

## РОЛЬ СУБЪЕКТИВНЫХ И ОБЪЕКТИВНЫХ КРИТЕРИЕВ В ОЦЕНКЕ СОСТОЯНИЯ БОЛЬНЫХ БРОНХООБСТРУКТИВНЫМИ ЗАБОЛЕВАНИЯМИ В УСЛОВИЯХ УДАЛЕННОГО МОНИТОРИНГА

**ШУБИНА КСЕНИЯ МИХАЙЛОВНА**, ORCID: 0009-0001-2444-8251, врач-терапевт Научно-клинического центра № 2 Государственного научного центра Российской Федерации ФГБНУ «Российский научный центр хирургии имени академика Б.В. Петровского», Российская Федерация, 117593, г. Москва, Литовский бульвар, дом 1А, тел. 89162557548, ksu664@gmail.com

**МИШЛАНОВ ВИТАЛИЙ ЮРЬЕВИЧ**, ORCID: 0000-0002-8428-6020, докт. мед. наук, профессор, член-корреспондент РАН, руководитель группы «Электронная и мобильная медицина» Европейского респираторного общества, заведующий кафедрой пропедевтики внутренних болезней № 1 ФГБОУ ВО «Пермский государственный медицинский университет им. академика Е.А. Вагнера» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Российская Федерация, 614990, г. Пермь, ул. Петропавловская, дом 26, тел. 89504677696, permmed@hotmail.com

**НИКИТИН ИГОРЬ ГЕННАДЬЕВИЧ**, ORCID: 0000-0003-1699-0881, докт. мед. наук, профессор, Заслуженный врач Российской Федерации, заведующий кафедрой госпитальной терапии № 2 имени академика Г.И. Сторожакова лечебного факультета ФГАОУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Российская Федерация, 117593, г. Москва, Литовский бульвар, дом 1А, тел. 89161615727, igor.nikitin.64@mail.ru

**БЕККЕР КСЕНИЯ НИКОЛАЕВНА**, ORCID: 0000-0002-3023-4305, канд. мед. наук, доцент кафедры пропедевтики внутренних болезней № 1 ФГБОУ ВО «Пермский государственный медицинский университет им. академика Е.А. Вагнера» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Российская Федерация, 614990, г. Пермь, ул. Петропавловская, дом 26, тел. 89824694142, ksenya51@mail.ru

**ЕМЕЛЬКИНА ВЕРОНИКА ВЛАДИМИРОВНА**, ORCID: 0009-0003-0934-9196, аспирант кафедры пропедевтики внутренних болезней № 1 ФГБОУ ВО «Пермский государственный медицинский университет им. академика Е.А. Вагнера» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Российская Федерация, 614990, г. Пермь, ул. Петропавловская, дом 26, тел. 89082497243, emelkina.ya97@yandex.ru

**ШУБИН ИГОРЬ ВЛАДИМИРОВИЧ**, ORCID: 0000-0003-2393-4685, докт. мед. наук, Заслуженный врач Российской Федерации, профессор кафедры госпитальной терапии педиатрического факультета ФГАОУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Российская Федерация, 105077, г. Москва, 11-я Парковая ул., д. 32, корп. 4, ГБУЗ «ГКБ им. Д.Д. Плетнёва ДЗМ», тел. 89055003530, shubin-igor@mail.ru

**Реферат. Введение.** С целью удаленного динамического мониторинга состояния больных используются носимые или домашние электронные приборы с функцией передачи информации на расстоянии. **Цель исследования** – определение эффективности применения «новых» критериев оценки состояния здоровья больных бронхообструктивными заболеваниями с целью удаленного наблюдения. **Материалы и методы** – обследованы 28 больных бронхообструктивными заболеваниями, поступивших на стационарное лечение, у большинства из них выявлена сопутствующая, в основном кардиоваскулярная патология. Выполнено общеклиническое обследование и специальные методы исследования: интерактивный опрос с применением респираторного модуля программы «Электронная поликлиника», удаленное мониторирование витальных показателей с использованием смарт-часов и мобильного приложения для записи и передачи информации, функциональный тест 6-ти минутной ходьбы с одновременной фиксацией витальных показателей с помощью смарт-часов, опросник и шкала оценки удобства использования системы System usability scale. Статистическая обработка результатов проводилась с применением программного пакета Statistica 13.0. **Результаты** интерактивного опроса соответствовали выраженности одышки по шкалам Medical Research Council Dyspnea scale и Борга. Тест 6-ти минутной ходьбы показал значительное ограничение физической активности и увеличение ЧСС. Установлено ограничение фазы глубокого сна. Показатель С-реактивного протеина в крови составил в среднем  $7,78 \pm 8,48$  мкг/л. Более 85% больных выразили готовность продолжить наблюдение. Результаты корреляционного анализа продемонстрировали прямую взаимосвязь оценки физической активности пациента с результатами теста 6-МХ, обратную взаимосвязь результата теста 6-ти минутной ходьбы с возрастом пациентов, выраженностью дыхательной недостаточности и концентрацией С-реактивного протеина. Продолжительность глубокого сна обратно взаимосвязана с величиной SpO<sub>2</sub>. Наши исследования позволили сравнить полученные данные с результатами традиционных методов обследования больного, подтвердить положение о том, физическая активность пациента с бронхообструктивным заболеванием взаимосвязана с показателями функции внешнего дыхания, а также, что общая продолжительность сна больных ХОБЛ в основном состоит из поверхностного сна с уменьшением продолжительности глубокого сна. Выявлена обратная взаимосвязь продолжительности глубокого сна с концентрацией С-реактивного протеина и величиной SpO<sub>2</sub>. Описанная система наблюдения позволяет своевременно корректировать схему лечения, снизить количество госпитализаций, риск обострения летального исхода. **Выводы** – дополнительный инструментальный контроль витальных параметров повышает эффективность системы длительного удаленного наблюдения больных бронхообструктивными заболеваниями, показатели отражают выраженность симптомов заболевания и степень нарушений показателей функции внешнего дыхания.

