

ISSN 2074-9961

**ЖУРНАЛ  
«ФИЗИОТЕРАПЕВТ»  
ТОМ 21, № 2 (170) 2025**

Научно-практический журнал для физиотерапевтов, специалистов в области медицинской реабилитации и врачей других смежных специальностей.

**ДВУХМЕСЯЧНЫЙ  
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ**

Журнал зарегистрирован Федеральной службой по надзору за соблюдением законодательства в сфере массовых коммуникаций и охране культурного наследия  
Свидетельство о регистрации  
ПИ № ФС 77-26355 от 30.11.2006

**Учредитель**

Некоммерческое партнерство Издательский Дом «ПРОСВЕЩЕНИЕ» 117042, г. Москва, ул. Южнобутовская, д. 45

**Издатель**

© Издательский Дом «Панорама»  
127015, г. Москва, Бумажный проезд,  
д. 14, стр. 2, подъезд 3, а/я 27  
<http://www.panor.ru>

**Президент ИД «Панорама»** — Председатель  
Некоммерческого фонда содействия развитию  
национальной культуры и искусства

**К.А. Москаленко**

**Генеральный директор ИД «Панорама»**

**Г.К. Москаленко**

**Главный редактор**

издательства «Медиздат»  
ИД «Панорама»:  
**Голикова Наталья Сергеевна**, канд. мед. наук  
[medizdat@panor.ru](mailto:medizdat@panor.ru)

**Главный редактор журнала**

**Корчажкина Наталья Борисовна**,  
д-р мед. наук, профессор, заслуженный врач  
Российской Федерации, заслуженный деятель науки  
Российской Федерации, дважды лауреат премии  
Правительства Российской Федерации

**Адрес электронной почты редакции:**  
[fizioter@panor.ru](mailto:fizioter@panor.ru)

**Издательство «Медиздат»**

Адрес редакции:  
Москва, Бумажный проезд, 14, стр. 2  
Для писем: 125040, Москва, а/я 1,  
ИД «Панорама» <http://panor.ru/fizio>  
Журнал распространяется через официальный каталог  
Почты России «Подписные издания» (индекс — П7151),  
«Каталог периодических изданий. Газеты и журналы»  
агентства «Урал-пресс» (индекс — 84881), а также путем  
прямой редакционной подписки.

**Отдел подписки**

Тел.: 8 (495) 274-22-22 (многоканальный)  
E-mail: [podpiska@panor.ru](mailto:podpiska@panor.ru)

**Отдел рекламы**

Тел.: 8 (495) 274-22-22; E-mail: [reklama@panor.ru](mailto:reklama@panor.ru)

Подписано в печать 10.02.2025.

Отпечатано в типографии

ООО «Типография «Принт Формула»  
117437, Москва, ул. Профсоюзная, д. 104

Установочный тираж 5000 экз.

Цена свободная

ISSN 2074-9961

**JOURNAL  
«PHYSIOTHERAPIST»  
VOL 21, № 2 (170) 2025**

Scientific and practical journal for physiotherapists, specialists in the field of medical rehabilitation and doctors of other related specialties.

**BIMONTHLY SCIENTIFIC-AND-PRACTICAL  
MEDICAL JOURNAL**

The magazine is registered By the Federal Service for Supervision monitoring compliance with legislation in the field of mass communications and protection of cultural heritage

Certificate of registration  
ПИ № ФС 77-26355 от 30.11.2006

**Founder**

Non-profit partnership  
Publishing House «ENLIGHTENMENT» 117042,  
Moscow, Yuzhnobutovskaya str., 45

**Publisher**

© Panorama Publishing House  
127015, Moscow, Paper passage, 14, p. 2, entrance  
3, a/z 27; <http://www.panor.ru>

**President of the Panorama Publishing House —**  
Chairman of the Non-profit Foundation for the  
Promotion of National Culture and Art

**K. A. Moskalenko**

**General Director of Panorama Publishing House**  
G.K. Moskalenko

**Editor-in-chief**

of Medizdat Publishing  
Panorama Publishing House:

**Natalia Sergeevna Golikova, PhD**  
[medizdat@panor.ru](mailto:medizdat@panor.ru)

**Editor-in-Chief of the magazine**  
**Natalia Borisovna Korchazhkina,**

Doctor of Medical Sciences, Professor, Honored  
Physician of the Russian Federation, Honored  
Scientist of the Russian Federation, twice laureate of  
the Government of the Russian Federation

**The editorial office's e-mail address:**  
[fizioter@panor.ru](mailto:fizioter@panor.ru)

**Medizdat Publishing**

House Editorial office address:  
Moscow, Paper passage, 14, p. 2  
For letters: 125040, Moscow, a/z 1,  
ID «Panorama»; <http://panor.ru/fizio>

The magazine is distributed through the official  
catalog of the Russian Post «Subscription editions»  
(index — P7151), «Catalog of periodicals. Newspapers  
and magazines of the Ural-Press Agency (index —  
84881), as well as by direct editorial subscription.

**Subscription Department**

Tel.: 8 (495) 274-22-22 (multichannel)  
E-mail: [podpiska@panor.ru](mailto:podpiska@panor.ru)

**Advertising Department**

Tel.: 8 (495) 274-22-22; E-mail: [reklama@panor.ru](mailto:reklama@panor.ru)  
Signed to the press on 02/10/2025.

Printed in the printing house  
ООО «Printing house «Print Formula»  
117437, Moscow, ul. Trade Union, 104

The installation edition is 5000 copies.

