

## СЕЗОННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ШОКОГЕННЫХ ТРАВМ ПРИ ДОРОЖНО-ТРАНСПОРТНЫХ ПРОИСШЕСТВИЯХ НА ТЕРРИТОРИИ ПРИМОРСКОГО РЕГИОНА АРКТИЧЕСКОЙ ЗОНЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ: ОПИСАТЕЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ

<sup>1</sup>С. А. Гудков, <sup>2</sup>Ю. Е. Барачевский, <sup>2</sup>О. Н. Попова\*, <sup>2</sup>С. В. Брагина

<sup>1</sup>Северный медицинский клинический центр им. Н. А. Семашко ФМБА России, г. Архангельск, Россия

<sup>2</sup>Северный государственный медицинский университет, г. Архангельск, Россия

**ЦЕЛЬ.** Установить сезонные особенности шокогенных повреждений при дорожно-транспортном травматизме в приморском регионе арктической зоны Архангельской области.

**МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ.** По критериям ретроспективного описания серии случаев были проанализированы учетные формы медицинских документов у пациентов, получивших шокогенную травму в зимний и летний периоды года в результате дорожно-транспортных происшествий (ДТП).

**РЕЗУЛЬТАТЫ.** Дорожно-транспортные происшествия с пострадавшими, получившими тяжелые механические повреждения, сопровождающиеся шоком, чаще возникают в зимний период, в основном на федеральных автодорогах. Травмы в подавляющем большинстве получают мужчины молодого трудоспособного возраста до 40 лет. Среди шокогенных травм преобладают сочетанные, сопровождающиеся в основном шоком II степени тяжести. В летний период среди пострадавших увеличивается доля женщин и повышается количество шокогенных травм, полученных на дорогах местного значения.

**ОБСУЖДЕНИЕ.** Существенное возрастание риска возникновения ДТП и появление тяжелых шокогенных травм зимой, вероятно, обусловлено особыми дорожными условиями: коротким периодом естественного освещения, частыми метелями, сильными ветрами, плохой видимостью и образованием наледи на дороге. Можно предположить, что увеличение количества ДТП с тяжелыми медицинскими последствиями на дорогах местного значения летом связано с тем, что в этот период года население активно выезжает в зеленую и пригородную зоны населенных пунктов, на дачные участки и отдых на природе, а значит, увеличивается плотность транспортного потока на дорогах, в том числе местного значения.

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ.** Для конкретизации организационных и лечебно-тактических вопросов на этапах лечения шокогенных травм, полученных в результате дорожно-транспортных происшествий, необходимо учитывать их эпидемиологические особенности в конкретном регионе России, особенно на догоспитальном этапе оказания скорой медицинской помощи. Так, подавляющее большинство тяжелых шокогенных травм пострадавших в арктической зоне Архангельской области получено зимой. Этот регион характеризуется неблагоприятными погодными-климатическими условиями, следовательно, машины скорой медицинской помощи необходимо укомплектовать инновационными изделиями для локального обогрева пострадавших, а также автономной системой подогрева растворов для инфузионной терапии.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** морская медицина, приморский регион, Арктическая территория, дорожно-транспортное происшествие, травма, травматический шок

\*Для корреспонденции: Попова Ольга Николаевна, e-mail: [popova\\_nsmu@mail.ru](mailto:popova_nsmu@mail.ru)

\*For correspondence: Olga N. Popova, e-mail: [popova\\_nsmu@mail.ru](mailto:popova_nsmu@mail.ru)

**Для цитирования:** Гудков С. А., Барачевский Ю. Е., Попова О. Н., Брагина С. В. Сезонная характеристика шокогенных травм при дорожно-транспортных происшествиях на территории приморского региона Арктической Зоны Российской Федерации: описательное исследование // *Морская медицина*. 2024. Т. 10, No. 4. С. 63–70, doi: <https://dx.doi.org/10.22328/2413-5747-2024-10-4-63-70> EDN: <https://elibrary.ru/ZBAXFS>