**Ключевые слова:** бронхообструктивные заболевания, удаленный мониторинг, интерактивный опрос, смарт-часы, одышка, тест 6-минутной ходьбы, нарушение качества сна, СРП.

**Для ссылки:** Шубина К.М., Мишланов В.Ю., Никитин И.Г., и др. Роль субъективных и объективных критериев в оценке состояния больных бронхообструктивными заболеваниями в условиях удаленного мониторинга // Вестник современной клинической медицины. – 2023. – Т.16, вып.2. – С.64-71. DOI: 10.20969/VSKM.2023.16(2).64-71.

# THE ROLE OF SUBJECTIVE AND OBJECTIVE CRITERIA IN THE ASSESSMENT OF THE STATE OF Pirogov PATIENTS WITH BRONCHOBSTRUCTIVE DISEASES IN REMOTE MONITORING CONDITIONS

**SHUBINA KSENIYA M.**, ORCID: 0009-0001-2444-8251, Internal medicine doctor of scientific and clinical centre № 2, Russian research center of surgery named after academician B.V. Petrovsky, Moscow, Russia, 117593, Lithuanian Boulevard, 1A, phone: 89162557548, e-mail: ksu664@gmail.com

**MISHLANOV VITALIY J.**, ORCID: 0000-0002-8428-6020, D. Med. Sci., Professor, Corresponding Member of RAS, Secretary of the Electronic and Mobile Medicine Group of the European Respiratory Society, the Head of Department of introduction into internal medicine № 1, E.A. Vagner Perm State Medical University, Russia, 614990, Perm, Petropavlovskaya str. 26, phone: 89504677696, e-mail: permmed@hotmail.com

**NIKITIN IGOR G.**, ORCID: 0000-0003-1699-0881, D. Med. Sci., Professor, the Head of Department of Advanced Internal Medicine of Pirogov Russian National Research Medical University, Russia, 117593, Moscow, Lithuanian Boulevard, 1A, phone: 89161615727, e-mail: igor.nikitin.64@mail.ru

**BEKKER KSENIYA N.**, ORCID: 0000-0002-3023-4305, C. Med. Sci., associate professor of the Department of introduction into internal medicine No 1 of E.A. Vagner Perm State Medical University, Russia, 614990, Perm, st. Petropavlovskaya, 26, phone: 89824694142, e-mail: ksenya51@mail.ru

**EMELKINA VERONIKA V.**, ORCID: 0009-0003-0934-9196, Postgraduate student of the Department of introduction into internal medicine No 1 of E.A. Vagner Perm State Medical University, Russia, 614990, Perm, st. Petropavlovskaya, 26, phone: 89082497243, e-mail: emelkina.ya97@yandex.ru

**SHUBIN IGOR V.**, ORCID: 0000-0003-2393-4685, D. Med. Sci., Honored Doctor of the Russian Federation, professor of Department of Advanced Internal Medicine of Pirogov Russian National Research Medical University, Russia, 105077, Moscow, 11th Parkova St., 32, bldg. 4, phone: 89055003530, e-mail: shubin-igor@mail.ru

**Abstract. Introduction.** Wearable or home electronic devices with the function of transmitting information at a distance are used for the purpose of remote dynamic monitoring of the condition of patients. **Aim.** To determine the effectiveness of the use of "new" criteria for assessing the health status of patients with broncho-obstructive diseases in order to monitor remotely. **Material and methods.** 28 patients with broncho-obstructive diseases who were admitted for inpatient treatment were examined. Most of them had comorbidities, mainly cardiovascular pathology. A general clinical examination and special research methods were performed: an interactive survey using the respiratory module of the Electronic Polyclinic program, remote monitoring of vital signs using a smart watch and a mobile application for recording and transmitting information, a 6-minute walk test with simultaneous recording of vital signs with using a smart watch, a questionnaire and a scale for assessing the usability of the System usability scale system. The analysis of the results was performed by using the Statistica 13.0 software package. **Results and discussion.** Interactive survey corresponded to the severity of dyspnea according to the mMRC and Borg scales. The 6-minute walk test showed a significant limitation of physical activity and an increase in heart rate. The deep sleep phase has been limited. The CRP index averaged  $7.78 \pm 8.48$   $\mu\text{g/l}$ . More than 85% of patients expressed their willingness to continue observation. The results of the correlation analysis demonstrated a direct relationship with the patient's physical activity assessment and the results of the 6-minute walk test, and an inverse relationship with the 6-minute walk test result and the patients' age, severity of respiratory failure and CRP concentration. The duration of deep sleep is inversely correlated with the SpO<sub>2</sub> value. Our studies made it possible to compare the obtained data with the results of traditional methods of examining a patient, to confirm the position that the physical activity of a patient with broncho-obstructive disease is connected with indicators of the function of external respiration, and also that the total duration of sleep of COPD patients mainly consists of light sleep with a decrease in the duration of deep sleep. An inverse relationship was found with the duration of deep sleep and the concentration of CRP and the value of SpO<sub>2</sub>. The described monitoring system allows you to timely adjust the treatment regimen, reduce the number of hospitalizations, the risk of exacerbation or death. **Conclusion.** Additional instrumental control of vital parameters increases the efficiency of the system of long-term remote monitoring of patients with broncho-obstructive diseases. the indicators represent the severity of the symptoms of the disease and the degree of violations of the indicators of the function of external respiration.