The price is free

## НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Хозяинова С. С., Кустова О. В., Пономаренко Г. Н., Абусева Г. Р.  
СИНХРОНИЗИРОВАННАЯ ЭЛЕКТРОСТИМУЛЯЦИЯ И РОБОТИЗИ-  
РОВАННАЯ МЕХАНОТЕРАПИЯ У ПАЦИЕНТОВ ПОСЛЕ ТОТАЛЬНОГО  
ЭНДРОПРОТЕЗИРОВАНИЯ ТАЗОБЕДРЕННЫХ СУСТАВОВ ..... 6

Князева Т. А., Гришечкина И. А., Яковлев М. Ю., Марченкова Л. А.  
ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОГРАММЫ РЕАБИЛИТАЦИИ ПАЦИЕНТОВ  
С ИШЕМИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНЬЮ СЕРДЦА: КЛИНИЧЕСКОЕ ПРОСПЕК-  
ТИВНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ..... 13

Костенко А. А., Конева Е. С., Жуманова Е. Н., Цветкова А. В., Лядов К. В.  
РОЛЬ КОМПЛЕКСНЫХ МЕТОДОВ РЕАБИЛИТАЦИИ В ЛЕЧЕНИИ ПА-  
ЦИЕНТОВ ПОСЛЕ COVID-19 ПНЕВМОНИИ ..... 22

## В ПОМОЩЬ ПРАКТИЧЕСКОМУ ВРАЧУ

Хан М. А., Микитченко Н. А., Корчажкина Н. Б., Иванов А. В., Смирнова С. Н.  
ПРИМЕНЕНИЕ НИЗКОЧАСТОТНОЙ МАГНИТОТЕРАПИИ В ЛЕЧЕНИИ  
ДЕТЕЙ СО СКОЛИОЗОМ ..... 28

Юрова О. В., Шуликова М. К., Шурыгина И. П.  
РЕЗУЛЬТАТЫ ПРИМЕНЕНИЯ ФАРМАКО-ФИЗИОТЕРАПЕВТИЧЕ-  
СКИХ МЕТОДОВ В КОРРЕКЦИИ ЯТРОГЕННОГО СИНДРОМА «СУ-  
ХОГО ГЛАЗА» У ПАЦИЕНТОВ ПОСЛЕ ФАКОЭМУЛЬСИФИКАЦИИ  
КАТАРАКТЫ ..... 37

Куликова Н. Г., Чхеидзе Т., Ткаченко А. С., Жилоков З. Г.  
К ВОПРОСУ О ПОВЫШЕНИИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ФИЗИОТЕРАПЕВТИ-  
ЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ПАЦИЕНТОВ С САХАРНЫМ ДАБЕТОМ 2-ГО ТИПА  
С ПАРОДОНТАЛЬНО-ПЕРИОДОНТАЛЬНОЙ ПАТОЛОГИЕЙ ..... 45

## ЧАСТНАЯ ФИЗИОТЕРАПИЯ

Блокина-Мечталина А. Ю., Михайлова А. А., Нагорнев С. Н.  
ПАТТЕРНЫ ЦИТОКИНОВОГО СТАТУСА И ОКСИДАТИВНОГО СТРЕССА  
ПРИ КОМПЛЕКСНОМ ПРИМЕНЕНИИ ЛЕЧЕБНЫХ ФИЗИЧЕСКИХ ФАКТО-  
РОВ В ТЕРАПИИ ПСОРИАТИЧЕСКОЙ ОНИХОДИСТРОФИИ ..... 52

Рыжененкова И. Н., Полукаров Н. В., Захаров С. Н., Жуманова Е. Н.,  
Лядов К. В., Конева Е. С.  
ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ ЛЕЧЕБНОЙ ФИЗКУЛЬТУРЫ НА ПО-  
КАЗАТЕЛИ АРТЕРИАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ У ДЕТЕЙ, ПРОЖИВАЮЩИХ  
В УСЛОВИЯХ МУССОННОГО КЛИМАТА ПРИМОРЬЯ ..... 62

Нуржан Уулу У., Сагымбаев М. А., Рысбаев К. С., Абдрахманов З. Ш.  
ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРЕФОРМИРОВАННЫХ  
ФИЗИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ У БОЛЬНЫХ С ДОРСОПАТИЕЙ В СОЧЕ-  
ТАНИИ С АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕНЗИЕЙ ..... 70

## НОВЫЕ ФИЗИОТЕРАПЕВТИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ

Корягин Ф. Н., Пелищенко Т. Г.  
СИНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРЕФОР-  
МИРОВАННЫХ ФИЗИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ И ДУПИЛУМАБА В ТЕРАПИИ  
ПОЛИПОЗНОГО РИНОСИНУСИТА ..... 79

Хан М. А., Лян Н. А., Корчажкина Н. Б., Иванов А. В.  
ПРИМЕНЕНИЕ НИЗКОЧАСТОТНОЙ МАГНИТОТЕРАПИИ ПРИ ХРО-  
НИЧЕСКОМ ЗАПОРЕ У ДЕТЕЙ ..... 90

## SCIENTIFIC RESEARCH

S. S. Khozainova, O. V. Kustova, G. N. Ponomarenko, G. G. Abuseva  
SYNCHRONIZED ELECTROSTIMULATION AND ROBOTIC  
MECHANOTHERAPY IN PATIENTS AFTER TOTAL HIP ARTHRO-  
PLASTY ..... 6

T. A. Knyazeva, I. A. Grishechkina, M. YU. Yakovlev, L. A. Marchenkova  
OPTIMIZATION OF THE REHABILITATION PROGRAM FOR PA-  
TIENTS WITH CORONARY HEART DISEASE: A CLINICAL PROSPEC-  
TIVE STUDY ..... 13

A. A. Kostenko, E. S. Koneva, E. N. Zhumanova, A. V. Tsvetkova, K. V. Lyadov  
THE ROLE OF COMPLEX REHABILITATION METHODS IN THE TREAT-  
MENT OF PATIENTS WITH COVID-19 PNEUMONIA ..... 22

## TO HELP A PRACTICAL DOCTOR

M. A. Khan, N. A. Mikitchenko, N. B. KorchazhkinA, A. V. Ivanov, S. N. Smirnova  
THE USE OF LOW-FREQUENCY MAGNETIC THERAPY IN THE  
TREATMENT OF CHILDREN WITH SCOLIOSIS ..... 28

O. V. Yurova, M. K. Shulikova, I. P. Shurygina  
RESULTS OF THE USE OF PHARMACOTHERAPEUTIC METHODS  
IN THE CORRECTION OF IATROGENIC DRY EYE SYNDROME IN PA-  
TIENTS AFTER PHACOEMULSIFICATION OF CATARACTS ..... 37

N. G. Kulikova, T. Chkhedze, A. S. Tkachenko, Z. G. Zhilokov  
ON THE ISSUE OF INCREASING THE EFFECTIVENESS OF PHYSIO-  
THERAPEUTIC TREATMENT OF PATIENTS WITH TYPE 2 DIABETES  
MELLITUS SUFFERING FROM PERIODONTAL-PERIODONTAL PA-  
THOLOGY ..... 45

