельный вес имели вдовы (вдовцы) (43,0%) и разведённые (39,0%), доля женатых (замужних) составила 6,0%, никогда не состояли в браке 12,0%. В I группе доля вдовых и разведённых оказалась ниже (29,0 и 25,0% соответственно), доля состоящих в браке — 38,0% и никогда не состоявших в браке — 8,0% (рис. 1).

Установлено, что среди респондентов I группы 39,0% проживают в окружении своих близких, из них вдвоём проживают 24,5%, у 14,5% респондентов трое и более членов семьи. В этой группе высокой оказалась доля лиц, проживающих самостоятельно — 40,0%. Респонденты II группы, проживающие в Республиканском

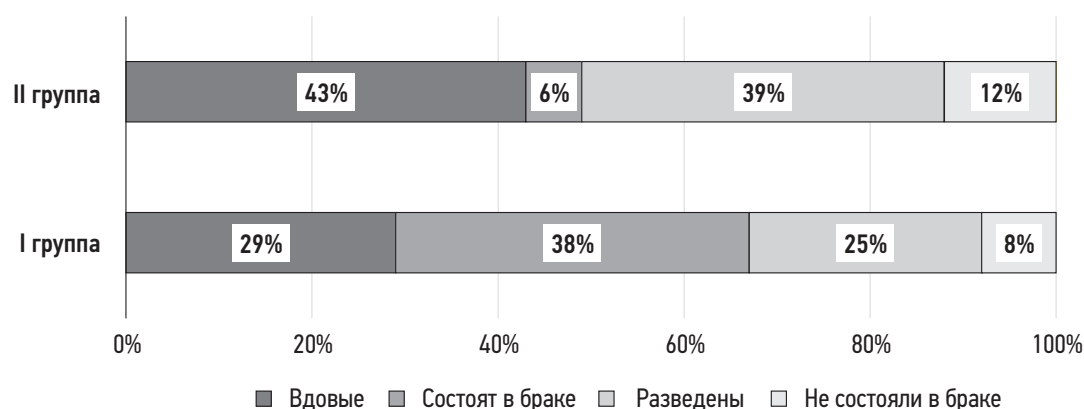


Рис. 1. Распределение респондентов I и II групп по семейному положению ( $n=400$ ).

Fig. 1. Distribution of respondents in groups I and II by marital status ( $n=400$ ).

геронтологическом центре, в 60,8% случаев были одиночками, а 30,0% не смогли проживать в домашних условиях из-за конфликтных отношений или отказа детей ухаживать за престарелыми родителями.

Для пожилых пациентов характерны наличие множественной хронической патологии и развитие ряда гериатрических синдромов [2, 3]. В проведенном исследовании наличие полиморбидности отметил каждый третий респондент (33%), из них 2–3 заболевания имели 26,0%, 4 и более — 7,0%. В структуре заболеваемости 22,7% составляли болезни костно-мышечной системы, 19,1% — сердечно-сосудистой системы, 17,0% — желудочно-кишечного тракта, 13,5% — глаза и уха, 11,3% — сахарный диабет, 7,8% — болезни нервной системы, 3,5% — органов дыхания, 2,8% — онкологические заболевания, 2,3% — прочие заболевания (рис. 2).

Для углублённого изучения потребностей в медико-социальной помощи респонденты были распределены на 3 возрастные группы: до 65 лет, от 65 до 74 лет, 75 лет и старше.

Анализ самооценки респондентами своего здоровья показал, что с возрастом она ухудшается. Доля лиц, оценивших свое здоровье как плохое и очень плохое, увеличилась в обеих группах, однако во II группе их доля оказалась статистически значимо выше (табл. 1).

Так, в возрастной группе до 65 лет среди лиц I группы доля посчитавших свое здоровье плохим и очень плохим суммарно составила 5,3%, среди лиц II группы — 17,5% ( $p < 0,05$ ); в возрасте 65–74 лет — 22,3 и 52,5% ( $p < 0,001$ ); в возрасте 75 лет и старше — 47,6 и 75,0% соответственно ( $p < 0,001$ ).

Среди состояний, повлиявших на самооценку здоровья, на 100 опрошенных были получены следующие ответы: слабость и быстрая утомляемость (71 — в I группе и 92 — во II группе;  $p < 0,001$ ), снижение способности к передвижению из-за болей в суставах и позвоночнике (соответственно 71 и 97;  $p < 0,001$ ), ухудшение зрения (65 и 82;  $p < 0,01$ ), снижение памяти (38 и 54;  $p < 0,01$ ) и слуха (26 и 49;  $p < 0,001$ ).

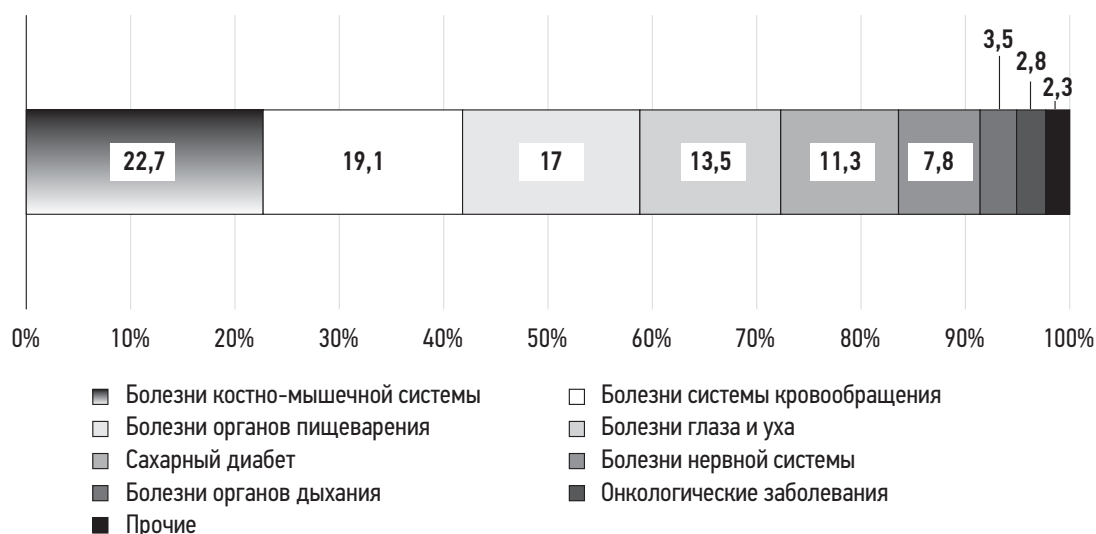


Рис. 2. Распределение респондентов по частоте встречаемости хронических заболеваний ( $n=400$ ).

Fig. 2. Distribution of respondents by frequency of occurrence of chronic diseases ( $n=400$ ).

**Таблица 1.** Распределение респондентов I и II групп по самооценке здоровья в зависимости от возраста ( $n=400$ ), %**Table 1.** Distribution of respondents in groups I and II according to self-assessment of health depending on age ( $n=400$ ), %

| Критерии самооценки здоровья | До 65 лет |           | 65–74 года |           | 75 лет и старше |           |
|------------------------------|-----------|-----------|------------|-----------|-----------------|-----------|
|                              | I группа  | II группа | I группа   | II группа | I группа        | II группа |
| Хорошо                       | 12,6      | 7,5       | 8,7        | 2,5       | 3,7             | 0,0       |
| Удовлетворительно            | 82,1      | 75,0      | 68,9       | 45,0      | 48,8            | 25,0      |
| Плохо                        | 5,3       | 15,0      | 19,4       | 45,0      | 42,7            | 62,5      |
| Очень плохо                  | 0,0       | 2,5       | 2,9        | 7,5       | 4,9             | 12,5      |
| Всего                        | 100,0     | 100,0     | 100,0      | 100,0     | 100,0           | 100,0     |

**Таблица 2.** Распределение респондентов I и II групп по способности к самообслуживанию в зависимости от возраста ( $n=400$ ), %**Table 2.** Distribution of respondents in groups I and II according to the ability to self-service, depending on age ( $n=400$ ), %

| Критерии самообслуживания       | До 65 лет |           | 65–74 года |           | 75 лет и старше |           | Итого    |           |
|---------------------------------|-----------|-----------|------------|-----------|-----------------|-----------|----------|-----------|
|                                 | I группа  | II группа | I группа   | II группа | I группа        | II группа | I группа | II группа |
| Полностью могу себя обслуживать | 89,5      | 80,0      | 71,8       | 42,7      | 42,7            | 17,5      | 69,3     | 48,3      |
| Могу обслуживать себя частично  | 10,5      | 10,0      | 28,2       | 30,0      | 57,3            | 50,0      | 30,7     | 30,0      |
| Не могу себя обслуживать        | 0,0       | 10,0      | 0,0        | 22,5      | 0,0             | 32,5      | 0,0      | 21,7      |
| Всего                           | 100,0     | 100,0     | 100,0      | 100,0     | 100,0           | 100,0     | 100,0    | 100,0     |

Как показал анализ результатов опроса, способность к самообслуживанию снижалась с возрастом. Так, показатели полной нуждаемости в посторонней помощи установлены лишь у пожилых пациентов II группы — 21,7% (табл. 2).

Что касается оказания надомной медико-социальной помощи пожилым пациентам [5], то потребность в ней более детально изучена у респондентов I группы ( $n=280$ ).

Изучение социального статуса респондентов I («домашней») группы показало, что все они являлись пенсионерами по старости, из них ветераны труда составили 19,0%, ветераны Великой Отечественной войны и приравненные к ним категории — 1,0%, продолжали работать — 4,5%. Большая часть пациентов имели благоприятные социально-бытовые условия для проживания: в благоустроенной квартире со всеми удобствами проживали 94,0%, в коммунальной квартире — 6,0%.

Существенным аспектом жизнедеятельности для лиц пожилого возраста является коммуникация с людьми. Рассматривая круг общения респондентов I группы, выявлено, что на 100 опрошенных 71 человек регулярно общаются с детьми и родственниками, у 43 налажены хорошие контакты с соседями, у 25 — с коллегами по работе и друзьями, у 3 человек контакты крайне ограничены, поскольку они сами не выражали желания общаться.

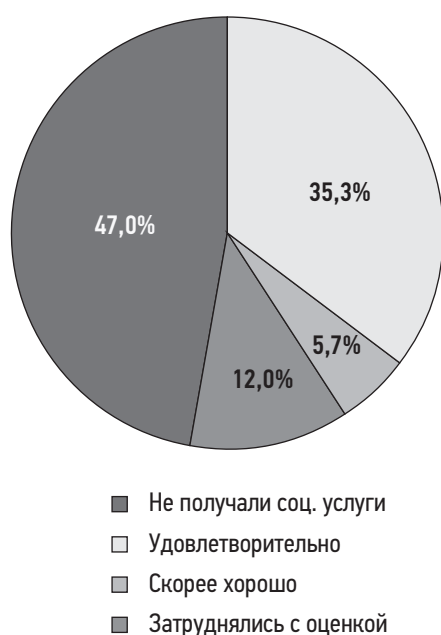
Была проанализирована обращаемость респондентов в медицинские организации. В ходе опроса выяснилось, что на 100 опрошенных за медицинской помощью по различным поводам обращались 93 респондента. Чаще всего респонденты обращались к участковому врачу-терапевту (врачу общей практики) территориальной поликлиники по поводу заболеваний — 88,5 на 100 опрошенных,

по поводу прохождения диспансеризации — 36,5, реже обращались к врачам-специалистам — 28,5, к врачам-гериатрам — 8,0, стационарное лечение получали 19,5, вызывали службу скорой помощи 36,0. Установлено, что 91 из 100 респондентов в случае заболевания посещал участковый врач-терапевт, 36 из 100 — участковая медицинская сестра. В целом положительно работу медицинских организаций оценили 31,0% опрошенных. Основными причинами неудовлетворённости явились сложности в вызове участкового врача территориальной поликлиники или записи на приём.

