

УДК 615.834(616.248+616.233-002-036.12):(477.75)

DOI: 10.36604/1998-5029-2021-80-42-50

## КЛИМАТО-ПОГОДНЫЕ ПАТТЕРНЫ НА КЛИМАТИЧЕСКОМ КУРОРТЕ И МЕДИЦИНСКАЯ РЕАБИЛИТАЦИЯ ПРИ БОЛЕЗНЯХ ОРГАНОВ ДЫХАНИЯ

А.С.Ивашенко, В.В.Ежов, Л.Ш.Дудченко, С.Н.Беляева, Г.Г.Масликова, Т.С.Яновский, В.И.Мизин,  
А.М.Ярош, П.Е.Григорьев, А.Ф.Пьянков

*Государственное бюджетное учреждение здравоохранения Республики Крым «Академический научно-исследовательский институт физических методов лечения, медицинской климатологии и реабилитации им. И.М.Сеченова», 298603, Россия, Республика Крым, г. Ялта, ул. Мухина, 10/3*

**РЕЗЮМЕ. Цель.** Оценка влияния климато-погодных паттернов Южного берега Крыма (ЮБК) на эффективность санаторно-курортной медицинской реабилитации пациентов при болезнях органов дыхания (БОД). **Материалы и методы.** Проведено исследование у 197 больных БОД. Влияние климато-погодных паттернов ЮБК оценивались с использованием разработанных в Академическом научно-исследовательском институте физических методов лечения, медицинской климатологии и реабилитации им. И.М.Сеченова методик – модифицированного клинического индекса патогенности погоды и оценки медицинской реабилитации по критериям «Международной классификации функционирования, ограничений жизнедеятельности и здоровья» (МКФ). **Результаты.** Разработаны уравнения регрессии для динамики доменов МКФ b280, b430, b4303 и для динамики среднего значения всех доменов в зависимости от значений температуры воздуха, скорости ветра, степени облачности и изменчивости температуры воздуха, которые позволяют достоверно формировать реабилитационный прогноз для пациентов с БОД для всех сроков санаторно-курортного лечения на ЮБК. **Заключение.** Использование модернизированных клинических индексов патогенности погоды позволяет формировать реабилитационный прогноз для пациентов с БОД.

*Ключевые слова:* медицинская реабилитация, хронический бронхит, бронхиальная астма, климатология, Южный берег Крыма.

## CLIMATE-WEATHER PATTERNS AT CLIMATIC RESORT AND MEDICAL REHABILITATION OF PATIENTS WITH LUNG DISEASES

A.S.Ivaschenko, V.V.Iezhov, L.Sh.Dudchenko, S.N.Beliaeva, G.G.Maslikova, T.S.Yanovskiy, V.I.Mizin,  
A.M.Yarosh, P.E.Grigoriev, A.F.Pyankov

*Academician Research Institute of Physical Methods of Treatment, Medical Climatology and Rehabilitation named after I.M. Sechenov, 10/3 Muchin Str., Yalta, 298603, Republic of Crimea, Russian Federation*

**SUMMARY. Aim.** To assess the influence of the climatic and weather patterns at the South Coast of Crimea (SCC) on the effectiveness of health resort medical rehabilitation of patients with lung diseases (LD). **Materials and methods.** A study carried in a group of 197 patients with LD. The influence of climatic and weather patterns at the SCC were assessed using the methods developed by the Academician Research Institute of Physical Methods of Treatment, Medical Climatology and Rehabilitation named after I.M. Sechenov – modified clinical index on weather pathogenicity and medical rehabilitation assessment according to the criteria of the “International Classification of Functioning, Disability and Health” (ICF). **Results.** Regression equations for the dynamics of the ICF domains b280, b430, b4303 and for the mean value of all domains on the values of air temperature, wind speed, cloudiness, and air temperature variability have been developed, which allow to reliably form a rehabilitation prognosis for patients with LD for all terms of health resort treatment in the

### Контактная информация

Владимир Иванович Мизин, д-р мед. наук, доцент, зав. научно-исследовательским отделом физиотерапии, медицинской климатологии и курортных факторов ГБУЗ РК «Академический НИИ физических методов лечения, медицинской климатологии и реабилитации им. И.М.Сеченова»; 298603, Россия, Республика Крым, г. Ялта, ул. Мухина, 10/3. E-mail: yaltamizin@mail.ru

### Correspondence should be addressed to

Vladimir I. Mizin, MD, PhD, DSc (Med.), Associate Professor, Head of Research Department of Physiotherapy, Medical Climatology and Resort Factors, Academician Research Institute of Physical Methods of Treatment, Medical Climatology and Rehabilitation named after I.M. Sechenov, 10/3 Muchin Str., Yalta, 298603, Republic of Crimea, Russian Federation. E-mail: yaltamizin@mail.ru

### Для цитирования:

Ивашенко А.С., Ежов В.В., Дудченко Л.Ш., Беляева С.Н., Масликова Г.Г., Яновский Т.С., Мизин В.И., Ярош А.М., Григорьев П.Е., Пьянков А.Ф. Климато-погодные паттерны на климатическом курорте и медицинская реабилитация при болезнях органов дыхания // Бюллетень физиологии и патологии дыхания. 2021. Вып.80. С.42–50. DOI: 10.36604/1998-5029-2021-80-42-50

### For citation:

Ivaschenko A.S., Iezhov V.V., Dudchenko L.Sh., Beliaeva S.N., Maslikova G.G., Yanovskiy T.S., Mizin V.I., Yarosh A.M., Grigoriev P.E., Pyankov A.F. Climate-weather patterns at climatic resort and medical rehabilitation of patients with lung diseases. *Bulleten' fiziologii i patologii dyhaniya* = *Bulletin Physiology and Pathology of Respiration* 2021; (80):42–50 (in Russian). DOI: 10.36604/1998-5029-2021-80-42-50

SCC. **Conclusion.** The use of modernized clinical indices of weather pathogenicity allows one to adequately assess and predict the effect of weather dynamics and form a rehabilitation prognosis for patients with LD.