## PRIVATE PHYSIOTHERAPY

A. Yu. Blokina-Mechtalina, A. A. Mikhailova, S. N. Nagornev  
PATTERNS OF CYTOKINE STATUS AND OXIDATIVE STRESS IN  
THE COMPLEX USE OF THERAPEUTIC PHYSICAL FACTORS IN THE  
TREATMENT OF PSORIATIC ONYCHODYSTROPHY ..... 52

I. N. Ryzhenenkova, N. V. Polukarov, S. N. Zakharov, E. N. Zhumanova,  
K. V. Lyadov, E. S. Koneva  
THE INFLUENCE OF PHYSICAL THERAPY ON BLOOD PRESSURE  
INDICATORS IN CHILDREN LIVING IN THE MONSOON CLI-  
MATE OF PRIMORYE ..... 62

U. Nurzhan Uulu, M. A. Sagimbayev, K. S. Rysbaev, Z. S. Abdrahmanov  
THE EFFECTIVENESS OF USING PREFORMED PHYSICAL FACTORS  
TO PATIENTS WITH DORSOPATHY IN COMBINATION WITH ARTE-  
RIAL HYPERTENSION ..... 70

## NEW PHYSIOTHERAPY TECHNOLOGIES

F. N. Koryagin, T. G. Pelishenko  
SYNERGISTIC EFFICIENCY OF USING PREFORMED PHYSICAL  
FACTORS AND DUPILUMAB IN THE TREATMENT OF POLYPOUS  
RHINOSINUSITIS ..... 79

M. A. Khan, N. A. Lyan, N. B. Korchazhkina, A. V. Ivanov  
THE USE OF LOW-FREQUENCY MAGNETIC THERAPY FOR CHRON-  
IC CONSTIPATION IN CHILDREN ..... 90

Криволапова Л. В., Мочалова А. С., Корчажкина Н. Б., Михайлова А. А., Батухтина Е. В., Попов С. О., Тагабилев Д. Г. МЕСТО КОМПЛЕКСНОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ В ЛЕЧЕНИИ ПАЦИЕНТОВ С ГОРМОНПОЗИТИВНЫМ HER2-НЕГАТИВНЫМ РАКОМ МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ .....	98	
Ураева Я. И., Иванова И. И., Лазаренко Н. Н. ИННОВАЦИОННАЯ МЕДИЦИНСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ФОТОФОРЕЗА ЯНТАРНОЙ КИСЛОТЫ У КОМОРБИДНЫХ БОЛЬНЫХ С АДЕНОМИОЗОМ .....	107	
Александрова Т. А., Кустова О. В., Хозяинова С. С., Пономаренко Г. Н. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ СПЕКТРАЛЬНОЙ ФОТОТЕРАПИИ У ПАЦИЕНТОВ ПОСЛЕ ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИЯ КОЛЕННЫХ СУСТАВОВ .....	116	
<b>ОБЗОРНЫЕ СТАТЬИ, ЛЕКЦИИ</b>		
Гучмазова М. Ф., Манухина Н. В., Матхаликов Р. А., Пшонкин Д. Н., Черемных М. О., Толстых Н. Н., Винокуров И. А., Михайлова А. А., Тагабилев Д. Г. ВОПРОСЫ РЕАБИЛИТАЦИИ ПАЦИЕНТОВ ПОСЛЕ ОТКРЫТЫХ ОПЕРАЦИЙ НА СЕРДЦЕ И АОРТЕ. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПРОБЛЕМЫ .....	123	
<b>REVIEW ARTICLES, LECTURES</b>		
I. V. Krivolapova, A. S. Mochalova, N. B. Korchazhkina, A. A. Mikhailova, E. V. Batukhtina, S. O. Popov, D. G. Tagabilev THE PLACE OF COMPREHENSIVE REHABILITATION IN THE TREATMENT OF PATIENTS WITH HORMONE-POSITIVE HER2-NEGATIVE BREAST CANCER.....	98	
Y.A.I. Urayeva, I. I. Ivanova, N. N. Lazarenko INNOVATIVE MEDICAL TECHNOLOGY OF SUCCINIC ACID PHOTOPHORESIS IN COMORBID PATIENTS WITH ADENOMYOSIS .....	107	
T. A. Aleksandrova, O. V. Kustova, S. S. Khozainova, G. N. Ponomarenko COMPARATIVE ANALYSIS OF THE EFFICACY OF SPECTRAL PHOTOTHERAPY IN PATIENTS AFTER KNEE ARTHROPLASTY.....	116	
M. F. Guchmazova, N. V. Manukhina, R. A. Mathalikva, D. N. Pshonkina, M. O. Cheremnykh, N. N. Tolstykh, I. A. Vinokurov, A. A. Mikhailova, D. G. Tagabilev ISSUES OF REHABILITATION OF PATIENTS AFTER OPEN HEART AND AORTA SURGERIES. THE CURRENT STATE OF THE PROBLEM .....		123

ПОДРОБНАЯ ИНФОРМАЦИЯ О ПОДПИСКЕ:  
телефон: +7 (495) 274-2222 (многоканальный).  
E-mail: [podpiska@panor.ru](mailto:podpiska@panor.ru) [www.panor.ru](http://www.panor.ru)

## РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

## ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР Корчажкина Н. Б., д-р мед. наук, профессор

Котенко К.В., академик РАН, д-р мед. наук, профессор, (Москва)  
 Разумов А.Н., академик РАН, РАМН, д-р мед. наук, профессор, (Москва)  
 Лядов К.В., академик РАН, д-р мед. наук, профессор, (Москва)  
 Пономаренко Г.Н., член-корр. РАН, д-р мед. наук, профессор, (Санкт-Петербург)  
 Васильева Е.С., д-р мед. наук, профессор, (Москва)  
 Герасименко М.Ю., д-р мед. наук, профессор, (Москва)  
 Гурцкой Р.А., д-р мед. наук, профессор, (Ростов-на-Дону)  
 Еремушкин М.А., д-р мед. наук, профессор, (Москва)  
 Жуманова Е.Н., д-р мед. наук, (Москва)  
 Иванова И.И., д-р мед. наук, (Москва)

