

## ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЗАБОЛЕВАНИЙ ОРГАНА ЗРЕНИЯ У ВЗРОСЛОГО НАСЕЛЕНИЯ АРХИПЕЛАГА НОВАЯ ЗЕМЛЯ В ПЕРИОД ПОЛЯРНОЙ НОЧИ: ОПИСАТЕЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ

<sup>1</sup>И. Ю. Мишин \*, <sup>1</sup>С. И. Алекперов, <sup>2,3</sup>В. П. Гананольский, <sup>1</sup>П. А. Сошкин

<sup>1</sup>Государственный научно-исследовательский испытательный институт военной медицины, Санкт-Петербург, Россия

<sup>2</sup>Военно-медицинская академия имени С. М. Кирова, Санкт-Петербург, Россия

<sup>3</sup>Северо-Западный государственный медицинский университет имени И. И. Мечникова, Санкт-Петербург, Россия

**ЦЕЛЬ.** Дать эпидемиологическую характеристику заболеваний органа зрения у взрослого населения архипелага Новая Земля в период полярной ночи.

**МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ.** Выполнен анализ офтальмологической заболеваемости взрослого населения архипелага Новая Земля в период полярной ночи с 20 ноября 2019 по 20 января 2022 г. Исследуемый контингент: проживающие на архипелаге Новая Земля мужчины в возрасте от 18 до 55 лет ( $n = 1630$ ) и женщины в возрасте от 22 до 45 лет ( $n = 698$ ).

**РЕЗУЛЬТАТЫ.** За исследуемый период на архипелаге Новая Земля было зарегистрировано 352 обращения по офтальмологическому профилю: в 2019 г. – 83, в 2020 г. – 98, в 2021 г. – 80 и 2022 г. – 91. Удельный вес офтальмологической заболеваемости взрослого населения на Новой Земле в период полярной ночи составляет в 2019 г. – 38,2 %, в 2020 г. – 39,9 %, в 2021 г. – 38,2 % и в 2022 г. – 39,6 %. Структура офтальмологической заболеваемости по нозологическим группам представлена следующим образом: 76,7 % – заболевания конъюнктивы, 11 % – заболевания век, 7,4 % – нарушения рефракции, 2 % – заболевания слезного аппарата, 1,7 % – заболевания хрусталика, 0,6 % – заболевания роговицы, 0,6 % – заболевания сетчатки.

**ОБСУЖДЕНИЕ.** В результате проведенного анализа установлено, что наибольший удельный вес в структуре среднемноголетней офтальмологической заболеваемости взрослого населения на Новой Земле наблюдался в периоды полярной ночи – 1-е ранговое место (показатель 95 % доверительной вероятности: от 34,6 до 40,6 %). Патология воспалительного генеза составляет 87,8 %. Заболевания невоспалительной природы представлены в основном рефракционными нарушениями (7,4 %) и в меньшем количестве – патологией обменных процессов в организме (4,8 %).

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ.** Установлено, что в полярную ночь офтальмологическая заболеваемость выше на 23 %, чем в другие световые периоды года. Определено, что в полярную ночь основными факторами риска развития офтальмологической патологии являются недостаточность естественной освещенности, низкая отрицательная температура и понижение реактивности организма из-за гиповитаминоза.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** морская медицина, полярная ночь, заболеваемость, Крайний Север, Арктический климат, Арктика, орган зрения, заболевания глаз

\*Для корреспонденции: Мишин Илья Юрьевич, e-mail: [zavpo104@spbgp104.ru](mailto:zavpo104@spbgp104.ru)

\*For correspondence: Ilya Yu. Mishin, e-mail: [zavpo104@spbgp104.ru](mailto:zavpo104@spbgp104.ru)

**Для цитирования:** Мишин И. Ю., Алекперов С. И., Гананольский В. П., Сошкин П. А. Эпидемиологическая характеристика заболеваний органа зрения у взрослого населения архипелага Новая Земля в период полярной ночи: описательное исследование // *Морская медицина*. 2024. Т. 10, No. 3. С. 66–72, doi: <https://dx.doi.org/10.22328/2413-5747-2024-10-3-66-72>

