



# Применение спектральной фототерапии в лечении пациентов с ронхопатией и синдромом обструктивного апноэ сна: проспективное исследование

Жигжитов Б.А.<sup>1,\*</sup>, Марченкова Л.А.<sup>1</sup>, Князьков В.Б.<sup>2</sup>, Лебедева Д.Д.<sup>3</sup>,  
 Агасаров Л.Г.<sup>1,4</sup>

<sup>1</sup> Национальный медицинский исследовательский центр реабилитации и курортологии Минздрава России, Москва, Россия

<sup>2</sup> Российский университет медицины Минздрава России, Москва, Россия

<sup>3</sup> Центральная клиническая больница Управления делами Президента Российской Федерации, Москва, Россия

<sup>4</sup> Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова (Сеченовский университет), Москва, Россия

## РЕЗЮМЕ

**ВВЕДЕНИЕ.** Клинически часто выявляемое сочетание ронхопатии (храпа) и синдрома обструктивного апноэ сна (СОАС) представляет собой важную проблему современной медицины. Коррекцию данной патологии с известным успехом выполняют хирургически, однако в этой связи следует указать на особенности состояния большинства пациентов, препятствующие оперативному воздействию, а также на отмечаемую частоту рецидивов процесса. Кроме того, значимость в обструкции верхних дыхательных путей факторов преходящего характера, требующих коррекции именно в фазе обострения, свидетельствует о перспективности разработки современных терапевтических подходов.

**ЦЕЛЬ.** Изучить эффективность оригинального метода спектральной фототерапии в комплексном лечении пациентов с ронхопатией и СОАС.

**МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ.** Под наблюдением находилось 90 пациентов (67 мужчин и 23 женщины) в возрасте от 30 до 75 лет с ронхопатией и СОАС средней степени тяжести. Обследование данных лиц проводили путем анкетирования, фарингоскопии, респираторного мониторинга, они сдавали биохимический анализ (с подсчетом баланса ряда микроэлементов) до лечения, через 10 дней и 3 месяца после лечения. Данные лица были разделены на три лечебные группы, каждая состояла из 30 человек. Во всех группах выполняли стандартное воздействие, включающее позиционную терапию, гимнастику мышц орофациальной области и др. В 1-й группе ограничивались этим, тогда как во 2-й дополнительно использовали ношение внутриротовой капы, а в 3-й — ношение капы и проведение спектральной фототерапии.

**РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ.** Данные анкетированного опроса, выполненного после лечения, отразили регресс проявлений заболевания у пациентов всех групп, но с приоритетом третьей группы, лечение пациентов которой включало спектральную фототерапию. Снижение интенсивности храпа и уменьшение количества эпизодов ночного апноэ при улучшении качества сна отмечено через 10 дней лечения у 12 пациентов первой группы, 18 — второй и 21 — третьей, а через 3 месяца лечения сохранность лечебного эффекта отмечена у 9 пациентов первой группы, 11 — второй и 15 — третьей, что коррелировало с увеличением уровня калия, магния, марганца и кальция и соответствовало переходу СОАС из средней степени в легкую.

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ.** Спектральная фототерапия является эффективным методом, показанным к использованию в комплексном лечении пациентов с ронхопатией и СОАС средней степени тяжести.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** ронхопатия, синдром обструктивного апноэ сна, индекс апноэ/гипопноэ, мягкое небо, спектральная фототерапия

**Для цитирования / For citation:** Жигжитов Б.А., Марченкова Л.А., Князьков В.Б., Лебедева Д.Д., Агасаров Л.Г. Применение спектральной фототерапии в комплексном лечении пациентов с ронхопатией и синдромом обструктивного апноэ сна: проспективное исследование. Вестник восстановительной медицины. 2025; 24(3):94–101. <https://doi.org/10.38025/2078-1962-2025-24-3-94-101> [Zhigzhitov B.A., Marchenkova L.A., Knyazkov V.B., Lebedeva D.D., Agasarov L.G. Application of Spectral Phototherapy in the Complex Treatment of Patients with Ronchopathy and Obstructive Sleep Apnea Syndrome: a Prospective Study. Bulletin of Rehabilitation Medicine. 2025; 24(3):94–101. <https://doi.org/10.38025/2078-1962-2025-24-3-94-101> (In Russ.).]