*Key words:* medical rehabilitation, chronic bronchitis, bronchial asthma, climatology, Southern coast of Crimea.

С момента своего основания в конце XIX века и до наших дней курорты Южного берега Крыма (ЮБК) являются ведущими отечественными пульмонологическими курортами. Главным лечебным фактором курорта Ялта является его сухой субтропический климат северо-средиземноморского типа, с умеренными паттернами климато-погодных характеристик [1–3]. Начиная с 60-х годов прошлого столетия основными нозологическими формами, успешно лечащимися на курортах ЮБК, стали хронические неспецифические болезни органов дыхания (БОД), включая бронхит и бронхиальную астму. С конца XX века все большее внимание на курортах ЮБК уделяется санаторно-курортной медицинской реабилитации (МР) при БОД.

В современном понимании научных и практических аспектов МР она должна строиться и оцениваться на основе использования критериев «Международной классификации функционирования, ограниченной жизнедеятельности и здоровья» (МКФ) [4]. Применение разработанной в «АНИИ им. И.М.Сеченова» методики оценки эффективности МР на основе критериев МКФ [5–7] позволило проанализировать результаты МР пациентов с БОД в зависимости от сезонных климатических паттернов, при этом МР оказалась высокоэффективной во все сезоны года [8, 9]. В то же время, полученные данные свидетельствуют о различиях в динамике отдельных функций в различные сезоны. Так, наибольшая эффективность МР по домену b280 «Ощущение боли» и по домену b4601 «Ощущения, связанные с функционированием сердечно-сосудистой и дыхательной систем» отмечены весной, а наименьшая эффективность по домену b4303 «Свертывающие функции крови» и по среднему значению всех контролируемых доменов отмечены летом. Данные, свидетельствующие о различной сезонной эффективности МР, указывают на позитивный эффект среднесрочных (сезонных) паттернов климата ЮБК и, одновременно, на сложный характер влияния краткосрочных (погодных) паттернов [1–3, 10, 11]. Как показали обширные эпидемиологические исследования, погодные паттерны, в первую очередь температуры воздуха и атмосферного давления, существенным образом модифицируют функциональное состояние пациентов с различной патологией [1, 2, 11–13]. Для оценки комплексного влияния средне- и краткосрочных паттернов метеорологических факторов используются биоклиматические индексы [2, 11, 14], в т.ч. разработанные в «АНИИ им. И.М.Сеченова» клинические индексы патогенности погоды.

Цель работы – оценка влияния климато-погодных характеристик ЮБК на эффективность санаторно-курортной МР пациентов с БОД.

#### Материалы и методы исследования

Рандомизированное одноцентровое клиническое исследование проведено в контингенте 197 больных БОД (J41, J44, J45), включающем 163 женщин и 34 мужчин, средний возраст больных составил  $60,5 \pm 0,8$  лет, стадия ремиссии была диагностирована у 49 пациентов, стадия неполной ремиссии – у 148, дыхательная недостаточность 0-1 степени имела у 195 пациентов, 2 степени – у 2, средняя продолжительность заболевания составила  $14,8 \pm 1,1$  лет.

Обследование и лечение проводились по стандарту оказания санаторно-курортной помощи больным с БОД. Дополнительно исследовали психофизическое состояние и качество жизни по тестам Ридера, Бека, Спилберга-Ханина и по опроснику SF-36. Оценка эффективности МР по критериям МКФ проводилась по методике, разработанной в «АНИИ им. И.М.Сеченова» [5–7]. Оценка влияния климато-погодных факторов проводилась с использованием клинического индекса патогенности погоды (КИПП) по модернизированной методике, разработанной в «АНИИ им. И.М.Сеченова» [2, 14]. Модернизированные КИПП-М (в отличие от классических КИПП, без приставки М) включали расчет среднесуточных значений температуры воздуха (ТВ), относительной влажности (ОВ) и скорости ветра (СВ) в период с октября по апрель включительно с учетом того, что по 6 временным точкам измерения (в 00, 03, 06, 15, 18 и 21 час, то есть в период пребывания пациентов в помещениях здравницы) значения этих параметров составляли  $21^{\circ}\text{C}$ , 55% и 0,5 м/с (что соответствовало средним значениям для помещений клиники и гигиеническим нормам), а по остальным временным точкам измерения (в 09 и 12 часов) составляли значения, фактически измеренные биоклиматической станцией (станцией №4453420 «Крымгидромета» в г. Ялта). Для оценки влияния суммы погод за весь период курса МР у каждого пациента проводилось суммирование значений клинических индексов патогенности погоды за весь период его пребывания в курортной клинике.

Для доменов МКФ и КИПП-М рассчитывалась динамика значений ( $\Delta$ ) как разница значения в начале курса лечения и в конце курса лечения. Распределение метеорологических параметров и оценок функционального состояния пациентов было близко к статистически нормальному (по критерию Пирсона  $\chi^2$ ). Для анализа результатов исследования применялись методы многофакторной вариационной статистики – оценки статистически значимых (при  $p < 0,05$ ) различий средних значений параметров, коэффициентов корреляции ( $r$ ) и уравнений регрессии динамики значений доменов МКФ от динамики клинических индексов патогенности погоды.

#### Результаты исследования и их обсуждение

Данные о фактической динамике климато-метеорологических параметров ЮБК не позволяли раньше однозначно определить степень их влияния на функциональное состояние пациентов с БОД [1–3], не дают это сделать и данные за 2016-2019 гг. Для оценки влияния были использованы биоклиматические индексы КИПП, при этом для каждого пациента проводилось суммирование модернизированных КИПП-М за весь период его пребывания в курортной клинике в

2016-2019 гг. (табл. 1).