Исследование показало, что существенную проблему для пожилого контингента представляет использование электронных сервисов [6] (электронной почты, Единого портала государственных услуг — [www.gosuslugi.ru](http://www.gosuslugi.ru)) при формировании электронного обращения для взаимодействия с медицинской и социальными службами: 62,5% респондентов не владеют навыками пользования электронными ресурсами и практически их не применяют, 31,5% владеют слабо и обращаются за помощью к родственникам, соседям или соцработникам, и только 6,0% опрошенных пользуются ими самостоятельно.

Социальные услуги получали 90 пациентов (32,1%), в основном респонденты, имеющие инвалидность — 77 человек (96,3%). Длительность получения социальной помощи варьировала от одного до двадцати двух лет и в среднем составила  $6,2 \pm 1,25$  года.

В ходе опроса выяснилось, что 90 респондентов посещал социальный работник, 8 — психолог, 6 — волонтер. Анализ оценочных суждений показал, что социальное обслуживание, организованное на дому, в целом хорошо оценили 28,6% граждан пожилого возраста.



**Рис. 3.** Результаты оценки доступности социальной помощи респондентами I группы ( $n=280$ ).

**Fig. 3.** The results of assessing the availability of social assistance by respondents of the I group ( $n=280$ ).

Изучена дифференцированная оценка доступности социальной помощи в надомных условиях: 35,3% оценили её удовлетворительно, 5,7% — скорее хорошо и 12% затруднились с оценкой (рис. 3).

Была проанализирована структура получаемых социальных надомных услуг в зависимости от возраста (табл. 3).

Установлена потребность в следующих видах социальных стационарозамещающих услуг у респондентов I группы:

- социально-бытовые услуги, направленные на оптимизацию условий жизнедеятельности в быту, на момент опроса получали 32,1% опрошенных, однако потребность в этих услугах оказалась выше и составила 93,2% ( $p < 0,001$ );
- социально-медицинские услуги по организации ухода, направленные на содействие в проведении оздоровительных и реабилитационных мероприятий, получали 21,4% опрошенных при нуждаемости 52,7% ( $p < 0,001$ );
- социально-психологические услуги по коррекции психологического состояния, социально-психологический патронаж получали 2,9% опрошенных при нуждаемости 24,3% ( $p < 0,001$ );
- социально-педагогические услуги по профилактике отклонений в поведении получали 6,4% опрошенных, нуждаемость составила 33,0% ( $p < 0,001$ );
- социально-правовые услуги по оказанию помощи в получении юридического сопровождения в вопросах социального обслуживания, защите прав и законных интересов получали 4,3% опрошенных, потребность в этих услугах составила 27,0% ( $p < 0,001$ );
- услуги в целях повышения коммуникативного потенциала, по организации помощи в обучении навыкам компьютерной грамотности, использовании средств ухода, организации досуга получали 6,4% опрошенных при нуждаемости 33,8% ( $p < 0,001$ );

**Таблица 3.** Структура получаемых социальных надомных услуг по возрасту среди респондентов I группы,  $n$  (%)

**Table 3.** Structure of social home-based services received by age among respondents of the I group,  $n$  (%)

| Виды услуг                                           | Возрастная группа, лет |                  |                        | Итого ( $n=90$ ) | Процент респондентов |
|------------------------------------------------------|------------------------|------------------|------------------------|------------------|----------------------|
|                                                      | До 65 ( $n=6$ )        | 65–74 ( $n=19$ ) | 75 и старше ( $n=65$ ) |                  |                      |
| Социально-бытовые                                    | 6<br>(100,0)           | 19<br>(100,0)    | 65<br>(100,0)          | 90<br>(100)      | 32,1                 |
| Социально-медицинские                                | 3<br>(50,0)            | 15<br>(78,9)     | 42<br>(64,6)           | 60<br>(66,7)     | 21,4                 |
| Социально-психологические                            | 1<br>(16,7)            | 3<br>(15,9)      | 4<br>(6,2)             | 8<br>(8,9)       | 2,9                  |
| Социально-педагогические                             | 1<br>(16,7)            | 2<br>(10,5)      | 15<br>(23,0)           | 18<br>(20,0)     | 6,4                  |
| Социально-правовые                                   | 0<br>(0,0)             | 2<br>(10,5)      | 10<br>(15,4)           | 12<br>(13,3)     | 4,3                  |
| Услуги в целях повышения коммуникативного потенциала | 0<br>(0,0)             | 4<br>(21,1)      | 14<br>(21,5)           | 18<br>(20,0)     | 6,4                  |
| Всего услуг, абс.ч.                                  | 11                     | 45               | 150                    | 206              | 73,6                 |
| На 100 опрошенных                                    | 11,6                   | 43,7             | 182,9                  | 73,6             | –                    |
| Число услуг на 1 получателя услуг                    | 1,8                    | 2,3              | 2,3                    | 2,2              | –                    |

- социально-трудовые услуги у респондентов на момент опроса не были востребованы.

Таким образом, среди получателей надомных услуг наиболее востребованными оказались социально-бытовые (покупка и доставка на дом продуктов питания, средств ухода, приготовление и подача пищи, кормление, мытье посуды, уборка квартиры, смена белья, стирка одежды, сопровождение респондентов на прогулку и до объектов социального назначения) — 100% респондентов, социально-медицинские услуги (обеспечение ухода, помощь в оформлении путёвки на санаторно-курортное лечение, на медико-социальную экспертизу, динамическое наблюдение за показателями здоровья (измерение артериального давления, измерение температуры тела), контроль за приёмом лекарственных средств, назначенных врачом, проведение санитарно-гигиенических процедур — уход за кожей и слизистыми, смена нательного белья) — 66,7%. В меньшей степени респонденты были охвачены социально-правовыми (получение по доверенности пенсий, консультации по вопросам прав на социальное обслуживание, помощь в получении социальных льгот) — 13,3% и социально-психологическими услугами (психологическое консультирование, проведение бесед) — 8,9%.

Проанализирована нуждаемость в медико-социальной надомной помощи в соответствии с возрастными диапазонами. Установлено, что потребность в медико-социальной надомной помощи увеличивается с возрастом: в социально-бытовых услугах — с 26,3% в возрасте до 65 лет до 87,5% в возрасте 75 лет и старше, социально-медицинских — соответственно с 10,5 до 56,3%, социально-психологических — с 5,3 до 22,5%, социально-педагогических — с 3,2 до 37,5%, социально-правовых — с 2,1 до 27,5%, услугах по повышению коммуникативного потенциала — с 10,5 до 32,5%. В расчёте на одного опрошенного потребность возрастала от 0,6 услуги в возрасте до 65 лет до 2,6 услуги в возрасте 75 лет и старше.

По результатам опроса, нуждаемость в различных видах социального обслуживания испытывают 53% респондентов, что значительно превышает удельный вес их получателей — 32,1% ( $p < 0,001$ ). Одной из причин сложившейся ситуации является недостаточная работа медико-социальных служб по активному выявлению пожилых граждан, нуждающихся в оказании долговременной помощи на дому.

По степени удовлетворённости основными сферами жизни можно косвенно судить о её качестве. Высокий уровень удовлетворённости был определён только в сфере жилищных условий (77,5%). Другие аспекты жизнедеятельности были оценены невысоко: удовлетворённость качеством питания составила 26,5%, организацией медицинской помощи — 29,0%, доступностью социального обслуживания — 17%, социальными контактами и кругом общения — 19,0%. Лишь 17,5%

считают свою физическую активность достаточной, что свидетельствует о низкой мобильности респондентов. Наименьшей оказалась удовлетворённость материальным достатком — 7,0%.

Деятельность специалистов по социальной работе 74,5% лиц, получающих социальные услуги в надомных условиях, оценили удовлетворительно, 16,5% — хорошо, 6,5% — затруднялись с ответом, 2,5% (преимущественно обслуживаемые в сельской местности) — на отлично.

Более высокой удовлетворённость жизнью оказалась у пожилых респондентов, сохранивших круг общения — 92,0%, хорошие семейно-брачные отношения — 27,0%, профессиональную деятельность — 4,0%, ощущающих себя социально востребованными и нужными — 58,0%. Активнее реализуются в различных сферах жизни респонденты с более высоким уровнем образования, длительное время сохраняя трудовую и социокультурную активность.

Выявленный высокий удельный вес одиноких лиц в обеих группах респондентов ( $n=400$ ) послужил основанием для изучения феномена одиночества. Анализ полученных результатов оценки по опроснику «Одиночество» С.Г. Корчагиной свидетельствует о высокой распространённости этого состояния у лиц пожилого и старческого возраста в целом: 94% в группе респондентов, проживающих в домашних условиях (I группа), 99% в группе респондентов, проживающих в геронтологическом центре (II группа). Между группами респондентов выявлены статистически значимые различия по степени проживания состояния одиночества. В частности, очень глубокое переживание не испытывал ни один из респондентов I группы и лишь 3% опрошенных II группы; глубокое переживание испытывали соответственно 30 и 48% ( $p < 0,001$ ), неглубокое переживание одиночества — 64 и 48% ( $p < 0,01$ ). Как видно из представленных данных, переживание состояния одиночества во II группе имело более тяжёлую степень (рис. 4).

Средние баллы переживания одиночества у опрошенных лиц II группы были статистически значимо выше, чем у опрошенных I группы, проживающих в домашних условиях ( $M_1=27,6 \pm 6,37$  против  $M_2=24,1 \pm 5,68$  балла;  $p < 0,001$ ). Более высокая степень переживания одиночества у пациентов, проживающих в стационарных условиях, связана с низкой самооценкой состояния здоровья, утратой социальных связей и низким уровнем социального функционирования.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, установлено, что структура и объём потребностей у респондентов I и II групп различались. Так, в I группе отмечалась наибольшая потребность в социально-бытовых и социально-медицинских услугах (93,2 и 52,7% соответственно). При этом выявлен низкий показатель получения социально-бытовых (32,1%), социально-медицинских услуг (21,4%). В меньшей степени

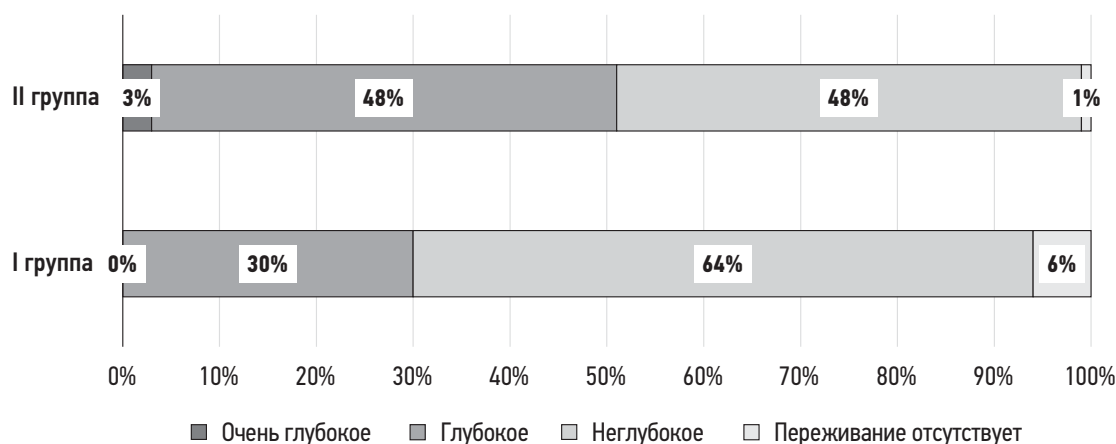


Рис. 4. Структура переживания одиночества в I и II группах респондентов ( $n=400$ ).