**Keywords:** broncho-obstructive diseases, remote monitoring, interactive survey, smart watch, shortness of breath, sleep quality, CRP.

**For reference:** Shubina KM, Mishlanov VJ, Nikitin IG, et al. The role of subjective and objective criteria in the assessment of the state of patients with bronchoobstructive diseases in remote monitoring conditions. The Bulletin of Contemporary Clinical Medicine. 2023; 16(2): 64-71. DOI: 10.20969/VSKM.2023.16(2).64-71.

**Введение.** Эффективность лечения хронических бронхообструктивных заболеваний определяется качеством диспансерного наблюдения. Для пациентов с частыми обострениями наиболее эффективным является регулярное обследование не реже 1 раза в 1-3 месяца с возможной коррекцией базисной терапии, что в настоящее время не предусмотрено нормативно-правовыми актами [1, 2, 5-7].

Особенно остро стоит проблема эффективно-го диспансерного наблюдения жителей удаленных территорий, получающих первичную медико-санитарную помощь в условиях фельдшерско-акушерских пунктов (ФАП). С целью увеличения доступности специализированной медицинской помощи

предлагаются методы удаленного диспансерного наблюдения (удаленного мониторинга) с применением интерактивных опросников и простых методов инструментального контроля в условиях ФАП. При возможности, полученные результаты могут быть автоматически внесены в электронный клинический регистр больных [1-4, 8, 20-22]. Однако новые критерии оценки состояния здоровья больных хроническими бронхообструктивными заболеваниями в настоящее время не разработаны.

**Цель исследования** состояла в определении эффективности применения «новых» критериев оценки состояния здоровья больных бронхообструктивными заболеваниями, пригодных для удаленного диспансерного наблюдения.

**Материал и методы.** Нами обследованы 28 больных бронхообструктивными заболеваниями (11 ХОБЛ и 17 БА), поступивших на стационарное лечение, из которых 7 – в условиях терапевтического отделения НКЦ № 2 ГНЦ РФ - ФГБНУ РНЦХ им. Б.В. Петровского (г. Москва) и 21 – в условиях пульмонологического отделения ГАУЗ ПК ГKB № 4 (г. Пермь). Все пациенты заполнили информированное согласие. Из обследованных пациентов 15 мужчин, 13 женщин, в возрасте от 25 до 76 лет. Сопутствующая сердечно-сосудистая патология выявлена у 24 пациентов, из них ХСН различных градаций – у 15. Артериальная гипертензия, ИБС отмечались у 14 (постинфарктный кардиосклероз – 5), сахарный диабет 2 типа – 7, цереброваскулярная болезнь (энцефалопатия) – 6, бронхиальная астма – 2, ожирение – 4, полиноз – 1. Выраженная дыхательная недостаточность наблюдалась у 18 больных. На момент обследования 11 пациентов являлись курильщиками, еще 8 имели стаж курения более 10 лет. ИМТ колебался от 19,5 до 37,3, медиана составила 29 (10% - 21,2; 90% - 34,6). Высшее образование имели 9 человек (32%). 13 пациентов (46%) ранее перенесли подтвержденную коронавирусную инфекцию. Рентгенологические симптомы остаточных проявлений коронавирусной инфекции в виде очагов «матового стекла» отмечались у 4 пациентов (10% и 25% поражения легочной ткани), признаки гиперинфляции выявлены в 12 случаях (42,9%).

Всем больным выполнено общеклиническое обследование. Специальные методы исследования включали:

1. Интерактивный опрос с применением программы ЭВМ «Электронная поликлиника» (респираторный модуль) при поступлении в стационар и на 5 день госпитализации [1, 2, 5, 8, 22-24].

2. Наблюдение витальных показателей с применением Смарт-часов Amazfit Bip U Pro A2008 с функциональными возможностями оценки и мониторинга ЧСС (частоты сердечных сокращений), SpO2 (сатурации кислорода в крови), дистанции пройденного пути, ночного сна, а также с использованием мобильного приложения для записи и передачи информации.

3. Пациентам проводился функциональный тест 6-МХ (тест 6-ти минутной ходьбы) с одновременной фиксацией витальных показателей с помощью смарт-часов.

4. Для оценки полезности и удобства использования системы наблюдения пациентов применяли опросник и шкалу оценки SUS (system usability scale) [6].

Статистическая обработка результатов проводилась с применением программного пакета Statistica 13.0. Определялось распределение признаков. Непараметрические данные оценивались путем расчета медианы (Me) и 10%, 90% перцентилей (указаны в скобках как 10; 90). Использовался попарный метод сравнения параметров, рассчитывали критерий Chi-Square для независимых критериев и критерий Wilcoxon для зависимых пар. Различия считались достоверными при  $p < 0,05$ . Корреляционный анализ выполнен с использованием критерия Спирмана. Достоверность корреляционной взаимосвязи определялась при  $p < 0,05$ .