Конева Е.С., д-р мед. наук, (Москва)  
 Кончугова Т.В., д-р мед. наук, профессор, (Москва)  
 Круглова Л.С., д-р мед. наук, профессор, (Москва)  
 Кульчицкая Д.Б., д-р мед. наук, профессор, (Москва)  
 Маркосян Т.Г., д-р мед. наук, (Москва)  
 Михайлова А.А., д-р мед. наук, доцент, (Москва)  
 Нагорнев С.Н., д-р мед. наук, профессор, (Москва)  
 Портнов В.В., д-р мед. наук, профессор, (Москва)  
 Фролков В.К., д-р биол. наук, профессор, (Москва)  
 Хан М.А., д-р мед. наук, профессор, (Москва)  
 Шаповаленко Т.В., д-р мед. наук, (Москва)  
 Щегольков А.М., д-р мед. наук, профессор, (Москва)

## РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

Червинская А.В. (Санкт-Петербург)  
 Гильмутдинова Л.Т. (Уфа)  
 Ефименко Н.В. (Пятигорск)  
 Кайсинова А.С. (Пятигорск)  
 Яшков А.В. (Самара)

Владимирский Е.В. (Пермь)  
 Абрамович С.Г. (Иркутск)  
 Дробышев В.А. (Новосибирск)  
 Гвозденко Т.А. (Хабаровск)  
 Федоров А.А. (Екатеринбург)

## МЕЖДУНАРОДНЫЙ СОВЕТ

Сиваков А.П. (Беларусь)  
 Волотовская А.В. (Беларусь)  
 Мухамадиев Р.О. (Узбекистан)

Мусаев Сахиб Кязым оглы (Азербайджан)  
 Гасимов Эльдар Кечари оглы (Азербайджан)  
 Мавлянова З.Ф. (Узбекистан)

## EDITORIAL BOARD

## CHIEF EDITOR Korchazhkina N. B., PhD in Medicine, professor (Moscow, Russia)

Kotenko K. V., Academician of the RAS, PhD in Medicine, Professor, (Moscow)  
 Razumov A. N., Academician of the RAS, Academician of the RAMS, PhD in Medicine, Professor, (Moscow)  
 Lyadov K. V., Academician of the RAS, PhD in Medicine, Professor, (Moscow)  
 Ponomarenko G. N., Corresponding member of the RAS, PhD in Medicine, Professor, (Saint Petersburg)  
 Vasilyeva E. S., PhD in Medicine, Professor, (Moscow)  
 Gerasimenko M. Yu., PhD in Medicine, Professor, (Moscow)  
 Gurtskoy R. A., PhD in Medicine, Professor, (Rostov-on-Don)  
 Eremushkin M. A., PhD in Medicine, Professor, (Moscow)  
 Zhumanova E. N., PhD in Medicine, (Moscow)

Ivanova I. I., PhD in Medicine, (Moscow)  
 Koneva E. S., PhD in Medicine, (Moscow)  
 Konchugova T. V., PhD in Medicine, Professor, (Moscow)  
 Kruglova L. S., PhD in Medicine, Professor, (Moscow)  
 Kulchitskaya D. B., PhD in Medicine, Professor, (Moscow)  
 Markosian T. G., PhD in Medicine, (Moscow)  
 Mikhailova A. A., PhD in Medicine, Associate Professor, (Moscow)  
 Nagornev S. N., PhD in Medicine, Professor, (Moscow)  
 Portnov V. V., PhD in Medicine, Professor, (Moscow)  
 Frolkov V. K., PhD in Medicine, Professor, (Moscow)  
 Khan M. A., PhD in Medicine, Professor, (Moscow)  
 Shapovalenko T. V., PhD in Medicine, (Moscow)  
 Shchegolkov A. M., PhD in Medicine, (Moscow)

## EDITORIAL COUNCIL

Chervinskaya A.V. (St. Petersburg)  
 Gilmutdinova L.T. (Ufa)  
 Efimenko N.V. (Pyatigorsk)  
 Kaisinova A.S. (Pyatigorsk)  
 Yashkov A.V. (Samara)

Vladimirsky E.V. (Perm)  
 Abramovich S.G. (Irkutsk)  
 Drobyshev V.A. (Novosibirsk)  
 Gvozdenko T.A. (Khabarovsk)  
 Fedorov A.A. (Yekaterinburg)

## INTERNATIONAL COUNCIL

Sivakov A.P. (Belarus)  
 Volotovskaya A.V. (Belarus)  
 Mukhamadiev R.O. (Uzbekistan)

Musayev Sahib Kazim oglu (Azerbaijan)  
 Gasimov Eldar Kochari oglu (Azerbaijan)  
 Mavlyanova Z.F. (Uzbekistan)

## Сравнительный анализ эффективности спектральной фототерапии у пациентов после эндопротезирования коленных суставов

Т. А. АЛЕКСАНДРОВА<sup>1</sup>, О. В. КУСТОВА<sup>2,3</sup>, С. С. ХОЗЯИНОВА<sup>2,3,4</sup>, Г. Н. ПОНОМАРЕНКО<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup>Центр спектральной фототерапии, Санкт-Петербург, Россия

<sup>2</sup>Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный научно-образовательный центр медико-социальной экспертизы и реабилитации имени Г. А. Альбрехта» Минтруда России, Санкт-Петербург, Россия

<sup>3</sup>Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Северо-Западный государственный медицинский университет имени И. И. Мечникова» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия

<sup>4</sup>Федеральное государственное бюджетное военное образовательное учреждение высшего образования «Военно-медицинская академия имени С. М. Кирова» Минобороны России, Санкт-Петербург, Россия

**Резюме. Цель исследования:** оценка эффективности комплексного подхода к восстановлению пациентов после эндопротезирования коленного сустава в раннем послеоперационном периоде, включающего современные технологии спектральной фототерапии.

**Материал и методы.** В данной работе были исследованы и проанализированы данные 100 пациентов после тотального эндопротезирования коленного сустава (ТЭКС) в раннем постоперационном периоде. Средний возраст обследуемых достигал 65,76 ± 5,87 лет. Программа реабилитации пациентам после ТЭКС проводилась с применением нескольких технологий: СФТ с применением крема СФТ № 1, комплекса лечебной физкультуры с целью повышения пассивной и активной двигательной активности, стандартных физиотерапевтических процедур: перемежающейся пневмокомпрессии и низкочастотной магнитотерапии. Пациенты были разделены на две равнозначных группы. Контрольная группа (n = 50) получала традиционный комплекс реабилитации согласно утвержденным протоколам, включающий лечебную физкультуру, низкочастотную магнитотерапию и перемежающуюся пневмокомпрессию. Основная группа (n = 50) дополнительно проходила спектральную фототерапию с кремом СФТ № 1. С целью контроля эффективности и безопасности применения спектральной фототерапии у пациентов основной группы проводились диагностические исследования, включающие оценку мышечной силы, амплитуду движения в эндопротезированном коленном суставе, определение болевого синдрома по ВАШ, оценка отека в области эндопротезированного коленного сустава.