EDN: <https://elibrary.ru/YDUIYG>

**For citation:** Mishin I. Yu., Alekperov S.I., Ganapolsky V.P., Soshkin P.A. Epidemiological characteristics of ophthalmological diseases in adult population of Novaya Zemlya archipelago during polar night: descriptive study // *Marine medicine*. 2024. Vol. 10, No. 3. P. 66–72, doi: <https://dx.doi.org/10.22328/2413-5747-2024-10-3-66-72>

EDN: <https://elibrary.ru/YDUIYG>

© Авторы, 2024. Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Научно-исследовательский институт промышленной и морской медицины федерального медико-биологического агентства». Данная статья распространяется на условиях «открытого доступа» в соответствии с лицензией ССВУ-NC-SA 4.0 («Attribution-NonCommercial-ShareAlike» / «Атрибуция-Некоммерчески-Сохранение Условий» 4.0), которая разрешает неограниченное некоммерческое использование, распространение и воспроизведение на любом носителе при условии указания автора и источника. Чтобы ознакомиться с полными условиями данной лицензии на русском языке, посетите сайт: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.ru>

## EPIDEMIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF OPHTHALMOLOGICAL DISEASES IN ADULT POPULATION OF NOVAYA ZEMLYA ARCHIPELAGO DURING POLAR NIGHT: DESCRIPTIVE STUDY

<sup>1</sup> Ilya Yu. Mishin\*, <sup>1</sup> Sergey I. Alekperov, <sup>2,3</sup> Vyacheslav P. Ganapolsky, <sup>1</sup> Pavel A. Soshkin

<sup>1</sup> State Research and Testing Institute of Military Medicine, St. Petersburg, Russia

<sup>2</sup> Military Medical Academy, St. Petersburg, Russia

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

**OBJECTIVE.** Give the epidemiological characteristics of ophthalmological diseases in the adult population of the Novaya Zemlya archipelago during the polar night.

**MATERIALS AND METHODS.** There was the analysis of ophthalmological morbidity in the adult population of the Novaya Zemlya archipelago during the polar night from November, 20, 2019 to January, 20, 2022. The studied contingent: men, aged 18-55 ( $n = 1630$ ) and women, aged 22-45 ( $n = 698$ ), living in the Novaya Zemlya archipelago.

**RESULTS.** 352 visits to a doctor on the ophthalmological profile were recorded during the study period in the Novaya Zemlya archipelago: 83 – in 2019, 98 – in 2020, 80 – in 2021 and 91 – in 2022. The ration of ophthalmological morbidity in the adult population of the Novaya Zemlya during the polar night was в 38,2 % – in 2019, 39,9 % – in 2020, 38,2 % – in 2021 and 39,6 % – in 2022. The structure of ophthalmological morbidity on nosological groups is presented as follows: 76,7 % – conjunctival diseases, 11 % – eyelid diseases, 7,4 % – refractive errors, 2 % – diseases of the lacrimal apparatus, 1,7 % – lens diseases, 0,6 % – corneal diseases, 0,6 % – retinal diseases.

**DISCUSSION.** The analysis has shown that the highest ratio in the structure of long-term annual average ophthalmological morbidity in the adult population of the Novaya Zemlya is observed during the polar night – 1<sup>st</sup> rank place (the rate of 95 % confidence: from 34,6 to 40,6 %). Pathology of inflammatory genesis is 87,8 %. Diseases of the non-inflammatory nature are mainly represented by refractive disorders (7,4 %) and to a lesser extent – pathology of metabolic processes in the body (4,8 %).

**CONCLUSION.** It is believed that ophthalmological morbidity is 23% higher during the polar night than in other light periods of the year. It is determined that в the major risk factors for ophthalmological pathology during the polar night are the lack of natural light, low sub-zero temperature and reduced body reactivity due to hypovitaminosis.

**KEYWORDS:** marine medicine, polar night, morbidity, Extreme North, arctic climate, Arctic, visual organ, eye disease

**Введение.** Расположение на высоких широтах определяет на архипелаге Новая Земля затяжной период полярной ночи длительностью от 98 до 133 сут [1]. Полярная ночь – это неотъемлемая составляющая проживания и службы в Арктическом регионе и визитная карточка Арктики, она оказывает воздействие на каждого географически причастного человека без исключения [2].

