



Иващенко А.С., Ежов В.В., Ежова Л.В., Яновский Т.С., \*Мизин В.И.,  
Ярош А.М., Григорьев П.Е., Пьянков А.Ф.

## ЗАВИСИМОСТЬ ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕДИЦИНСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ ПАЦИЕНТОВ С ИШЕМИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНЬЮ СЕРДЦА ОТ ПОГОДЫ НА КУРОРТЕ ЮЖНОГО БЕРЕГА КРЫМА

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ КРЫМ «АКАДЕМИЧЕСКИЙ НИИ  
ФИЗИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ЛЕЧЕНИЯ, МЕДИЦИНСКОЙ КЛИМАТОЛОГИИ И РЕАБИЛИТАЦИИ ИМ. И.М. СЕЧЕНОВА»,  
ул. Мухина, 10/3, г. Ялта 298600, Республика Крым, Российская Федерация

### Сведения об авторах:

**Иващенко Александр Сергеевич**, директор ГБУЗ РК «Академический НИИ физических методов лечения, медицинской климатологии и реабилитации им. И.М. Сеченова», тел. раб +7 3654 235-191, E-mail: niisechenova@mail.ru, ORCID: orcid.org/0000-0002-8869-9359

**Ежов Владимир Владимирович**, д.м.н., профессор, заместитель директора по научной работе, тел. раб +7 3654 235-191, E-mail: atamur@mail.ru, ORCID: orcid.org/0000-0002-1190-967X

**Ежова Людмила Валентиновна**, к.м.н., доцент, вед. науч. сотрудник научно-исследовательского отдела неврологии и кардиологии, тел. раб +7 3654 235-191, E-mail: niisechenova@mail.ru, ORCID: orcid.org/0000-0002-0530-6311

**Яновский Тарас Сергеевич**, к.м.н., ст. науч. сотрудник научно-исследовательского отдела физиотерапии, медицинской климатологии и курортных факторов, тел. раб +7 3654 235-191, E-mail: taras.yanovsky@yandex.ru, ORCID: orcid.org/0000-0002-8516-7015

**Ярош Александр Михайлович**, д.м.н., доцент, вед. науч. сотрудник научно-исследовательского отдела физиотерапии, медицинской климатологии и курортных факторов, E-mail: a888ty@mail.ru, ORCID: orcid.org/0000-0002-1785-2571

**Григорьев Павел Евгеньевич**, д.б.н., доцент, вед. науч. сотрудник научно-исследовательского отдела физиотерапии, медицинской климатологии и курортных факторов, тел. раб. 3654 32-30-73, E-mail: mhnty@yandex.ru, ORCID: orcid.org/0000-0001-7390-9109

**Пьянков Александр Федорович**, к.м.н., доцент, вед. науч. сотрудник научно-исследовательского отдела физиотерапии, медицинской климатологии и курортных факторов, тел. раб. 3654 32-30-73, E-mail: a\_pyankov@hotmail.com, ORCID: orcid.org/0000-0002-1258-570X

\* **Автор, ответственный за переписку: Мизин Владимир Иванович**, д.м.н., доцент, заведующий научно-исследовательским отделом физиотерапии, медицинской климатологии и курортных факторов ГБУЗ РК «Академический НИИ физических методов лечения, медицинской климатологии и реабилитации им. И.М. Сеченова, тел. раб +7 3654 235-191, E-mail: yaltamizin@mail.ru, ORCID: orcid.org/0000-0001-9121-8184

### РЕЗЮМЕ

**Цель работы** – оценка влияния климато-погодных характеристик Южного берега Крыма (ЮБК) на эффективность санаторно-курортной медицинской реабилитации (МР) пациентов с ишемической болезнью сердца (ИБС).

**Материал и методы.** Проведено исследование в группе 276 больных ИБС. Влияние климато-погодных характеристики ЮБК оценивались с использованием разработанных в «АНИИ ИМ. И.М. СЕЧЕНОВА» методик – модифицированного клинического индекса патогенности погоды (КИПП) и оценки МР по критериям «Международной классификации функционирования, ограничений жизнедеятельности и здоровья» (МКФ).

**Результаты.** Разработаны уравнения регрессии динамики доменов МКФ b2401, b280, b4301 и b440 в зависимости от значений модернизированных индексов температуры воздуха (ТВ-М), изменчивости атмосферного давления (ИАД), изменчивости температуры воздуха (ИТВ-М), ветра (СВ-М) и общего клинического индекса патогенности

погоды (КИПП-М) позволяющие достоверно формировать реабилитационный прогноз для пациентов с ИБС для всех сроков санаторно-курортного лечения на ЮБК.