\* Для корреспонденции: Жигжитов Баир Александрович, E-mail: [bair-108@yandex.ru](mailto:bair-108@yandex.ru), [zhigzhitovba@nmicrk.ru](mailto:zhigzhitovba@nmicrk.ru)

Статья получена: 24.03.2025  
Статья принята к печати: 14.04.2025  
Статья опубликована: 16.06.2025

# Application of Spectral Phototherapy in the Treatment of Patients with Ronchopathy and Obstructive Sleep Apnea Syndrome: a Prospective Study

 Bair A. Zhigzhitov<sup>1,\*</sup>,  Larisa A. Marchenkova<sup>1</sup>,  Vladimir B. Knyazkov<sup>2</sup>,  
 Daria D. Lebedeva<sup>3</sup>,  Lev G. Agasarov<sup>1,4</sup>

<sup>1</sup> National Medical Research Center for Rehabilitation and Balneology, Moscow, Russia

<sup>2</sup> Russian University of Medicine, Moscow, Russia

<sup>3</sup> Central Clinical Hospital of the Administrative directorate of the President of the Russian Federation, Moscow, Russia

<sup>4</sup> I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Moscow, Russia

## ABSTRACT

**INTRODUCTION.** The clinically frequently detected combination of ronchopathy (snoring) and obstructive sleep apnea is an important problem in modern medicine. Correction of this pathology is performed surgically with known success, however, in this regard, it is necessary to point out the features of the condition of most patients that prevent surgical intervention, as well as the observed frequency of recurrence of the process. In addition, the importance of transient factors in upper respiratory tract obstruction, which require correction during the acute phase, indicates the prospects for the development of modern therapeutic approaches.

**AIM.** To study the effectiveness of the original spectral phototherapy method in the complex treatment of patients with ronchopathy and obstructive sleep apnea syndrome.

**MATERIALS AND METHODS.** The study included 90 patients (67 men and 23 women) aged 30 to 75 years with bronchopathy and moderate obstructive sleep apnea. The examination of these individuals was carried out using questionnaires, pharyngoscopy, respiratory monitoring, and biochemical analysis (calculating the balance of a number of trace elements) before, 10 days, and 3 months after treatment. These patients were divided into three groups, each consisting of 30 people. In all groups, standard treatment was performed, including positional therapy, exercises for facial muscles, etc. In group 1, they limited themselves to this, while in group 2, they additionally used intraoral mouthguards, and in group 3, mouthguards and spectral phototherapy were used.

**RESULTS AND DISCUSSION.** The data from the questionnaire survey performed after treatment reflected the regression of disease manifestations in patients of all groups, however, with the priority of the third group, the treatment of which included spectral phototherapy. A decrease in the intensity of snoring and a decrease in the number of episodes of sleep apnea with improved sleep quality was noted after 10 days of treatment in 12 patients of the first group, 18 in the second and 21 in the third, and after 3 months of treatment, the preservation of the therapeutic effect was noted in 9 patients of the first group, 11 in the second and 15 in the third, which correlated with an increase in potassium, magnesium, manganese, and calcium, and corresponded to the transition of OSA from moderate to mild.

**CONCLUSION.** Spectral phototherapy is an effective method indicated for use in the complex treatment of patients with ronchopathy and obstructive sleep apnea syndrome of moderate severity.

**KEYWORDS:** ronchopathy, obstructive sleep apnea syndrome, apnea/hypopnea index, soft palate, spectral phototherapy

**For citation:** Zhigzhitov B.A., Marchenkova L.A., Knyazkov V.B., Lebedeva D.D., Agasarov L.G. Application of Spectral Phototherapy in the Complex Treatment of Patients with Ronchopathy and Obstructive Sleep Apnea Syndrome: a Prospective Study. Bulletin of Rehabilitation Medicine. 2025; 24(3):94–101. <https://doi.org/10.38025/2078-1962-2025-24-3-94-101> (In Russ.).

\* **For correspondence:** Bair A. Zhigzhitov, E-mail: bair-108@yandex.ru, zhigzhitovba@nmicrk.ru

**Received:** 24.03.2025

**Accepted:** 14.04.2025

**Published:** 16.06.2025

## ВВЕДЕНИЕ

Сочетание ронхопатии и синдрома обструктивного апноэ сна (СОАС) является распространенной патологией, представляющей собой актуальную проблему современной медицины. Число пациентов, нуждающихся в лечении и профилактике осложнений процесса, отличается неуклонным ростом, что определяет поиск новых методов коррекции этого состояния. Здесь с известным успехом применяют хирургическое пособие, однако подобное вмешательство на мягком небе зачастую приводит к травмам мышц, сопровождающихся частичным отторжением ткани, гипотрофией и гипотонией мышц и др. [1, 2]. Поэтому продолжается поиск новых инновационных методов в комплексном лечении данной категории больных [3, 4]. Необходимо учитывать и особенно-

сти состояния большинства пациентов, препятствующие оперативному воздействию. И, наконец, значимость факторов преходящего характера в обструкции верхних дыхательных путей, требующих коррекции именно в фазе обострения, свидетельствует о перспективности разработки именно терапевтических подходов [5]. При этом в случае легкой и средней степени тяжести течения СОАС консервативное лечение является методом выбора либо этапом, предваряющим оперативное воздействие.

## ЦЕЛЬ

Изучить эффективность оригинального метода спектральной фототерапии в комплексном лечении пациентов с ронхопатией и синдромом обструктивного апноэ сна.

**МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ**

В исследование было включено 90 пациентов (67 мужчин и 23 женщины) в возрасте от 30 до 75 лет с ронхопатией и СОАС средней степени тяжести.

Работа выполнена в соответствии с требованиями этического кодекса врача Российской Федерации и Хельсинкской декларации Всемирной медицинской ассоциации. Проведение исследования одобрено локальным этическим комитетом ФГБОУ ВО «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И. Евдокимова» Минздрава России (протокол № 25 от 05.02.2021).

Анкетированный опрос предвзял проведение клинического осмотра. Громкость (интенсивность) храпа оценивали с помощью опроса как пациента, так и лиц, ночующих с ним в одном помещении. Для оценки качества сна был применен Питтсбургский опросник.

С целью подтверждения наличия и степени тяжести патологии осуществляли респираторный мониторинг с помощью диагностической системы SOMNOchec micro (Германия). Прибор позволяет осуществлять круглосуточный мониторинг изменений количественных показателей индекса апноэ-гиппноэ, процентного содержания оксигемоглобина в артериальной крови (SaO<sub>2</sub>), сигналов храпа. Измерения содержания микроэлементов K, Ca, Mg, Na, Mn, Cu в крови проводили с помощью электротермической атомноабсорбционной спектроскопии (прибор «Квант-Z.ЭТА», Россия).

Наблюдаемые лица методом простой рандомизации были разделены на три лечебные группы, каждая из 30 человек. Во всех группах выполняли стандартное воздействие, включающее позиционную терапию, гимнастику мышц орофациальной области, отказ от применения снотворных и транквилизаторов. Позиционное лечение включало в себя выбор подушки, обеспечение возвышенного положения изголовья, сон на боку. Гимнастику мышц языка, мягкого неба и глотки проводили по методу Бузунова Р.В. с соавт. (2013) [6].

Применение капы, эффективность которой доказана при неосложненном храпе, сопряженном с СОАС легкой и средней степени, способствовало увеличению переднезаднего размера глотки [7, 8].

Метод спектральной фототерапии (СФТ) в виде локального воздействия на биологически активные точки

и активные рефлексогенные зоны кожи обеспечивает доставку необходимых микроэлементов к тканям с помощью мультиспектральной энергии света (аппарат «СПЕКТО-Р», Россия). В частности, воздействие спектрами химических элементов, входящих в состав катода лампы типа «K-Mn», обосновано с позиций их участия в обеспечении нормальной работы трансмембранных клеточных «насосов» [9].

СФТ проводится путем воздействия спектров микроэлементов калия (K), кальция (Ca), магния (Mg), натрия (Na), меди (Cu), марганца (Mn) на область лица (лоб, щеки, ушная раковина), шеи, передней части грудной клетки. В положении сидя пациенту на эти зоны наносят крем «СФТ № 1». Излучатель «K-Mn» фиксируется на активные рефлексогенные зоны кожи. Экспозиция составляет от 0,5 до 2 минут (рис. 1).

В 1-й группе ограничивались стандартным подходом, во 2-й группе дополнительно использовали ношение внутриротового репозиционирующего аппликатора (капы), в 3-й — ношение капы и проведение спектральной фототерапии.

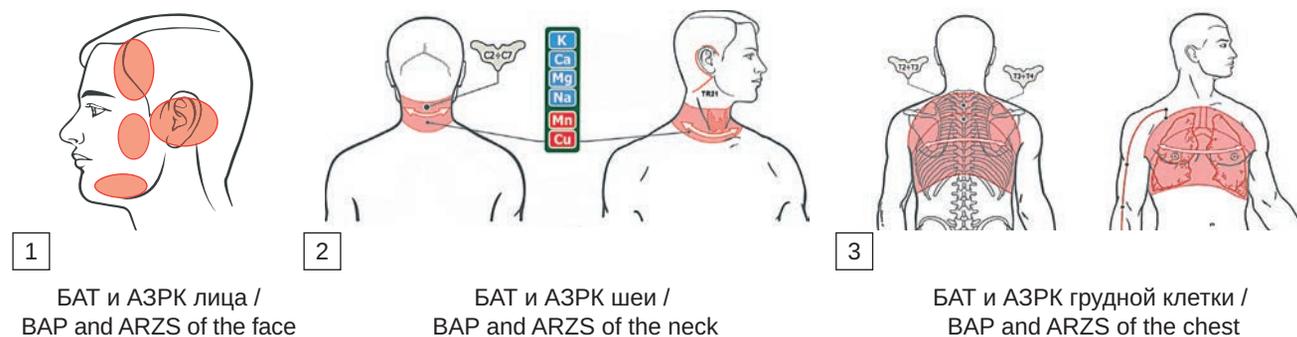
Лечение во всех группах проводили в течение 10 дней, а само исследование выполнялось в 3 этапа: до лечения, через 10 дней и 3 месяца после лечения.