**For citation:** Gudkov S. A., Barachevsky Yu. E., Popova O. N., Bragina S. V. Seasonal characteristics of shock-producing injuries in road accidents on territory of coastal region in Russian Arctic Zone: descriptive study // *Marine medicine*. 2024. Vol. 10, No. 4. P. 63–70, doi: <https://dx.doi.org/10.22328/2413-5747-2024-10-4-63-70> EDN: <https://elibrary.ru/ZBAXFS>

© 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>

## SEASONAL CHARACTERISTICS OF SHOCK-PRODUCING INJURIES IN ROAD ACCIDENTS ON TERRITORY OF COASTAL REGION IN RUSSIAN ARCTIC ZONE: DESCRIPTIVE STUDY

<sup>1</sup>Sergey A. Gudkov, <sup>2</sup>Yuri E. Barachevsky, <sup>2</sup>Olga N. Popova \*, <sup>2</sup>Svetlana V. Bragina

<sup>1</sup>N. A. Semashko Northern Medical Clinical Center of the FMBA of Russia, Arkhangelsk, Russia

<sup>2</sup>Northern State Medical University, Arkhangelsk, Russia

**OBJECTIVE.** Determine seasonal characteristics of shock-producing trauma in road traffic injuries in the coastal region of the Arctic zone of the Arkhangelsk region.

**MATERIALS AND METHODS.** According to the criteria of the retrospective description of case series, there was analysis of medical record forms in patients with shock-producing injuries during the summer and winter periods of the year as a result of road traffic accidents (RTA).

**RESULTS.** Road traffic accidents with severe mechanical injuries, accompanied by shock, are more likely to occur in winter, mainly on federal highways. Men in the younger able-bodied category (up to 40) get injuries in the vast majority of cases. Concomitant injuries, mainly accompanied by shock of II degree, prevail among shock-producing trauma. The percentage of women increases among the injured in the summer period and there is a rise in the number of shock-producing injuries on local roads.

**DISCUSSION.** A significant increase in the risk of RTA and severe shock-producing injuries in winter are likely due to particular road conditions: a short period of natural light, frequent blizzards, strong winds, poor visibility and the ice formation on the road. It can be assumed that an increase in road accidents with severe medical consequences on local roads in summer is due to the fact that people actively leave for green and suburban areas of residential places, summer cottages and outdoor recreation at this time of year, and it means a rise in traffic density on roads, including local ones.

**CONCLUSION.** For the specification of organizational and therapeutic-tactical issues at the stages of treating shock-producing injuries in road accidents, it is important to pay attention to epidemiological features in specific regions of Russia, especially at the pre-hospital stage of emergency medical care. For instance, the vast majority of severe shock-producing injuries occurred in the Arctic zone of the Arkhangelsk region in winter. This region is characterized by adverse weather and climate conditions and, consequently, ambulances should be equipped with innovative devices and products for local heating of the injured, as well as autonomous heating system for infusion therapy solutions.

**KEYWORDS:** marine medicine, coastal region, Arctic territory, traffic accident, injury, traumatic shock

**Введение.** В настоящее время на фоне демографического вызова в Российской Федерации проблема дорожно-транспортного травматизма продолжает привлекать особое внимание, поскольку в структуре смертности населения от всех внешних причин травмы занимают одно из первых мест [1, 2]. В результате дорожно-транспортных происшествий (ДТП) могут возникнуть тяжелые механические повреждения, сопровождающиеся появлением шокогенных травм, которые составляют около 2 % от всех травм [3], при этом летальность в этом случае может достигать 40 % [4]. Этиологическими факторами, нарушающими жизненно важные функции при травматическом шоке и способствующими возникновению летальных исходов, являются массивная кровопотеря (38 %), острые расстройства газообмена (21 %), нарушение специфической функции поврежденного органа (сердце, печень, головной и спинной мозг) (30 %), эндотоксикоз и жировая эмболия (4,8 %). Нередко имеет место сочетанное действие двух и более факторов [5, 6].