**Результаты исследования. Данные применения опросника.** Применение респираторного модуля программы «Электронная поликлиника» позволило оценить мнение пациентов о выраженности одышки, кашля, особенностях проявлений этих симптомов, уточнить общие признаки заболевания, состояние верхних дыхательных путей, исключить симптомы поражения легочной паренхимы, плевры, наличие отдельных симптомов поражения сердечно-сосудистой системы, влияющих на общий статус больного. Результаты интерактивного опроса по проблеме одышки соответствовали ее выраженности по шкалам Medical Research Council Dyspnea scale (mMRC) и Борга. Одышка 1-й градации по шкале mMRC выявлена у 5 пациентов, 2-й – у 4 человек, 3-й – у 6 и 4-й – у 5 больных. Выраженная одышка 2 и более градации по шкале mMRC выявлена у 15 пациентов (71%). По шкале Борга медиана составила 6 баллов (10% – 5; 90% – 8).

В табл. 1 показаны результаты теста 6-МХ, оцененные с помощью наручных Смарт-часов.

Очевидно, пациенты имели значительное ограничение физической активности. Выполнение теста значительно увеличивало ЧСС,

Таблица 1

Результаты теста 6-МХ

Table 1

The results of 6-minute walk test

Показатель	Результат		
Пройденное расстояние	360 м (210; 580); от min 130 до max 624 м		
Количество шагов	541,5 (213; 715), от min 101 до max 794		
	До теста 6-МХ (Me (10%; 90%))	После теста 6-МХ (Me (10%; 90%))	p
SpO2	96 (91; 99)	95,5 (92; 99)	0,1080
ЧСС	69 (64; 92)	96 (75; 107)	0,0003
Время восстановления	2,5 минуты (1; 4)		

## Состояние сна больных бронхообструктивными заболеваниями

## Sleep phases of patients with broncho-obstructive diseases

Показатель	Результат	
	Me	10%; 90%
Общая продолжительность сна (минуты)	428	304; 645
Глубокий сон (%)	21	13; 32
Глубокий сон (минуты)	90	61; 117
Поверхностный сон (%)	66	48; 73
Поверхностный сон (минуты)	287	146; 457
Количество пробуждений	2	0; 5
REM фаза сна (%)	14	12; 27
REM фаза сна (минуты)	69, min 50; max 113	52; 105

но не вызвало значимого снижения сатурации кислорода.

**Анализ состояния сна выполнен у 26 пациентов.** Результаты показаны в таблице 2.

В таблице показано, что существенного снижения общей продолжительности ночного сна на фоне лечения в условиях стационара не наблюдалось. REM-фаза сна существенно отличалась от нормы в сторону сокращения ее доли в структуре сна, но не по продолжительности, min значение составило 50 минут, max – 113 минут. 6 человек имели дневной сон от 32 до 49 минут, 23 человека имели пробуждения ночью, из них только 7 человек связывали ночные пробуждения с респираторными симптомами. Суточная активность составила в среднем 4842,4 шагов, медиана 3592 шагов (10% – 1137; 90% – 3030,8) от min 1130 до max 10188 шагов за 24 часа.

Показатель системной воспалительной реакции CRP в группе составил в среднем  $7,78 \pm 8,48$  мкг/л, медиана 4,1 (10% – 0,1; 90% – 25,5).

В таблице 3 отражены статистические величины показателей функции внешнего дыхания в группе.

**Оценка удобства и применимости системы наблюдения.** Более 40% больных сочли предложенную систему наблюдения удобной и 24 пациен-

та (85,7%) были готовы продолжить наблюдение, из них 9 человек в возрасте старше 60 лет попросили помощи медицинского работника при использовании планшетного компьютера и Смарт-часов, спаренных со смартфоном и установленным программным обеспечением. Трое пациентов в возрасте 69, 72 и 76 лет не желали продолжить наблюдение, ссылаясь на сложность применения электронных устройств. Общая удовлетворенность программой наблюдения составила 85,7%. Оценка удовлетворенности оказалась обратно пропорционально возрасту пациентов, включенных в исследование, величине индекса курящего человека, выраженности одышки по шкале mMRC при поступлении в клинику, прямо пропорциональна результатам теста 6-МХ. Средняя величина SUS составила  $64,72 \pm 18,74$ , медиана 60,0 (10% – 42,5; 90% – 92,5).

**Результаты корреляционного анализа.** Наиболее значительные корреляционные взаимосвязи показаны в таблице 4.

Результаты исследования показали, что оценка физической активности пациента (количество пройденных шагов за сутки) взаимосвязана с результатами теста 6-МХ, а результат теста 6-МХ имеет обратную взаимосвязь с возрастом пациентов. Количество шагов в тесте 6-МХ обратно взаимосвя-

## Показатели функции внешнего дыхания

## Indicators of the function of external respiration

Показатель	M±m	Me	10%	90%
ЖЕЛ (%)	$72,9 \pm 25,08$	70,0	43,5	110,5
ЖЕЛ (л)	$2,76 \pm 0,56$	2,97	2,11	3,31
ФЖЕЛ (%)	$71,45 \pm 25,52$	71,0	39,0	108,0
ФЖЕЛ (л)	$2,69 \pm 0,72$	2,80	2,08	3,25
ОФВ1 (%)	$60,73 \pm 27,98$	58,0	29,0	97,0
ОФВ1 (% после теста с сальбутамолом)	$64,8 \pm 30,87$	64,0*	25,5	108,5
ОФВ1 (л)	$1,55 \pm 0,70$	1,40	0,80	2,33
ОФВ1 (л, после теста с сальбутамолом)	$1,94 \pm 0,72$	2,25*	1,17	2,77
ОФВ1/ФЖЕЛ (после теста с сальбутамолом)	$77,3 \pm 20,01$	73,5	61,5	105,0

Примечание: \* - достоверность различий после теста с сальбутамолом (400 мкг)

Тест с сальбутамолом был положительный в 19 случаях (67,8%).