Fig. 4. The structure of experiencing loneliness in groups I and II of respondents ( $n=400$ ).

респонденты были охвачены социально-правовыми (4,3%) и социально-психологическими услугами (2,9%) с установленной потребностью в данных услугах 27,0 и 24,3% соответственно. Во II группе наибольшая потребность респондентов отмечалась в повышении материально-финансовой помощи — 92,3%, проведении медицинских реабилитационных мероприятий — 60,8%, повышении навыков коммуникации и обучении компьютерной грамотности — 35,5%.

Выявлена недостаточная удовлетворённость социальным обслуживанием на дому, в котором, по данным социологического опроса, нуждались 53,0%, что значительно превышало долю получателей социальных услуг — 32,1% ( $p < 0,001$ ). У лиц старческого возраста (75 лет и старше) установлена высокая нуждаемость в медико-социальной помощи и социально-бытовой адаптации в домашних условиях.

Высокий уровень одиночества и степень его переживания (94,0% в I группе, 99,0% во II группе) обосновывают повышенную потребность пожилых пациентов в психокоррекционных мероприятиях, которая лишь частично удовлетворена в стационарных/полустационарных условиях и практически отсутствует на дому.

## ДОПОЛНИТЕЛЬНО

**Источник финансирования.** Авторы заявляют об отсутствии внешнего финансирования при проведении исследования.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Качество жизни пожилых людей: информационный бюллетень. Центральный НИИ организации и информатизации здравоохранения Министерства здравоохранения Российской Федерации. Москва, 2020. Режим доступа: <https://whodc.mednet.ru/component/attachments/download/186.html>. Дата обращения: 15.09.2022.

**Конфликт интересов.** Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

**Вклад авторов.** Ю.А. Кондратьева — концепция и дизайн исследования, сбор и обработка материала, статистическая обработка, написание текста; И.Ф. Тимербулатов — редактирование; Л.А. Карасаева — руководитель исследования, редактирование; С.С. Пузин — анализ результатов исследования. Все авторы подтверждают соответствие своего авторства международным критериям ICMJE (все авторы внесли существенный вклад в разработку концепции, проведение исследования и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией).

## ADDITIONAL INFO

**Funding source.** This study was not supported by any external sources of funding.

**Competing interests.** The authors declare that they have no competing interests.

**Author contribution.** All authors made a substantial contribution to the conception of the work, acquisition, analysis, interpretation of data for the work, drafting and revising the work, final approval of the version to be published and agree to be accountable for all aspects of the work. Yu.E. Kondratyeva — concept and design of the study, collection and processing of the material, writing the text; I.F. Timerbulatov — editing; L.A. Karasaeva — head of research, editing; S.S. Puzin — analysis of research results.

2. Ткачева О.Н., Фролова Е.В., Яхно Н.Н. Гериатрия. Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2018. 608 с. Режим доступа: <https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970446225.html>. Дата обращения: 14.10.2022.

3. Чукаева И.И., Ларина В.Н. Возраст-ассоциированные состояния (гериатрические синдромы) в практике врача-терапевта поликлиники // Лечебное дело. 2017. № 1. С. 6–15.

4. Пузин С.Н., Шургая М.А., Пряников И.В., Ачкасов Е.Е., Погосян Г.Э., Эркенова Ф.Д. Старшее поколение и инвалидность. Перспективы медико-социального благополучия. Москва: Благотворительный фонд «ЭСКО», 2021. 400 с.
5. Карасаева Л.А., Тимербулатов И.Ф., Кондратьева Ю.Е. Организационно-правовые основы медико-социальной помо-

щи, предоставляемой лицам пожилого возраста в домашних условиях // Вестник Росздравнадзора. 2020. № 5(2). С. 10–17. doi: 10.35576/2070-7940-2020-5-2

6. Старшее поколение современной России / под ред. З.Х. Саралиевой. Нижний Новгород: Нижегородский госуниверситет им. Н.И. Лобачевского, 2021. 779 с.

## REFERENCES

1. Newsletter Topic: Quality of life of the elderly. Central Research Institute of Health Organization and Informatization of the Ministry of Health of the Russian Federation. Moscow; 2020. (In Russ). Available from: <https://whodc.mednet.ru/ru/component/attachments/download/186.html>. Accessed: 15.09.2022.
2. Tkacheva ON, Frolova EV, Yakhno NN. Geriatrics. Moscow: GEOTAR-Media; 2018. 608 p. (In Russ). Available from: <https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970446225.html>. Accessed: 14.10.2022.
3. Chukaeva II, Larina VN. Age-associated conditions (geriatric syndromes) in the practice of a polyclinic therapist. *General Medicine*. 2017;1:6–15 (In Russ).

4. Puzin SN, Shurgaya MA, Pryanikov IV, Achkasov EE, Pogosyan GE, Erkenova FD. The older generation and disability. Prospects for medical and social well-being. Moscow: ESCO Charitable Foundation; 2021. 400 p. (In Russ).
5. Karasaeva LA, Timerbulatov IF, Kondratyeva YuE. Organizational and legal foundations of medical and social assistance provided to elderly people at home. *Vestnik Roszdravnadzora*. 2020;5(2):10–17 (In Russ). doi: 10.35576/2070-7940-2020-5-2
6. Saralieva ZKh, editor. The older generation of modern Russia. Nizhny Novgorod: N.I. Lobachevski State University of Nizhny Novgorod; 2021. 779 p. (In Russ).

## ОБ АВТОРАХ

**Карасаева Людмила Алексеевна**, д-р мед. наук, профессор;  
e-mail: ludkaras@yandex.ru;  
ORCID: 0000-0001-5621-0240;  
e-library SPIN: 9544-3108

**Тимербулатов Ильгиз Фаритович**, д-р мед. наук, профессор;  
e-mail: ifdoc@mail.ru;  
ORCID: 0000-0001-5241-6073;  
e-library SPIN: 4176-5922

\* **Кондратьева Юлия Евгеньевна**, аспирант, ассистент;  
адрес: Россия, 450077, Уфа, улица Ленина, д.3;  
ORCID: 0000-0002-2157-5466;  
e-library SPIN: 8466-3662;  
e-mail: kondrateva\_yulia@mail.ru

**Пузин Сергей Сергеевич**, д-р мед. наук, профессор, академик РАН;  
e-mail: pusinerg@mail.ru;  
ORCID: 0000-0003-1811-6936;  
e-library SPIN: 8551-3229

## AUTHORS' INFO

**Ludmila A. Karasaeva**, MD, Dr. Sci. (Med.), professor;  
e-mail: ludkaras@yandex.ru;  
ORCID: 0000-0001-5621-0240;  
e-library SPIN: 9544-3108

**Ilgiz F. Timerbulatov**, MD, Dr. Sci. (Med.), professor;  
e-mail: ifdoc@mail.ru;  
ORCID: 0000-0001-5241-6073;  
e-library SPIN: 4176-5922

\* **Julia E. Kondratyeva**, graduate student, assistant lecturer;  
address: 3 Lenina street, 450077 Ufa, Russia;  
ORCID: 0000-0002-2157-5466;  
e-library SPIN: 8466-3662;  
e-mail: kondrateva\_yulia@mail.ru

**Sergei S. Puzin**, MD, Dr. Sci. (Med.), professor, academician of the Russian Academy of Sciences;  
e-mail: pusinerg@mail.ru;  
ORCID: 0000-0003-1811-6936;  
e-library SPIN: 8551-3229

\* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author

DOI: <https://doi.org/10.17816/MSER114808>

# Алгоритм классификации фаз и стадий сна у пациентов с хроническими нарушениями сознания на основе логического искусственного интеллекта

Ю.Ю. Некрасова<sup>1</sup>, И.В. Борисов<sup>1</sup>, М.М. Канарский<sup>1</sup>, П. Прадхан<sup>1,2</sup>,  
Л.А. Майорова<sup>1,3</sup>, И.В. Редкин<sup>1</sup>, В.С. Сорокина<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Федеральный научно-клинический центр реаниматологии и реабилитологии, Москва, Российская Федерация

<sup>2</sup> Российский университет дружбы народов (РУДН), Москва, Российская Федерация

<sup>3</sup> Институт высшей нервной деятельности и нейрофизиологии Российской академии наук, Москва, Российская Федерация

## АННОТАЦИЯ

**Обоснование.** Анализ паттернов сна у пациентов с хроническими нарушениями сознания привлекает все большее внимание с точки зрения диагностики, прогноза и терапии тяжёлого повреждения головного мозга. В работе представлено описание программного комплекса на основе экспертной системы искусственного интеллекта, предназначенного для классификации фаз и стадий сна, с учётом особенностей нарушенной корковой ритмики у таких пациентов.

**Цель.** Разработка специализированного, ориентированного на пациентов с хроническим нарушением сознания, программного комплекса на основе искусственного интеллекта для автоматической классификации фаз и стадий сна с акцентом на выделение сонных веретён, фаз медленного и быстрого сна.

**Материалы и методы.** Для проверки корректности работы программного комплекса был выполнен анализ ROC-кривых в рамках бинарной классификации медленного сна, быстрого сна и бодрствования.

**Результаты.** Средняя чувствительность и специфичность алгоритма составляют 87,9 и 70,1 соответственно. Средняя площадь под ROC-кривой — 0,790. Низкую специфичность при высокой чувствительности демонстрирует алгоритм определения фазы быстрого сна, что связано с его графоэлементным сходством с фазой бодрствования, а также нерегулярностью наличия быстрых движений глаз в фазе REM-сна у пациентов с хроническими нарушениями сознания и в то же время с частым присутствием нистагма в состоянии бодрствования. Информация о наличии нистагма, вводимая на старте работы программы, позволила несколько повысить показатели эффективности алгоритма, однако, вероятно, этот аспект нуждается в дальнейшей доработке.

**Заключение.** Наличие программного комплекса, учитывающего особенности электроэнцефалографии пациентов с хроническими нарушениями сознания и проводящего анализ сна и бодрствования в автоматическом режиме, могло бы не только быть полезным в качестве диагностического инструмента для невролога и сомнолога, но и способствовать более широкому распространению этой методики в клинической практике.

**Ключевые слова:** искусственный интеллект; хроническое нарушение сознания; стадии сна; фаза сна; электроэнцефалограмма головного мозга.

## Как цитировать:

Некрасова Ю.Ю., Борисов И.В., Канарский М.М., Прадхан П., Майорова Л.А., Редкин И.В., Сорокина В.С. Алгоритм классификации фаз и стадий сна у пациентов с хроническими нарушениями сознания на основе логического искусственного интеллекта // *Медико-социальная экспертиза и реабилитация*. 2023. Т. 25. № 4. С. 259–270. DOI: <https://doi.org/10.17816/MSER114808>

DOI: <https://doi.org/10.17816/MSER114808>

# Algorithm for the classification of phases and stages of sleep in patients with chronic disorders of consciousness based on logical artificial intelligence

Yuliya Yu. Nekrasova<sup>1</sup>, Ilya V. Borisov<sup>1</sup>, Mikhail M. Kanarskii<sup>1</sup>, Pranil Pradhan<sup>1,2</sup>, Larisa A. Majorova<sup>1,3</sup>, Ivan V. Redkin<sup>1</sup>, Victoria S. Sorokina<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Federal Scientific and Clinical Center for Resuscitation and Rehabilitation, Moscow, Russian Federation

<sup>2</sup> Peoples' Friendship University of Russia, Moscow, Russian Federation

<sup>3</sup> Institute of Higher Nervous Activity and Neurophysiology, Russian Academy of Sciences, Moscow, Russian Federation

## ABSTRACT

**BACKGROUND:** The analysis of sleep patterns in patients with chronic disorders of consciousness is attracting increasing attention in terms of diagnosis, prognosis, and treatment of severe brain damage. The study describes a software package based on an artificial intelligence (AI) expert system designed to classify the phases and stages of sleep, taking into account the characteristics of impaired cortical rhythm in such patients.