Существует настоятельная необходимость в исследовании особенностей различных видов травматизма, структуры и тяжести травматических повреждений, анализе качества лечения травмированных в различных регионах Российской Федерации, в частности, приморских арктических с низкой плотностью населения для конкретизации организационных и лечебно-тактических вопросов на догоспитальном и госпитальном этапах лечения с учетом климато-географических и социально-экономических особенностей таких субъектов страны [7, 8].

Архангельская область (АО) расположена между 60° 38' и 81° 52' северной широты и 35° 19' и 69° 11' восточной долготы, площадь составляет 587 400 км<sup>2</sup>, плотность населения 1,93 человека на км<sup>2</sup>, что в 4,4 раза меньше, чем в среднем по Российской Федерации. Значительная часть территории АО находится в арктической зоне Российской Федерации (АЗ РФ). Являясь приморским регионом АЗ РФ на протяжении 3 000 км, АО омывается водами Белого, Баренцева и Карского морей, имеет выход

к северному морскому пути (СМП). В рамках обеспечения национальной морской политики России СМП имеет важнейшее стратегическое и экономическое значение для страны, поскольку это кратчайший морской путь между европейской частью России и Дальним Востоком, а также странами Азиатско-Тихоокеанского региона [9].

Высокоширотное расположение, большая протяженность с севера на юг и с запада на восток, близость Северного Ледовитого океана оказывают существенное влияние на формирование природно-климатических условий в АО. Климатические и погодные факторы на ее территории можно характеризовать как неблагоприятные, с элементами выраженной экстремальности [10]. Основным климатическим фактором является холод. Так, устойчивый снежный покров в районе Архангельска сохраняется до 199 дней в году, а отопительный сезон продолжается 250 дней. Кроме холода, неблагоприятные природно-климатические условия определяются частыми сменами циклонов со снегопадами и антициклонов с морозами, сильными ветрами, высокой относительной и низкой абсолютной влажностью воздуха, значительными суточными колебаниями атмосферного давления и особым резко выраженным фотопериодизмом: длинным световым днем летом (светлые ночи) и коротким – зимой (полярные сумерки).

Основной автотранспортной магистралью для АО является федеральная автодорога (ФАД) М-8 «Холмогоры», которая с севера на юг пересекает всю область и имеет протяженность на территории АО более 600 км. Автодороги регионального или муниципального значения, а также местного значения имеют недостаточно развитую сеть.

Климатические и погодные факторы влияют на условия трудовой деятельности, быта и отдыха населения, проживающего на территории АО, а также на состояние объектов окружающей инфраструктуры, например, состояние дорожного покрытия, особенно зимой, что может отражаться на безопасности движения и возникновении ДТП с медицинскими последствиями.

**Цель.** Установить сезонные особенности шокогенных повреждений при дорожно-транспортном травматизме в приморском регионе арктической зоны АО.

**Материалы и методы.** Для решения поставленной цели исследования проведен ре-

троспективный анализ 72 историй болезней пострадавших в ДТП и получивших тяжелые механические повреждения, сопровождающиеся шоком. Все травмированные доставлены в Архангельскую областную клиническую больницу, выполняющую функцию травмоцентра I уровня. По критериям описания серии случаев были проанализированы учетные формы медицинских документов: сопроводительный талон станции скорой медицинской помощи (форма 114/у), медицинская карта стационарного больного (форма 003/у), операционный журнал (форма 063/у), рентгенограммы и заключения компьютерной и ядерно-магнитно-резонансной томографии, а также результаты лабораторных исследований. Критериями включения в исследование стали возраст от 18 лет и старше, наличие шокогенной травмы, полученной в результате ДТП. Исследование одобрено локальным этическим комитетом Северного государственного медицинского университета (протокол № 02/4-15 от 08.04.2015 г.) и проведено в соответствии с принципами Хельсинкской декларации Всемирной медицинской ассоциации «Этические принципы проведения научных медицинских исследований с участием человека в качестве субъекта» с поправками 2013 г.