**Результаты.** Сравнительный анализ данного исследования показал, что до проведения современных технологий физиотерапии у всех пациентов отмечались следующие нарушения: отек в области эндопротезированного коленного сустава 2,7 ± 1,08 см, снижение угла сгибания до 123,04 ± 3,36 градуса, наличие болевого синдрома 6,21 ± 0,96 баллов по ВАШ, что выражено ограничивало возможности передвижения и самообслуживания пациентов. Оценка по специализированным шкалам (WOMAC, Лекена, Харриса) указывала на выраженные функциональные ограничения у значительного количества пациентов данного исследования. После завершения комплексного курса СФТ отмечена объективная положительная динамика по всем контролируемым параметрам. Уменьшения отека в эндопротезированном коленном суставе до 1,04 ± 0,27 см. Объем движений в эндопротезированном коленном суставе увеличился до 97,61 ± 1,29 градусов. Отмечено достоверное снижение болевого синдрома до 1,57 ± 0,07 балла по ВАШ, что показывает значительную положительную динамику исследуемых показателей, достоверную положительную динамику в возможностях самообслуживания и выполнения повседневных задач и интеграции пациента в обществе.

**Вывод.** Результаты, полученные в данном исследовании, дают возможность практического обоснованного применения спектральной фототерапии и включение данной технологии в протоколы восстановительного лечения после ТЭКС.

**Ключевые слова:** спектральная фототерапия, низкочастотная магнитотерапия, перемежающаяся пневмокомпрессия, физическая и реабилитационная медицина, медицинская реабилитация, эндопротезирование коленного сустава, замена коленного сустава.

### Информация об авторах:

Александрова Т. А. — <https://orcid.org/0009-0003-7794-195X>

Кустова О. В. — <https://orcid.org/0009-0007-1408-7492>

Хозяинова С. С. — <https://orcid.org/0000-0002-7231-6018>

Пономаренко Г. Н. — <http://orcid.org/0000-0001-7853-4473>

**Автор, ответственный за переписку:** Хозяйнова С. С. — e-mail: stella.khozyainova@gmail.com

**Как цитировать:** Т. А. Александрова, О. В. Кустова, С. С. Хозяйнова, Г. Н. Пономаренко. Сравнительный анализ эффективности спектральной фототерапии у пациентов после эндопротезирования коленных суставов. Физиотерапевт. 2025, ТОМ 21, 2; DOI 10.33920/med-14-2502-14

## Comparative analysis of the efficacy of spectral phototherapy in patients after knee arthroplasty

Т. А. ALEKSANDROVA<sup>1</sup>, О. В. KUSTOVA<sup>2,3</sup>, С. С. KHOZIAINOVA<sup>2,3,4</sup>, Г. Н. PONOMARENKO<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup>Spectral Phototherapy Center, St. Petersburg, Russia

<sup>2</sup>Albrecht Federal Scientific and Educational Centre of Medical and Social Expertise and Rehabilitation, St. Petersburg, Russia

<sup>3</sup>North-Western State Medical University named after I. I. Mechnikov, St. Petersburg, Russia

<sup>4</sup>Kirov Military Medical Academy, St. Petersburg, Russia

**Abstract. Objective:** to evaluate the effectiveness of a comprehensive approach to the rehabilitation of patients after knee arthroplasty in the early postoperative period, including modern spectral phototherapy technologies.

**Material and methods.** In this work, we examined and analyzed the data of 100 patients after total knee arthroplasty (TKR) in the early postoperative period. The average age of the subjects was  $65.76 \pm 5.87$  years. The rehabilitation program for patients after TKR was carried out using several technologies: SFT with SFT cream No. 1, a set of therapeutic exercises to increase passive and active motor activity, standard physiotherapeutic procedures: intermittent pneumatic compression and low-frequency magnetic therapy. Patients were divided into two equal groups. The control group (n=50) received a traditional rehabilitation complex according to the approved protocols, including therapeutic exercise, low-frequency magnetic therapy and intermittent pneumatic compression. The main group (n=50) additionally underwent spectral phototherapy with SFT cream No. 1. In order to control the effectiveness and safety of spectral phototherapy, diagnostic studies were carried out in patients of the main group, including an assessment of muscle strength, range of motion in the endoprosthetic knee joint, determination of pain syndrome according to VAS, and an assessment of edema in the area of the endoprosthetic knee joint.

**Results.** A comparative analysis of this study showed that before modern physiotherapy technologies were used, all patients had the following disorders: swelling in the area of the endoprosthetic knee joint  $2.7 \pm 1.08$  cm, decreased flexion angle to  $123.04 \pm 3.36$  degrees, pain syndrome  $6.21 \pm 0.96$  points on VAS, which significantly limited the patients' mobility and self-care. Assessment on specialized scales (WOMAC, Leken, Harris) indicated significant functional limitations in a significant number of patients in this study. After completion of the comprehensive SPT course, objective positive dynamics were noted for all monitored parameters. Swelling in the endoprosthetic knee joint decreased to  $1.04 \pm 0.27$  cm. The range of motion in the endoprosthetic knee joint increased to  $97.61 \pm 1.29$  degrees. A significant reduction in pain syndrome to  $1.57 \pm 0.07$  points on VAS was noted, which shows significant positive dynamics of the studied parameters, reliable positive dynamics in the ability to self-care and perform everyday tasks and the patient's integration into society.

**Conclusion.** The results obtained in this study provide an opportunity for the practical, justified use of spectral phototherapy and the inclusion of this technology in the protocols of rehabilitation treatment after TKR.

**Keywords:** spectral phototherapy, low-frequency magnetotherapy, intermittent pneumocompression, physical and rehabilitation medicine, medical rehabilitation, knee arthroplasty, knee replacement.