## Результаты попарного корреляционного теста

## Pairwise correlation test results

Показатель 1	Показатель 2	r	p
Суточная активность (шаги)	Тест 6-МХ (метры)	0,6247	0,0097
Тест 6-МХ (метры)	Количество шагов в тесте 6-МХ	0,7051	0,0016
Тест 6-МХ (метры)	Возраст (годы)	-0,5707	0,0167
Количество шагов в тесте 6-МХ	Классификация степени ДН	-0,6489	0,0036
Количество шагов в тесте 6-МХ	ЧСС в покое	-0,5424	0,0245
Количество шагов в тесте 6-МХ	ОФВ1 исходно	0,5267	0,0395
Количество шагов в тесте 6-МХ	ОФВ1 (л) после ингаляции сальбутамола	0,7532	0,0075
Количество шагов в тесте 6-МХ	ОФВ1/ФЖЕЛ	0,6813	0,0210
Количество шагов в тесте 6-МХ	СРП	-0,5231	0,0666
Продолжительность глубокого сна	СРП	0,7864	0,0014
Продолжительность глубокого сна	SpO2	-0,5976	0,0310

зано с выраженностью дыхательной недостаточности, ЧСС в покое, с концентрацией С-реактивного протеина (СРП) в крови, прямо пропорционально показателям функции внешнего дыхания. Продолжительность глубокого сна прямо пропорциональна концентрации СРП в крови и обратно взаимосвязана с величиной сатурации кислорода в тканях.

**Обсуждение.** Удаленное диспансерное наблюдение пациентов наиболее часто реализуется путем интерактивных опросов с дополнительным определением ряда жизненных параметров на основе носимых или домашних электронных приборов, имеющих функцию передачи информации на расстоянии, а также с автоматическим занесением информации в электронный клинический регистр больных – при наличии [1-4, 8, 10-13, 21, 22, 24, 25].

С целью определения информативности доступных в настоящее время параметров для наблюдения и эффективности новой конструкции системы удаленного мониторинга мы провели исследования, где в рамках поставленной задачи пациенты находились в условиях терапевтического (пульмонологического) стационара, что позволило сравнить полученные данные с результатами традиционных методов обследования больного. Дополнительно к традиционным методам клинического наблюдения были использованы: интерактивный вопросник, размещенный в сети Интернет, требующий навыков применения компьютерного планшета, ношение пациентом Смарт-часов с функцией определения показателей физической активности, ЧСС, сатурации кислорода в тканях, параметров ночного сна; проведен тест 6-МХ, выполнена оценка удобства примененного метода с использованием опросника и шкалы SUS.

Результаты исследования позволили установить взаимосвязи оценки физической активности пациента на основании количества шагов за 24 часа с результатами теста 6-МХ; а результаты теста 6-МХ имели обратную взаимосвязь с возрастом пациентов, выраженностью дыхательной недостаточности,

ЧСС в покое, с концентрацией СРП в крови, изменялись прямо пропорционально показателям функции внешнего дыхания.

Данные о взаимозависимости физической активности пациентов ХОБЛ с показателями функции внешнего дыхания были опубликованы ранее в результатах нескольких исследований [14, 15]. Взаимосвязь с показателем системной воспалительной реакции – концентрацией СРП в крови также изучалась и была установлена в некоторых группах больных сердечно-сосудистыми заболеваниями [16]. В исследовании установлено и подтверждено известное ранее положение о том, что общая продолжительность сна больных ХОБЛ в основном состоит из поверхностного сна с уменьшением продолжительности глубокого сна. Несколько неожиданно продолжительность глубокого сна была прямо пропорциональна концентрации СРП в крови и обратно взаимосвязана с величиной сатурации кислорода в тканях. Изменение качества сна больных ХОБЛ выявлено в многочисленных исследованиях в зависимости от степени дыхательной недостаточности [17, 18, 19].

Уровень удовлетворенности больных применением нового алгоритма наблюдения был достаточно высоким, несмотря на пожилой возраст пациентов (медиана 64 года), включенных в исследование и выраженную тяжесть заболевания, сопровождавшуюся значительным ограничением физической активности (медиана теста 6-МХ 360 м).

Эффективность интерактивного опроса больных ХОБЛ с применением респираторного модуля программы «Электронная поликлиника» была продемонстрирована ранее в наших исследованиях [1, 2, 5, 8, 20-24].

Описанная система наблюдения позволяет своевременно корректировать схему лечения больных в случае недостаточного влияния на симптомы заболевания или риск развития обострения. Система позволяет снизить риск обострения заболевания, количество госпитализаций и риск летального исхода.