Для статистической обработки первичных данных использован пакет программ STATA ver. 12. Количественные переменные представлены в виде простой средней арифметической, категориальные переменные – в виде процентных долей. Указан 95 % доверительный интервал (ДИ). Две группы с количественными переменными сравнивали с помощью U-критерия Манна–Уитни, а с категориальными – с помощью критерия  $\chi^2$  Пирсона.

**Результаты.** Из всей серии проанализированных 72 случаев максимальное число пострадавших зафиксировано зимой. Так, в зимний период произошло 31 ДТП, в результате которых у травмированных возникла тяжелая шокогенная травма, а летом – 15 (43,1 % и 20,8 % соответственно) (табл. 1).

Подавляющее большинство (90,3 %) пострадавших зимой составляют мужчины, летом их число уменьшается до 80 %, соответственно увеличивается доля травмированных женщин.

В общей выборке средний возраст пострадавших с шокогенной травмой относится к наиболее активному трудоспособному до 40 лет.

Таблица 1

**Сезонность шокогенных повреждений и характеристика пострадавших в результате дорожно-транспортных происшествий, абс. (%)**

Table 1

**Seasonality of shock injuries and characteristics of victims of road accidents, abs. (%)**

Сезон года			
зима		лето	
31 (43,1)		15 (20,8)	
Распределение пострадавших по полу			
мужчины	женщины	мужчины	женщины
28 (90,3)	3 (9,7)	12 (80,0)	3 (20,0)
Возраст травмированных, годы			
33,6 [95% ДИ 23,0-38,0]		38,7 [95% ДИ 32,3-48,3]	

Таблица 2

**Распределение мест получения пострадавшими шокогенной травмы, абс. (%)**

Table 2

**Distribution of places where victims received shockogenic trauma, abs. (%)**

Место получения травмы	Сезон года		p
	зима	лето	
ФАД М-8 «Холмогоры»	23 (74,2) [95 % ДИ 18,6–32,5]	5 (33,3) [95%ДИ 2,4–10,0]	0,015
Архангельск, городские дороги	4 (12,9) [95 % ДИ 2,3–9,9]	3 (20,0) [95%ДИ 1,2–5,0]	0,084
Дороги местного значения	4 (12,9) [95 % ДИ 2,3–9,9]	7 (46,7) [95%ДИ 2,4–10,0]	0,412

Известно, что для разработки управленческих решений по эффективной организации оказания экстренной и неотложной помощи пострадавшим в ДТП службой скорой медицинской помощи и медицины катастроф необходимо учитывать распределение мест получения травм [8]. В проведенном нами исследовании установлено, что зимой подавляющее большинство (практически 75 %) ДТП с получением пострадавшими шокогенных травм произошло на дороге федерального значения ФАД М-8 «Холмогоры» (табл. 2).

Остальные тяжелые травмы, сопровождающиеся шоком, были получены пострадавшими на автодорогах местного значения и внутригородских дорогах.

В летний период на федеральной автодороге количество ДТП, сопровождающихся появлением у пострадавших шокогенных травм, снизилось ( $p = 0,015$ ), однако увеличилось количество ДТП с аналогичными травмами у пострадавших на дорогах местного значения ( $p = 0,412$ ).

Результат лечения пациентов, получивших тяжелую травму, сопровождающуюся шоком, во многом определяется видом травмы. В основе формулирования диагноза, выстраивания стратегии и тактики лечения травмированных находится систематизация травматических повреждений с выделением изолированных, множественных, сочетанных и комбинированных травм. При анализе результатов выполненного исследования установлено, что у пострадавших доминируют сочетанные травмы (табл. 3).

Так, доля такой травмы составляет около 75 % зимой, а летом она возрастает до 93 % ( $p = 0,012$ ).

Установлено, что у большинства травмированных в результате ДТП тяжелое состояние проявляется шоком II степени как зимой, так и летом: 48,4 % и 53,3 %; реже – I степени – 29,0 % и 26,7 % и III степени – 22,6 % и 20,0 % соответственно (табл. 4).