### Information about the authors:

Alexandrova T. A. — <https://orcid.org/0009-0003-7794-195X>

Kustova O. V. — <https://orcid.org/0009-0007-1408-7492>

Khozyainova S. S. — <https://orcid.org/0000-0002-7231-6018>

Ponomarenko G. N. — <http://orcid.org/0000-0001-7853-4473>

**Corresponding author:** Khozyainova S. S. — e-mail: stella.khozyainova@gmail.com

**Cite this article:** Т. А. Александрова, О. В. Кустова, С. С. Хозяйнова, Г. Н. Пономаренко. Comparative analysis of the effectiveness of spectral phototherapy in patients after knee arthroplasty.

Physiotherapist. 2025, VOLUME 21, 2; DOI 10.33920/med-14-2502-14

## Введение

Инновационные технологии реабилитации после тотального эндопротезирования коленного сустава (ТЭКС) обеспечивают высокую степень восстановления поврежденных структур, что позволяет осуществить раннюю активизацию пациентов и восстановить функцию нового сустава. Научное обоснование и внедрение инновационных комплексных технологий необходимо для оптимального выбора персонализированного подхода у пациентов после эндопротезирования коленного сустава. Сравнительный анализ инновационных технологий в реабилитации после тотального эндопротезирования коленного сустава (ТЭКС) позволил определить приоритетные направления современной комплексной реабилитации. Приоритетные технологии способствуют раннему восстановлению пациента и устраняют послеоперационные синдромы: отечный синдром, постиммобилизационный синдром, синдром снижения мышечной силы, болевой синдром, синдром вегетативно-трофических расстройств, синдром нарушения костного ремоделирования. Купирование данных синдромов позволяет восстановить пациента и интегрировать его в повседневную жизнь. Введение обоснованных современных реабилитационных технологий в практику и научно валидированных протоколов реабилитации пациентов после эндопротезирования коленных суставов повышает функциональные возможности и качество жизни пациентов [1, 2].

Необходимым условием эффективного применения спектральной фототерапии в реабилитации пациентов после тотального эндопротезирования коленного сустава является соответствие формы энергии СФТ, высокой чувствительности тканей эндопротезированного коленного сустава, что и определяет избирательность данного метода [3].

Спектральная фототерапия является современной физиотерапевтической технологией, которая с учетом синдромно-патогенетического и клинико-функционального подхода эффективно восстанавливает функцию эндопротезированного коленного сустава, способствует увеличению объема движений в суставе, уменьшению болевого и отечного синдро-

мов, ускоряет регенеративно-репаративные процессы [4].

Современные технологии физиотерапии отличаются тенденцией практического применения физических факторов средней и низкой мощности, которые вызывают более специфические реакции в организме. К таким факторам относится спектральная фототерапия с использованием излучателей и необходимых для проведения СФТ химических элементов. Данные излучатели представляют собой газоразрядные лампы с полым катодом (ЛПК), излучающие спектры необходимых химических элементов [5, 6].

Основным лечебным эффектом спектральной фототерапии является ее противовоспалительное действие за счет подавления активности провоспалительных цитокинов и снижения активности интерлейкинов ИЛ-1, ИЛ-6. Данный механизм определяет выраженное снижение воспалительного процесса в послеоперационной области и снижение отека в оперированном суставе [7–9].

СФТ обладает также иммуномодулирующим действием, которое проявляется в нормализации местного иммунитета и повышении резистентности тканей к инфекции, стимулирует фагоцитарную активность макрофагов и нейтрофилов, а также способствует оптимизации соотношения про- и противовоспалительных цитокинов. Данный эффект создает благоприятные условия для заживления послеоперационной раны и снижает риск развития инфекционных осложнений [8, 9].

Комплексный характер имеет анальгетический эффект спектральной фототерапии. Во-первых, световое излучение определенных длин волн способствует снижению возбудимости и замедлению проведения болевых импульсов по нервным волокнам. Во-вторых, СФТ стимулирует выработку эндогенных опиоидов и эндорфинов, обладающих выраженным обезболивающим действием. В-третьих, противовоспалительный эффект данной технологии приводит к снижению болевой чувствительности [10].

Спектральная фототерапия улучшает функцию мышечного тонуса мышц, что способствует уменьшению мышечного спазма и улучшению двигательной функции прооперированной

конечности. Это особенно важно для ранней активизации пациентов после эндопротезирования коленного сустава и предотвращения развития постиммобилизационных осложнений. Данные эффекты имеют особую ценность в послеоперационном периоде, когда болевой синдром может существенно ограничивать активность пациента и замедлять процесс реабилитации [11–13].

**Цель** исследования заключается в оценке эффективности комплексного подхода к восстановлению пациентов после эндопротезирования коленного сустава в раннем послеоперационном периоде, включающего современные технологии спектральной фототерапии.

В соответствии с клиническими рекомендациями ведения пациента в раннем послеоперационном периоде после ТЭКС, реабилитационная программа охватывает комплекс лечебной физкультуры, активацию суставов здоровой конечности и статические нагрузки на мышцы прооперированной области. Акцент делается на поэтапном расширении двигательного режима прооперированной конечности посредством пассивной гимнастики и позиционирования, применения физиотерапевтических методов.

### Материалы и методы

В результате данной работы были исследованы и проанализированы данные 100 пациентов после ТЭКС в раннем постоперационном периоде. Средний возраст обследуемых достигал  $65,76 \pm 5,87$  лет. Пациенты были разделены на две равнозначные группы. Контрольная группа ( $n = 50$ ) получала традиционный комплекс реабилитации согласно утвержденным протоколам, включающий лечебную физкультуру, низкочастотную магнитотерапию и перемежающуюся пневмокомпрессию. Основная группа ( $n = 50$ ) дополнительно проходила спектральную фототерапию с кремом СФТ № 1. Воздействие осуществлялось излучателем со спектрами K, Na, Ca, Mg, Mn и Cu. Излучатель размещали на коже пациента и медленно перемещали по подлежащей воздействию поверхности тела с предварительным нанесением 1–2 мл крема с микроэлементами. Продолжительность воздействия 10–15 минут, курс 10 процедур.

С целью контроля эффективности и безопасности применения спектральной фототерапии у пациентов основной группы проводились диагностические исследования, включающие оценку мышечной силы, амплитуду движения в эндопротезированном коленном суставе, определение болевого синдрома по ВАШ, оценка отека в области эндопротезированного коленного сустава. На основании полученных данных формировалась индивидуальная программа медицинской реабилитации. Спектральная фототерапия проводилась с использованием крема СФТ № 1 на послеоперационную область и периартикулярные ткани коленного сустава. Также проводились исследования функционального состояния пациентов с использованием валидированных опросников (индекс Лекена, шкала Харриса, WOMAC), объективную оценку амплитуды движений в коленном суставе проводили методом гониометрии с применением стандартного угломера для измерения углов сгибания и разгибания.