## Выводы.

1. Дополнительный инструментальный контроль витальных параметров (ЧСС, SpO<sub>2</sub>, количества шагов, пройденных за сутки, а также в тесте 6-МХ, продолжительность ночного сна) существенно повышает эффективность системы длительно удаленного диспансерного наблюдения больных бронхообструктивными заболеваниями. Показатели частично отражают выраженность симптомов заболевания (одышки), выраженность дыхательной недостаточности, степень нарушений показателей функции внешнего дыхания.

2. Предложенная программа динамического наблюдения имеет достаточный уровень одобрения пациентов с учетом возрастной группы старше 60 лет и тяжести течения заболевания, сопровождавшейся выраженным нарушением физической активности пациентов. Одобрение системы дали 85,7% включенных в исследование пациентов, но 9 из них, имеющих возраст старше 60 лет (33,3 от общего числа больных) указали на необходимость дополнительной помощи медицинского работника.

**Прозрачность исследования.** Исследование выполнено при поддержке гранта РФФИ\_р\_НОЦ\_Пермский край № 20-415-596008. Авторы несут полную ответственность за предоставление окончательной версии рукописи в печать.

**Декларация о финансовых и других взаимоотношениях.** Разработка плана и дизайна исследования производилась всеми авторами, внесшими равнозначный вклад в написание рукописи. Окончательная версия рукописи была одобрена всеми авторами. Авторы не получали гонорар за исследование.

**Конфликт интересов.** Мишланов В.Ю. является руководителем гранта РФФИ\_р\_НОЦ\_Пермский край № 20-415-596008; остальные авторы данной статьи подтверждают отсутствие конфликта интересов.

## ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Чучалин А.Г., Черешнев В.А., Мишланов В.Ю., и др. Биоэтика, искусственный интеллект и медицинская диагностика. Пермь: ПГМУ, 2019. - 208 с. [Chuchalin AG, Chereshnev VA, Mishlanov VYu, et al. Bioetika, iskusstvennyj intellekt i medicinskaya diagnostika [Bioethics, artificial intelligence and medical diagnostics]. Perm': PGMU [Perm: PGMU]. 2019; 208 p. (In Russ.)].
2. Chuchalin AG, Chereshnev VA, Mishlanov VJu, Mishlanov YaV, Nikitin AE, Shubin IV Bioethics, artificial intelligence and medical diagnosis / Trans. by V. Alekseev. Perm: E.A. Vagner PSMU. 2019; 184 p.
3. Шубин И.В., Мишланов В.Ю., Кошурникова Е.П. Клинический электронный регистр больных хронической обструктивной болезнью легких: анализ эффективности медикаментозной терапии и вакцинопрофилактики больных хронической обструктивной болезнью легких, их влияние на летальность // Практическая пульмонология. – 2020. – № 3. – С. 40-48. [Shubin IV, Mishlanov VYu, Koshurnikova EP. Klinicheskij elektronnyj registr bol'nyh hronicheskoy obstruktivnoj bolezniyu legkih: analiz effektivnosti medikamentoznoj terapii i vakcinoprofilaktiki bol'nyh hronicheskoy obstruktivnoj bolezniyu legkih, ih vliyanie na letal'nost' [Clinical electronic register of patients with chronic obstructive pulmonary disease: analysis of the effectiveness of drug therapy and vaccination of patients with chronic obstructive pulmonary disease, their impact on mortality]. Prakticheskaya pul'monologiya [Practical pulmonology]. 2020; 1: 40-48 (In Russ.)].
4. Шубин И.В., Мишланов В.Ю., Кошурникова Е.П. Клинический электронный регистр больных хронической обструктивной болезнью легких: анализ факторов, ассоциированных с летальностью // Вестник современной клинической медицины. – 2021. – Т. 14, № 1. – С. 62-68. [Shubin IV, Mishlanov VYu, Koshurnikova EP. Klinicheskij elektronnyj registr bol'nyh hronicheskoy obstruktivnoj bolezniyu legkih: analiz faktorov, associirovannyh s letal'nost'yu [Clinical electronic register of patients with chronic obstructive pulmonary disease: analysis of factors associated with mortality]. Vestnik sovremennoj klinicheskoy mediciny [The Bulletin of Contemporary Clinical Medicine]. 2021; 14 (1): 62-68 (In Russ.)]. DOI: 10.20969/VSKM.2021.14(1).62-68
5. Шубин И.В., Мишланов В.Ю., Кошурникова Е.П. Применение методики структурированного интерактивного опроса в динамическом наблюдении и дифференциальной диагностике бронхообструктивных заболеваний и внебольничной пневмонии // Вестник Центрального научно-исследовательского института туберкулеза, 2020. – № 4. – С. 64-72. [Shubin IV, Mishlanov VYu, Koshurnikova EP. Primenenie metodiki strukturirovannogo interaktivnogo oprosa v dinamicheskom nablyudenii i differencial'noj diagnostike bronhoobstruktivnyh zabolevanij i vnebol'nichnoj pnevmonii [Application of structured interactive survey methodology in dynamic observation and differential diagnosis of bronchoobstructive diseases and community-acquired pneumonia]. Vestnik Central'nogo nauchno-issledovatel'skogo instituta tuberkuleza [Bulletin of the Central Research Institute of Tuberculosis]. 2020; 1: 64-72 (In Russ.)]. DOI: 10.7868/S258766782004007X
6. Мишланов В.Ю., Шубин И.В., Рошин Д.О., Плутницкий А.Н. Вопросы оказания медицинской помощи больным пульмонологического профиля: до и после эпидемии Covid-19 в Российской Федерации // Вестник Росздравнадзора. – 2020. – № 4. – С. 76-81. [Mishlanov VYu, Shubin IV, Roshchin DO, Plutnickij AN. Voprosy okazaniya medicinskoj pomoshchi bol'nym pul'monologicheskogo profilya: do i posle epidemii Covid-19 v Rossijskoj Federacii [Issues of providing medical care to patients with a pulmonological profile: before and after the Covid-19 epidemic in the Russian Federation] Vestnik Roszdravnadzora [Bulletin of Roszdravnadzor]. 2020; 4: 76-81 (In Russ.)]. DOI: 10.35576/2070-7940-2020-4-76-81
7. Приказ Министерства здравоохранения Российской Федерации от 15.03.2022 года № 168н «Об