Статистический анализ проводился с помощью программного обеспечения SPSS Statistics 26 (IBM). Основой описательной статистики для количественных переменных были средние значения и среднеквадратичное отклонение или медиана и квартили. Во всех случаях использовали двусторонние варианты статистических критериев. Нулевую гипотезу отвергали при  $p < 0,05$ . Качественные показатели сравнивали с помощью критерия Пирсона. Количественные показатели сравнивали в случае несвязанных выборок при помощи критерия Краскела — Уоллиса с апостериорными попарными сравнениями по методу Манна — Уитни с поправкой по Бонферрони на множественность сравнений, в случае связанных выборок — критерия Вилкоксона.

**РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ**

В ходе обследования наличие ронхопатии с СОАС средней степени тяжести подтверждено у всех пациентов. Результаты анкетированного опроса, выполненного через 10 дней после лечения, отразили регресс клини-

ЖИГЖИТОВ БА И ДР. | ОРИГИНАЛЬНАЯ СТАТЬЯ



**Рис. 1.** Методика проведения спектральной фототерапии  
**Fig. 1.** The technique of spectral phototherapy

**Примечание:** БАТ — биологически активные точки, АЗРК — активные рефлексогенные зоны кожи.  
**Note:** BAP — biologically active points, ARZS — active reflexogenic zones of the skin.

ческих проявлений заболевания во всех группах, но с приоритетом 3-й группы. Так, снижение интенсивности храпа, уменьшение эпизодов возникновения ночного апноэ при улучшении качества сна отмечено у 12 пациентов 1-й группы, 18 — 2-й и 21 — 3-й. По истечении трех месяцев сохранность достигнутого эффекта отмечена у 9 пациентов 1-й группы, 11 — 2-й и 15 — 3-й, при этом статистической значимой разницы между группами согласно субъективной оценке самих пациентов не получено ( $p = 0,058$  и  $p = 0,238$ ), однако именно в 3-й группе (применение СФТ) у наибольшего количества пациентов был достигнут наиболее стойкий эффект.

Динамика выраженности храпа на фоне лечения оценивалась с помощью респираторного мониторинга (табл. 1).

При объективной оценке выраженности храпа через 10 дней лечения отмечена положительная динамика во всех трех группах пациентов, которая сохранялась и через 3 месяца после начала лечения, в большей выраженности у пациентов 2-й и в особенности 3-й группы, так как в дополнение к стандартной терапии применили капы и СФТ.

Данные биохимического анализа и респираторного мониторинга отразили однозначное преимущество подхода, включающего использование СФТ (табл. 2).

Уровень калия значительно увеличился в 3-й группе на фоне лечения через 10 дней, через три месяца его уровень несколько снизился, но все равно оставался значительно выше исходного. Во 2-й группе изменений уровня калия не отмечалось.

Уровни натрия и меди не изменялись ни в одной группе на протяжении всего периода лечения.

Уровень магния значительно увеличился в 3-й группе на фоне лечения через 10 дней, через три месяца его уровень снизился, но все равно оставался значительно выше исходного. В 1-й группе отмечалось снижение уровня магния к 10-му дню лечения, но через 3 месяца лечения его уровень стал сопоставим с исходным. Во 2-й группе изменений уровня магния не отмечалось.

Уровень марганца значительно увеличился в 3-й группе на фоне лечения через 10 дней, через 3 месяца его уровень снизился, но все равно оставался значительно выше исходного. Во 2-й группе отмечалось снижение уровня марганца к 3-му месяцу лечения. В 1-й группе изменений уровня марганца не отмечалось.

Уровень кальция значительно увеличился в 3-й группе на фоне лечения через 10 дней, через 3 месяца его уровень снизился, но все равно оставался значительно выше исходного. В 1-й и 2-й группах изменений уровня кальция не отмечалось.

Индекс апноэ-гипопноэ значительно уменьшился во всех трех группах на фоне терапии как по сравнению с исходным уровнем, так и после 3 месяцев по сравнению с состоянием через 10 дней на фоне лечения. Аналогично достоверно изменялся и уровень оксигемоглобина, только в сторону увеличения его содержания. Наиболее выраженные изменения отмечались в 3-й группе.

Таким образом, эффективность данного воздействия была подтверждена снижением индекса апноэ-гипопноэ, повышением содержания оксигемоглобина в крови, исчезновением или уменьшением интенсивности храпа, что отразило переход СОАС из средней степени

**Таблица 1.** Динамика выраженности храпа на фоне лечения  
**Table 1.** Dynamics of snoring severity on the background of treatment