**Выводы.** Разработаны уравнения регрессии динамики доменов МКФ b2401, b280, b4301 и b440 в зависимости от значений модернизированных индексов температуры воздуха (ТВ-М), изменчивости атмосферного давления (ИАД), изменчивости температуры воздуха (ИТВ-М), ветра (СВ-М) и общего клинического индекса патогенности погоды (КИПП-М), позволяющие достоверно формировать реабилитационный прогноз для пациентов с ИБС для всех сроков санаторно-курортного лечения на ЮБК.

**Выводы.** Использование модернизированных клинических индексов патогенности погоды позволяет формировать реабилитационный прогноз для пациентов с ИБС.

**Ключевые слова:** медицинская реабилитация, ишемическая болезнь сердца, климатология, Южный берег Крыма

**Вклад авторов.** Все авторы соответствуют критериям авторства ICMJE, принимали участие в подготовке статьи, наборе материала и его обработке.

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

✉ YALTAMIZIN@MAIL.RU

**Для цитирования:** Иващенко А.С., Ежов В.В., Ежова Л.В., Яновский Т.С., Мизин В.И., Ярош А.М., Григорьев П.Е., Пьянков А.Ф. Зависимость эффективности медицинской реабилитации пациентов с ишемической болезнью сердца от погоды на курорте Южного берега Крыма. Евразийский кардиологический журнал. 2021;(3):22-27, <https://doi.org/10.38109/2225-1685-2021-3-22-27>

Рукопись получена: 01.03.2021 | Рецензия получена: 09.04.2021 | Принята к публикации: 02.08.2021

© Иващенко А.С., Ежов В.В., Ежова Л.В., Яновский Т.С., Мизин В.И., Ярош А.М., Григорьев П.Е., Пьянков А.Ф.



**Aleksandr S. Ivaschenko, Vladimir V. Ezhov, Lyudmila V. Yezhova, Taras S. Yanovskiy,  
\*Vladimir I. Mizin, Alexander M. Yarosh, Pavel E. Grigoriev, Alexander F. Pyankov**  
**WEATHER DEPENDENCE OF MEDICAL REHABILITATION  
EFFICIENCY IN PATIENTS WITH ISCHEMIC HEART DISEASE  
ON THE RESORT OF THE SOUTH COAST OF CRIMEA**

*SECHENOV ACADEMIC RESEARCH INSTITUTE OF PHYSICAL METHODS OF TREATMENT, MEDICAL CLIMATOLOGY AND REHABILITATION,  
10/3 MUKHINA ST., YALTA 298600, REPUBLIC OF CRIMEA, RUSSIAN FEDERATION*

**About the authors:**

**Aleksandr S. Ivaschenko**, Director, Sechenov Academic Research Institute of Physical Methods of Treatment, Medical Climatology and Rehabilitation, tel. Worker +7 3654 235-191, E-mail: niisechenova@mail.ru, ORCID: orcid.org/0000-0002-8869-9359

**Vladimir V. Ezhov**, Dr. of Sci. (Med.), Professor, Deputy Director for Scientific Work, tel. Worker +7 3654 235-191, E-mail: atamur@mail.ru, ORCID: orcid.org/0000-0002-1190-967X

**Lyudmila V. Yezhova**, Cand. of Sci. (Med.), Associate Professor, Leading Researcher, Research Department of Neurology and Cardiology, tel. Worker +7 3654 235-191, E-mail: niisechenova@mail.ru, ORCID: orcid.org/0000-0002-0530-6311

**Taras S. Yanovskiy**, Cand. of Sci. (Med.), Senior Researcher, Research Department of Physiotherapy, tel. Worker +7 3654 235-191, E-mail: taras.yanovsky@yandex.ru, ORCID: orcid.org/0000-0002-8516-7015

**Alexander M. Yarosh**, Dr. of Sci. (Med.), Associate Professor, Leading Researcher, Research Department of Physiotherapy, Medical Climatology and Resort Factors, E-mail: a888my@mail.ru, ORCID: orcid.org/0000-0002-1785-2571

**Pavel E. Grigoriev**, Dr. of Sci. (Biol.), Associate Professor, Leading Researcher, Research Department of Physiotherapy, tel. 3654 32-30-73, E-mail: mhnty@yandex.ru, ORCID: orcid.org/0000-0001-7390-9109

**Alexander F. Pyankov**, Cand. of Sci. (Med.), Associate Professor, Leading Researcher, Research Department of Physiotherapy, Medical Climatology and Resort Factors, tel. 3654 32-30-73, E-mail: a\_pyankov@hotmail.com, ORCID: orcid.org/0000-0002-1258-570X

**\*Corresponding author: Vladimir I. Mizin**, Dr. of Sci. (Med.), Associate Professor, Head of the Research Department of Physiotherapy, Sechenov Academic Research Institute of Physical Methods of Treatment, Medical Climatology and Rehabilitation, tel. Worker +7 3654 235-191, E-mail: yaltamizin@mail.ru, ORCID: orcid.org/0000-0001-9121-8184

**ABSTRACT**

**The aim** of this work is to assess the influence of the climatic and weather characteristics of the South Coast of Crimea (SCC) on the effectiveness of health resort medical rehabilitation (MR) of patients with ischemic heart disease (IHD).