Таким образом, в результате проведенного исследования установлены некоторые сезон-

Таблица 3

## Структура шокогенных повреждений по виду травм, абс. (%)

Table 3

## Structure of shockogenic injuries by type of injury, abs. (%)

Вид травмы	Сезон года		p
	зима	лето	
Изолированная	3 (9,7) [95 % ДИ 1,5–5,0]	0 (0,0)	-
Множественная	5 (16,1) [95 % ДИ 2,4–10,0]	1 (6,7) [95 % ДИ 0,5–2,0]	0,008
Сочетанная	23 (74,2) [95 % ДИ 18,6–32,5]	14 (93,3) [95 % ДИ 10,2–21,8]	0,012

Таблица 4

## Сезонное распределение степени тяжести травматического шока, абс. (%)

Table 4

## Seasonal distribution of severity of traumatic shock, abs. (%)

Степень тяжести шока	Сезон года		p
	зима	лето	
I	9 (29,0) [95 % ДИ 6,1–16,1]	4 (26,7) [95 % ДИ 2,3–9,9]	0,413
II	15 (48,4) [95 % ДИ 10,2–21,7]	8 (53,3) [95 % ДИ 5,9–15,9]	0,284
III	7 (22,6) [95 % ДИ 2,4–10,0]	3 (20,0) [95 % ДИ 1,2–5,0]	0,482

ные особенности шокогенных повреждений при дорожно-транспортном травматизме на территории приморского региона арктической зоны АО.

**Обсуждение.** В результате проведенного исследования установлено, что максимальное количество ДТП с пострадавшими, получившими шокогенную травму, произошло зимой. Существенное возрастание риска возникновения ДТП и появления тяжелых механических травм зимой, вероятно, обусловлено особыми дорожными условиями: коротким периодом естественного освещения, частыми метелями, сильными ветрами, плохой видимостью и образованием наледи на дороге.

Следует заметить, что в работе А. В. Баранова [11] установлено, что наибольшее число пострадавших в ДТП регистрировали в летний и осенний периоды года. Вероятно, установленные различия сезонной периодичности возникновения травм обусловлены тем, что в проведенном нами исследовании были проанализированы только тяжелые травмы, сопровождающиеся

шоком, а не весь спектр травм с медицинскими последствиями.

Увеличение летом ДТП с тяжелыми медицинскими последствиями на дорогах местного значения, вероятно, связано с тем, что прогрессивно возрастает продолжительность светлого времени суток в этот период, соответственно, повышается активность движения на дорогах: люди выезжают в зеленые и пригородные зоны населенных пунктов, на дачные участки и отдых на природе. При этом правила дорожного движения, особенно скоростной режим, на таких дорогах водители часто не соблюдают не только из-за низкой культуры вождения автотранспорта, но и потому, что дорожно-патрульная служба не может в полной мере контролировать всю сеть дорог местного значения, в том числе и стационарными камерами видеонаблюдения.

Можно предположить, что возрастание числа пострадавших женщин в ДТП летом связано с тем, что в этот период года они становятся более массовыми участниками дорожного

движения из-за выезда на садово-огородные и дачные участки.

Вероятной причиной увеличения доли тяжелых сочетанных травм летом является повышение скоростного режима автотранспортом на дорогах в этот период.

В рамках выполненного нами исследования установлено, что у большинства пострадавших в ДТП и получивших шокогенную травму диагностирован травматический шок II степени тяжести. Следует заметить, что у подавляющего числа пострадавших с тяжелыми сочетанными травмами, которым экстренная специализированная многопрофильная медицинская помощь оказывалась в травмоцентрах I уровня крупных медицинских организаций Санкт-Петербурга, тяжелое состояние проявлялось травматическим шоком преимущественно I степени (71,6 %) [12]. Можно предположить, что факторами, способствующими утяжелению состояния пострадавших с шоком на территории арктической зоны АО, являются неблагоприятные природно-климатические условия, например, низкие температуры воздуха и сильные ветра, которые усугубляют охлаждающий эффект окружающего воздуха.