Как видно из представленных в таблице 1 данных, летом значение общего КИПП-М выходило за границы диапазона оптимального влияния климато-погодных факторов (от 0 до 9 баллов) [2] за счет высоких значений ТВ-М. В остальные сезоны его значение укладывалось в диапазон оптимального влияния, что свидетельствует об оптимальности погоды на ЮБК для пациентов с БОД в эти сезоны.

Таблица 1

Интегральные (накопленные) значения частных и общего КИПП-М за курс МР пациентов с БОД

Сезоны	Статистические параметры	Частные КИПП (баллы)						Общий (сумма частных) КИПП-М, баллы
		по температуре воздуха (КИПП ТВ-М)	по влажности воздуха (КИПП ОВ-М)	по скорости ветра (КИПП СВ-М)	по степени облачности (КИПП СО)	по изменению атмосферного давления (КИПП ИАД)	по изменению температуры воздуха (КИПП ИТВ-М)	
Весна N=72 D=19,9	M1	6,458	13,306	1,542	63,639	22,681	2,958	110,583
	±m	2,839	2,410	0,315	1,599	1,355	0,434	3,815
	M/D	0,325	0,669	0,078	3,202	1,141	0,149	5,564
Лето N=50 D=20,0	M2	248,940	12,600	8,920	24,520	5,740	9,360	310,080
	±m	11,199	1,280	0,642	1,279	0,414	0,531	10,101
	M/D	12,435	0,629	0,446	1,225	0,287	0,468	15,489
Осень N=41 D=19,8	M3	17,024	4,634	5,463	61,780	23,659	4,610	117,171
	±m	3,914	1,174	0,998	3,223	1,721	0,922	3,256
	M/D	0,859	0,234	0,276	3,116	1,193	0,232	5,909
Зима N=34 D=19,9	M4	0,265	0,912	0,676	81,265	36,000	0,353	119,471
	±m	0,097	0,181	0,092	1,747	2,383	0,139	3,055
	M/D	0,013	0,046	0,034	4,075	1,805	0,018	5,991
	M1-M2	-242,482	0,706	-7,378	39,119	16,941	-6,402	-199,497
	T	-20,988*	0,259	-10,321*	19,103*	11,956*	-9,340*	-18,476*
	M2-M3	231,916	7,966	3,457	-37,260	-17,919	4,750	192,909
	T	19,549*	4,586*	2,912*	-10,744*	-10,121*	4,466*	18,177*
	M3-M4	16,760	3,722	4,787	-19,484	-12,341	4,257	-2,300
	T	4,281*	3,134*	4,775*	-5,315*	-4,199*	4,566*	-0,515
	M4-M1	-6,194	-12,394	-0,865	17,626	13,319	-2,605	8,887
	T	-2,180*	-5,129*	-2,640*	7,444*	4,859*	-5,716*	1,818

Примечание: N – число пациентов; M – среднее значение; ±m – ошибка среднего значения; D – длительность санаторно-курортного лечения, в днях; M/D – среднее суточное значение КИПП-М за период лечения; \* – T критерий Стьюдента свидетельствует о статистически значимом различии средних значений (при p<0,05).

Таблица 2

Статистически значимые (при  $p < 0,05$ ) значения коэффициентов корреляции  $r$  значений динамики доменов МКФ с интегральными (накопленными за курс лечения больных с БОД) значениями клинических индексов патогенности погоды

Домены МКФ (в баллах)*	Коэффициенты корреляции $r$ значений динамики ( $\Delta$ ) доменов МКФ с интегральными (накопленными за курс лечения) значениями индексов КИПП-М (в баллах)**						
	с частными индексами						с общим индексом КИПП-М
	по температуре воздуха (КИПП ТВ-М)	по влажности воздуха (КИПП ОВ-М)	по скорости ветра (КИПП СВ-М)	по степени облачности (КИПП СО)	по изменению атмосферного давления (КИПП ИАД)	по изменению температуры воздуха (КИПП ИТВ-М)	
b280			-0,172#				
b430	-0,199#					-0,174#	-0,222#
b4303	-0,223#					-0,178#	-0,256#
b4601	-0,263#		-0,199#	0,174^			-0,258#
Среднее значение всех доменов	-0,180#					-0,175#	-0,177#

Примечание:  $\Delta$  – динамика среднего значения; \* – определители доменов МКФ: b280 «Ощущение боли»; b430 «Функции крови»; b4303 «Свертывающие функции крови»; b4601 «Ощущения, связанные с сердечно-сосудистой системой и дыхательной системой»; \*\* – представлены только статистически значимые (при  $p < 0,05$ ) значения  $r$ ; # – увеличение интегрального значения индекса повышает эффективность МР по данному домену; ^ – увеличение интегрального значения индекса снижает эффективность МР по данному домену.

В таблице 2 представлены достоверные (при  $p < 0,05$ ) коэффициенты корреляции влияния погоды на эффективность МР пациентов с БОД. Они свидетельствуют о том, что погоды с увеличенной температурой воздуха, скоростью движения воздуха и с увеличенными изменениями температуры воздуха, снижают эффективность МР по ряду ведущих доменов МКФ, включая b280, b430, b4303, b4601 и среднее значение всех доменов (в таблицу 2 не включены значения коэффициентов корреляции  $r$  с недостаточной статистической значимостью, при  $p > 0,05$ ).