**Materials and methods.** A study was carried out in a group of 276 patients with IHD. The influence of climatic and weather characteristics of the SCC were assessed using the methods developed by the «ARI n.a. I.M. Sechenov» - modified clinical index on weather pathogenicity (CIPP-M) and MR assessment according to the criteria of the «International classification of functioning, disabilities and health» (ICF).

**Results.** Regression equations for the dynamics of the ICF b2401, b280, b4301 and b440 domains on the values of air temperature (AT-M), atmospheric pressure variability (APV), air temperature variability (ATV-M) wind speed (WS-M) and total CIPP-M have been developed, which allow to reliably form a rehabilitation prognosis for patients with IHD for all terms of health resort treatment in the SCC.

**Conclusions.** 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 IHD.

**Key words:** medical rehabilitation, ischemic heart disease, climatology, Southern coast of Crimea.

**Authors' contributions.** All authors meet the ICMJE criteria for authorship, participated in the preparation of the article, the collection of material and its processing.

**Conflict of Interest.** No conflict of interest to declare.

✉ [YALTAMIZIN@MAIL.RU](mailto:YALTAMIZIN@MAIL.RU)

**For quotation:** Aleksandr S. Ivaschenko, Vladimir V. Ezhov, Lyudmila V. Yezhova, Taras S. Yanovskiy, \*Vladimir I. Mizin, Alexander M. Yarosh, Pavel E. Grigoriev, Alexander F. Pyankov. Weather dependence of medical rehabilitation efficiency in patients with ischemic heart disease on the resort of the South Coast of Crimea. Eurasian heart journal. 2021;(3):22-27 (In Russ.). <https://doi.org/10.38109/2225-1685-2021-3-22-27>

**Received:** 01.03.2021 | **Revision Received:** 09.04.2021 | **Accepted:** 02.08.2021

© Aleksandr S. Ivaschenko, Vladimir V. Ezhov, Lyudmila V. Yezhova, Taras S. Yanovskiy, Vladimir I. Mizin, Alexander M. Yarosh, Pavel E. Grigoriev, Alexander F. Pyankov

## ВВЕДЕНИЕ

Проведенные на курорте Южного берега Крыма (ЮБК) исследования больных ишемической болезнью сердца (ИБС) свидетельствуют о высокой общей эффективности санаторно-курортного лечения и медицинской реабилитации (МР) по критериям «Международной классификации функционирования, ограничений жизнедеятельности и здоровья» (МКФ). Эффективность МР в прохладное время года была более высокой, чем летом (для доменов b2401, b280, b410, b420, b435, b530, b455, b4552, b4601 и d240), за исключением динамики домена b420 (функции артериального давления) и динамики синдрома артериальной гипертензии (АГ), для которых эффективность МР оказалась наиболее высокой в теплое время года [1]. Эти данные указывают на высокие внесезонные лечебно-реабилитационные потенциалы средиземноморского климата ЮБК [2-4]. Однако для формирования лечебно-реабилитационных эффектов большое значение имеют изменения погоды на курорте в процессе МР [5,6]. Установлено влияние ведущих метеорологических параметров на функциональное состояние больных ИБС, когда жаркие погоды и выраженная динамика атмосферного давления повышали риск обострения заболевания [5-10]. В то же время, эффективность МР больных ИБС на курорте ЮБК еще не была исследована с точки зрения оценки влияния погодных факторов. В отечественной медицинской климатологии методической основой для такой оценки являются биоклиматические индексы [2,4,6], в т.ч. разработанные в «АНИИ ИМ. И.М. СЕЧЕНОВА» клинические индексы патогенности погоды (КИПП), которые оценивают межсуточную динамику метеорологических параметров.

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

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Рандомизированное, одноцентровое, клиническое исследование было проведено в группе 276 больных ИБС (I 20, I 25.1), включая 174 женщины и 102 мужчины, средний возраст больных составил  $65,6 \pm 0,8$  лет, функциональный класс стенокардии ФК I имел место у 52 человек, ФК II – у 72 человек, ФК III – у 17 человек, средняя продолжительность заболевания составила  $13,8 \pm 0,5$  лет. У 37 пациентов имелась сопутствующая гипертоническая болезнь (ГБ) 1-2 стадии, у 27 пациентов был сопутствующий церебральный атеросклероз (ЦА) 1-2 стадии. Критерии включения – наличие диагноза ИБС, критерии исключения – наличие ИБС с ФК IV, ГБ 3 стадии и ЦА 3 стадии.