**Цель.** Дать эпидемиологическую характеристику заболеваний органа зрения у взрослого населения архипелага Новая Земля в период полярной ночи.

**Материалы и методы.** Выполнен анализ офтальмологической заболеваемости населения архипелага Новая Земля, прикрепленного на медицинское обеспечение к единственной медицинской организации архипелага – филиалу № 8 ФГКУ «1469 Военно-морской клинический госпиталь» (1469 ВМКГ) Минобороны России с помощью ретроспективного эпидемиологического исследования в период полярной ночи с 20 ноября 2019 по 20 января 2022 г. Общая численность населения составляет 2565 человек,

из них 2328 взрослых и 237 детей. Исследуемый контингент: проживающие на архипелаге Новая Земля мужчины в возрасте от 18 до 55 лет ( $n = 1630$ ) и женщины в возрасте от 22 до 45 лет ( $n = 698$ ).

Заболевания офтальмологического профиля, по данным обращаемости населения за медицинской помощью, изучены при помощи учетной медицинской документации «Талон амбулаторного пациента (форма № 025-2/у)», что обеспечивает наиболее полный учет острых состояний. Заболевания офтальмологического профиля, по данным медицинских осмотров и диспансерного наблюдения за выделенными контингентами, были изучены при анализе учетной медицинской документации «Медицинской карты амбулаторного больного (форма № 025/у)» и «Журнала профосмотров», что обеспечило наиболее полный учет хронических болезней. Госпитализированные пациенты с заболеваемостью исследованы по «Статистической карте выбывшего из стационара (форма 066/у)».

**Результаты.** Показатели офтальмологической заболеваемости взрослого населения архи-

пелага Новая Земля по законченным случаям в зависимости от светового периода за исследуемые четыре года представлены в табл. 1.

Удельный вес офтальмологической заболеваемости взрослого населения на Новой Земле в различные световые периоды за 2019–2022 гг. представлен на рис. 1.

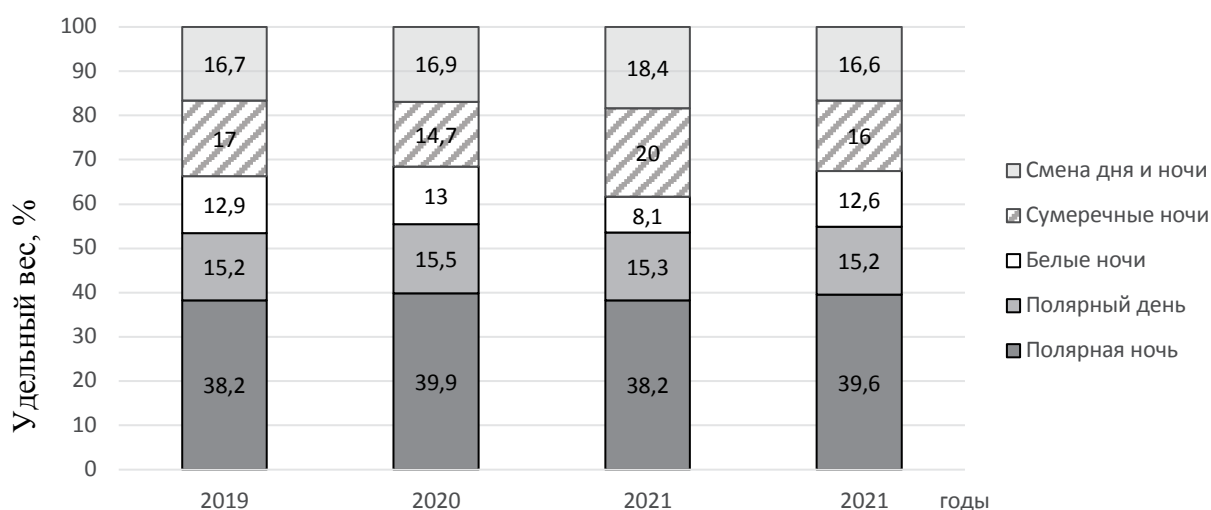
За исследуемый период в филиале № 8 ФГКУ 1469 ВМКГ было зарегистрировано 352 обращения по офтальмологическому профилю (2019 г. – 83, 2020 г. – 98, 2021 г. – 80, 2022 г. – 91). Полученные данные по заболеваниям были

распределены по нозологическим группам (табл. 2).