Домены МКФ, имеющие статистически достоверные корреляционные связи с паттернами метеорологических параметров (табл. 2) формировались на основании оценки степени выраженности жалоб, значений ряда морфофункциональных параметров организма и субшкал опросника SF-36 [5–7]. Значение домена b280 «Ощущение боли» определяли по степени выраженности жалоб (на головные боли и боли в области сердца) и по субшкале боли (СБ) опросника SF-36. Значение домена b430 «Функции крови» определяли по уровню гемоглобина, эритроцитов, цветового показателя, сатурации крови кислородом, фибриногена крови и протромбинового индекса. Значение домена b4303 «Свертывающие функции крови» определяли по уровню фибриногена крови и протромбинового индекса. Значение домена b4601 «Ощущения, связанные с сердечно-сосудистой системой и дыхательной систе-

мой» определяли по степени выраженности жалоб (на сердцебиение, затрудненное дыхание и одышку и на перебои в работе сердца). Значение всех доменов рассчитывалось по среднему значению всех 20 контролируемых доменов МКФ и по субшкале общее состояние здоровья (ОЗ) опросника SF-36.

Значение прогноза результатов МР – т.н. реабилитационного прогноза – весьма велико при формировании набора тех доменов МКФ, которые должны исследоваться и целенаправленно улучшаться в ходе МР. Позитивный статистически значимый реабилитационный прогноз является ключевым критерием при формировании программ МР [4]. С целью формирования достоверного реабилитационного прогноза этого влияния в зависимости от текущей погоды в период курса МР был проведен многофакторный регрессионный анализ. Статистически значимые (при  $p < 0,05$  и  $F < 0,05$ ) уравнения регрессии значений динамики доменов МКФ по интегральным (накопленным за курс МР) значениям клинических индексов патогенности погоды имеют общий вид:

$$Y = K + aX_n; \quad (\text{№}1)$$

где:  $Y$  – значение динамики домена, в баллах;  $K$  –  $Y$ -пересечение;  $a$  – коэффициенты при переменных  $X_n$ : переменные  $X_n$  – значения клинических индексов патогенности погоды.

Для динамики домена b280 «Ощущение боли» уравнение имеет вид:

$$Y = 0,0427 - 0,0038 \times (\text{КИПП СВ-М}); \quad (\text{№}2)$$

Для динамики домена b430 «Функции крови» уравнение имеет вид:

$$Y = 0,1630 - 0,0011 \times (\text{КИПП-М}); \quad (\text{№}3)$$

Для динамики домена b4303 «Свертывающие функции крови» уравнение имеет вид:

$$Y = 0,4560 - 0,0026 \times (\text{КИПП-М}); \quad (\text{№}4)$$

Для динамики домена b4601 «Ощущения, связанные с сердечно-сосудистой системой и дыхательной системой» уравнение имеет вид:

$$Y = 0,4288 - 0,0009 \times (\text{КИПП ТВ-М}) - 0,0077 \times (\text{КИПП СВ-М}) - 0,0023 \times (\text{КИПП СО}); \quad (\text{№}5)$$

Для динамики домена b4601 «Ощущения, связанные с сердечно-сосудистой системой и дыхательной системой» уравнение имеет вид:

$$Y = 0,3424 - 0,0009 \times (\text{КИПП-М}); \quad (\text{№}6)$$

Для динамики среднего значения всех доменов уравнение имеет вид:

$$Y = 0,2373 - 0,0004 \times (\text{КИПП-М}); \quad (\text{№}7)$$

Для динамики среднего значения всех доменов уравнение имеет вид:

$$Y = 0,2110 - 0,0002 \times (\text{ТВ-М}) - 0,0040 \times (\text{ИТВ-М}); \quad (\text{№}8)$$

В дополнение к оценке по критериям статистической значимости (при  $p < 0,05$  и  $F < 0,05$ ) была проведена

проверка адекватности уравнений регрессии №№2-8 посредством сравнения фактических значений динамики доменов и прогнозируемых на основании проверяемых уравнений регрессии.

Результаты проверки адекватности сформированных уравнений регрессии представлены в таблице 3. Для всех 4 доменов и для среднего значения всех доменов результаты прогноза (по уравнениям №№2-8) статистически значимо не отличались от фактической динамики этих доменов. Хотя для домена b4601 «Ощущения, связанные с сердечно-сосудистой системой и дыхательной системой» и для среднего значения всех доменов различие фактической динамики в весеннем и осеннем сезонах от прогнозируемой статистически значимо, эти прогнозируемые значения были также положительными, несмотря на негативное влияние погодных паттернов.

Проведенный многофакторный регрессионный анализ дает основания использовать уравнения №№2,3,4 для формирования реабилитационного прогноза этих функций в зависимости от динамики погоды на курорте ЮБК круглый год, а уравнения №№5,6,7,8 – для формирования реабилитационного прогноза этих функций в зависимости от динамики погоды на курорте ЮБК в летнем и зимнем сезонах.

Таблица 3

**Сравнение фактической динамики доменов МКФ и реабилитационного прогноза у пациентов с БОД в зависимости от накопленных значений частных и общего КИПП-М**

Сезоны	Статистические параметры	Динамика ( $\Delta$ ) доменов (в баллах) и №№ уравнений регрессии:							
		b280 «Ощущение боли» (№2)		b430 «Функции крови» (№3)		b4303 «Свертывающие функции крови» (№4)		b4601 «Ощущения, связанные с ССС и ДС» (№5)	
		Ф	П	Ф	П	Ф	П	Ф	П
Весна N=71	M1	0,030	0,037	0,095	0,043	0,292	0,172	0,356*	0,267*
	$\pm m$	0,016	0,001	0,057	0,004	0,139	0,010	0,041	0,004
	T (Ф-П)		-0,429		0,903		0,860		2,167**
Лето N=51	M2	0,010	0,009	-0,152*	-0,173*	-0,284*	-0,335*	0,072	0,081
	$\pm m$	0,011	0,002	0,068	0,012	0,146	0,030	0,027	0,010
	T (Ф-П)		0,120		0,311		0,346		-0,304
Осень N=41	M3	0,033	0,022	-0,031	0,035	-0,063	0,125	0,043	0,229*
	$\pm m$	0,016	0,004	0,033	0,004	0,170	0,014	0,040	0,006
	T (Ф-П)		0,658		-1,957		-1,096		-4,626**
Зима N=34	M4	0,040	0,040	0,006	0,031	-0,018	0,144	0,265*	0,236*
	$\pm m$	0,021	0,001	0,001	0,099	0,003	0,216	0,054	0,004
	T (Ф-П)		-0,005		0,353		-0,746		0,524