Обследование и лечение проводились по стандарту оказания санаторно-курортной помощи больным с ИБС. Дополнительно исследовали психофизическое состояние и качество жизни по тестам Ридера, Бека, Спилбергера-Ханина и опроснику SF-36). Оценка эффективности МР по критериям МКФ проводилась по методике, разработанной в «АНИИ ИМ. И.М. СЕЧЕНОВА» [11,12]. Оценка значений доменов МКФ рассчитывалась следующим образом: b2401 «Головокружение» – по степени выраженности жалоб на головокружение; b280 «Ощущение боли» – по степени выраженности жалоб на головные боли и боли в области сердца и по субшкале боли (СБ) опросника SF-36; b410 «Функции сердца» – по частота сердечных сокращений (ЧСС), по степени выраженности жалоб на перебои в работе сердца и по уровню функционального класса (ФК); b420 «Функции артериального давления» – по уровню систолического, диастолического и пульсового давления крови (САД, ДАД и ПАД); b430 «Функции системы крови» – по среднему значению доменов b4301 и b4303; b4301 «Кислородтранспортные функции крови» – по уровню гемоглобина, эритроцитов, цветового по-

казателя и сатурации крови кислородом; b4303 «Свертывающие функции крови» – по уровню фибриногена крови и протромбинового индекса; b440 «Функции дыхания» – по уровню жизненной емкости легких; b455 «Функции толерантности к физической нагрузке» – по данным 6-ти минутного теста шаговой ходьбы (6МТХ), пробы Генчи, по степени выраженности жалоб на утомляемость и по субшкале жизнеспособности (СЖ); b4552 «Утомляемость» – по степени выраженности жалоб на утомление и по субшкале жизнеспособности (СЖ); b4601 «Ощущения, связанные с сердечно-сосудистой и дыхательной системами» – по степени выраженности жалоб на одышку, на сердцебиение и затрудненное дыхание; b5403 «Обмен жиров» – по уровню общего холестерина и триглицеридов крови; d240 «Преодоление стресса и других психологических нагрузок» – по степени выраженности жалоб на тревожность, на повышенную влажность кожи, по данным тестов Ридера и Спилбергера-Ханина и по субшкале ролевого эмоционального функционирования (РЭФ) опросника SF-36; СЗВД – среднее значение всех доменов рассчитывалось по значениям всех 20 контролируемых доменов МКФ и субшкалы общего здоровья (ОЗ) опросника SF-36. [11,12].

Оценка влияния климато-погодных факторов проводилась с использованием климатического индекса патогенности погоды (КИПП) по модернизированной методике, разработанной в «АНИИ ИМ. И.М. СЕЧЕНОВА» [4,13]. Модернизация расчета КИПП, как частных, так и общего, заключалась в расчете 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 °С, 55% и 0,5 м/с (что соответствовало средним значениям для помещений клиники), а по остальным временным точкам измерения (в 09 и 12 часов) составляли значения, фактически измеренные биоклиматической станцией (в данном исследовании станцией №4453420 «Крымгидромета» в г. Ялта). Для оценки влияния суммы погод за весь период курса МР у каждого пациента проводилось суммирование значения КИПП за весь период его пребывания в курортной клинике.

Динамика значений ( $\Delta$ ) контролируемых параметров (доменов МКФ и КИПП) рассчитывалась как разница значения параметра в начале курса лечения и значения параметра 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 использованы методы многофакторной вариационной статистики, включая оценку статистически значимых (при  $p < 0,05$ ) различий средних значений параметров, коэффициентов корреляции ( $r$ ) и уравнений регрессии динамики значений доменов МКФ и динамики КИПП.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Положительный реабилитационный прогноз является одним из ключевых показателей, используемых при выборе комплекса контролируемых и корректируемых доменов при формировании программ МР у пациентов с ИБС [14]. Динамика значений доменов МКФ (т.е. разница значения домена в начале и в конце курса лечения) является качественно-количественной характеристикой реабилитационного прогноза (положительная динамика свидетельствует об успешности МР, величина динамики – о выраженности эффекта МР, наименование доменов конкретизирует прогнозы относительно различных функций). Напомним, что значения доменов МКФ (в баллах)

формировались на основании комплексной оценки степени выраженности жалоб, значений ряда морфофункциональных параметров организма и субшкал опросника SF-36 [11,12]. В Таблице 1 представлены данные о статистически значимой

(при  $p < 0,05$ ) динамике значений доменов МКФ в результате проведенной МР у пациентов с ИБС на курорте ЮБК в среднем за 2016-2019 гг. (статистически не значимая динамика доменов МКФ в таблицу не включена).