На рис. 2 представлена структура офтальмологической заболеваемости в исследуемые периоды полярной ночи 2019–2022 гг.

В табл. 3 представлено распределение выявленных в период полярной ночи случаев заболеваний офтальмологического профиля по этиологии патогенеза.

**Обсуждение.** Медицинское сообщество еще с 1970-х годов исследует особенности воздействия полярной ночи на здоровье человека. В



**Рис. 1.** Удельный вес офтальмологической заболеваемости взрослого населения архипелага Новая Земля в световые периоды 2019–2022 гг. (%)

**Fig. 1.** The share of ophthalmological morbidity in the adult population of the Novaya Zemlya archipelago during light periods for 2019–2022 (%)

Таблица 1

**Показатели офтальмологической заболеваемости взрослого населения архипелага Новая Земля в зависимости от светового периода (2019–2022 гг.)**

Table 1

**Indicators of ophthalmological morbidity in the adult population of the Novaya Zemlya archipelago depending on the photoperiod (2019–2022)**

Период	Заболеваемость								Среднее, 95 % доверительные интервалы	Ранг
	2019 г.		2020 г.		2021 г.		2022 г.			
	абс.	‰	абс.	‰	абс.	‰	абс.	‰		
Полярная ночь	83	35,6	98	41,2	80	34,4	91	39	37,6 (40,6;34,6)	1
Полярный день	33	14,2	37	15,9	32	13,7	35	15	14,7 (15,6;13,8)	4
Белые ночи	28	12	31	13,3	17	7,3	29	12,4	11,2 (13,8;8,6)	5
Сумеречные ночи	37	15,9	35	15	42	18	37	15,9	16,2 (17,4;15)	2
Смена дня и ночи	36	15,5	37	15,9	38	16,3	38	16,3	16 (16,4;15,6)	3
Год	217	93,2	238	102,2	209	89,8	230	98,8	96 (90,6;101,4)	-

Таблица 2

## Распределение заболеваний офтальмологического профиля по нозологическим группам

Table 2

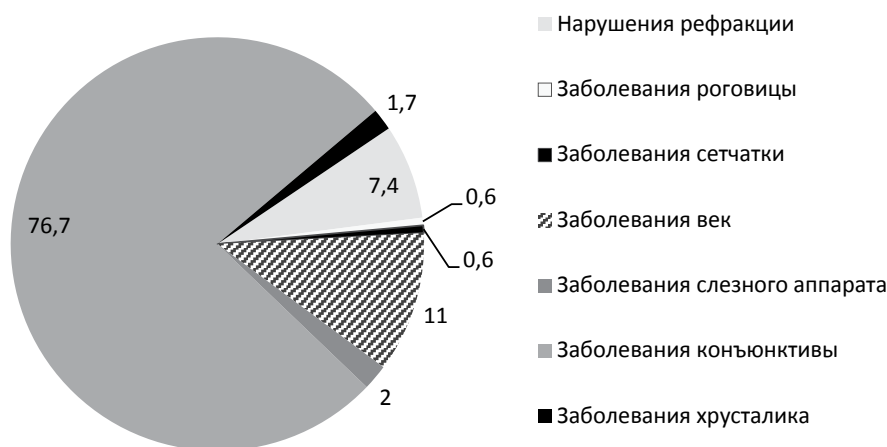
## Distribution of ophthalmological diseases by nosological groups