- утверждении Порядка проведения диспансерного наблюдения за взрослыми». [Prikaz Ministerstva zdravoohraneniya Rossijskoj Federacii ot 15.03.2022 goda № 168n «Ob utverzhenii Poryadka provedeniya dispansernogo nablyudeniya za vzroslymi» [Order of the Ministry of Health of the Russian Federation No. 168n dated 03/15/2022 "On approval of the Procedure for conducting dispensary supervision of adults"(In Russ.)]. <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202204210027>. Доступно 29.03.2023
8. Мишланов В.Ю., Шубин И.В., Беккер К.Н., и др. Анализ электронного клинического регистра больных хронической обструктивной болезнью легких: эффективность динамического наблюдения и различных программ лечения // Терапевтический архив. – 2019. – Т. 91. – №1. – С. 78-83. [Mishlanov VYu, Shubin IV, Bekker KN, et al. Analiz elektronnoho klinicheskogo registra bol'nyh hronicheskoy obstruktivnoj bolezni'yu legkih: effektivnost' dinamicheskogo nablyudeniya i razlichnyh programm lecheniya [Analysis of the electronic clinical register of patients with chronic obstructive pulmonary disease: the effectiveness of dynamic monitoring and various treatment programs]. *Terapevticheskij arhiv* [Therapeutic Archive]. 2019; 91 (1): 78-83 (In Russ.)]. DOI: 10.26442/00403660.2019.01.000034
  9. Brooke J. SUS: a quick and dirty usability scale. *Usability Eval. Ind.* 1995. 189.
  10. Deldar K, Bahaadinbeigy K, Tara SM. Teleconsultation and Clinical Decision Making: a Systematic Review. *Acta Inform Med.* 2016 Jul 16; 24(4): 286-292.
  11. Bernocchi P, Giordano A, Pintavalle G, Galli T, Ballini Spoglia E, Baratti D, Scalvini S. Feasibility and Clinical Efficacy of a Multidisciplinary Home-Telehealth Program to Prevent Falls in Older Adults: A Randomized Controlled Trial. *J Am Med Dir Assoc.* 2019 Mar; 20(3):340-346.
  12. Shanbehzadeh M, Kazemi-Arpanahi H, Kalkhajeh SG, Basati G. Systematic review on telemedicine platforms in lockdown periods: Lessons learned from the COVID-19 pandemic. *J Educ Health Promot.* 2021 Jun 30; 10:211.
  13. McKinstry B, Alexander H, Maxwell G, Blaikie L, Patel S, Guthrie B; Technology Enabled Care TeleCOVID Group. The Use of Telemonitoring in Managing the COVID-19 Pandemic: Pilot Implementation Study. *JMIR Form Res.* 2021 Sep 27;5(9):e20131
  14. Martin SB, Morrow JR Jr, Jackson AW, Dunn AL. Variables related to meeting the CDC/ACSM physical activity guidelines. *Med Sci Sports Exerc.* 2000; 32(12):2087–92.
  15. Albarrati AM, Gale NS, Munnery MM, Cockcroft JR, Shale DJ. Daily physical activity and related risk factors in COPD. *BMC Pulm Med.* 2020 Mar 5; 20(1):60.
  16. Plaisance EP, Grandjean PW. Physical activity and high-sensitivity C-reactive protein. *Sports Med.* 2006; 36(5):443-58. DOI: 10.2165/00007256-200636050-00006. PMID: 16646631
  17. Pokrzywinski RF, Meads DM, McKenna SP, Glendenning GA, Revicki DA. Development and psychometric assessment of the COPD and Asthma Sleep Impact Scale (CASIS). *Health Qual Life Outcomes.* 2009 Dec 7; 7: 98.
  18. Azkona M.S., Nuñez A., Esquinas C., Barrecheguren M., Loeb E., Izquierdo J.L., De Lucas P., Perez M., Miravittles M. Assessing the impact of COPD on sleep quality with the CASIS questionnaire *European Respiratory Journal* Sep 2019, 54 (suppl 63) OA3290.
  19. Serin EK, Ister ED, Ozdemir A. The relationship between sleep quality and dyspnoea severity in patients with COPD. *Afr Health Sci.* 2020 Dec; 20(4):1785-1792.
  20. Мишланов В.Ю., Чучалин А.Г., Черешнев В.А., др. Новые технологии в реабилитации больных респираторными заболеваниями. Телемониторинг и телереабилитация // Практическая пульмонология. – 2019. – № 3. – С. 28-31. [Mishlanov VYu, Chuchalin AG, Chereshev VA, et al. Novye tekhnologii v reabilitacii bol'nyh respiratornymi zabolevanijami. *Telemonitoring i telereabilitaciya* [New technologies in the rehabilitation of patients with respiratory diseases. *Telemonitoring and telerehabilitation*]. *Prakticheskaya pul'monologiya* [Practical pulmonology]. 2019; 3: 28-31 (In Russ.)].
  21. Шубин И.В., Мишланов В.Ю., Кошурникова Е.П. Клинический электронный регистр больных хронической обструктивной болезнью легких: анализ эффективности медикаментозной терапии и вакцинопрофилактики больных хронической обструктивной болезнью легких, их влияние на летальность // Практическая пульмонология. – 2021. – № 3. – С. 40-48. [Shubin IV, Mishlanov VYu, Koshurnikova EP. *Klinicheskij elektronnyj registr bol'nyh hronicheskoy obstruktivnoj bolezni'yu legkih: analiz effektivnosti medikamentoznoj terapii i vakcinoprofilaktiki bol'nyh hronicheskoy obstruktivnoj bolezni'yu legkih, ih vliyanie na letal'nost'* [Clinical electronic register of patients with chronic obstructive pulmonary disease: analysis of the effectiveness of drug therapy and vaccination of patients with chronic obstructive pulmonary disease, their impact on mortality]. *Prakticheskaya pul'monologiya* [Practical pulmonology]. 2021; 3: 40-48 (In Russ.)].
  22. Шубин И.В. Диагностический и лечебный алгоритмы у больных с хроническими обструктивными заболеваниями органов дыхания и пневмонией. Автореф. дисс. ... докт. мед. наук. СПб. – 2022. – 47 с. [Shubin IV. *Diagnosticheskij i lechebnyj algoritmy u bol'nyh s hronicheskimi obstruktivnymi zabolevanijami organov dyhaniya i pnevmoniej*. Avtoreferat dissertacii doktora medicinskih nauk [Diagnostic and therapeutic algorithms in patients with chronic obstructive respiratory diseases and pneumonia. Abstract of the dissertation of a doctor of medical sciences]. Sankt-Peterburg [Saint-Petersburg]. 2022, 47p. (In Russ.)].
  23. Каткова А.В., Шубин И.В., Мишланов В.Ю., и др. Интерактивный опрос с помощью автоматизированной системы «Электронная поликлиника» при консультировании в удалённом доступе // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия: Естественные и технические науки. – 2019. – № 9. – С. 125-131. [Katkova