**Таблица 1. Статистически значимая (при  $p < 0,05$ ) динамика значений доменов МКФ в результате проведенной МР у пациентов с ИБС на курорте ЮБК (в среднем за 2016-2019 гг.)**

**Table 1. Statistically significant (at  $p < 0,05$ ) dynamics of the values of ICF domains as a result of MR performed in patients with ischemic heart disease at the Southern Coast of Crimea resort (on average for 2016-2019)**

Период	#	Динамика доменов МКФ **							
		b2401	b280	b410	b420	b430	b4301	b4303	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
	M	0,839	1,000	0,572	0,984	-0,360	-0,307	-0,265	
	±m	0,078	0,048	0,054	0,094	0,078	0,059	0,115	
Весной		* \$	* \$	* \$ &	*	*	*	*	
	M	0,481	0,593	0,321	1,140	-0,346	-0,173	-0,647	
	±m	0,112	0,093	0,060	0,154	0,110	0,082	0,263	
Летом		* \$	* \$ & @	* \$	*	*		*	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	M	0,793	0,890	0,319	1,309	-0,142	-0,114	-0,104	
Осенью		±m	0,069	0,055	0,057	0,098	0,070	0,048	0,266
		*	* &	*	* \$				
	M	0,819	0,968	0,385	0,885	-0,236	-0,211	-0,167	
Зимой		±m	0,093	0,070	0,065	0,106	0,057	0,053	0,094
		*	* @	* &	* \$	*	*		
	M	0,917	0,422	1,068	1,068	-0,261	-0,206	-0,252	
За весь год		±m	0,031	0,031	0,055	0,055	0,039	0,029	0,078
		*	*	*	*	*	*	*	
	<b>Динамика доменов МКФ **</b>								
		b440	b455	b4552	b4601	b5403	d240	СЗВД	
Весной	M	0,434	0,747	0,785	0,446	1,090	0,159	0,473	
	±m	0,068	0,045	0,048	0,027	0,160	0,024	0,030	
		*	*	*	*	* \$	*	* \$	
Летом	M	0,426	0,704	0,704	0,472	0,472	0,204	0,306	
	±m	0,109	0,090	0,090	0,039	0,254	0,048	0,041	
		*	*	*	* \$	\$	* \$	* \$ & @	
Осенью	M	0,370	0,963	0,963	0,637	0,736	0,354	0,483	
	±m	0,054	0,044	0,044	0,061	0,163	0,026	0,029	
		*	* \$	* \$	* \$ &	*	* \$ &	* &	
Зимой	M	0,384	0,635	0,778	0,414	0,694	0,160	0,421	
	±m	0,064	0,060	0,070	0,041	0,157	0,026	0,029	
		*	* \$	* \$	* &	*	* &	* @	
За весь год	M	0,402	0,783	0,830	0,508	0,817	0,221	0,446	
	±m	0,035	0,028	0,029	0,026	0,088	0,015	0,016	
		*	*	*	*	*	*	*	

Примечание: # – статистические параметры: среднее значение домена в баллах (M); ошибка среднего значения домена (±m); \* – сезонная динамика домена достоверна (при  $p < 0,05$ ); \$, &, @ – достоверное (при  $p < 0,05$ ) различие пары сезонных динамик данного домена, имеющих аналогичный значок \$, & или @; \*\* – домены МКФ: b2401 «Головокружение»; b280 «Ощущение боли»; b410 «Функции сердца»; b420 «Функции артериального давления»; b430 «Функции системы крови»; b4301 «Кислородтранспортные функции крови»; b4303 «Свертывающие функции крови»; b440 «Функции дыхания»; b455 «Функции толерантности к физической нагрузке»; b4552 «Утомляемость»; b4601 «Ощущения, связанные с сердечно-сосудистой и дыхательной системами»; b5403 «Обмен жиров»; d240 «Преодоление стресса и других психологических нагрузок»; СЗВД – среднее значение всех доменов.

Note: # – statistical parameters: average domain value in points (M); domain mean error (± m); \* – the seasonal dynamics of the domain is reliable (at  $p < 0,05$ ); \$, &, @ – significant (at  $p < 0,05$ ) difference between a pair of seasonal dynamics of a given domain that have a similar \$, & or @ sign; \*\* – ICF domains: b2401 “Dizziness”; b280 “Sensation of pain”; b410 “Heart functions”; b420 “Blood pressure functions”; b430 “Haematological system functions”; b4301 “Oxygen-carrying functions of the blood”; b4303 “Clotting functions”; b440 “Respiration functions”; b455 Exercise tolerance functions; b4552 “Fatiguability”; b4601 “Sensations associated with the cardiovascular and respiratory systems”; b5403 “Fat exchange”; d240 “Handling stress and other psychological demands”; SZVD – average value of all domains.