Группа заболеваний		Год				Итого
		2019	2020	2021	2022	
		Количество случаев				
Заболевания глаза:						
Нарушения рефракции	спазм аккомодации	3	3	2	3	11
	привычно-избыточное напряжение аккомодации	3	4	2	1	10
	миопия	1	2	0	2	5
Заболевания роговицы	кератиты при гипо- и авитаминозах	1	1	0	0	2
Заболевания сетчатки	ультрафиолетовая офтальмия	0	0	0	0	0
	нарушения темновой адаптации	1	1	0	0	2
Заболевания хрусталика	начальная возрастная катаракта	0	1	2	1	4
	осложненная катаракта	0	1	1	0	2
Заболевания вспомогательных органов глаза:						
Заболевания век	ячмень	8	8	2	5	23
	абсцесс века	0	0	2	1	3
	блефарит простой	3	1	2	2	8
	халязион	1	2	0	2	5
Заболевания слезного аппарата	дакриoadенит	0	1	1	0	2
	каналикулит	1	0	1	1	3
	дакриоцистит	1	0	1	0	2
Заболевания конъюнктивы	ксерофтальмия	2	2	1	2	7
	острые микробные конъюнктивиты	0	1	1	1	3
	острые вирусные конъюнктивиты	11	14	9	17	51
	хронические катаральные конъюнктивиты	54	62	55	38	209

1970–1980-е годы научные медицинские группы регулярно посещали различные населенные пункты, расположенные за Северным полярным кругом для проведения специальных исследований в данной области [3–5]. В наше время интерес к освоению Арктики растет с каждым годом во многих странах, и изучение вопросов воздействия Арктического климата на здоровье человека приобретает все большую актуальность и перспективность. Многочисленные работы свидетельствуют о том, что здоровье северян в значительной степени зависит от природных факторов [6]. Специфические климатогеографические условия Арктических широт оказывают влияние как на весь организм в целом, так и на отдельные его органы и системы, в частности, орган зрения [7–10]. Полученная информация дает возможность проведения

более качественного скрининга при диспансеризации, формирования групп повышенного риска и раннего выявления заболеваний органа зрения, сохранения военно-профессиональной состоятельности специалистов.

В результате анализа установлено, что наибольший удельный вес в структуре среднемноголетней офтальмологической заболеваемости взрослого населения Новой Земли наблюдался в периоды полярной ночи – 1-е ранговое место (показатель 95 % доверительной вероятности: от 34,6 до 40,6 ‰). Наименьший удельный вес отмечался в период белых ночей – 5-е ранговое место (показатель 95 % доверительной вероятности: от 8,6 до 13,8 ‰). В остальные световые периоды были зафиксированы средние значения уровня офтальмологической заболеваемости (показатель 95 % доверительной вероятности: от 13,8



**Рис. 2.** Структура офтальмологической заболеваемости по нозологическим группам в период полярной ночи 2019–2022 гг. (%)

**Fig. 2.** Structure of ophthalmological morbidity by nosological groups during the polar night for 2019–2022 (%)

Таблица 3

**Распределение выявленных в период полярной ночи 2019 -2022 гг. случаев заболеваний офтальмологического профиля по этиологии и патогенезу**

Table 3

**Distribution of those detected during the polar night for 2019 -2022 cases of ophthalmological diseases by etiology and pathogenesis**

Патогенез/ Этиология	Нарушения рефракции	Заболевания роговицы	Заболевания сетчатки	Заболевания хрусталика	Заболевания век	Заболевания слезного аппарата	Заболевания конъюнктивы	Итого случаев
Воспаление/ биологические, физические факторы	-	-	-	-	39	7	263	309 (87,8 %)
Нарушение обменных процессов/ гиповитаминоз, физические факторы	-	2	2	6	-	-	7	17 (4,8 %)
Полиэтиопатогенез	26	-	-	-	-	-	-	26 (7,4 %)

до 17,4 %), статистически значимых различий между которыми не выявлено.