Параметр / Parameter	Группа / Group			$P_{\text{общ.}} / P_{\text{gener.}}$	$P_{\text{post-hoc}}$
	1 (n = 30)	2 (n = 30)	3 (n = 30)		
Процент храпа до начала лечения (I) / Percent of snoring before treatment	35 [34; 36]	35 [33; 37]	35 [33; 37]	> 0,05	—
Процент храпа через 10 дней после лечения (II) / Percent of snoring after 10 days of treatment	15 [14; 16]	10 [7; 13]	7 [6; 8]	< 0,001	$p_{1-2,3} < 0,001$ $p_{2-3} = 0,024$
Процент уменьшения храпа через 10 дней лечения / Percent reduction of snoring after 10 days of treatment	20 [18; 22]	25 [21; 29]	28 [25; 31]	< 0,001	$p_{1-2,3} < 0,001$ $p_{2-3} = 0,029$
$p_{I-II}$	< 0,001	< 0,001	< 0,001	—	—
Процент храпа через 3 месяца после лечения (III) / Percent snoring after 3 months of treatment	18 [14; 22]	12 [9; 15]	8 [7; 9]	< 0,001	$p_{1-2,3,2-3} < 0,001$
Процент уменьшения храпа через 3 месяца лечения по сравнению с исходным процентом / Reduction of snoring after 3 months of treatment compared to baseline percentage	17 [14; 20]	23 [20; 26]	27 [25; 29]	< 0,001	$p_{1-2,3} < 0,001$ $p_{2-3} = 0,003$
$p_{II-III}$	0,001	0,017	> 0,05	—	—
$p_{I-III}$	< 0,001	< 0,001	< 0,001	—	—

**Таблица 2.** Показатели уровня микроэлементов в крови и респираторного мониторинга у пациентов в динамике  
**Table 2.** Indicators of trace elements level in blood and respiratory monitoring in patients in dynamics

Параметр / Parameter	Группа / Group			$p_{\text{общ.}} / p_{\text{gener.}}$	$p_{\text{post-hoc}}$
	1	2	3		
<b>До начала лечения (I) / before treatment (I)</b>					
<b>K, ммоль/л / K, mmol/l</b>	4,05 ± 0,21	4,07 ± 0,18	4,03 ± 0,19	> 0,05	—
<b>Ca, ммоль/л / Ca, mmol/l</b>	2,21 ± 0,02	2,23 ± 0,03	2,22 ± 0,03	> 0,05	—
<b>Mg, ммоль/л / Mg, mmol/l</b>	0,75 ± 0,04	0,72 ± 0,03	0,73 ± 0,03	0,009	$p_{1-2} = 0,010$
<b>Na, ммоль/л / Na, mmol/l</b>	140,77 ± 2,18	140,93 ± 2,07	141,07 ± 2,10	> 0,05	—
<b>Mn, мкг/л / Mn, mcg/l</b>	0,95 ± 0,22	0,93 ± 0,22	0,95 ± 0,23	> 0,05	—
<b>Cu, мкг/л / Cu, mcg/l</b>	1,22 ± 0,24	1,23 ± 0,26	1,22 ± 0,25	> 0,05	—
<b>ИАГ / ANI</b>	22,90 ± 0,10	21,20 ± 0,13	20,40 ± 0,19	< 0,001	$p_{1-2,3;2-3} < 0,001$
<b>Оксигемоглобин, % / Oxyhemoglobin, %</b>	88,50 ± 0,20	87,90 ± 0,10	88,20 ± 0,21	< 0,001	$p_{2-1,3} < 0,001;$ $p_{1-3} = 0,004$
<b>Через 10 дней после начала лечения (II) / 10 days after the treatment (II)</b>					
<b>K, ммоль/л / K, mmol/l</b>	4,03 ± 0,20	4,06 ± 0,25	4,37 ± 0,29	< 0,001	$p_{3-1,2} < 0,001$
<b>pI-II</b>	> 0,05	> 0,05	<b>&lt; 0,001</b>	—	—
<b>Ca, ммоль/л / Ca, mmol/l</b>	2,22 ± 0,03	2,23 ± 0,03	2,37 ± 0,06	< 0,001	$p_{3-1,2} < 0,001$
<b>pI-II</b>	> 0,05	> 0,05	<b>&lt; 0,001</b>	—	—
<b>Mg, ммоль/л / Mg, mmol/l</b>	0,73 ± 0,03	0,73 ± 0,03	0,95 ± 0,05	< 0,001	$p_{3-1,2} < 0,001$
<b>pI-II</b>	<b>0,013</b>	> 0,05	<b>&lt; 0,001</b>	—	—
<b>Na, ммоль/л / Na, mmol/l</b>	141,00 ± 1,84	141,33 ± 1,81	141,37 ± 1,79	> 0,05	—
<b>pI-II</b>	> 0,05	> 0,05	> 0,05	—	—
<b>Mn, мкг/л / Mn, mcg/l</b>	1,01 ± 0,22	0,92 ± 0,21	1,56 ± 0,22	< 0,001	$p_{3-1,2} < 0,001$
<b>pI-II</b>	> 0,05	> 0,05	<b>&lt; 0,001</b>	—	—
<b>Cu, мкг/л / Cu, mcg/l</b>	1,23 ± 0,27	1,21 ± 0,23	1,17 ± 0,25	> 0,05	—
<b>pI-II</b>	> 0,05	> 0,05	> 0,05	—	—
<b>ИАГ / ANI</b>	17,30 ± 0,18	15,90 ± 0,10	11,30 ± 0,29	< 0,001	$p_{1-2,3;2-3} < 0,001$
<b>pI-II</b>	<b>&lt; 0,001</b>	<b>&lt; 0,001</b>	<b>&lt; 0,001</b>	—	—
<b>Оксигемоглобин, % / Oxyhemoglobin, %</b>	92,10 ± 0,10	91,50 ± 0,20	95,80 ± 0,23	< 0,001	$p_{1-2,3;2-3} < 0,001$
<b>pI-II</b>	<b>&lt; 0,001</b>	<b>&lt; 0,001</b>	<b>&lt; 0,001</b>	—	—
<b>Через 3 месяца после начала лечения (III) / 3 months after the treatment (III)</b>					
<b>K, ммоль/л / K, mmol/l</b>	3,95 ± 0,20	4,03 ± 0,23	4,20 ± 0,22	< 0,001	$p_{3-1} < 0,001$ $p_{2-3} = 0,025$
<b>pII-III</b>	> 0,05	> 0,05	<b>0,014</b>	—	—
<b>pI-III</b>	<b>0,032</b>	> 0,05	<b>0,003</b>	—	—
<b>Ca, ммоль/л / Ca, mmol/l</b>	2,22 ± 0,03	2,22 ± 0,02	2,33 ± 0,05	< 0,001	$p_{3-1,2} < 0,001$
<b>pII-III</b>	> 0,05	> 0,05	<b>0,011</b>	—	—
<b>pI-III</b>	> 0,05	> 0,05	<b>&lt; 0,001</b>	—	—
<b>Mg, ммоль/л / Mg, mmol/l</b>	0,74 ± 0,03	0,73 ± 0,03	0,93 ± 0,05	< 0,001	$p_{3-1,2} < 0,001$
<b>pII-III</b>	> 0,05	> 0,05	> 0,05	—	—
<b>pI-III</b>	> 0,05	> 0,05	<b>&lt; 0,001</b>	—	—