**AIM:** To develop a specialized AI-based software package focused on patients with chronic impairment of consciousness for automatic classification of sleep phases and stages, with an emphasis on identifying sleep spindles and non-rapid eye movement (REM) and REM sleep phases.

**MATERIALS AND METHODS:** To ensure the correct operation of the software package, receiver operating characteristic (ROC) curves were analyzed considering the binary classification of slow sleep, REM sleep, and wakefulness.

**RESULTS:** The average sensitivity and specificity of the algorithm were 87.9 and 70.1, respectively. The average area under the ROC curve was 0.790. The algorithm for determining the REM phase demonstrates low specificity with high sensitivity, and its graph was similar to that of wakefulness, as well as the irregularity of the presence of REMs in the REM sleep phase in patients with CNS and the frequent presence of nystagmus in the waking state. Information about the presence of nystagmus, entered at the start of the program, allowed us to slightly increase the efficiency of the algorithm; however, this aspect probably needs further improvement.

**CONCLUSION:** A software package that takes into account the features of electroencephalography of patients with chronic disorders of consciousness and analyzes sleep and wakefulness automatically is not only useful as a diagnostic tool for neurologists and somnologists but also contributes to a wider dissemination of this technique in clinical practice.

**Keywords:** artificial intelligence; chronic impairment of consciousness; sleep stages; sleep phase; brain electroencephalogram.

## To cite this article:

Nekrasova YuYu, Borisov IV, Kanarskii MM, Pradhan P, Majorova LA, Redkin IV, Sorokina VS. Algorithm for the classification of phases and stages of sleep in patients with chronic disorders of consciousness based on logical artificial intelligence. *Medical and Social Expert Evaluation and Rehabilitation*. 2022;25(4):259–270. DOI: <https://doi.org/10.17816/MSER114808>

## ОБОСНОВАНИЕ

Эпидемиологический переход, наблюдаемый в западных странах, приводит к увеличению числа больных, переживших тяжёлое приобретённое повреждение головного мозга, вызванное черепно-мозговой травмой, сосудистыми катастрофами, глобальной ишемией и т.д. В первые дни после события тяжёлое повреждение головного мозга обычно вызывает коматозное состояние, которое, по сути, является транзиторным острым нарушением сознания, разрешающимся в 12–14% случаев [1] хроническим нарушением сознания (ХНС). ХНС характеризуется наличием бодрствования на фоне полного или почти полного отсутствия содержания сознания (осознанности). Осознанность обычно проявляется в интенциональном поведении, отсутствие которого в настоящее время интерпретируется как признак отсутствия восприятия себя и окружающего.

К ХНС относятся, в частности, вегетативное состояние (ВС) [2], или, согласно современной терминологии, синдром безответного бодрствования [3], и состояние минимального сознания (СМС) [4]. Наряду с отсутствием преднамеренного поведения у больных в ВС отсутствуют признаки целенаправленного реагирования на внешние раздражители, понимания речи и поддержания внимания при нерегулярном чередовании состояний сна и бодрствования [5]. Они не контролируют функции тазовых органов и имеют частично или полностью сохранённые стволовые и спинномозговые рефлексы. Состояние минимального сознания — клиническое состояние, сопровождающееся выраженными нарушениями сознания, при котором тем не менее имеются отчётливые, хотя и минимальные и часто неустойчивые, признаки интенционального поведения [6]. Пациенты в СМС могут фиксировать взгляд на значимом объекте и демонстрировать эмоциональные реакции, такие как улыбка или плач, в ответ на стимулы в случае «минусовой» формы либо следовать инструкциям и давать простой ответ на вопрос (например, «да/нет») с помощью жестов в случае «плюсовой» формы.

Среди возможных нейрофизиологических маркеров ВС и СМС всё большее внимание привлекает анализ паттернов сна — как с точки зрения диагностики и прогноза заболевания, так и с точки зрения терапии. Нейрофизиология сна, хорошо изученная у здоровых людей, позволяет предположить, что наличие сна коррелирует с нормальными когнитивными и эмоциональными процессами в состоянии бодрствования [7], способствует консолидации памяти [8], гормональной регуляции [9] и функционированию иммунной системы [10]. Поэтому можно предполагать, что частичное или полное восстановление нарушенного сна повлечёт за собой повышение вероятности восстановления сознания.

Ряд исследователей полагают, что наличие и характер сна могут считаться одними из наиболее эффективных предикторов исхода ВС и СМС [11, 12]. В 2020 г.

Европейской академией неврологии было выпущено руководство по диагностике комы и других нарушений сознания [13]. Руководство рассматривает поиск паттернов сна (в особенности медленноволнового и быстрого) в качестве одного из методов комплексной мультимодальной диагностики нарушений сознания, в частности, при постановке дифференциальных диагнозов между ВС и СМС. В руководстве также отмечается, что анализ электроэнцефалографии (ЭЭГ) с применением методов машинного обучения может стать дополнительным уточняющим фактором.

Ясно, что анализ сна у пациентов с ХНС является крайне актуальной задачей. Однако результаты исследований в этой области, отражённые в открытой печати, зачастую являются разнородными и противоречивыми. До 2015 года рассматриваемой теме было посвящено относительно небольшое количество публикаций [14–20], касавшихся в основном выявления различных стадий сна у пациентов в ВС, в особенности стадии быстрого сна (REM-сон) [20, 21]. В ряде случаев также отмечался медленный сон [14, 15], однако большинство исследователей описывали смену фаз сна как дезорганизованную и непредсказуемую, не соответствующую циркадным циклам здорового человека [22]. В некоторых исследованиях у пациентов в ВС физиологических признаков сна не отмечалось вовсе, однако при этом присутствовали поведенческие признаки цикла «сон/бодрствование» [23]. *Isono et al.* зафиксировали наличие в основном I и II стадий медленного сна [18], тогда как в работе *Cologan et al.* [12] отмечается, что сонные веретёна, являющиеся одним из основных признаков II стадии медленного сна, отсутствуют более чем в половине случаев. *Landsness et al.* [23] отрицают факт наличия каких бы то ни было признаков сна у наблюдаемых пациентов, тогда как *Bedini et al.* [24] отмечают цикличность сна и наличие отдельных признаков у всех испытуемых. *Arnaldi et al.* [25] не зафиксировали признаки медленного сна ни у одного пациента, в то время как быстрый сон отмечался в 15% случаев. В работе *Bedini et al.* [24], напротив, медленный сон превалирует по частоте встречаемости над быстрым сном. В работе *Pavlov et al.* [22] исследовались 15 пациентов, среди которых у 13 были выявлены признаки I стадии, у 14 — II стадии, у 9 — III стадии медленного сна. У 10 пациентов наблюдался REM-сон. Сонные веретёна отмечались у 5 пациентов. Исследование проводилось с помощью ручного маркирования совместно со спектральным анализом.

С 2015 г. исследований, посвящённых сну пациентов с ХНС, стало значительно больше. Так, *Rossi Sebastiano et al.* в 2018 году расширили ранее проведённое ими же исследование 85 пациентов с ХНС [26]. Ночное мониторирование (полисомнография, ПСГ) показало, что у 19 из 49 пациентов с диагнозом ВС ослабление амплитуды сигнала было единственным признаком сна. У пациентов с диагнозом СМС отмечались различные стадии

медленного сна, что, по мнению авторов, может считаться одним из критериев при постановке диагнозов ВС или СМС [27].

**Цель исследования** — разработка специализированного, ориентированного на пациентов с хроническим нарушением сознания, программного комплекса (ПК) на основе искусственного интеллекта для автоматической классификации фаз и стадий сна с акцентом на выделение сонных веретён, фаз медленного и быстрого сна. ПК призван помочь нейрофизиологам в кропотливой работе по расшифровке длительных записей электроэнцефалографии, предоставить второе мнение и в целом повысить точность диагностики.

Практической задачей, стоявшей перед разработчиками ПК, являлось обнаружение характерных графоэлементов, являющихся признаками сна, таких как сонные веретёна, медленные волны, К-комплексы и пр., расчёт индексов альфа-, бета-, тета- и дельта-ритмов, средних значений амплитуд сигналов ЭЭГ, подбородочной электромиографии (ЭМГ) и электроокулографии (ЭОГ), на основании чего ПК с использованием методов искусственного интеллекта (ИИ) классифицирует эпохи, присваивая им метки той или иной стадии сна и формируя в результате гипнограмму пациента, а также ряд выходных расчётных параметров, таких как общая длительность сна, длительность фаз и стадий, степень консолидации сна.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В исследовании приняли участие 40 пациентов Федерального научно-клинического центра реаниматологии и реабилитологии с установленным ХНС и подтверждением диагноза по шкале CRS-R. Критерии включения предполагали наличие нарушений сознания вследствие тяжёлых повреждений головного мозга различной этиологии, таких как черепно-мозговая травма (ЧМТ), аноксическое поражение головного мозга (глобальная ишемия), сосудистые катастрофы, и осложнений нейрохирургических операций с нарушением сознания вплоть до ВС и СМС. Возраст пациентов составлял от 18 до 70 лет с учётом разбивки на группы. Время от события, повлёкшего нарушение сознания, составляло не менее одного месяца.

Критериями исключения являлись возраст старше 70 лет, эпилепсия, миоклонус, нестабильность гемодинамики, необходимость искусственной вентиляции лёгких, которая может отрицательно сказаться на качестве сна [28]. Ни один из пациентов на момент проведения исследования не получал транквилизаторы, барбитураты, нейролептики или антидепрессанты.

Для получения записей ЭЭГ сна использовались полисомнографические данные, полученные в течение ночи — с вечера предыдущего дня до утра следующего дня. Данные были получены с помощью системы SOMNOscreen™ plus. Регистрация ЭЭГ осуществлялась с помощью шести электродов Ag/AgCl, размещённых

в соответствии со стандартной системой 10/20. В качестве ЭОГ применялись два канала в перекрёстном монтаже. Один канал использовался для регистрации подбородочной ЭМГ. Во время записи импедансы ПСГ электродов поддерживались на уровне не выше 5 кОм.

Для написания программного обеспечения использовались открытые библиотеки для языка *Python*, такие как *NumPy*, *SciPy*, *Matplotlib*, *MNE*. Сигнал полисомнографа, включающий 14 каналов ЭЭГ, два канала ЭОГ и один канал ЭМГ, подвергался фильтрации в различных диапазонах в зависимости от типа сигнала, а также удалению артефактов ЭОГ, ЭМГ и ЭКГ методом независимых компонент. Последнее является возможным в связи с наличием отдельных каналов для каждого из упомянутых сигналов, благодаря чему алгоритм может выделить их в качестве отдельных компонент и удалить из сигналов головных электродов.

Далее сигнал разбивался на 30-секундные эпохи, в пределах которых осуществлялся поиск возможных графоэлементов, таких как сонные веретёна, медленные волны, быстрые движения глаз, колебания в альфа-, бета-, дельта- и тета-диапазонах (2–7 Гц).

Осуществлялись расчёты индексов указанных ритмов, рассчитывающихся как время детектированного колебания, отнесённое к общему времени эпохи, выраженное в процентах.