Анализ структуры офтальмологической заболеваемости показывает, что наиболее частой является патология конъюнктивы: 270 (76,7 %) случаев, что можно объяснить воздействием низкой температуры и ветра как следствия изменений в структуре слезной пленки, в результате чего глаз лишается защиты от воздействия патогенных микроорганизмов. На фоне сниженного местного иммунитета органа зрения в условиях низких отрицательных температур и ветра протоки мейбомиевых желез закупориваются секретом, что часто приводит к воспалительным заболеваниям век – 39 (11 %)

случаев. Третье место по частоте встречаемости занимают нарушения рефракции – 26 (7,4%) случаев. В период полярной ночи восприятие яркого освещения обострено, длительное нахождение рядом с источником света провоцирует развитие спазма аккомодации и впоследствии привычно-избыточное напряжение. Недостаточность естественной освещенности в совокупности с длительной зрительной активностью на близком расстоянии от глаз является предрасполагающим фактором для развития близорукости. Патология слезных органов – 7 (2%) случаев – может быть вызвана раздражающими климатическими факторами, свойственными Арктическому региону в полярную

ночь: холодом и сильным ветром. Непроходимость слезных канальцев развивается чаще вследствие воспаления слизистой оболочки век и канальцев при конъюнктивитах. Ввиду того, что характер работы ряда сотрудников предполагает постоянный контакт с источниками ионизирующего и неионизирующего излучения, а также, что среди гражданского персонала МО РФ, проживающего на архипелаге Новая Земля, имеется большое число лиц активного зрелого возраста, среди патологии органа зрения встречались заболевания хрусталика – 6 (1,7%) случаев. Наиболее редкими патологиями со стороны органа зрения стали заболевания роговицы – 2 (0,6%) случая и сетчатой оболочки глаза – 2 (0,6%) случая, обусловленные нарушением общих обменных процессов в организме и возникающие вследствие поступления недостаточного количества витаминов группы А.

Выявлено, что в период полярной ночи наиболее часто встречающейся (87,8 %) является патология воспалительного генеза. Заболевания невоспалительной природы представлены в преобладающем значении (7,4 %) рефракционными нарушениями и в меньшем количестве (4,8%) – патологией, которая связана с нарушениями обменных процессов в организме.

#### Сведения об авторах:

*Мишин Илья Юрьевич* – заведующий поликлиническим отделением, поликлиника № 104; 194214, Санкт-Петербург, ул. Сикейроса, д. 10; SPIN: 8569-2918; ORCID: 0009-0000-0981-8165; e-mail: ophthalmologiu@mail.ru

*Алекперов Сергей Игоревич* – кандидат медицинских наук, подполковник медицинской службы, начальник научно-исследовательского испытательного отдела научно-исследовательского испытательного центра медико-биологической защиты, Государственный научно-исследовательский испытательный институт военной медицины; 195043, Санкт-Петербург, ул. Лесопарковая, д. 4; e-mail: sergalekperov@yandex.ru

*Ганпольский Вячеслав Павлович* – доктор медицинских наук, доцент, полковник медицинской службы, начальник кафедры фармакологии, Военно-медицинская академия имени С. М. Кирова; 194044, Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, д. 6; профессор кафедры фармакологии и фармации, Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова, 191015, Санкт-Петербург, ул. Кирочная, д.41 e-mail: ganvp@mail.ru

*Сошкин Павел Александрович* – кандидат медицинских наук подполковник медицинской службы, начальник научно-исследовательского испытательного отдела научно-исследовательского испытательного центра военной медицины и военно-медицинской техники, Государственный научно-исследовательский испытательный институт военной медицины; 195043, Санкт-Петербург, ул. Лесопарковая, д. 4; e-mail: soshkin-med@yandex.ru

#### Information about the authors:

*Ilya Yu. Mishin* – head of the outpatient department of St. Petersburg State Budgetary Institution of Healthcare No. 104; 194214, Saint Petersburg, Siqueiros Str., 10; SPIN: 8569-2918; ORCID: 0009-0000-0981-8165; e-mail: ophthalmologiu@mail.ru

*Sergey I. Alekperov* – Cand. of Sci. (Med.), Lieutenant Colonel of the Medical Service, Head of the Research Testing Department of the Research Testing Center for Medical and Biological Defense, State Research Testing Institute of Military Medicine; 195043, Saint Petersburg, Lesoparkovaya Str., 4; e-mail: sergalekperov@yandex.ru