Данные о фактической динамике климато-метеорологических параметров ЮБК не позволяли раньше однозначно определить степень их влияния на функциональное состояние пациентов с ИБС [2-6], не дают это сделать и данные за 2016-2019 гг. Для оценки влияния были использованы биоклиматические индексы КИПП за весь период 2016-2019 гг. Для оценки влияния суммы погод у каждого пациента проводилось суммирование значений КИПП (частных и общего) за весь период его пребывания в курортной клинике. Как было установлено, только в одном сезоне – летом – значение общего КИПП-М, которое равнялось  $11,335 \pm 0,913$  (баллов/сутки), выходило за границы диапазона оптимального влияния климато-погодных факторов (от 0 до 9 баллов), что свидетельствует об оптимальности климата ЮБК для пациентов с ИБС в отношении погоды весной, осенью и зимой. Летом динамика погодных факторов соответствовала диапазону раздражающего влияния (от 10 до 24 баллов в среднем за сутки) [4], в основном, за счет высоких значений частного индекса температуры воздуха (КИПП ТВ-М), который составлял  $8,630 \pm 0,754$  (баллов/сутки). Это проясняет механизм снижения эффективности МР у пациентов с ИБС в теплый период, отмеченный по результатам ранее проведенного нами анализа влияния сезонов [1]. Эти данные хорошо согласуются с данными эпидемиологических исследований, выявившими негативное влияние волн жары на обострение ИБС [8,10].

Были выявлены свидетельства о статистически значимых (при  $p < 0,05$ ) корреляционных влияниях динамики значений КИПП на динамику значений доменов МКФ [11,12]. На динамику домена b2401 «Головокружение» негативное влияние оказал общий КИПП-М ( $r = -0,253$ ). На динамику домена b280 «Ощущение боли» негативное влияние оказала динамика частных КИПП ОВ-М (относительная влажность воздуха,  $r = -0,192$ ), КИПП СВ-М (скорость ветра,  $r = -0,186$ ) и КИПП ИТВ-М (изменение температуры воздуха,  $r = -0,273$ ). На динамику этого же домена b280 противоположное – положительное – влияние оказала динамика частных КИПП СО (степень облачности,  $r = +0,164$ ) и КИПП ИАД (изменение атмосферного давления,  $r = +0,236$ ). На динамику домена b4301 «Кислородтранспортные функции крови» негативное влияние оказала динамика частного КИПП ИАД ( $r = -0,167$ ), но динамика частных КИПП ОВ-М, СВ-М и ИТВ-М оказывала позитивное влияние (соответственно  $r = +0,217$ ,  $r = +0,175$  и  $r = +0,211$ ). На динамику домена b440 «Функции дыхания» негативное влияние оказала динамика КИПП ИАД ( $r = -0,181$ ) и позитивное влияние – динамика КИПП ИТВ-М ( $r = +0,178$ ). На динамику домена b4601 «Ощущения, связанные с сердечно-сосудистой и дыхательной системами» позитивно влияла динамика КИПП СВ-М ( $r = +0,165$ ). На динамику домена b4552 «Утомляемость» также позитивно влияла динамика КИПП СВ-М ( $r = +0,177$ ), но негативно – динамика КИПП ИАД ( $r = -0,239$ ). На динамику домена d240 «Преодоление стресса и других психологических нагрузок» позитивно влияла динамика КИПП СВ-М и ИТВ-М (соответственно  $r = +0,206$  и  $r = +0,219$ ). На динамику среднего значения всех 20 контролируемых доменов МКФ негативно влияла динамика общего КИПП-М ( $r = -0,205$ ).

Выявленные корреляционные влияния динамики индексов на эффективность МР свидетельствуют о том, что погоды с достаточной скоростью движения воздушных масс для динамичных изменений температуры воздуха, препятствующих перегреву, а также с менее выраженными скачками атмосферного давления, способствуют более эффективной МР пациентов с ИБС. Структура доменов, имеющих статистически значимые корреляционные связи с индексами, свидетельствует о многостороннем, комплексном эффекте погоды.