Продолжение таблицы 3

Сезоны	Статистические параметры	Динамика ( $\Delta$ ) доменов (в баллах) и №№ уравнений регрессии:					
		b4601 «Ощущения, связанные с ССС и ДС» (№6)		Все домены (№7)		Все домены (№8)	
		Ф	П	Ф	П	Ф	П
Весна N=71	M1	0,356*	0,245*	0,427*	0,194*	0,427*	0,199*
	$\pm m$	0,041	0,003	0,024	0,001	0,024	0,002
	T (Ф-П)		2,705**		2,179**		1,975**
Лето N=51	M2	0,072	0,064	0,119*	0,114*	0,119*	0,124*
	$\pm m$	0,027	0,009	0,024	0,004	0,024	0,003
	T (Ф-П)		0,276		0,156		-0,189
Осень N=41	M3	0,043	0,237*	0,126	0,190*	0,126	0,189*
	$\pm m$	0,040	0,003	0,023	0,001	0,023	0,004
	T (Ф-П)		-4,854**		-2,724**		-2,630**
Зима N=34	M4	0,265*	0,235*	0,193*	0,196*	0,193*	0,210*
	$\pm m$	0,054	0,003	0,031	0,001	0,031	0,001
	T (Ф-П)		0,554		0,137		-0,545

*Примечание:*  $\Delta$  – динамика среднего значения; №2-8 – номера уравнений регрессии; N – число пациентов; M – среднее значение;  $\pm m$  – ошибка среднего значения; Ф – фактическое среднее значение динамики в исследованном контингенте; П – прогноз динамики по регрессионным уравнениям; T (Ф-П) – T критерий Стьюдента, различия фактических значений динамики доменов и реабилитационного прогноза; СССР – сердечно-сосудистая система; ДС – дыхательная система; \* – статистически значимая динамика (при  $p < 0,05$ ); \*\* – статистически значимое значение T (при  $p < 0,05$ ).

Установленные нами достоверные позитивные реабилитационные прогнозы для пациентов с БОД уточняют показания для круглогодичного санаторно-курортного лечения и МР на курорте ЮБК [8, 9] в разрезе конкретных доменов МКФ. Эти данные, а также ранее представленные данные о высокой эффективности МР пациентов с БОД во все сезоны [8, 9], указывают на успешное проведение МР у пациентов с БОД на курорте ЮБК в любой период года и при любой погоде.

### Выводы

1. Достоверные реабилитационные прогнозы для динамики доменов b280 «Ощущение боли», b430 «Функции крови», b4303 «Свертывающие функции крови», b4601 «Ощущения, связанные с сердечно-сосудистой системой и дыхательной системой» и для динамики среднего значения всех доменов от влияния метеорологических параметров (ТВ, СВ и СО) позволяют формировать программу МР больных БОД в зависимости от сезонной и предстоящей динамики

климато-погодных факторов на курорте ЮБК.

2. Фактические и прогнозируемые изменения функционального состояния пациентов с БОД по доменам МКФ являются положительными во все сезоны года, что подтверждает обоснованность показаний для круглогодичного санаторно-курортного восстановительного лечения пульмонологической патологии на курорте ЮБК.

3. Погодные паттерны на ЮБК не являются факторами, которые могут существенно модифицировать результаты успешной МР у пациентов с БОД.

### Конфликт интересов

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

### Conflict of interest

*The authors declare no conflict of interest*

### Источники финансирования

*Исследование проводилось без участия спонсоров*

### Funding Sources

*This study was not sponsored*

### ЛИТЕРАТУРА

1. Бокша В.Г., Богуцкий Б.В. Медицинская климатология и климатотерапия. Киев: Здоров'я, 1980. 262 с.
2. Бокша В.Г. Справочник по климатотерапии. Киев: Здоров'я, 1989. 208 с. ISBN: 5-311-00337-5

3. Ярош А.М., Солдатченко С.С., Коршунов Ю.П., Бессмертный А.Ф., Ефимова В.М., Воскресенская Е.Н. Сравнительная медико-климатологическая характеристика основных приморских курортных местностей Европы и прилегающих к ней регионов Азии и Африки. Симферополь: СОНАТ, 2000. 135 с.

4. Шошмин А.В., Пономаренко Г.Н. МКФ в реабилитации / под ред. А.Н.Разумова. СПб, 2020. 232 с. ISBN: 5604143545

5. Мизин В.И., Северин Н.А., Дудченко Л.Ш., Ежов В.В., Иващенко А.С., Беляева С.Н., Масликова Г.Г., Северина К.С. Методология оценки реабилитационного потенциала и эффективности медицинской реабилитации у пациентов с патологией кардио-респираторной системы в соответствии с «Международной классификацией функционирования, ограничений жизнедеятельности и здоровья» // Актуальные вопросы физиотерапии, курортологии и медицинской реабилитации. Ялта: АНИИ им. И.М.Сеченова, 2016. С.1–23.