**Заключение.** В результате проведенного исследования установлено, что ДТП с пострадавшими, получившими тяжелые механические повреждения, сопровождающиеся трав-

матическим шоком, чаще возникают в зимний период года, в основном на федеральной автодороге. Шокогенные травмы в подавляющем большинстве случаев получают мужчины молодого трудоспособного возраста до 40 лет. Среди шокогенных травм преобладают сочетанные, сопровождающиеся в основном травматическим шоком II степени тяжести. В летний период года среди пострадавших с шокогенной травмой увеличивается доля женщин и повышается количество шокогенных травм, полученных на дорогах местного значения.

В связи с тем, что подавляющее большинство тяжелых шокогенных травм у пострадавших в результате ДТП возрастает зимой, а территория приморского региона арктической зоны АО характеризуется неблагоприятными, с элементами экстремальности, холодными погодно-климатическими условиями, то машины скорой помощи в зимний период года необходимо укомплектовать изделиями локального обогрева на основе металлизированных токопроводящих нитей для поддержания температуры тела человека в условиях низких температур [13]. К таким изделиям относятся эвакуационный термомешок с автономной системой электрообогрева, одеяло с термообогревом, а также автономная система обогрева для переливания инфузионных растворов.

#### **Информация об авторах:**

*Гудков Сергей Андреевич* – заведующий кабинетом трансфузиологии, врач анестезиолог-реаниматолог; Северный медицинский клинический центр им. Н. А. Семашко ФМБА России; 163000, Архангельск, Троицкий проспект, д.115; ORCID: 0009-0002-4139-7609; e-mail: s.gudkof@yandex.ru

*Барачевский Юрий Евлампиевич* – доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой мобилизационной подготовки здравоохранения и медицины катастроф, Северный государственный медицинский университет; 163069, Архангельск, Троицкий проспект, д. 51; ORCID: 0000-0002-5299-4786; e-mail: barjel@yandex.ru

*Попова Ольга Николаевна* – доктор медицинских наук, доцент, профессор кафедры гигиены и медицинской экологии, Северный государственный медицинский университет; 163069, Архангельск, Троицкий проспект, д. 51; ORCID: 0000-0002-0135-4594; e-mail: popova\_nsmu@mail.ru

*Брагина Светлана Валентиновна* – кандидат медицинских наук, доцент, заведующая кафедрой травматологии, ортопедии и военной хирургии, Северный государственный медицинский университет; 163069, г. Архангельск, Троицкий проспект, д. 51; ORCID: 0000-0002-0900-4572; e-mail: svetabragina69@mail.ru

#### **Information about authors:**

*Sergey A. Gudkov* – Head of the Transfusiology Office, transfusiologist, anesthesiologist, N. A. Semashko Northern Medical Clinical Center of the FMBA of Russia; 163000, Arkhangelsk, Troitskiy Ave., 115; ORCID: 0009-0002-4139-7609; e-mail: s.gudkof@yandex.ru

*Yuri E. Barachevsky* – Dr. of Sci. (Med.), Professor, Head of the Department of Mobilization Training of Healthcare and Disaster Medicine, Northern State Medical University; 163000, Arkhangelsk, Troitskiy Ave., 51; ORCID: 0000-0002-5299-4786; e-mail: barjel@yandex.ru

*Olga N. Popova* – Dr. of Sci. (Med.), Associate Professor, Professor of the Department of Hygiene and Medical Ecology, Northern State Medical University; 163000, Arkhangelsk, Troitskiy Ave., 51; ORCID: 0000-0002-0135-4594; e-mail: popova\_nsmu@mail.ru

*Svetlana V. Bragina* – Cand. of Sci. (Med), Associate Professor, Head of the Department of Traumatology, Orthopedics and Military Surgery, Northern State Medical University; 163000, Arkhangelsk, Troitskiy Ave., 51; ORCID: 0000-0002-0900-4572; e-mail: svetabragina69@mail.ru

**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 – Ю. Е. Барачевский, С. А. Гудков; сбор и математический анализ данных – С. А. Гудков; подготовка рукописи – С. А. Гудков, Ю. Е. Барачевский, О. Н. Попова, С. В. Брагина.