Регрессионный анализ выявил возможность формирования достоверного реабилитационного прогноза в зависимости от текущей погоды в период курса МР. 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 вид:

Для динамики домена b2401 «Головокружение» уравнение имеет вид:

$$Y = 1,270 - 0,004 * (\text{КИПП-М}); (\text{№}1)$$

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

$$Y = 0,1270 + 0,0003 * (\text{КИПП ОВ-М}) - 0,0007 * (\text{КИПП СВ-М}) - 0,0009 * (\text{КИПП СО}) + 0,0019 * (\text{КИПП ИАД}) - 0,0086 * (\text{КИПП ИТВ-М}); (\text{№}2)$$

Для динамики домена b4301 «Кислородтранспортные функции крови» уравнение имеет вид:

$$Y = -0,230 + 0,006 * (\text{КИПП ОВ-М}) + 0,003 * (\text{КИПП СВ-М}) - 0,002 * (\text{КИПП ИАД}) + 0,009 * (\text{КИПП ИТВ-М}); (\text{№}3)$$

Для динамики домена b440 «Функции дыхания» уравнение имеет вид:

$$Y = 0,465 - 0,004 * (\text{КИПП ИАД}) + 0,014 * (\text{КИПП ИТВ-М}); (\text{№}4)$$

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

$$Y = -0,514 + 0,277 * (\text{КИПП СВ-М}); (\text{№}5)$$

Для динамики домена b4552 «Утомляемость» уравнение имеет вид:

$$Y = 0,6615 + 0,0044 * (\text{КИПП СВ-М}) - 0,0040 * (\text{КИПП ИАД}); (\text{№}6)$$

Для динамики домена d240 «Преодоление стресса и других психологических нагрузок» уравнение имеет вид:

$$Y = 0,179 + 0,011 * (\text{КИПП ИТВ-М}); (\text{№}7)$$

Для динамики среднего значения всех доменов (СЗВД) уравнение имеет вид:

$$Y = 0,4167 - 0,0010 * (\text{КИПП-М}); (\text{№}8)$$

Проверка адекватности уравнений регрессии №№ 1-8 была проведена путем сравнения фактических значений динамики доменов (установленных в процессе лечения) и прогнозируемых (на основании проверяемых уравнений регрессии).

Для 4 доменов (b2401 «Головокружение», b4301 «Кислородтранспортные функции крови», b440 «Функции дыхания») и для среднего значения всех контролируемых доменов) результаты прогнозов (расчетов по уравнениям №№ 1,3,4,8) статистически значимо не отличались от фактической динамики этих доменов. Это позволяет использовать уравнения №№ 1,3,4,8 для формирования реабилитационных прогнозов этих функций в зависимости от динамики погоды на курорте ЮБК во все сезоны года.

Для остальных 4 доменов (b280 «Ощущение боли», b4601 «Ощущения, связанные с ССС и ДС», b4552 «Утомляемость» и d240 «Преодоление стресса и других психологических нагрузок») результаты прогнозов (расчетов по уравнениям №№ 2,5,6,7) в большинстве сезонов статистически значимо отличались от фактической динамики этих доменов, что не позволяет формировать достоверные реабилитационные прогнозы.

Представленные выше достоверные реабилитационные прогнозы для пациентов с ИБС по доменам b2401, b4301, b440 и среднего значения всех доменов подтверждают обоснованность круглогодичных показаний для санаторно-курортного лечения и МР пациентов с ИБС на курорте ЮБК [1]. При этом наименьший положительный реабилитационный прогноз динамики доменов МКФ приходится на лето (в первую очередь, за счет негативного влияния высоких температур воздуха),

что свидетельствует о предпочтительном проведении МР пациентов с ИБС вне жаркого сезона и о необходимости кондиционирования воздуха помещений здравниц, профильных для пациентов с ИБС, в летний период (см. представленные выше данные о негативном влиянии на динамику домена b280 «Ощущение боли» повышенных значений метеорологических параметров внешней среды – относительной влажности воздуха, скорости ветра и изменений температуры воздуха, которые успешно корректируются при кондиционировании воздуха помещений здравницы).

## ВЫВОДЫ

1. Достоверные реабилитационные прогнозы для динамики доменов b2401 «Головокружение», b4301 «Кислородтранспортные функции крови», b440 «Функции дыхания» и для среднего значения всех доменов под влиянием динамики метеорологических параметров дают основание для возможной коррекции программ МР в зависимости от предстоящей динамики климато-погодных факторов на курорте ЮБК.

2. Фактические и прогнозируемые изменения функционального состояния пациентов с ИБС по доменам МКФ являются положительными во все сезоны года, но наилучшие сезонные реабилитационные прогнозы приходится на период осени-зимы-весны, без жарких летних погод.

3. Значение общего КИПП-М в летнем сезоне выходило за границы диапазона оптимального влияния погоды, что также свидетельствует об оптимальности климата ЮБК для пациентов с ИБС только в осенне-зимне-весенний период.