6. Дудченко Л.Ш., Мизин В.И., Беляева С.Н., Масликова Г.Г., Кожемяченко Е.Н., Колесник Д.С., Дмитриевский А.А. Оценка эффективности санаторно-курортной медицинской реабилитации больных бронхиальной астмой с использованием международной классификации функционирования, ограничений жизнедеятельности и здоровья // Физиотерапия, бальнеология и реабилитация. 2018. Т.17, №3. С.133–140. doi: 10.18821/1681-3456-2018-17-3-133-140

7. Мизин В.И., Ежов В.В., Царев А.Ю., Яновский Т.С., Ежов А.В., Шилина Д.А. Использование опросника SF-36 в оценке эффективности медицинской реабилитации на основе критериев «Международной классификации функционирования, нарушения жизнедеятельности и здоровья» // Вестник физиотерапии и курортологии. 2020. Т.26, №4. С.85–89. doi: 10.37279/2413-0478-2020-26-4-85-89

8. Иващенко А.С., Мизин В.И., Ежов В.В., Дудченко Л.Ш., Масликова Г.Г., Беляева С.Н., Дорошкевич С.В. Обоснование оптимальных сезонных характеристик региональных программ санаторно-курортной медицинской реабилитации на Южном берегу Крыма // Инновационные технологии реабилитации: наука и практика: сборник статей II Междунар. науч. конф. СПб.: ЦИАЦАН, 2019. С.248–253. ISBN: 978-5-6042039-9-6

9. Иващенко А.С., Мизин В.И., Дудченко Л.Ш., Каладзе Н.Н., Пирогова М.Е., Беляева С.Н. Реабилитация больных бронхиальной астмой на Южном берегу Крыма в различные сезоны года // Бюллетень физиологии и патологии дыхания. 2019. Вып.72. С.47–53. doi: 10.12737/article\_5d0ac4b57b5492.68074689

10. Груздева А.Ю., Яковлев М.Ю., Датий А.В., Королев Ю.Н. Влияние климатических условий на организм человека // Вестник восстановительной медицины. 2019. №3. С.25–28.

11. Уйба В.В., Ефименко Н.В., Поволоцкая Н.П. Система медицинского прогноза погоды на федеральных курортах Кавказских Минеральных Вод: актуальные вопросы и перспективы // Курортная медицина. 2015. №4. С.2–10.

12. Davis R.E., Hondula D.M., Sharif H. Examining the diurnal temperature range enigma: why is human health related to the daily change in temperature? // Int. J. Biometeorol. 2020. Vol.64, №3. P.397–407. doi: <https://doi.org/10.1007/s00484-019-01825-8>

13. de' Donato F.K., Leone M., Scortichini M., De Sario M., Katsouyanni K., Lanki T., Basagaña X., Ballester F., Åström C., Paldy A., Pascal M., Gasparri A., Menne B., Michelozzi P. Changes in the Effect of Heat on Mortality in the Last 20 Years in Nine European Cities. Results from the PHASE Project // Int. J. Environ. Res. Public Health. 2015. Vol.12, №12. P.15567–15583. doi: <https://doi.org/10.3390/ijerph121215006>

14. Мизин В.И., Иващенко А.С., Дорошкевич С.В. К вопросу модернизации биоклиматических индексов, характеризующих влияние сезонных и климато-погодных факторов на эффективность санаторно-курортной рекреации и реабилитации / Материалы XIX конгресса физиотерапевтов, курортологов и педиатров Республики Крым «Актуальные вопросы организации курортного дела, курортной политики, медицинской реабилитации и физиотерапии» // Вестник физиотерапии и курортологии. 2019. Т.25, №2. С.131.

## REFERENCES

1. Boksha V.G., Bogutskiy B.V. Medical climatology and climatotherapy. Kiev: Zdorov'ya; 1980 (in Russian).
2. Boksha V.G. Climatotherapy: Handbook. Kiev: Zdorov'ya; 1989 (in Russian). ISBN: 5-311-00337-5
3. Yarosh A.M., Soldatchenko S.S., Korshunov Yu.P., Bessmertny A.F., Efimova V.M., Voskresenskaya E.N. Comparative medical and climatological characteristics of the main seaside resort areas in Europe and the adjacent regions of Asia and Africa. Simferopol: SONAT; 2000 (in Russian).
4. Shoshmin A.V., Ponomarenko G.N. ICF in rehabilitation. Ed. by A.N.Razumov. St. Petersburg; 2020 (in Russian). ISBN: 5604143545
5. Mizin V.I., Severin N.A., Dudchenko L.Sh., Ezhov V.V., Ivaschenko A.S., Beliaeva S.N., Maslikova G.G., Severina K.S. Methodology of evaluation of rehabilitation potency and efficacy under pathology of cardio-respiratory system in accordance to International Classification of Functioning, Disability and Health. In: Topical issues of physiotherapy, balneology and medical rehabilitation. Yalta: Academician Research Institute of Physical Methods of Treatment, Medical Climatology and Rehabilitation named after I.M.Sechenov; 2016:1–13 (in Russian).