ЖИГЖИТОВ Б.А. И ДР. | ОРИГИНАЛЬНАЯ СТАТЬЯ

Параметр / Parameter	Группа / Group			$p_{\text{общ.}} / p_{\text{gener.}}$	$p_{\text{post-hoc}}$
	1	2	3		
Na, ммоль/л / Na, mmol/l	140,77 ± 1,91	140,80 ± 2,11	140,97 ± 2,17	> 0,05	—
pII-III	> 0,05	> 0,05	> 0,05	—	—
pI-III	> 0,05	> 0,05	> 0,05	—	—
Mn, мкг/л / Mn, mcg/l	0,92 ± 0,23	0,77 ± 0,29	1,32 ± 0,19	< 0,001	$p_{3-1,2} < 0,001$
pII-III	> 0,05	<b>0,028</b>	<b>&lt; 0,001</b>	—	—
pI-III	> 0,05	<b>0,024</b>	<b>&lt; 0,001</b>	—	—
Cu, мкг/л / Cu, mcg/l	1,20 ± 0,25	1,23 ± 0,27	1,22 ± 0,23	> 0,05	—
pII-III	> 0,05	> 0,05	> 0,05	—	—
pI-III	> 0,05	> 0,05	> 0,05	—	—
ИАГ / ANI	18,70 ± 0,14	17,70 ± 0,20	8,40 ± 0,27	< 0,001	$p_{1-2,3; 2-3} < 0,001$
pII-III	<b>&lt; 0,001</b>	<b>&lt; 0,001</b>	<b>&lt; 0,001</b>	—	—
pI-III	<b>&lt; 0,001</b>	<b>&lt; 0,001</b>	<b>&lt; 0,001</b>	—	—
Оксигемоглобин, % / Оxyhemoglobin, %	90,30 ± 0,24	89,30 ± 0,24	93,50 ± 0,31	< 0,001	$p_{1-2,3; 2-3} < 0,001$
pII-III	<b>&lt; 0,001</b>	<b>&lt; 0,001</b>	<b>&lt; 0,001</b>	—	—
pI-III	<b>&lt; 0,001</b>	<b>&lt; 0,001</b>	<b>&lt; 0,001</b>	—	—

**Примечание:** ИАГ — индекс апноэ-гипопноэ.

**Note:** ANI — apnea-hypopnea index.

в легкую. С другой стороны, в случае лечения СФТ прослеживались статистически значимое повышение содержания калия, магния и в меньшей степени марганца и кальция.

Краткосрочность наблюдения предполагает продолжение исследования в последующем через 1, 3 года и 5 лет, в том числе в сравнении с другими методами фототерапии.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Результаты проведенного исследования убедительно свидетельствуют об эффективности предложенного комплексного воздействия, включающего проведение СФТ. Это подтверждается результатами клинического, инструментального и биохимического анализа. Следует также отметить устойчивость достигнутого эффекта, наблюдаемого в данном случае по истечении даже трех месяцев.

## ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

**Жигжитов Баир Александрович**, врач оториноларинголог, научно-консультативное клинико-диагностическое отделение, Национальный медицинский исследовательский центр реабилитации и курортологии Минздрава России. E-mail: bair-108@yandex.ru, zhigzhитovba@nmicr.ru; ORCID: <http://orcid.org/0009-0009-2382-2879>

**Марченкова Лариса Александровна**, доктор медицинских наук, доцент, руководитель научно-исследовательского управления, заведующий отделом соматической реабилитации, репродуктивного здоровья и активного долголетия, профессор кафедры восстановительной медицины, физической терапии и медицинской реабилитации, Национальный медицинский исследовательский центр реабилитации и курортологии Минздрава России. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1886-124X>

**Князьков Владимир Борисович**, кандидат медицинских наук, младший научный сотрудник, Российский университет медицины Минздрава России. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5742-3459>

**Лебедева Дарья Дмитриевна**, сомнолог, эндокринолог, Центральная клиническая больница Управления делами Президента Российской Федерации. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0193-7578>

**Агасаров Лев Георгиевич**, доктор медицинских наук, профессор, главный научный сотрудник отдела физиотерапии и рефлексотерапии, Национальный медицинский исследовательский центр реабилитации и курортологии Минздрава России; профессор кафедры восстановительной медицины, реабилитации и курортологии, Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова (Сеченовский университет). ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-5218-1163>

**Вклад авторов.** Все авторы подтверждают свое авторство в соответствии с международными критериями ICMJE (все авторы внесли значительный вклад в концепцию, дизайн исследования и подготовку статьи, прочитали и одобрили окончательный вариант до публикации). Наибольший вклад распределен следующим образом: Жигжитов Б.А. — проведение исследования, верификация данных, анализ данных, написание черновика рукописи, проверка и редактирование рукописи; Марченкова Л.А. — курирование проекта, научное обоснование; Князьков В.Б. — руководство проектом, научное обоснование; Лебедева Д.Д. — проведение исследования, верификация данных; Агасаров Л.Г. — научное обоснование, методология, написание черновика рукописи.

**Источники финансирования.** Данное исследование не было поддержано никакими внешними источниками финансирования.

**Конфликт интересов.** Марченкова Л.А. — председатель редакционного совета журнала «Вестник восстановительной медицины», Агасаров Л.Г. — член редакционной коллегии журнала «Вестник восстановительной медицины». Остальные авторы заявляют отсутствие конфликта интересов.

**Этическое утверждение.** Авторы заявляют, что все процедуры, использованные в данной статье, соответствуют этическим стандартам учреждений, проводивших исследование, и соответствуют Хельсинкской декларации в редакции 2013 г. Проведение исследования одобрено

локальным этическим комитетом ФГБОУ ВО «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И. Евдокимова» Минздрава России (протокол № 25 от 05.02.2021).

**Информированное согласие.** В исследовании не раскрывается сведений, позволяющих идентифицировать личность пациента(ов). От всех пациентов (законных представителей) было получено письменное согласие на публикацию всей соответствующей медицинской информации, включенной в рукопись.

**Доступ к данным.** Данные, подтверждающие выводы этого исследования, можно получить по обоснованному запросу у корреспондирующего автора.

#### ADDITIONAL INFORMATION

**Bair A. Zhigzhitov**, Otorhinolaryngologist, Scientific Advisory Clinical and Diagnostic Department, National Medical Research Center for Rehabilitation and Balneology.

E-mail: bair-108@yandex.ru, zhigzhitovba@nmicrk.ru;

ORCID: <http://orcid.org/0009-0009-2382-2879>

**Larisa A. Marchenkova**, D.Sc. (Med.), Docent, Head of the Research Department, Head of the Department of Somatic Rehabilitation, Reproductive Health and Active Longevity, Professor at the Department of Restorative Medicine, Physical Therapy and Medical Rehabilitation, National Medical Research Center for Rehabilitation and Balneology.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1886-124X>

**Vladimir B. Knyazkov**, Ph.D. (Med.), Junior Researcher, Russian University of Medicine.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5742-3459>

**Daria D. Lebedeva**, Somnologist, Endocrinologist, Central Clinical Hospital of the Office of the President of the Russian Federation.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0193-7578>

**Lev G. Agasarov**, D.Sc. (Med.), Professor, Chief Researcher, National Medical Research Center for Rehabilitation and Balneology, Professor at the Department of Restorative Medicine, Rehabilitation and Balneology, I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University).

ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-5218-1163>

**Author Contributions.** All authors confirm their authorship in accordance with the international criteria of the ICMJE (all authors have made significant contributions to the

concept, design of the study and preparation of the article, read and approved the final version before publication). Special contributions: Zhigzhitov B.A. — investigation, validation, formal analysis, writing — original draft, writing — review & editing; Marchenkova L.A. — project administration, conceptualization; Knyazkov V.B. — supervision, conceptualization; Lebedeva D.D. — investigation, validation; Agasarov L.G. — conceptualization, methodology, writing — original draft.

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

**Disclosure.** Marchenkova L.A. — Chairman of the Editorial Board of Bulletin of Rehabilitation Medicine Journal, Agasarov L.G. — Member of Editorial Board of Bulletin of Rehabilitation Medicine Journal. The other authors state that there is no conflict of interest.

**Ethics Approval.** The authors declare that all procedures used in this article are in accordance with the ethical standards of the institutions that conducted the study and are consistent with the 2013 Declaration of Helsinki. The study was approved by the Local Ethics Committee of the Moscow State Medical and Dental University named after A.I. Evdokimov (Moscow, Russia) Protocol No. 25 dated 05.02.2021.

**Informed Consent for Publication.** The study does not disclose information to identify the patient(s). Written consent was obtained from all patients (legal representatives) for publication of all relevant medical information included in the manuscript.

**Data Access Statement.** The data that support the findings of this study are available on reasonable request from the corresponding author.

#### Список литературы / References

1. Wischhusen J., Qureshi U., Camacho M. Laser-assisted uvulopalatoplasty (LAUP) complications and side effects: A systematic review. *Nat Sci Sleep*. 2019; 11: 59–67. <https://doi.org/10.2147/nss.s178540>
2. Князьков В.Б., Праздников Э.Н., Дайхес Н.А. Причины неудач хирургического лечения больных ронхопатией и синдромом обструктивного апноэ сна. *Лазерная медицина*. 2022; 26(3–4): 38–46. [Knyazkov V.B., Prazdnikov E.N., Daikhes N.A. Reasons for failure in surgical treatment of patients with rhonchopathy and obstructive sleep apnea syndrome. *Laser medicine*. 2022; 26(3–4): 38–46. <https://doi.org/10.37895/2071-8004-2022-26-3-4-38-46> (In Russ.)]
3. Юдин В.Е., Щегольков А.М., Клишко В.В. и др. Комплексная медицинская реабилитация больных ишемической болезнью сердца с синдромом обструктивного апноэ-гипопноэ сна после чрескожной транслюминальной ангиопластики. *Вестник восстановительной медицины*. 2011; 10(5): 25–27. [Yudin V.E., Shchegol'kov A.M., Klimko V.V., et al. Kompleksnaya meditsinskaya reabilitatsiya bol'nykh ishemicheskoy bolezni'y serdtsa s sindromom obstruktivnogo apnoe-gipopnoe sna posle chreskozhnoy translyuminal'noy angioplastiki *Journal of Restorative Medicine and Rehabilitation*. 2011; 10(5): 25–27 (In Russ.)]
4. Ahmed N.M., Obaya H.E., Abd Elhadi A.A., et al. Effect of High-Intensity Focused Ultrasound on sleep quality measures in obese doubled chin women: a randomized controlled trial. *Bulletin of Rehabilitation Medicine*. 2025; 24(1): 47–54. <https://doi.org/10.38025/2078-1962-2025-24-1-47-54>
5. Арустамян И.Г. Консервативная терапия храпа и синдрома обструктивного апноэ сна в ринологии: Диссертация на соискание ученой степени кандидата медицинских наук. Санкт-Петербург. 2017; 30 с. [Arustamyuan I.G. Conservative therapy of snoring and obstructive sleep apnea syndrome in rhinology. *Diss. Candidate of Medical Sciences*. Saint Petersburg. 2017; 30 p. (In Russ.)]

6. Бузунов Р.В., Легейда И.В., Царева Е.В. Храп и синдром обструктивного апноэ у взрослых и детей. Практическое руководство для врачей. Москва. 2013; 124 с. [Buzunov R.V., Legeida I.V., Tsareva E.V. Snoring and obstructive sleep apnea syndrome in adults and children. A practical guide for physicians. Moscow. 2013; 124 p. (In Russ.)]
7. Lim J., Lasserson T.J., Fleetham J., Wright J.J. Oral appliances for obstructive sleep apnoea. *Cochrane Database Syst Rev.* 2009; (4): CD004435. <https://doi.org/10.1002/14651858.cd004435.pub2>
8. Ferguson K.A., Cartwright R., Rogers R., Schmidt-Nowara W. Oral Appliances for Snoring and Obstructive Sleep Apnea: A Review. *Sleep.* 2006; 29(4): 244–262. <https://doi.org/10.1093/sleep/29.2.244>
9. Творогова А.В. Биологические эффекты спектральной фототерапии. Диссертация на соискание ученой степени кандидата биологических наук. Москва. 2008; 23 с. [Tvorogova A.V. Biological effects of spectral phototherapy. Diss. Candidate of biological sciences. Moscow. 2008; 23 p. (In Russ.)]