4. Кондиционирование воздуха помещений летом позволит обеспечить оптимальные характеристики параметров воздушной среды для пациентов с ИБС в любое время года.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Иващенко А. С., Мизин В. И., Ежов В. В., Пьянков А. Ф., Дорошкевич С. В. Зависимость эффективности санаторно-курортной медицинской реабилитации пациентов с ишемической болезнью сердца от сезонных климато-погодных вариаций на Южном берегу Крыма. *Вестник физиотерапии и курортологии*. 2019;1:7-11. [Ivaschenko A.S., Mizin V.I., Ezhov V.V., Pyankov A.F., Doroshkevich S.V. Dependence of efficiency of health resort medical rehabilitation in patients with ischemic heart disease from seasonal climato-weather variations at the Southern coast of Crimea. *Vestnik fizioterapii i kurortologii. Herald of physiotherapy and health resort therapy*. 2019;1:7-11 (in Russ.)]
2. В.Г. Бокша, Б.В. Богуцкий. Медицинская климатология и климатотерапия. Киев: «Здоровье», 1980. 262 с. [V.G. Boksha, B.V. Bogutskiy. *Medical climatology and climatotherapy*. Kiyev: Zdorov'ye, 1980. 262 (in Russ.)]
3. Овчарова В.Ф. Основные биометеорологические факторы. Курортология и физиотерапия. Руководство для врачей. М., 1984;1:9-30 [Ovcharova V.F. *Main biometeorological factors // Resortology and physiotherapy / A guide for doctors*. М.; 1984.V1: 9-30 (in Russ.)]
4. Бокша В.Г. Справочник по климатотерапии. Київ: «Здоров'я», 1989. – 208 с. [Boksha V.G. *Handbook of climatic therapy*. Kiyev: Zdorov'ia, 1989. 208 (in Russ.)]
5. Григорьев И.И. Погода и здоровье. - М., 1996. 123 с. [Grigoriev I.I. *Weather and health*. М., 1996. 123 (in Russ.)]
6. 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: 2-10 [Uyba V.V., Efimenko N.V., Povolotskaya N.P. *Medical weather forecast system at the federal resorts of the Caucasian Mineral Waters: topical issues and prospects*. *Kurortnaya meditsina*. 2015; 4: 2-10 (in Russ.)]
7. Okumiya K., Morita Y., Doi Y., Matsubayashi K., Ozawa T. Close association between day-to-day fluctuation of atmospheric pressure and blood pressure. *Biomedicine & Pharmacotherapy*. 2000; 55(11):93 [https://doi.org/10.1016/S0753-3322\(01\)90010-1](https://doi.org/10.1016/S0753-3322(01)90010-1)
8. McEwen, S.R., Kaczmarek, M., Hundy, R., Lal A. Comparison of heat-illness associations estimated with different temperature metrics in the Australian Capital Territory, 2006–2016. *Int J Biometeorol*. 2020;

- 64:1985–1994. <https://doi.org/10.1007/s00484-020-01899-9>
9. van den Hurk K, de Kort W.L.A.M., Deinum J, Atsma F. Higher outdoor temperatures are progressively associated with lower blood pressure: a longitudinal study in 100,000 healthy individuals. *J Am Soc Hypertens*. 2015; 9: 536–543. <https://doi.org/10.1016/j.jash.2015.05.003>
10. Cui L., Geng X., Ding T., Tang J., Xu J., Zhai J. Impact of ambient temperature on hospital admissions for cardiovascular disease in Hefei City, China. *International Journal of Biometeorology*. 2019;63(6):723–734 <https://doi.org/10.1007/s00484-019-01687-0>
11. 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, ограниченной жизнедеятельности и здоровья». Труды ГБУЗ РК «АНИИ им. И.М. Сеченова», г. Ялта. 2016;27:1-22. [Mizin V.I., Severin N.A., Dudchenko L.Sh., Yezhov V.V., Ivashchenko A.S., Belyayeva 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// Trudy GBUZ RK «ANII im. I.M. Sechenova», g. Yalta*. 2016; 27:1-22 (in Russ.)]
12. 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; 26 (4):85-89. [Mizin V.I., Yezhov V.V., Tsarev A.YU., Yanovskiy 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 Russ.)] <https://doi.org/10.37279/2413-0478-2020-26-4-85-89>
13. 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. *Вестник физиотерапии и курортологии*. 2019; 24(2):131 [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 // Vestnik fizioterapii i kurortologii. Herald of physiotherapy and health resort therapy*. 2019; 24(2):131 (in Russ.)]
14. Шошмин А.В., Пономаренко Г.Н. МКФ в реабилитации. Изд-2 2-е переаб., доп. – СПб, 2020. 232 с. [Shoshmin A.V., Ponomarenko G.N. *ICF in rehabilitation*. Edited by academician of RAS A.N. Razumov. – St.Petersburg, 2020. (in Russ.)]