6. Dudchenko L.Sh., Mizin V.I., Belyaeva S.N., Maslikova G.G., Kozhemyachenko E.N., Kolesnik D.S., Dmitrievskiy A.A. Assessment of effectiveness of sanatorium medical rehabilitation of patients with bronhial asthma by international classification of functioning, disability and health. *Russian Journal of Physiotherapy, Balneology and Rehabilitation* 2018; 17(3):133–140 (in Russian). doi: 10.18821/1681-3456-2018-17-3-133-140
7. Mizin V.I., Yezhov V.V., Tsarev A.Yu., Yanovsky T.S., Yezhov A.V., Shilina D.A. The SF-36 questionnaire in estimating the efficiency of medical rehabilitation based on the criteria of the “International Classification of Functioning, Disability and Health”. *Vestnik fizioterapii i kurortologii = Herald of Physiotherapy and Health Resort Therapy* 2020; 26(4): 85–89 (in Russian). doi: 10.37279/2413-0478-2020-26-4-85-89
8. Ivaschenko A.S., Mizin V.I., Ezhov V.V., Dudchenko L.Sh., Maslikova G.G., Beliaeva S.N., Doroshkevich S.V. Optimal seasonal characteristics justification of the regional programs of health resort medical rehabilitation at the Southern Coast of Crimea. In: Proceedings of the II International scientific conference “Innovative Technologies of Rehabilitation: Science and Practice”. St. Petersburg; 2019:248–253 (in Russian). ISBN: 978-5-6042039-9-6
9. Ivashchenko A.S., Mizin V.I., Dudchenko L.Sh., Kaladze N.N., Pirogova M.E., Belyaeva S.N. Rehabilitation of patients with bronchial asthma on the South Crimean coast in different seasons of the year. *Bulleten' fiziologii i patologii dyhaniâ = Bulletin Physiology and Pathology of Respiration* 2019; (72):47–53 (in Russian). doi: 10.12737/article\_5d0ac4b57b5492.68074689
10. Gruzdeva A.Y., Yakovlev M.Y., Dativ A.V., Korolev Yu.N. The influence of climatic conditions on the human // *Vestnik vosstanovitel'noy meditsiny = Bulletin of Rehabilitation Medicine* 2019; (3):25–28 (in Russian).
11. Uyba V.V., Efimenko N.V., Povolotskaya N.P. The system of medical weather forecast in federal resorts of Caucasian Mineral Vody region: topical issues and prospects. *Kurortnaya meditsina* 2015; (4):2–10 (in Russian) .
12. Davis R.E., Hondula D.M., Sharif H. Examining the diurnal temperature range enigma: why is human health related to the daily change in temperature? *Int. J. Biometeorol.* 2020; 64(3):397–407. doi: <https://doi.org/10.1007/s00484-019-01825-8>
13. de' Donato F.K., Leone M., Scortichini M., De Sario M., Katsouyanni K., Lanki T., Basagaña X., Ballester F., Åström C., Paldy A., Pascal M., Gasparrini A., Menne B., Michelozzi P. Changes in the Effect of Heat on Mortality in the Last 20 Years in Nine European Cities. Results from the PHASE Project. *Int. J. Environ. Res. Public Health* 2015; 12(12):15567–15583. doi: <https://doi.org/10.3390/ijerph121215006>
14. Mizin V.I., Ivashchenko A.S., Doroshkevich S.V. On the issue of modernization of bioclimatic indices characterizing the influence of seasonal and climatic-weather factors on the effectiveness of health resort recreation and rehabilitation . In: Proceedings of the XIX Congress of physical therapists, pediatricians and health resort of Crimea "Actual problems of the organization of health resort business, the resort policy, medical rehabilitation and physiotherapy". *Vestnik fizioterapii i kurortologii = Herald of Physiotherapy and Health Resort Therapy* 2019; 25(2):131 (in Russian).

**Информация об авторах:**

**Александр Сергеевич Иващенко**, заслуженный врач Республики Крым, директор ГБУЗ РК «Академический НИИ физических методов лечения, медицинской климатологии и реабилитации им. И.М.Сеченова»; ORCID: [orcid.org/0000-0002-8869-9359](https://orcid.org/0000-0002-8869-9359); e-mail: [niisechenova@mail.ru](mailto:niisechenova@mail.ru)

**Владимир Владимирович Ежов**, д-р мед. наук, профессор, зам. директора по научной работе, ГБУЗ РК «Академический НИИ физических методов лечения, медицинской климатологии и реабилитации им. И.М.Сеченова»; ORCID: [orcid.org/0000-0002-1190-967X](https://orcid.org/0000-0002-1190-967X); e-mail: [atamur@mail.ru](mailto:atamur@mail.ru)

**Лейла Шамильевна Дудченко**, д-р мед. наук, зав. научно-исследовательским отделом пульмонологии, ГБУЗ РК «Академический НИИ физических методов лечения, медицинской климатологии и реабилитации им. И.М.Сеченова»; ORCID: [orcid.org/0000-0002-1506-4758](https://orcid.org/0000-0002-1506-4758); e-mail: [vistur@mail.ru](mailto:vistur@mail.ru)

**Светлана Николаевна Беляева**, канд. мед. наук, старший научный сотрудник научно-исследовательского отдела пульмонологии ГБУЗ РК «Академический НИИ физических методов лечения, медицинской климатологии и реабилитации им. И.М.Сеченова»; ORCID: [orcid.org/0000-0002-6161-6058](https://orcid.org/0000-0002-6161-6058); e-mail: [belyaeva-1956@yandex.ru](mailto:belyaeva-1956@yandex.ru)

**Author information:**

**Alexander S. Ivaschenko**, MD, Director of Academician Research Institute of Physical Methods of Treatment, Medical Climatology and Rehabilitation named after I.M.Sechenov; ORCID: [orcid.org/0000-0002-8869-9359](https://orcid.org/0000-0002-8869-9359); e-mail: [niisechenova@mail.ru](mailto:niisechenova@mail.ru)

**Vladimir V. Iezhov**, MD, PhD, DSc (Med.), Professor, Deputy Director on Scientific Work, Academician Research Institute of Physical Methods of Treatment, Medical Climatology and Rehabilitation named after I.M.Sechenov; ORCID: [orcid.org/0000-0002-1190-967X](https://orcid.org/0000-0002-1190-967X); e-mail: [atamur@mail.ru](mailto:atamur@mail.ru)