*Ganapolsky Vyacheslav Pavlovich* – Dr. of Sci. (Med.), Associate Professor, Colonel of the Medical Service, Head of the Department of Pharmacology, Military Medical Academy, 194044, Saint Petersburg, Academician Lebedev Str., 6; Professor of the Department of Pharmacology and Pharmacy, North-West State Medical University named after I.I. Mechnikov, 191015, St. Petersburg, Kirochnaya St., 41 e-mail: ganvp@mail.ru

*Soshkin Pavel Aleksandrovich* – Cand. of Sci. (Med.), Lieutenant Colonel of the Medical Service, Head of the Research and Testing Department of the Research Testing Center for Military Medicine and Military Medical Equipment, State Research Testing Institute of Military Medicine; 195043, Saint Petersburg, Lesoparkovaya Str., 4; e-mail: soshkin-med@yandex.ru

**Заключение.** По результатам проведенного эпидемиологического исследования заболеваний органа зрения у взрослого населения архипелага Новая Земля установлено, что в полярную ночь офтальмологическая заболеваемость выше, чем в другие световые периоды года на 23 % и в структуре представлена в основном патологией конъюнктивы (76,7 %), воспалительными заболеваниями век (11 %), нарушениями рефракции (7,4 %) и патологией слезных органов (2 %). Определено, что в полярную ночь основными факторами риска развития офтальмологической патологии являются недостаточность естественной освещенности, низкая отрицательная температура и понижение реактивности организма из-за гиповитаминоза. Выявлено, что патология воспалительного генеза занимает абсолютное большинство (87,8 %) в структуре офтальмологической заболеваемости. Часть заболеваний зрительного анализатора имеет полиэтиологическую основу, что можно объяснить разнообразностью воздействующих неблагоприятных факторов. Некоторые из развивающихся патологических состояний, в частности миопическая рефракция (7,4 %), являются необратимыми и при прогрессировании могут приводить к утрате профессиональной состоятельности специалистов.

**Вклад авторов.** Все авторы подтверждают соответствие своего авторства, согласно международным критериям ICMJE (все авторы внесли существенный вклад в разработку концепции, проведение исследования и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией).

**Наибольший вклад распределен следующим образом:** концепция и план исследования – И.Ю. Мишин, С.И. Алекперов, В.П. Ганопольский, П.А. Сошкин; сбор данных – И.Ю. Мишин, С.И. Алекперов; статистическая обработка полученного материала – И.Ю. Мишин, С.И. Алекперов, П.А. Сошкин; подготовка рукописи – В.П. Ганопольский, И.Ю. Мишин, С.И. Алекперов.

**Author contribution.** All authors according to the ICMJE criteria participated in the development of the concept of the article, obtaining and analyzing factual data, writing and editing the text of the article, checking and approving the text of the article.

**Special contribution:** IYuM, SIA, VPG, PAS contribution to the concept and plan of the study; IYuM, SIA contribution to data collection; IYuM, SIA, PAS contribution to data analysis and conclusions; VPG, IYuM, SIA contribution to the preparation of the manuscript.

**Потенциальный конфликт интересов:** авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Disclosure.** The authors declare that they have no competing interests.

**Финансирование:** исследование проведено без дополнительного финансирования.

**Funding:** the study was carried out without additional funding.

Поступила/Received: 25.04.2024  
Принята к печати/Accepted: 15.08.2024  
Опубликована/Published: 30.09.2024

## ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Благинин А. А. Перспективы автоматизированной оценки функционального состояния военнослужащих // *Военно-медицинский журнал*. 2015. Т. 336, № 8. С. 46–50 [Blaginin A. A. Prospects for automated assessment of the functional state of military personnel. *Military Medical Journal*, 2015, T. 336, No. 8, P. 46–50 (In Russ.)].
2. Гудков А. В. Эколого-физиологическая характеристика климатических факторов Севера // *Экология человека*. 2012. № 1. С. 12–17 [Gudkov A. V. Ecological and physiological characteristics of climatic factors of the North. *Human Ecology*, 2012, No. 1, P. 12–17 (In Russ.)].
3. Бобина И. В., Кобзева О. О. Влияние метеорологических факторов на частоту обострений артериальной гипертензии // *Известия АГУ. Серия: Биологические науки. Науки о земле. Химия*. 2010. Т. 3, №1 (67). С. 26–29 [Bobina I. V., Kobzeva O. O. The influence of meteorological factors on the frequency of exacerbations of arterial hypertension. *News ASU. Series: Biological Sciences. Geosciences. Chemistry*, 2010, T. 3, No. 1(67), pp. 26–29 (In Russ.)].
4. Варакина Ж. Л., Юрасова Е. Д., Ревич Б. А., Шапошников Д. А., Вязьмин А. М. Влияние температуры воздуха на смертность населения Архангельска в 1999–2008 гг. // *Экология человека*. 2011. № 6. С. 28–36 [Varakina Zh. L., Yurasova E. D., Revich B. A., Shaposhnikov D. A., Vyazmin A. M. The influence of air temperature on the mortality rate of the population of Arkhangelsk in 1999–2008. *Human Ecology*, 2011, No. 6, P. 28–36 (In Russ.)].
5. Смирнова Т. М. Анализ биовозраста с помощью компьютерного мониторинга работоспособности и психоэмоционального состояния как элемент превентивно-персонализированного подхода к управлению здоровьем // *Вестник восстановительной медицины*. 2018. № 1. С. 54–60 [Smirnova T. M. Analysis of bioage using computer monitoring of performance and psycho-emotional state as an element of a preventive-personalized approach to health management. *Bulletin of Restorative Medicine*, 2018, No. 1, P. 54–60 (In Russ.)].
6. Казначеев С. В. Синдром полярного напряжения, как ключ к разработке новых подходов к изучению здоровья человека // *Сборник докладов межрегиональной научно-практической конференции «Синдром полярного напряжения» Казначеевские чтения*, Новосибирск. 2008. № 3. С. 17–27 [Kaznacheev S. V. Polar tension syndrome, as a key to the development of new approaches to the study of human health. *Collection of reports of the interregional scientific and practical conference “Polar tension syndrome” Kaznacheevsky readings*, Novosibirsk, 2008, No. 3, pp. 17–27 (In Russ.)].
7. Натансон А. О. Витамин А и А-витаминная недостаточность. Москва: Медгиз. 1961. 277 с. [Nathanson A. O. Vitamin A and A-vitamin deficiency. Moscow: Medgiz, 1961, 277 p. (In Russ.)].
8. Попова А. Ю. Гигиенические аспекты обеспечения безопасности здоровья человека при освоении и развитии Арктической зоны Российской Федерации. Проблемы сохранения здоровья и обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Арктике // *Материалы научно-практической конференции с международным участием*, Санкт Петербург: ФГБУ СЗНЦ гигиены и общественного здоровья, 2017. С. 5–7 [Popova A. Yu. Hygienic aspects of ensuring human health safety during the exploration and development of the Arctic zone of the Russian Federation. Problems of maintaining health and ensuring the sanitary and epidemiological well-being of the population in the Arctic. *Materials of a scientific-practical conference with international participation*, St. Petersburg: Federal State Budgetary Institution North-West Scientific Center of Hygiene and Public Health, 2017, P. 5–7 (In Russ.)].
9. Ткачев А. В. Особенности здоровья человека на Севере // *Тезисы докладов научной конференции с международным участием «Север как объект комплексных региональных исследований»*. Сыктывкар: ГПНТБ СО РАН. 2005. С. 151–177 [Tkachev A. V. Peculiarities of human health in the North. *Abstracts of reports of a scientific conference with international participation “The North as an object of comprehensive regional research”*, Syktyvkar: State Public Scientific and Technical Library SB RAS, 2005, P. 151–177 (In Russ.)].
10. Шерстюков Б. Г. Климатические условия Арктики и новые подходы к прогнозу изменения климата // *Арктика и Север*. 2020. № 24. С. 40–42 [Sherstyukov B. G. Climatic conditions of the Arctic and new approaches to forecasting climate change. *Arctic and North*, 2020, No. 24, P. 40–42 (In Russ.)].