В основу алгоритма поиска сонных веретён был положен известный алгоритм A7 [29]. Алгоритм A7 в целом показал более высокую полноту (recall) и F1-меру в сравнении с аналогами. Для обнаружения веретён в A7 рассчитывалось четыре значения: абсолютная мощность сигма-ритма (11–16 Гц), мощность сигма-ритма относительно широкодиапазонного сигнала (0,5–30 Гц), корреляция и ковариация сигналов в широком и сигма-диапазоне. Отличие используемого в данной работе алгоритма от A7 заключается в мультиканальности (поиск веретён осуществляется не по одному каналу, а сразу по нескольким, что повышает точность результатов), а также в замене таких показателей, как абсолютная мощность сигма-ритма и ковариация сигналов, расчётом скользящего среднеквадратичного значения сигнала, что позволяет оценить увеличение мощности ритма при наличии в скользящем окне сонного веретёна. Учитывая общее замедление ритма у пациентов с ХНС, поиск веретён осуществлялся дополнительно не только в сигма-диапазоне (11–16 Гц), но и на более медленных частотах, а именно в диапазоне 5–10 Гц.

Для фильтрации сигналов в указанных диапазонах использовались фильтры с конечной импульсной характеристикой. Относительная мощность сигма-ритма рассчитывалась методом оконного преобразования Фурье (STFT — от англ. *short-term Fourier transform*). Для детектирования веретён в качестве порогового значения относительной мощности сигма-ритма была выбрана величина 0,25, что означает, что более 25% мощности сигнала

при наличии в скользящем окне веретена содержится в сигма-диапазоне. Для расчёта средней частоты и абсолютной мощности каждого веретена использовалось преобразование Гильберта. Алгоритм даёт возможность задать длительность искомым веретён, а также подсчитать индекс симметричности и число отдельных осцилляций в составе каждого веретена [30], что позволяет выявить особенности и характер сонных веретён у пациентов в ВС и СМС.

Для расчёта корреляции между широкодиапазонным сигналом и сигналом в сигма-диапазоне, полученным после фильтрации, использовался коэффициент корреляции Пирсона. Пороговое значение коэффициента корреляции принималось равным 0,65.

Порог среднеквадратичного значения сигнала ( $RMS_{\text{thresh}}$ ) рассчитывался как:

$$RMS_{\text{thresh}} = RMS_{\text{mean}} + 1,5RMS_{\text{std}}, \quad (1)$$

где  $RMS_{\text{mean}}$  — средний показатель среднеквадратичного значения амплитуды сигнала в сигма-диапазоне по всем окнам,  $RMS_{\text{std}}$  — стандартное отклонение среднеквадратичного значения по всем окнам.  $RMS_{\text{std}}$  рассчитывается при условии отбрасывания погрешностей, превышающих 10% от рассчитанного среднеквадратичного значения, для снижения возможного негативного влияния артефактов. В данной работе значение порога среднеквадратичного значения составило 2,5.

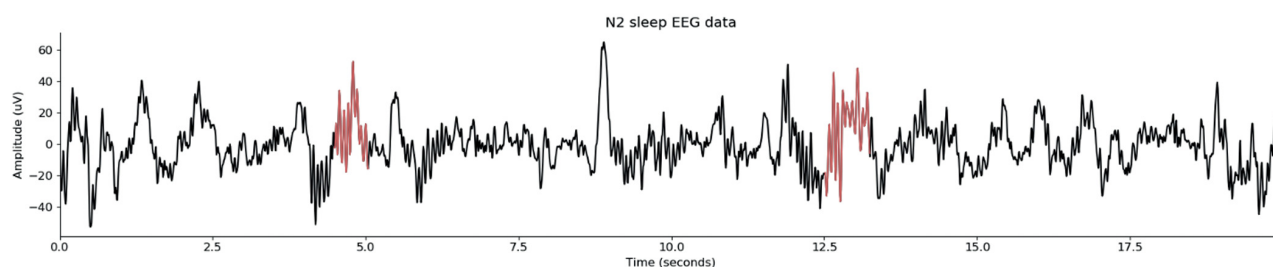
Каждая точка данных, превышающая все три порога, рассматривалась как точка потенциального сонного веретена. Далее из полученного результата отбраковываются веретёна, длительность которых выходит за заданные границы. Веретёна, расположенные в пределах 500 мс друг от друга, рассматриваются как одно веретено. В качестве приемлемой длительности веретён выбрано значение свыше 0,3 с и ниже 2 с, учитывая возможное этого параметра у данной категории испытуемых по сравнению

с неврологически здоровыми пациентами. Пример работы алгоритма представлен на рис. 1. Видно, что среди многих веретёноподобных колебаний алгоритм выделил лишь подходящие по длительности и частоте, согласно заданным характеристикам, описанным выше.

В основу алгоритма поиска медленных волн положены исследования *Massimini et al.* [31] и *Carrier et al.* [32]. Согласно этим исследованиям, медленные волны, возникающие во время сна, представляют собой чередующиеся процессы гипер- и деполяризации нейронов, распространяющиеся от источника по всему скальпу. И если во время гиперполяризации (несколько сотен мс) синаптическая активность нейронов снижена, то во время деполяризации таламокортикальная система находится в более возбуждённом состоянии, чем во время активного бодрствования. Таким образом, медленная волна на ЭЭГ представляет собой отрицательный пик с амплитудой от -40 до -300 мкВ и следующий за ним положительный пик с амплитудой от 10 до 200 мкВ. Длительность отрицательной фазы составляет не менее 300 мс (рис. 2).

Таким образом, для обнаружения медленных волн использовался следующий алгоритм:

- 1) фильтрация исходного сигнала в дельта-диапазоне (от 0,3 до 3,5 Гц) с помощью фильтра с конечной импульсной характеристикой;
- 2) обнаружение отрицательных пиков, удовлетворяющих вышеуказанным критериям в отфильтрованном сигнале;
- 3) поиск следующих за ними ближайших положительных пиков и расчёт необходимых метрик, таких как амплитуда от пика до пика, длительность отрицательной и положительной фаз и пр. Волны, не удовлетворяющие критериям, указанным выше, исключаются из рассмотрения;
- 4) расчёт характеристик обнаруженных медленных волн.



|   | Start     | Peak      | End       | Duration | Amplitude | RMS      | AbsPower | RelPower | Frequency | Oscillations | Symmetry |
|---|-----------|-----------|-----------|----------|-----------|----------|----------|----------|-----------|--------------|----------|
| 0 | 4.492188  | 4.796875  | 5.039062  | 0.546875 | 70.853223 | 16.52715 | 2.300093 | 0.260388 | 13.977104 | 7.0          | 0.549296 |
| 1 | 12.515625 | 12.656250 | 13.242188 | 0.726562 | 86.953615 | 17.55539 | 2.277318 | 0.326833 | 13.117045 | 9.0          | 0.191489 |

Рис. 1. Двадцатисекундная эпоха сигнала электроэнцефалографии в отведении С3/А2.

Примечание (здесь и на рис. 3). Красным выделены сонные веретёна, обнаруженные алгоритмом. В таблице приведены значения основных характеристик найденных веретён.

Fig. 1. Twenty-second epoch of the electroencephalography signal in lead C3/A2.

Note (here and Fig. 3). The sleep spindles detected by the algorithm are highlighted in red. The table shows the values of the main characteristics of the found spindles.

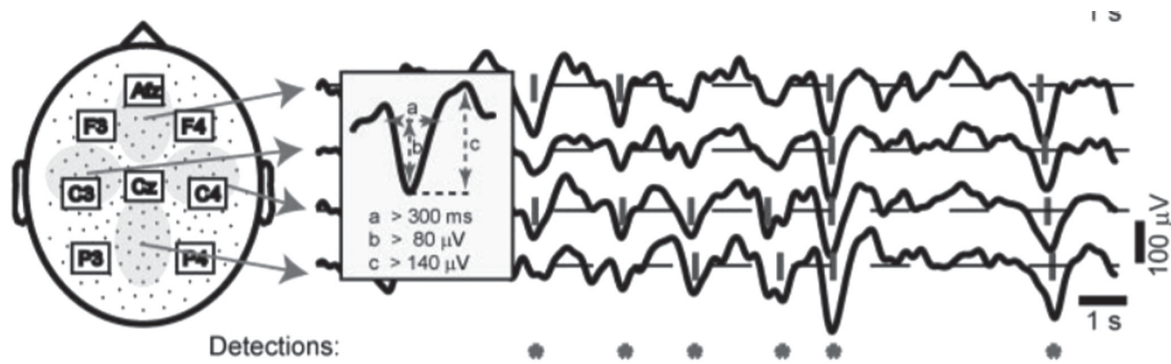


Рис. 2. Общий вид медленной волны в записи электроэнцефалографии.  
Fig. 2. General view of the slow wave in the electroencephalography record.

Алгоритм также позволяет провести расчёт относительной мощности медленных волн с использованием STFT применительно к целому сигналу или отдельным эпохам.

С помощью данного алгоритма из рассмотрения исключаются такие артефакты, как дрейф базовой линии и прочие случайные колебания в медленноволновом диапазоне. Пример работы алгоритма представлен на рис. 3.

Детектирование альфа- и бета-ритма осуществлялось аналогично детектированию сонных веретён, за исключением расчёта среднеквадратичного значения. Пример работы алгоритма представлен на рис. 4.

Быстрые движения глаз, являющиеся основным признаком REM-сна, определялись, согласно работе *Agarwal et al.* [33], как колебания, присутствующие одновременно в двух каналах ЭОГ, резко изменяющиеся по амплитуде в разные стороны относительно базовой линии. Для каждого отсчёта по времени рассчитывается отрицательное произведение:

$$C(n) = -LOC(n) \times ROC(n), \quad (2)$$

где  $LOC(n)$  — значение сигнала с левого электрода ЭОГ (от англ. *left outer canthus*) при отсчёте  $n$  во времени,  $ROC(n)$  — значение сигнала с правого электрода ЭОГ

(от англ. *right outer canthus*) при отсчёте  $n$  во времени. Значения  $C(n)$  менее 10 мкВ не учитываются и заменяются нулём. Далее осуществляется детектирование пиков кривой  $C(n)$ . Пример работы алгоритма и основные параметры быстрых движений глаз, полученные в записи сигнала ЭОГ, приведены на рис. 5.

По данным проведённых расчётов формировался вектор признаков, являвшийся основой для отнесения данной эпохи к той или иной стадии сна. Классификация осуществлялась посредством задания логических функций и пороговых значений в соответствии с критериями R&K [34], которые представлены в виде совокупности знаний (правила «если — то») для экспертной системы. Основным преимуществом программного обеспечения ИИ на основе экспертной системы является полная прозрачность процесса классификации и адаптивность правил «если — то» для пациентов с ХНС.