**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:** YuEB, SAG contribution to the concept and plan of the study. SAG contribution to the data collection and mathematical analysis. SAG, YuEB, ONP, SVB 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:** данная работа не имела финансирования.

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

Поступила/Received: 14.08.2024

Принята к печати/Accepted: 15.12.2024

Опубликована/Published: 30.12.2024

## ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Баранов А.В., Мордовский Э.А., Баранова И.А. Совершенствование организации оказания медицинской помощи пострадавшим в дорожно-транспортных происшествиях на федеральной автодороге в регионе России с низкой плотностью населения // *Медицина катастроф*. 2022. № 3. С. 60–64 [Baranov A. V., Mordovsky E. A., Baranova I. A. Improving the organization of medical care for victims of traffic accidents on a federal highway in a region of Russia with low population density. *Disaster Medicine*, 2022, № 3, P. 60–64. (in Russ)]. doi: org/10.33266/2070-1004-2022-3-60-64.
2. Мирошниченко А. Г., Попов А. А., Попова Е. А. и др. Диагностика и интенсивная терапия сочетанной травмы груди и живота у пострадавших при ДТП в остром периоде травматической болезни // Актуальные вопросы лечения пациентов с сочетанной травмой. Опыт 50 лет. Сб. ст. II межрегион. науч.-практ. конф. Красноярск. 2023. С. 85–95. [Miroshnichenko A. G., Popov A. A., Popova E. A., et al. Diagnosis and intensive therapy of combined chest and abdominal trauma in victims of road accidents in the acute period of traumatic illness. *Current issues in the treatment of patients with combined trauma. 50 years of experience. Sat. Art. II Interregion. scientific-practical Conf. Krasnoyarsk*, 2023, P. 85–95 (in Russ.)].
3. Зуев С.Г., Кузьмин А.Г., Савин Я.А. Структура госпитальной летальности при шокогенной травме // Сб. тез. Всерос. науч.-практ. конф. СПб. 2013. С. 68–69 [Zuev S.G., Kuzmin A.G., Savin Y.A. Structure of hospital mortality in shockogenic trauma. *Sat. abstract All-Russian scientific-practical conf. St. Petersburg*, 2013, P. 68–69 (in Russ.)].
4. Валиев Э.Ю., Каримов Б.Р., Убайдуллаев Б.С., Мирджалилов Ф.Х. Травматический шок: этиология, патогенез, клиника, диагностика // *Вестник экстренной медицины*. 2015. №3. С. 52–57. [Valiev E.Yu., Karimov B.R., Ubaydullaev B.S., Mirdzhalilov F.Kh. Traumatic shock: etiology, pathogenesis, clinical picture, diagnosis. *Bulletin of emergency medicine*, 2015, № 3, P. 52–57. (in Russ.)].
5. Щеголев А.В., Климов А.Г. Военная анестезиология и реаниматология: к 60-летию кафедры анестезиологии и реаниматологии // *Известия Российской военно-медицинской академии*. 2018. Т. 37, № 3. С. 45–51. [Shchegolev A.V., Klimov A.G. Military anesthesiology and resuscitation: on the 60th anniversary of the Department of Anesthesiology and Resuscitation. *Bulletin of the Russian Military Medical Academy*. 2018, Vol. 37, No. 3, pp. 45–51. (In Russ.)].
6. Tanaka N. Induction mechanism of shock: applying the etiology in judgment of the cause of death in forensic practice. *Nihon Hoigaku Zasshi*, 2004, Vol. 58, № 2, P. 130–140. (In Japanese).
7. Алексанин С. С., Рыбников В. Ю., Нестеренко Н. В. Экстренное реагирование медицинских сил в ходе межведомственных учений «Безопасная Арктика 2023» // *Медико-биологические и социально-психологические проблемы безопасности в чрезвычайных ситуациях*. 2023. № 2. С. 5–14 [Aleksanin S. S., Rybnikov V. Yu., Nesterenko N. V. Emergency response of medical forces during the interdepartmental exercise «Safe Arctic 2023». *Medico.-Biological. and Socio-Psychological Problems of Safety in Emergency Situations*, 2023, № 2, P. 5–14 (In Russ.)]. doi: 10.25016/2541-7487-2023-0-2-05-14.
8. Багненко С. Ф., Мирошниченко А. Г., Алимов Р. Р., Шляфер С. И. Оценка состояния скорой медицинской помощи в разных условиях ее оказания в Российской Федерации // *Анестезиология реаниматология*. 2021. № 2. С. 124–130 [Bagnenko S. F., Miroshnichenko A. G., Alimov R. R., Shlyafer S. I. Assessment of the state of emergency medical care in different conditions of its provision in the Russian Federation. *Russian journal of anesthesiology and resuscitation*, 2021, № 2, P. 124–130 (In Russ.)]. doi: 10.17.116/anesthesiology2021021124.
9. Мосягин И. Г. Стратегия развития морской медицины на Арктическом главном региональном направлении национальной морской политики России // *Морская медицина*. 2017. Т. 3, №3. С. 7–22 [Mosyagin I. G. Strategy for the development of marine medicine in the Arctic, the main regional direction of the national maritime policy of Russia. *Marine Medicine*, 2017, Vol. 3, № 3, P. 7–22 (In Russ.)].
10. Гудков А. Б., Анциферова О. А., Кубушка О. Н., Смолина В. С. *Внешнее дыхание школьников на Севере: монография*. Архангельск: Издательский центр СГМУ. 2003. С. 39–55 [Gudkov A. B., Antsiferova O. A., Kubushka O. N., Smolina V. S. External respiration of schoolchildren in the North: monograph. Arkhangelsk: Publishing Center of SSMU, 2003, P. 39–55 (In Russ.)].