**Leyla Sh. Dudchenko**, MD, PhD, DSc (Med.), Head of Research Department of Pulmonology, Academician Research Institute of Physical Methods of Treatment, Medical Climatology and Rehabilitation named after I.M.Sechenov; ORCID: [orcid.org/0000-0002-1506-4758](https://orcid.org/0000-0002-1506-4758); e-mail: [vistur@mail.ru](mailto:vistur@mail.ru)

**Svetlana N. Beliaeva**, MD, PhD (Med.), Senior Staff Scientist of Research Department of Pulmonology, Academician Research Institute of Physical Methods of Treatment, Medical Climatology and Rehabilitation named after I.M.Sechenov; ORCID: [orcid.org/0000-0002-6161-6058](https://orcid.org/0000-0002-6161-6058); e-mail: [belyaeva-1956@yandex.ru](mailto:belyaeva-1956@yandex.ru)

**Галина Георгиевна Масликова**, канд. мед. наук, старший научный сотрудник научно-исследовательского отдела пульмонологии ГБУЗ РК «Академический НИИ физических методов лечения, медицинской климатологии и реабилитации им. И.М.Сеченова»; ORCID: orcid.org/0000-0003-1031-1227; e-mail: nii-jubiley@mail.ru

**Galina G. Maslikova**, MD, PhD (Med.), Senior Staff Scientist of Research Department of Pulmonology, Academician Research Institute of Physical Methods of Treatment, Medical Climatology and Rehabilitation named after I.M.Sechenov; ORCID: orcid.org/0000-0003-1031-1227; e-mail: nii-jubiley@mail.ru

**Тарас Сергеевич Яновский**, канд. мед. наук, старший научный сотрудник научно-исследовательского отдела физиотерапии, медицинской климатологии и курортных факторов ГБУЗ РК «Академический НИИ физических методов лечения, медицинской климатологии и реабилитации им. И.М.Сеченова»; ORCID: orcid.org/0000-0002-8516-7015; e-mail: taras.yanovsky@yandex.ru

**Taras S. Yanovskiy**, MD, PhD (Med.), Senior Staff Scientist of Research Department of Physiotherapy, Medical Climatology and Resort Factors, Academician Research Institute of Physical Methods of Treatment, Medical Climatology and Rehabilitation named after I.M.Sechenov; ORCID: orcid.org/0000-0002-8516-7015; e-mail: taras.yanovsky@yandex.ru

**Владимир Иванович Мизин**, д-р мед. наук, доцент, зав. научно-исследовательским отделом физиотерапии, медицинской климатологии и курортных факторов ГБУЗ РК «Академический НИИ физических методов лечения, медицинской климатологии и реабилитации им. И.М.Сеченова»; ORCID: orcid.org/0000-0001-9121-8184; e-mail: yaltamizin@mail.ru

**Vladimir I. Mizin**, MD, PhD, DSc (Med.), Associate Professor, Head of Research Department of Physiotherapy, Medical Climatology and Resort Factors, Academician Research Institute of Physical Methods of Treatment, Medical Climatology and Rehabilitation named after I.M.Sechenov; ORCID: orcid.org/0000-0001-9121-8184; e-mail: yaltamizin@mail.ru

**Александр Михайлович Ярош**, д-р мед. наук, доцент, ведущий научный сотрудник научно-исследовательского отдела физиотерапии, медицинской климатологии и курортных факторов, ГБУЗ РК «Академический научно-исследовательский институт физических методов лечения, медицинской климатологии и реабилитации им. И.М.Сеченова»; ORCID: orcid.org/0000-0002-1785-2571; e-mail: a888my@mail.ru

**Alexander M. Yarosh**, MD, PhD, DSc (Med.), Associate Professor, Leading Staff Scientist of Research Department of Physiotherapy, Medical Climatology and Resort Factors, Academician Research Institute of Physical Methods of Treatment, Medical Climatology and Rehabilitation named after I.M.Sechenov; ORCID: orcid.org/0000-0002-1785-2571; e-mail: a888my@mail.ru

**Павел Евгеньевич Григорьев**, д-р биол. наук, доцент, ведущий научный сотрудник научно-исследовательского отдела физиотерапии, медицинской климатологии и курортных факторов, ГБУЗ РК «Академический научно-исследовательский институт физических методов лечения, медицинской климатологии и реабилитации им. И.М.Сеченова»; ORCID: orcid.org/0000-0001-7390-9109; e-mail: rugrigorievpe@cfuv.ru

**Pavel E. Grigoriev**, PhD, DSc (Biol.), Associate Professor, Leading Staff Scientist of Research Department of Physiotherapy, Medical Climatology and Resort Factors, Academician Research Institute of Physical Methods of Treatment, Medical Climatology and Rehabilitation named after I.M.Sechenov; ORCID: orcid.org/0000-0001-7390-9109; e-mail: rugrigorievpe@cfuv.ru

**Александр Федорович Пьянков**, канд. мед. наук, доцент, ведущий научный сотрудник научно-исследовательского отдела физиотерапии, медицинской климатологии и курортных факторов, ГБУЗ РК «Академический научно-исследовательский институт физических методов лечения, медицинской климатологии и реабилитации им. И.М.Сеченова»; ORCID: orcid.org/0000-0002-1258-570X; e-mail: a\_pyankov@hotmail.com

**Alexander F. Pyankov**, MD, PhD (Med.), Associate Professor, Leading Staff Scientist of Research Department of Physiotherapy, Medical Climatology and Resort Factors, Academician Research Institute of Physical Methods of Treatment, Medical Climatology and Rehabilitation named after I.M.Sechenov; ORCID: orcid.org/0000-0002-1258-570X; e-mail: a\_pyankov@hotmail.com

Поступила 11.03.2021  
Принята к печати 25.03.2021

Received March 11, 2021  
Accepted March 25, 2021