Для повышения точности работы ПК и учёта особенностей корковой ритмики пациентов с ХНС в программу вводятся вручную данные анализа фоновой ЭЭГ (в состоянии бодрствования) для каждого пациента, а именно: частота и амплитуда ритма, наличие/отсутствие нистагма и особенности работы нервно-мышечного аппарата

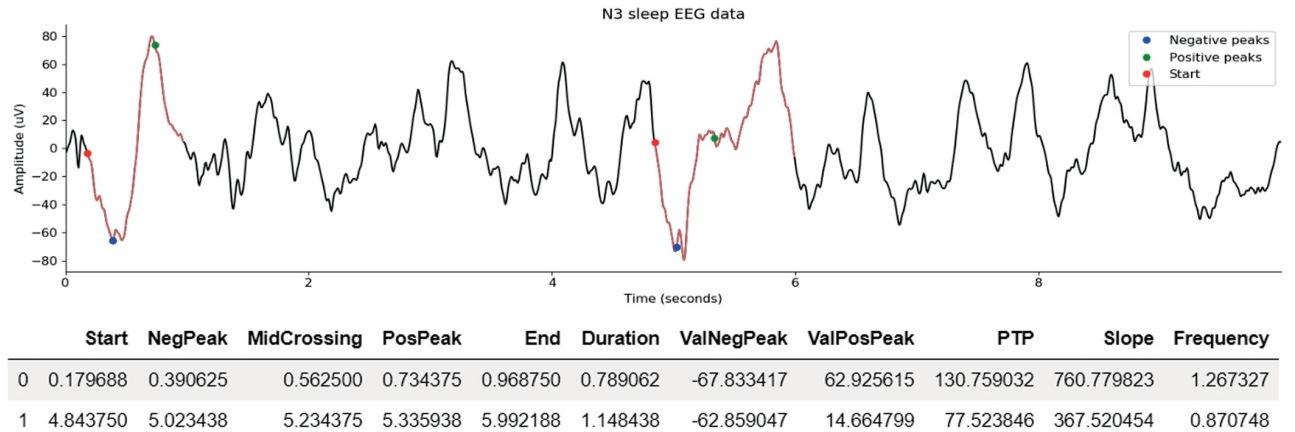
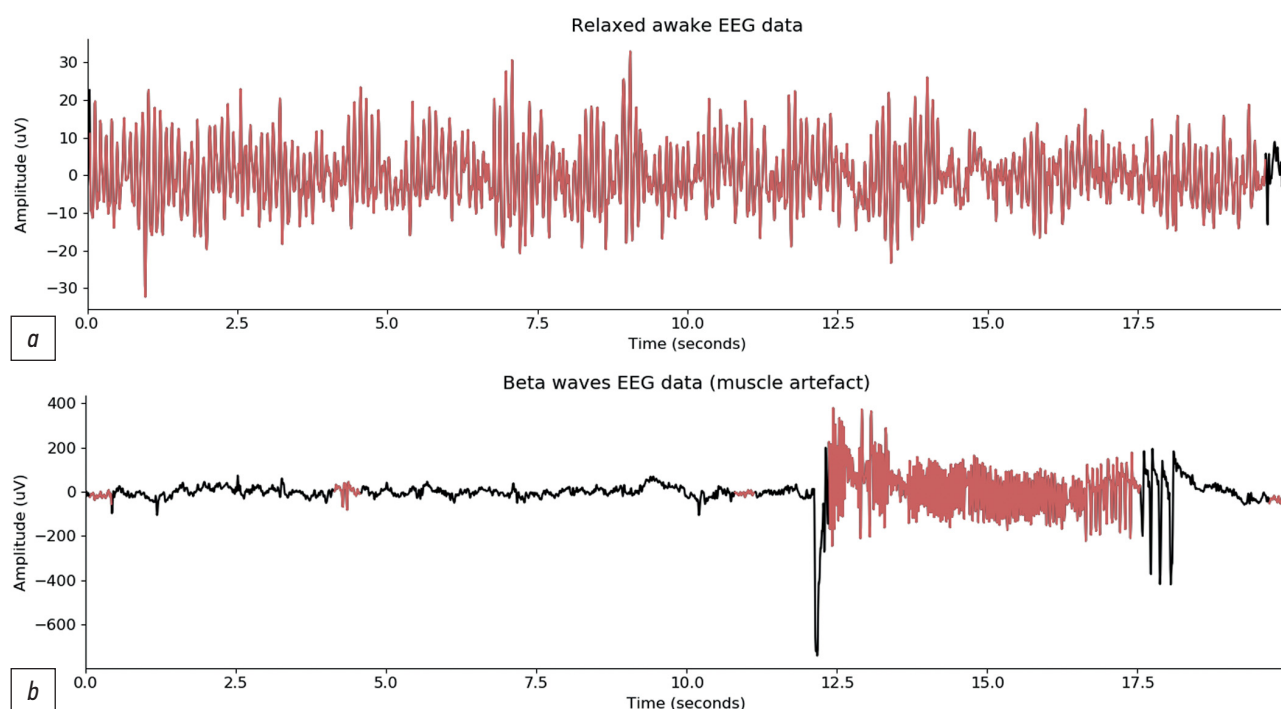
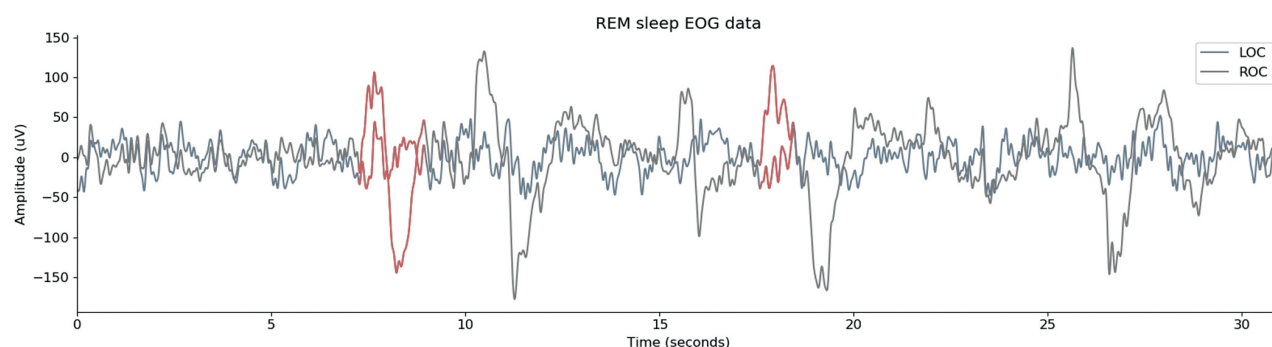


Рис. 3. Десятисекундная эпоха сигнала электроэнцефалографии в отведении F3/A2.  
Fig. 3. Ten-second epoch of the electroencephalography signal in lead F3/A2.



**Рис. 4.** Тридцатисекундная эпоха сигнала электроэнцефалографии в отведении О2 (а) и двадцатисекундная эпоха сигнала электроэнцефалографии с мышечным артефактом в бета-диапазоне (б).

**Fig. 4.** Thirty-second epoch of the electroencephalography signal in lead O2 (a) and twenty-second epoch of the electroencephalography signal with muscle artifact in the beta range (b).



|   | Start     | Peak      | End       | Duration | LOCabsValPeak | ROCAbsValPeak | LOCabsRiseSlope | ROCAbsRiseSlope | LOCabsFallSlope | ROCAbsFallSlope |
|---|-----------|-----------|-----------|----------|---------------|---------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| 0 | 7.250000  | 7.492188  | 7.679688  | 0.429688 | 34.416123     | 82.956133     | 32.220443       | 390.001202      | 389.647262      | 100.863412      |
| 1 | 7.679688  | 8.375000  | 8.937500  | 1.257812 | 25.177193     | 114.207829    | 19.366179       | 310.760776      | 21.366197       | 298.514743      |
| 2 | 17.585938 | 17.859375 | 18.437500 | 0.851562 | 32.694017     | 93.311787     | 0.425870        | 390.601894      | 119.300141      | 71.063352       |

**Рис. 5.** Быстрые движения глаз, детектированные в пределах тридцатисекундной эпохи, и их основные параметры.

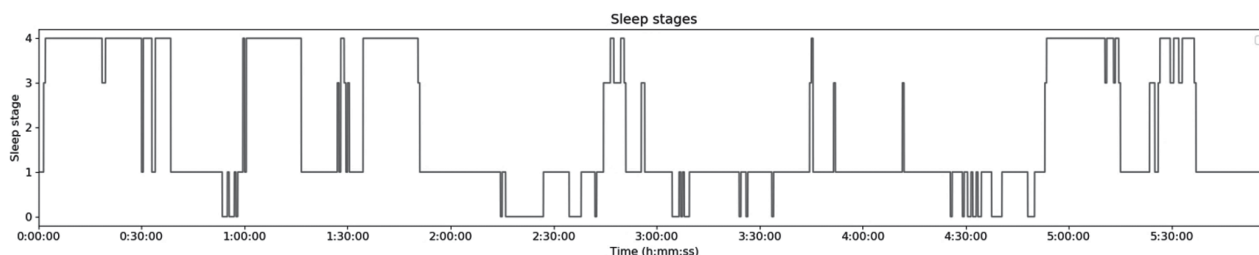
**Fig. 5.** Rapid eye movements detected within a thirty-second epoch and their main parameters.

(наличие тризмов и тиков). Эти данные в дальнейшем используются системой ИИ для сравнения с последующими эпохами.

По результатам работы алгоритмов возможно автоматическое построение гипнограммы с расчётом времени каждой из стадий сна, изменения индексов различных ритмов на протяжении времени записи и прочих параметров, необходимых для подробного анализа цикла «сон/бодрствование». Пример гипнограммы, построенной с использованием ПК, приведён на рис. 6.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Для проверки корректности работы ПК было выбрано 300 эпох, размеченных двумя независимыми нейрофизиологами (Ю.Н. и М.К.): 100 эпох принадлежали фазе бодрствования, 100 — III или IV стадии медленного сна и 100 эпох — фазе быстрого сна. В случае рассогласования в проставлении метки использовались записи с видеорекамера энцефалографа и мнение третьего нейрофизиолога (И.П.). Для оценки специфичности и чувствительности



**Рис. 6.** Пример гипнограммы, полученной с помощью программного комплекса, для пациента с хроническим нарушением сознания  
*Примечание.* 0 — бодрствование; 1 — стадия I; 2 — стадия II; 3 и 4 — стадии III и IV медленного сна соответственно.

**Fig. 6.** An example of a hypnogram obtained using a software package for a patient with a chronic impairment of consciousness  
*Note.* 0 — wakefulness; 1 — stage I; 2 — stage II; 3 and 4 — stages III and IV of non-REM sleep, respectively.

алгоритма был выполнен анализ ROC-кривых в рамках бинарной классификации. Для первой кривой положительным классом являлась метка «бодрствование», для второй — «медленный сон», для третьей — метка «REM-сон» (рис. 7).

Средняя чувствительность и специфичность алгоритма составляют 87,9 и 70,1 соответственно. Средняя площадь под ROC-кривой — 0,790.

Полученные результаты позволяют заключить, что наилучших показателей рассматриваемые алгоритмы достигают при определении фазы бодрствования, что также является наиболее простой задачей для нейрофизиолога при анализе сна вручную.

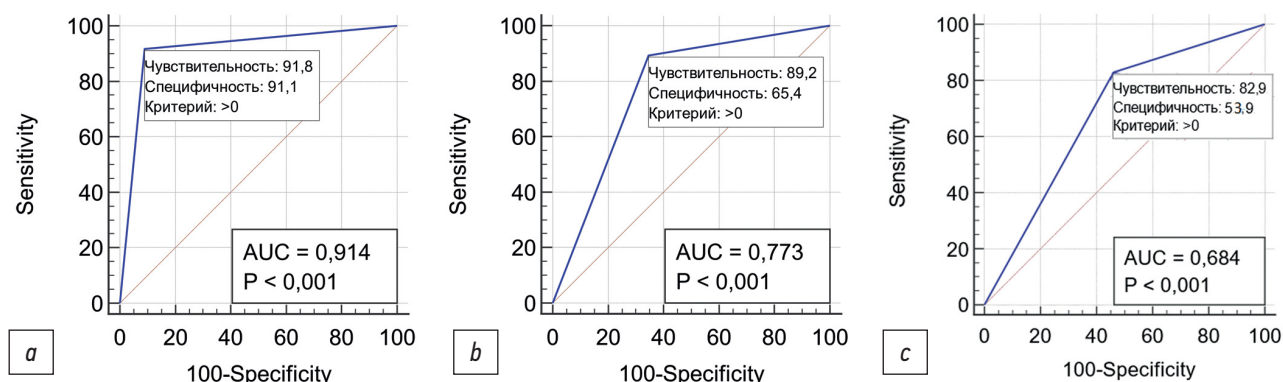
Низкую специфичность при высокой чувствительности демонстрирует алгоритм определения фазы быстрого сна, что связано с его графоэлементным сходством с фазой бодрствования, а также нерегулярностью наличия быстрых движений глаз в фазе REM-сна у пациентов с ХНС и в то же время с частым присутствием нистагма в состоянии бодрствования. Информация о наличии нистагма, вводимая на старте работы программы, позволила несколько повысить показатели эффективности алгоритма, однако, вероятно, этот аспект нуждается в дальнейшей

доработке. Исследования требует и сам вопрос формирования и наличия быстрых движений глаз у пациентов с тяжёлыми повреждениями головного мозга [21].