11. Баранов А. В. Региональные особенности дорожно-транспортного травматизма в Архангельской области // *Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины*. 2020. № 28 (3). С. 368–371 [Baranov A. V. Regional features of road traffic injuries in the Arkhangelsk region. *Problems of social hygiene, health care and history of medicine*, 2020, Vol. 28, № 3, P. 368–371 (In Russ.)]. doi: <http://dx.doi.org/10.32687/0869-866X-2020-28-3-368-371>.
12. Гуманенко Е.К., Завражнов А.А., Супрун А.Ю., Храмов А.А. Тяжелая сочетанная травма и политравма: определение, классификация, клиническая характеристика, исходы лечения // *Политравма*. 2021. № 4. С. 6–17 [Gumanenko E. K., Zavrazhnov A. A., Suprun A. Yu., Khramov A. A. Severe combined trauma and polytrauma: definition, classification, clinical characteristics, treatment outcomes. *Polytrauma*, 2021, № 4, P. 6–17 (In Russ.)]. doi: 10.24412/1819-1495-2021-4-6-17.
13. Денисова О. А., Каширина О. Ю., Мурашов А. Г. Инновационные изделия локального обогрева на основе металлизированных токопроводящих нитей для поддержания температуры тела человека в условиях низких температур, в том числе в чрезвычайных ситуациях // *Медико-биологические и социально-психологические проблемы безопасности в чрезвычайных ситуациях*. 2019. № 3. С. 66–73 [Denisova O. A., Kashirina O. Yu., Murashov A. G. Innovative local heating products based on metallized conductive threads to maintain human body temperature at low temperatures, including in emergency situations. *Medico-Biological and Socio-Psychological Problems of Safety in Emergency Situations*, 2019, № 3, P. 66–73 (In Russ.)]. doi: 10.25016/2541-7487-2019-0-3-66-73.