Перед данным исследованием от всех пациентов было получено добровольное информированное согласие на сбор данных и проведение реабилитационных мероприятий.

### Результаты

Результаты исследования показали значительное снижение болевого синдрома в области оперированного коленного сустава в обеих исследуемых группах. В основной группе исходный показатель интенсивности боли по ВАШ составлял  $6,21 \pm 0,96$  баллов, тогда как после завершения лечебного курса он снизился до  $1,57 \pm 0,07$  баллов по ВАШ. Аналогичная динамика наблюдалась и в группе сравнения: до лечения средний балл по ВАШ равнялся  $6,18 \pm 0,11$ , а по завершении лечебных мероприятий снизился до  $1,84 \pm 0,10$  баллов. Отмечено снижение послеоперационного отека с  $2,7 \pm 1,08$  см до  $1,04 \pm 0,27$  см. Объем движений в эндопротезированном коленном суставе увеличился до  $97,61 \pm 1,29$  градусов. Отмечено достоверное снижение болевого синдрома до  $1,57 \pm 0,07$  балла по ВАШ, что показывает значительную положительную динамику исследуемых показателей, достоверную

Таблица 1

**Динамика изменений показателей гониометрии  
и опросников функциональной активности пациентов**

Table 1

**Dynamics of changes in goniometry and functional activity questionnaires of patients**

Показатели	Основная группа До	Основная группа После	Группа сравнения До	Группа сравнения После
Болевой синдром, балл по ВАШ	$6,21 \pm 0,96$	$1,57 \pm 0,07$	$6,18 \pm 0,11$	$1,94 \pm 0,10$
Гониометрия: угол сгибания в коленном суставе, градус	$123,04 \pm 3,36$	$97,61 \pm 1,29^*$	$124,80 \pm 3,09$	$97,34 \pm 1,62^*$
Индекс Лекена, балл	$15,21 \pm 0,45$	$6,98 \pm 0,18^*$	$14,64 \pm 0,44$	$9,03 \pm 0,25$
Индекс Харриса, балл	$49,92 \pm 1,63$	$80,96 \pm 0,89^*$	$48,40 \pm 1,76$	$67,34 \pm 1,39$
Шкала WOMAC, балл	$49,73 \pm 1,72$	$13,56 \pm 0,44^*$	$48,12 \pm 2,13$	$26,74 \pm 3,47$

\* — достоверность различий до и после лечения ( $p < 0,05$ )

положительную динамику в возможностях самообслуживания.

Изменение показателей гониометрии до и после курса комплексной реабилитации с включение метода спектральной фототерапии показала достоверное улучшение показателя сгибания коленного сустава у обеих групп пациентов. Однако по шкале WOMAC и альгофункциональному индексу Лекена, оценивающему интенсивность боли, и повседневную активность пациента отмечается достоверное улучшение показателей у основной группы.

Результаты, полученные в данном исследовании, дают возможность практического обоснованного применения спектральной фототерапии и включение данной технологии в протоколы восстановительного лечения после ТЭКС. Современные аспекты спектральной фототерапии позволяет максимально восстановить амплитуду движения в эндопротезированном суставе и дает возможность раннего восстановления функции опоры и передвижения, ходьбы без дополнительных приспособлений являясь крите-

рием высокой эффективности данной технологии. Данные технологии решают важные вопросы реабилитации пациентов после эндопротезирования тазобедренного сустава, обеспечивая практических специалистов данного профиля актуальной информацией, основанной на доказательствах и служат инструментом поддержки принятия мультидисциплинарных клинических и реабилитационных решений [14].

### Заключение

Практическое применение спектральной фототерапии в реабилитации позволяет достичь повышения всех необходимых показателей повышения качества жизни пациентов в максимально короткий период, способствует быстрому восстановлению функционального объема движений в оперированном коленном суставе, оказывает специфическое действие на организм пациента как низкоинтенсивный метод, позволяет усовершенствовать стандартные методики и вывести реабилитацию после эндопротезирования на более высокий уровень [15].

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

**Source of funding:** The authors declare that they received no external funding for the research and publication.

**Конфликт интересов:** авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Conflict of interest:** the authors declare no conflict of interest.

Все авторы подтверждают соответствие своего авторства согласно международным критериям ICMJE.

## ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Физическая и реабилитационная медицина: Национальное руководство / Г. Н. Пономаренко, М. Б. Цыкунов // 2-е издание, переработанное и дополненное. — Москва: Общество с ограниченной ответственностью Издательская группа «ГЭОТАР-Медиа», 2025. — 695 с. — С. 401–416. [Physical and Rehabilitation Medicine: National Guidelines / G. N. Ponomarenko, M. B. Tsykunov // 2nd edition, revised and supplemented. — Moscow: Limited Liability Company Publishing Group «GEOTAR-Media», 2025. — 695 p. — P. 401–416.] (in Rus.)
2. Пономаренко, Г. Н. Восстановительная медицина: фундаментальные основы и перспективы развития / Г. Н. Пономаренко. // Физическая и реабилитационная медицина. — 2022. — Т.4, № 1. — С. 8–20. — DOI 10.26211/2658-4522-2022-4-1-8-20. — END IUWDXK [Ponomarenko, G. N. Rehabilitation Medicine: Fundamentals and Development Prospects / G. N. Ponomarenko. // Physical and Rehabilitation Medicine. — 2022. — V.4, No. 1. — P. 8–20. — DOI 10.26211/2658-4522-2022-4-1-8-20. — END IUWDXK.] (in Rus.)
3. Пономаренко, Г. Н. Физические методы лечения: справочник / Г. Н. Пономаренко. — Издание 5-е дополненное. — Санкт-Петербург: ООО «Модерн», 2024. — 294 с. [Ponomarenko, G. N. Physical methods of treatment: a reference book / G. N. Ponomarenko. — 5th edition, supplemented. — St. Petersburg: OOO «Modern», 2024. — 294 p.] (in Rus.)
4. Рудь И. М., Мельникова Е. А., Рассурова М. А., Разумов А. Н., Гореликов А. Е. Реабилитация больных после эндопротезирования суставов нижних конечностей. Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. — 2017. — 94 (6) — С. 38–44. [Rud I. M., Melnikova E. A., Rassulova M. A., Razumov A. N., Gorelikov A. E. Rehabilitation of patients after endoprosthetics of lower limb joints. Issues of balneology, physiotherapy and therapeutic physical culture. — 2017. — 94 (6) — P. 38–44.] (in Rus.)
5. Спектральная фототерапия. Применение аппаратного комплекса «СПЕКТО-Р» в медицинской практике: Методическое пособие для врачей/ Е. М. Рукин, А. В. Творогова, С. А. Мигунов // 9-е издание, переработанное и дополненное. — Москва: ООО «КОРТЕК», 2023 г. — 56 с. [Spectral phototherapy. Application of the SPECTO-R hardware complex in medical practice: A methodological manual for doctors / E. M. Rukin, A. V. Tvorogova, S. A. Migunov // 9th edition, revised and supplemented. — Moscow: OOO «KORTEK», 2023. — 56 p.] (in Rus.)
6. Пономаренко, Г. Н. Физическая и реабилитационная медицина: фундаментальные основы и клиническая практика / Г. Н. Пономаренко // Физиотерапия, бальнеология и реабилитация. — 2016. — Т. 15, № 6. — С. 284–289. — DOI 10.18821/1681-3456-2016-15-6-284-289. — END XWRRZZ. [Ponomarenko, G. N. Physical and rehabilitation medicine: fundamental principles and clinical practice / G. N. Ponomarenko // Physiotherapy, balneology and rehabilitation. — 2016. — Vol. 15, No. 6. — P. 284–289. — DOI 10.18821/1681-3456-2016-15-6-284-289. — END XWRRZZ.] (in Rus.)
7. Shah K, Mohammed A, Patil S, McFadyen A, Meek RMD (2009) Circulating cytokines after hip and knee arthroplasty: a preliminary study. Clin Orthop Relat Res 467:946–951 Konnyu, K. J. Rehabilitation for Total Hip Arthroplasty: A Systematic Review / K. J. Konnyu, Dan Pinto, Cao Wangnan [et al.] // Am J Phys Med Rehabil. 2023 Jan 1;102 (1):11–18. — doi: 10.1097/PHM.0000000000002007.
8. Chia WT, Wong TH, Jaw FS, Hsieh HC. The Impact of Photobiomodulation Therapy on Swelling Reduction and Recovery Enhancement in Total Knee Arthroplasty: A Randomized Clinical Trial. Photobiomodul Photomed Laser Surg. 2025 Feb;43 (2):65–72. doi: 10.1089/photob.2024.0120.
9. Shah K, Mohammed A, Patil S, McFadyen A, Meek RMD (2009) Circulating cytokines after hip and knee arthroplasty: a preliminary study. Clin Orthop Relat Res 467:946–951 Moyer, R. Postoperative Gait Mechanics After Total Hip Arthroplasty: A Systematic Review and Meta-Analysis / R. Moyer, B. Lanting, J. Marsh [et al.] // JBJS Rev. 2018 Nov;6 (11):e1. — doi: 10.2106/JBJS.RVW.17.00133.
10. Bahrami H, Moharrami A, Mirghaderi P, Mortazavi SMJ. Low-Level Laser and Light Therapy After Total Knee Arthroplasty Improves Postoperative Pain and Functional Outcomes: A Three-Arm Randomized Clinical Trial. Arthroplast Today. 2022 Dec 5;19:101066. doi: 10.1016/j.artd.2022.10.016.
11. Пономаренко, Г. Н. Реабилитационная медицина, основанная на доказательствах: учебно-методическое пособие / Г. Н. Пономаренко. — Издание 6-е, дополненное. — Санкт-Петербург: ООО «Типография Лесник», 2024. — 110 с. [Ponomarenko, G. N. Evidence-based rehabilitation medicine: a teaching aid / G. N. Ponomarenko. — 6th edition, supplemented. — St. Petersburg: OOO «Tipografiya Lesnik», 2024. — 110 p.] (in Rus.)
12. Физическая реабилитация пациентов с остеоартрозом: научометрический анализ доказательных исследований / Г. Р. Абусева, Д. В. Ковлен, Г. Н. Пономаренко [и др.] // Травматология и ортопедия России. — 2020. — Т.26, № 1. — С. 190–200. — DOI 10.21823/2311-2905-2020-26-1-190-200. — END UUGVQR. [Physical rehabilitation of patients with osteoarthritis: a scientometric analysis of evidence-based studies / G. R. Abuseva, D. V. Kovlen, G. N. Ponomarenko [et al.] // Traumatology and Orthopedics of Russia. — 2020. — Vol. 26, No. 1. — P. 190–200. — DOI 10.21823/2311-2905-2020-26-1-190-200. — END UUGVQR.] (in Rus.)
13. Лифшиц, В. Б., Рукин, Е. М., Симонова, Е. А., Творогова, А. В.. Спектрофототерапия — новый подход к лечению и профилактике. Бюллетень медицинских интернет-конференций, 2013. 3 (1):38–39. [Lifshits, VB, Rukin, EM, Simonova, EA, Tvorogova, AV. Spectrophototherapy — a new approach to treatment and prevention. Bulletin of medical Internet conferences, 2013. 3 (1):38–39] (in Rus.)

14. Концепция трансляционной медицины в физиотерапии и реабилитации / Г.Н. Пономаренко // Физиотерапия, бальнеология и реабилитация. — 2014. — № 3. — С. 4–12. [The concept of translational medicine in physiotherapy and rehabilitation / GN Ponomarenko // Physiotherapy, balneology and rehabilitation. — 2014. — No. 3. — P. 4–12]. (in Rus.)

15. Принципы доказательной медицины в физиотерапии / Г.Н. Пономаренко // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. — 2004. — № 2. — С. 46. [Principles of evidence-based medicine in physiotherapy / GN Ponomarenko // Issues of balneology, physiotherapy and therapeutic physical culture. — 2004. — No. 2. — P. 46.] (in Rus.)

---

Получена 03.02.2025

Received 03.02.2025

Принята в печать 01.03.2025

Accepted 01.03.2025

**ПОДРОБНАЯ ИНФОРМАЦИЯ О ПОДПИСКЕ:**  
телефон: +7 (495) 274-2222 (многоканальный).  
E-mail: [podpiska@panor.ru](mailto:podpiska@panor.ru) [www.panor.ru](http://www.panor.ru)