Чувствительность и специфичность определения глубокого медленного сна представляются удовлетворительными. При этом значение анализа медленного сна для пациентов с ХНС трудно переоценить, поскольку сон в отделении реанимации часто прерывается вследствие медицинских манипуляций, звуков, производимых оборудованием, нарушения светового режима в палате и других внешних причин. Именно оценка депривации и последующей отдачи глубокого сна могла бы более чётко выявить целостную архитектуру сна у таких пациентов.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Пациенты с хроническим нарушением сознания представляют собой одну из самых сложных категорий с точки зрения анализа сна. Значительные повреждения коры головного мозга в виде выпадения большей части корковых нейронов, резкого уменьшения количества межнейронных связей в коре головного мозга, диффузного аксонального повреждения с последующей дегенерацией



**Рис. 7.** ROC-кривые для трёх групп данных

*Примечание.* а — для фазы бодрствования; б — для фазы медленного сна; с — для фазы быстрого сна.

**Fig. 7.** ROC curves for three groups of data obtained

*Note.* a — for the wakefulness phase; b — for the phase of slow sleep; c — for REM sleep.

нейронов коры, сокращения активности каудальной группы ядер базальных отделов переднего мозга приводят к количественному снижению основных функциональных единиц нервной системы и их связей, что электрофизиологически отражается в виде замедления коркового ритма и неспособности пирамидных клеток к трансляции высокочастотной активности подкорковых структур. Все это делает затруднительным анализ полисомнографии у таких пациентов для нейрофизиологов, не специализирующихся на нарушениях сознания. При этом анализ сна у пациентов с хроническим нарушением сознания не только вошёл в клинические рекомендации в части дифференциальной диагностики нарушений сознания, но и зачастую является вопросом, тревожащим родственников пациента и медицинский персонал с неврологической точки зрения.

Таким образом, наличие программного комплекса, учитывающего особенности электроэнцефалографии пациентов с хроническим нарушением сознания и проводящего анализ сна и бодрствования в автоматическом режиме, могло бы не только быть полезным в качестве диагностического инструмента для невролога и сомнолога, но и способствовать более широкому распространению этой методики в клинической практике.

## ДОПОЛНИТЕЛЬНО

**Источник финансирования.** Авторы заявляют об отсутствии внешнего финансирования при проведении исследования и подготовке публикации.

**Конфликт интересов.** Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с проведённым исследованием и публикацией настоящей статьи.

**Вклад авторов:** Некрасова Ю.Ю. — разработка дизайна исследования, поиск научной литературы, написание статьи, Борисов И.В. — поиск научной литературы, написание

и редактирование текста статьи, Канарский М.М. — поиск научной литературы, написание и редактирование текста статьи, Прадхан П. — реализация дизайна исследования, написание текста статьи, Майорова Л.А. — научное консультирование, реализация дизайна исследования, написание текста статьи, Редкин И.В. — научное консультирование, реализация дизайна исследования, написание текста статьи, Сорокина В.С. — разработка дизайна исследования, поиск научной литературы, написание и редактирование текста статьи. Все авторы подтверждают соответствие своего авторства международным критериям ICMJE (все авторы внесли существенный вклад в разработку концепции, проведение исследования и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией).

## ADDITIONAL INFO

**Funding source.** This study was not supported by any external sources of funding.

**Competing interests.** The authors declare that they have no competing interests.

**Authors contribution:** Nekrasova Yu.Yu. — development of research design, search for scientific literature, writing an article; Borisov I.V. — search for scientific literature, writing and editing the text of the article; Kanarskii M.M. — search for scientific literature, writing and editing the text of the article; Pradhan P. — implementation of the design of the study, writing the text of the article; Mayorova L.A. — scientific consulting, implementation of research design, writing the text of the article; Redkin I.V. — scientific consulting, implementation of research design, writing the text of the article; Sorokina V.S. — development of research design, search of scientific literature, writing and editing the text of the article. All authors made a substantial contribution to the conception of the work, acquisition, analysis, interpretation of data for the work, drafting and revising the work, final approval of the version to be published and agree to be accountable for all aspects of the work.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Multi-Society Task Force on PVS. Medical aspects of the persistent vegetative state (1) // *N. Engl. J. Med.* 1994. Vol. 330, № 21. P. 1499–1508. doi: 10.1056/NEJM199405263302107
2. Jennett B., Plum F. Persistent vegetative state after brain damage // *The Lancet.* 1972. Vol. 299, № 7753. P. 734–737. doi: 10.1016/S0140-6736(72)90242-5
3. The European Task Force on Disorders of Consciousness, et al. Unresponsive wakefulness syndrome: a new name for the vegetative state or apallic syndrome // *BMC Med.* 2010. Vol. 8, № 1. P. 68. doi: 10.1186/1741-7015-8-68
4. Owen A.M. Detecting Consciousness: A Unique Role for Neuroimaging // *Annu. Rev. Psychol.* 2013. Vol. 64, № 1. P. 109–133. doi: 10.1146/annurev-psych-113011-143729
5. Giacino J.T., et al. Practice guideline update recommendations summary: Disorders of consciousness: Report of the Guideline Development, Dissemination, and Implementation Subcommittee of the American Academy of Neurology; the American Congress of Rehabilitation Medicine; and the National Institute on Disability, Independent Living, and Rehabilitation Research // *Neurology.* 2018. Vol. 91, № 10. P. 450–460. doi: 10.1212/WNL.0000000000005926
6. Giacino J.T., et al. The minimally conscious state: Definition and diagnostic criteria // *Neurology.* 2002. Vol. 58, № 3. P. 349–353. doi: 10.1212/WNL.58.3.349
7. Walker M.P. The role of sleep in cognition and emotion // *Ann. N. Y. Acad. Sci.* 2009. Vol. 1156. P. 168–197. doi: 10.1111/j.1749-6632.2009.04416.x
8. Diekelmann S., Born J. The memory function of sleep // *Nat. Rev. Neurosci.* 2010. Vol. 11, № 2. P. 114–126. doi: 10.1038/nrn2762
9. Van Cauter E., Spiegel K., Tasali E., Leproult R. Metabolic consequences of sleep and sleep loss // *Sleep Med.* 2008. Vol. 9, Suppl. 1. P. S23–28. doi: 10.1016/S1389-9457(08)70013-3
10. Besedovsky L., Lange T., Born J. Sleep and immune function // *Pflugers Arch.* 2012. Vol. 463, № 1. P. 121–137. doi: 10.1007/s00424-011-1044-0
11. Alekseeva E.V., Alasheev A.M., Belkin A.A., Kudrinskikh N.V., Nikov P.N. Prognostic evaluation of sleep in patients in a vegetative state // *Anesteziol. Reanimatol.* 2010. № 4. P. 38–42.

12. Cologan V., Schabus M., Ledoux D., Moonen G., Maquet P., Laureys S. Sleep in disorders of consciousness // *Sleep Med. Rev.* 2010. Vol. 14, № 2. P. 97–105. doi: 10.1016/j.smrv.2009.04.003
13. Kondziella D., et al. European Academy of Neurology guideline on the diagnosis of coma and other disorders of consciousness // *Eur. J. Neurol.* 2020. Vol. 27, № 5. P. 741–756. doi: 10.1111/ene.14151
14. D'Aleo G., Bramanti P., Silvestri R., Saltuari L., Gerstenbrand F., Di Perri R. Sleep spindles in the initial stages of the vegetative state // *Ital. J. Neurol. Sci.* 1994. Vol. 15, № 7. P. 347–351. doi: 10.1007/BF02339931
15. D'Aleo G., Saltuari L., Gerstenbrand F., Bramanti P. Sleep in the last remission stages of vegetative state of traumatic nature // *Funct. Neurol.* 1994. Vol. 9, № 4. P. 189–192.
16. Giubilei F., et al. Sleep abnormalities in traumatic apallic syndrome // *J. Neurol. Neurosurg. Psychiatry.* 1995. Vol. 58, № 4. P. 484–486. doi: 10.1136/jnnp.58.4.484
17. Gordon C.R., Oksenberg A. Spontaneous nystagmus across the sleep-wake cycle in vegetative state patients // *Electroencephalogr. Clin. Neurophysiol.* 1993. Vol. 86, № 2. P. 132–137. doi: 10.1016/0013-4694(93)90085-a
18. Isono M., Wakabayashi Y., Fujiki M., Kamida T., Kobayashi H. Sleep cycle in patients in a state of permanent unconsciousness // *Brain Inj.* 2002. Vol. 16, № 8. P. 705–712. doi: 10.1080/02699050210127303
19. Valente M., et al. Sleep organization pattern as a prognostic marker at the subacute stage of post-traumatic coma // *Clin. Neurophysiol. Off. J. Int. Fed. Clin. Neurophysiol.* 2002. Vol. 113, № 11. P. 1798–1805. doi: 10.1016/s1388-2457(02)00218-3
20. Oksenberg A., Arons E., Sazbon L., Mizrahi A., Radwan H. Sleep-related erections in vegetative state patients // *Sleep.* 2000. Vol. 23, № 7. P. 953–957
21. Oksenberg A., Gordon C., Arons E., Sazbon L. Phasic activities of rapid eye movement sleep in vegetative state patients // *Sleep.* 2001. Vol. 24, № 6. P. 703–706. doi: 10.1093/sleep/24.6.703
22. Pavlov Y.G., et al. Night sleep in patients with vegetative state // *J. Sleep Res.* 2017. Vol. 26, № 5. P. 629–640. doi: 10.1111/jsr.12524
23. Landsness E., et al. Electrophysiological correlates of behavioural changes in vigilance in vegetative state and minimally conscious state // *Brain J. Neurol.* 2011. Vol. 134, Pt 8. P. 2222–2232. doi: 10.1093/brain/awr152
24. Bedini G., et al. Is Period3 Genotype Associated With Sleep and Recovery in Patients With Disorders of Consciousness? // *Neurorehabil. Neural Repair.* 2016. Vol. 30, № 5. P. 461–469. doi: 10.1177/1545968315604398
25. Arnaldi D., et al. The prognostic value of sleep patterns in disorders of consciousness in the sub-acute phase // *Clin. Neurophysiol. Off. J. Int. Fed. Clin. Neurophysiol.* 2016. Vol. 127, № 2. P. 1445–1451. doi: 10.1016/j.clinph.2015.10.042
26. Rossi Sebastiano D., et al. Significance of multiple neurophysiological measures in patients with chronic disorders of consciousness // *Clin. Neurophysiol. Off. J. Int. Fed. Clin. Neurophysiol.* 2015. Vol. 126, № 3. P. 558–564. doi: 10.1016/j.clinph.2014.07.004
27. Rossi Sebastiano D., et al. Sleep patterns associated with the severity of impairment in a large cohort of patients with chronic disorders of consciousness // *Clin. Neurophysiol.* 2018. Vol. 129, № 3. P. 687–693. doi: 10.1016/j.clinph.2017.12.012
28. Avantaggiato P., et al. Polysomnographic Sleep Patterns in Children and Adolescents in Unresponsive Wakefulness Syndrome // *J. Head Trauma Rehabil.* 2015. Vol. 30, № 5. P. 334–346. doi: 10.1097/HTR.0000000000000122
29. Lacourse K., Delfrate J., Beaudry J., Peppard P., Warby S.C. A sleep spindle detection algorithm that emulates human expert spindle scoring // *J. Neurosci. Methods.* 2019. Vol. 316. P. 3–11. doi: 10.1016/j.jneumeth.2018.08.014
30. Purcell S.M., et al. Characterizing sleep spindles in 11,630 individuals from the National Sleep Research Resource // *Nat. Commun.* 2017. Vol. 8, № 1. P. 15930. doi: 10.1038/ncomms15930
31. Massimini M. The Sleep Slow Oscillation as a Traveling Wave // *J. Neurosci.* 2004. Vol. 24, № 31. P. 6862–6870. doi: 10.1523/JNEUROSCI.1318-04.2004
32. Carrier J., et al. Sleep slow wave changes during the middle years of life // *Eur. J. Neurosci.* 2011. Vol. 33, № 4. P. 758–766. doi: 10.1111/j.1460-9568.2010.07543.x
33. Agarwal R., Takeuchi T., Laroche S., Gotman J. Detection of Rapid-Eye Movements in Sleep Studies // *IEEE Trans. Biomed. Eng.* 2005. Vol. 52, № 8. P. 1390–1396. doi: 10.1109/TBME.2005.851512
34. Hori T., et al. Proposed supplements and amendments to “A Manual of Standardized Terminology, Techniques and Scoring System for Sleep Stages of Human Subjects”, the Rechtschaffen & Kales (1968) standard // *Psychiatry Clin. Neurosci.* 2001. Vol. 55, № 3. P. 305–310. doi: 10.1046/j.1440-1819.2001.00810.x