- AV, Shubin IV, Mishlanov VYu, et al. Interaktivnyj opros s pomoshch'yu avtomatizirovannoj sistemy «Elektronnaya poliklinika» pri konsul'tirovanii v udalennom dostupe [Interactive survey using the automated system "Electronic polyclinic" for consulting in remote access]. *Sovremennaya nauka: aktual'nye problemy teorii i praktiki. Seriya: Estestvennye i tekhnicheskie nauki* [Modern science: actual problems of theory and practice. Series: Natural and Technical Sciences]. 2019; 9: 125-131 (In Russ.).
24. Мишланов В.Ю., Чучалин А.Г., Черешнев В.А., и др. Новые технологии в медицине. Телемониторинг и телереабилитация // Современный мир, актуальные вопросы биоэтики, молекулярной и персонализированной медицины: сборник материалов международного Евро-Азиатского конгресса по вопросам биоэтики, молекулярной и персонализированной медицины «Biomed-inn-2019» / под ред. проф. И.П. Корюкиной, проф. Ю.В. Каракуловой, проф. В.Ю. Мишланова, проф. Е.Г. Фурмана. – Пермь: Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2019. – С. 117-125. [Mishlanov VYu, Chuchalin AG, Chereshev VA, et al. *Novye tekhnologii v medicine. Telemonitoring i telereabilitaciya* [New technologies in medicine. Telemonitoring and telerehabilitation]. *Sovremennyj mir, aktual'nye voprosy bioetiki, molekulyarnoj i personalizirovannoj mediciny: sbornik materialov mezhdunarodnogo Evro-Aziatskogo kongressa po voprosam bioetiki, molekulyarnoj i personalizirovannoj mediciny «Biomed-inn-2019»* [The modern world, topical issues of bioethics, molecular and personalized medicine: proceedings of the International Euro-Asian Congress on Bioethics, Molecular and Personalized Medicine "Biomed-inn-2019"]. 2019; 117-125 (In Russ.).]
25. Шубин И.В., Мишланов В.Ю. Основные элементы электронной информационной системы здравоохранения в Российской Федерации (обзор и анализ научных публикаций) // Вестник современной клинической медицины. – 2020. – Т. 13, вып. 3. – С. 74–80. [Shubin IV, Mishlanov VYu. *Osnovnye elementy elektronnoj informacionnoj sistemy zdravoohraneniya v Rossijskoj Federacii (obzor i analiz nauchnyh publikacij)* [The main elements of the electronic health information system in the Russian Federation (review and analysis of scientific publications)]. *Vestnik sovremennoj klinicheskoj mediciny* [The Bulletin of Contemporary Clinical Medicine]. 2020; 13 (3): 74–80 (In Russ.). DOI: 10.20969/VSKM.2020.13(3).74-80