## REFERENCES

1. Multi-Society Task Force on PVS. Medical aspects of the persistent vegetative state (1). *N Engl J Med.* 1994;330(21):1499–1508. doi: 10.1056/NEJM199405263302107
2. Jennett B, Plum F. Persistent vegetative state after brain damage. *The Lancet.* 1972;299(7753):734–737. doi: 10.1016/S0140-6736(72)90242-5
3. The European Task Force on Disorders of Consciousness, et al. Unresponsive wakefulness syndrome: a new name for the vegetative state or apallic syndrome. *BMC Med.* 2010;8(1):68. doi: 10.1186/1741-7015-8-68
4. Owen AM. Detecting Consciousness: A Unique Role for Neuroimaging. *Annu Rev Psychol.* 2013;64(1):109–133. doi: 10.1146/annurev-psych-113011-143729
5. Giacino JT, et al. Practice guideline update recommendations summary: Disorders of consciousness: Report of the Guideline Development, Dissemination, and Implementation Subcommittee of the American Academy of Neurology; the American Congress of Rehabilitation Medicine; and the National Institute on Disability, Independent Living, and Rehabilitation Research. *Neurology.* 2018;91(10):450–460. doi: 10.1212/WNL.0000000000005926
6. Giacino JT, et al. The minimally conscious state: Definition and diagnostic criteria. *Neurology.* 2002;58(3): 349–353. doi: 10.1212/WNL.58.3.349
7. Walker MP. The role of sleep in cognition and emotion. *Ann N Y Acad Sci.* 2009;1156:168–197. doi: 10.1111/j.1749-6632.2009.04416.x
8. Diekelmann S, Born J. The memory function of sleep. *Nat Rev Neurosci.* 2010;11(2):114–126. doi: 10.1038/nrn2762
9. Van Cauter E, Spiegel K, Tasali E, Leproult R. Metabolic consequences of sleep and sleep loss. *Sleep Med.* 2008;9(Suppl 1):S23–28. doi: 10.1016/S1389-9457(08)70013-3
10. Besedovsky L, Lange T, Born J. Sleep and immune function. *Pflugers Arch.* 2012;463(1):121–137. doi: 10.1007/s00424-011-1044-0

11. Alekseeva EV, Alashev AM, Belkin AA, et al. Prognostic evaluation of sleep in patients in a vegetative state. *Anesteziol Reanimatol*. 2010;(4):38–42.
12. Cologan V, Schabus M, Ledoux D, et al. Sleep in disorders of consciousness. *Sleep Med Rev*. 2010;14(2):97–105. doi: 10.1016/j.smrv.2009.04.003
13. Kondziella D, et al. European Academy of Neurology guideline on the diagnosis of coma and other disorders of consciousness. *Eur J Neurol*. 2020;27(5):741–756. doi: 10.1111/ene.14151
14. D'Aleo G, Bramanti P, Silvestri R, et al. Sleep spindles in the initial stages of the vegetative state. *Ital J Neurol Sci*. 1994;15(7):347–351. doi: 10.1007/BF02339931
15. D'Aleo G, Saltuari L, Gerstenbrand F, et al. Sleep in the last remission stages of vegetative state of traumatic nature. *Funct Neurol*. 1994;9(4):189–192.
16. Giubilei F, et al. Sleep abnormalities in traumatic apallc syndrome. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 1995;58(4):484–486. doi: 10.1136/jnnp.58.4.484
17. Gordon CR, Oksenberg A. Spontaneous nystagmus across the sleep-wake cycle in vegetative state patients. *Electroencephalogr. Clin. Neurophysiol*. 1993;86(2):132–137. doi: 10.1016/0013-4694(93)90085-a
18. Isono M, Wakabayashi Y, Fujiki M, et al. Sleep cycle in patients in a state of permanent unconsciousness. *Brain Inj*. 2002;16(8):705–712. doi: 10.1080/02699050210127303
19. Valente M, et al. Sleep organization pattern as a prognostic marker at the subacute stage of post-traumatic coma. *Clin Neurophysiol Off J Int Fed Clin Neurophysiol*. 2002;113(11):1798–1805. doi: 10.1016/s1388-2457(02)00218-3
20. Oksenberg A, Arons E, Sazbon L, et al. Sleep-related erections in vegetative state patients. *Sleep*. 2000;23(7):953–957.
21. Oksenberg A, Gordon C, Arons E, et al. Phasic activities of rapid eye movement sleep in vegetative state patients. *Sleep*. 2001;24(6):703–706. doi: 10.1093/sleep/24.6.703
22. Pavlov YG, et al. Night sleep in patients with vegetative state. *J. Sleep Res*. 2017;26(5):629–640. doi: 10.1111/jsr.12524
23. Landsness E, et al. Electrophysiological correlates of behavioural changes in vigilance in vegetative state and minimally conscious state. *Brain J Neurol*. 2011;134(Pt 8):2222–2232. doi: 10.1093/brain/awr152
24. Bedini G, et al. Is Period3 Genotype Associated With Sleep and Recovery in Patients With Disorders of Consciousness? *Neurorehabil Neural Repair*. 2016;30(5):461–469. doi: 10.1177/1545968315604398
25. Arnaldi D, et al. The prognostic value of sleep patterns in disorders of consciousness in the sub-acute phase. *Clin Neurophysiol Off J Int Fed Clin Neurophysiol*. 2016;127(2):1445–1451. doi: 10.1016/j.clinph.2015.10.042
26. Rossi Sebastiano D, et al. Significance of multiple neurophysiological measures in patients with chronic disorders of consciousness. *Clin Neurophysiol Off J Int Fed Clin Neurophysiol*. 2015;126(3):558–564. doi: 10.1016/j.clinph.2014.07.004
27. Rossi Sebastiano D, et al. Sleep patterns associated with the severity of impairment in a large cohort of patients with chronic disorders of consciousness. *Clin Neurophysiol*. 2018;129(3):687–693. doi: 10.1016/j.clinph.2017.12.012
28. Avantaggiato P, et al. Polysomnographic Sleep Patterns in Children and Adolescents in Unresponsive Wakefulness Syndrome. *J Head Trauma Rehabil*. 2015;30(5):334–346. doi: 10.1097/HTR.000000000000122
29. Lacourse K, Delfrate J, Beaudry J, et al. A sleep spindle detection algorithm that emulates human expert spindle scoring. *J Neurosci Methods*. 2019;316:3–11. doi: 10.1016/j.jneumeth.2018.08.014
30. Purcell SM, et al. Characterizing sleep spindles in 11,630 individuals from the National Sleep Research Resource. *Nat Commun*. 2017;8(1):15930. doi: 10.1038/ncomms15930
31. Massimini M. The Sleep Slow Oscillation as a Traveling Wave. *J Neurosci*. 2004;24(31):6862–6870. doi: 10.1523/JNEUROSCI.1318-04.2004
32. Carrier J, et al. Sleep slow wave changes during the middle years of life. *Eur J Neurosci*. 2011;33(4):758–766. doi: 10.1111/j.1460-9568.2010.07543.x
33. Agarwal R, Takeuchi T, Laroche S, Gotman J. Detection of Rapid-Eye Movements in Sleep Studies. *IEEE Trans Biomed Eng*. 2005;52(8):1390–1396. doi: 10.1109/TBME.2005.851512
34. Hori T, et al. Proposed supplements and amendments to “A Manual of Standardized Terminology, Techniques and Scoring System for Sleep Stages of Human Subjects”, the Rechtschaffen & Kales (1968) standard. *Psychiatry Clin Neurosci*. 2001;55(3):305–310. doi: 10.1046/j.1440-1819.2001.00810.x

## ОБ АВТОРАХ

**Некрасова Юлия Юрьевна**, канд. техн. наук;

e-mail: nekrasova84@yandex.ru;

ORCID: 0000-0002-4435-8501;

e-library SPIN: 8947-4230

**Борисов Илья Владимирович**, научный сотрудник;

e-mail: realzel@gmail.com;

ORCID: 0000-0002-5707-118X;

e-library SPIN: 7800-6446

**Канарский Михаил Михайлович**, младший научный сотрудник;

e-mail: kanarmm@yandex.ru;

ORCID: 0000-0002-7635-1048;

e-library SPIN: 1776-1160

**Прадхан Правнил**, научный сотрудник;

e-mail: pranilpr@yandex.ru;

ORCID: 0000-0002-3505-7504;

e-library SPIN: 8647-4329

## AUTHORS' INFO

**Yuliya Yu. Nekrasova**, Cand. Sci. (Engin.);

e-mail: nekrasova84@yandex.ru;

ORCID: 0000-0002-4435-8501;

e-library SPIN: 8947-4230

**Ilya V. Borisov**, researcher;

e-mail: realzel@gmail.com;

ORCID: 0000-0002-5707-118X;

e-library SPIN: 7800-6446

**Mikhail M. Kanarskii**, junior researcher;

e-mail: kanarmm@yandex.ru;

ORCID: 0000-0002-7635-1048;

e-library SPIN: 1776-1160

**Pranil Pradhan**, researcher;

e-mail: pranilpr@yandex.ru;

ORCID: 0000-0002-3505-7504;

e-library SPIN: 8647-4329

**Майорова Лариса Алексеевна**, канд. мед. наук;

e-mail: major\_@bk.ru;

ORCID: 0000-0001-5112-7878;

e-library SPIN: 7383-5144

**Редкин Иван Валериевич**, канд. мед. наук;

e-mail: iredkin@fnkcr.ru;

ORCID: 0000-0001-7008-2038;

e-library SPIN: 1854-9314

\* **Сорокина Виктория Сергеевна**, младший научный сотрудник;

адрес: Россия, 127051, Москва, улица Петровка, д.25 стр.2;

ORCID: 0000-0002-1490-1331;

e-library SPIN: 3407-1625;

e-mail: vsorokina@fnkcr.ru

**Larisa A. Majorova**, MD, Cand. Sci. (Med.);

e-mail: major\_@bk.ru;

ORCID: 0000-0001-5112-7878;

e-library SPIN: 7383-5144

**Ivan V. Redkin**, MD, Cand. Sci. (Med.);

e-mail: iredkin@fnkcr.ru;

ORCID: 0000-0001-7008-2038;

e-library SPIN: 1854-9314

\* **Victoria S. Sorokina**, junior researcher;

address: Bld 2, 25 Petrovka street, 117036 Moscow, Russia;

ORCID: 0000-0002-1490-1331;

e-library SPIN: 3407-1625;

e-mail: vsorokina@fnkcr.ru

---

\* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author