

## МОДЕЛИРОВАНИЕ ФАКТОРОВ, АССОЦИИРОВАННЫХ С ДЛИТЕЛЬНОСТЬЮ СТАЦИОНАРНОГО ЛЕЧЕНИЯ ЖИТЕЛЕЙ АРКТИЧЕСКОЙ ЗОНЫ АРХАНГЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ, РАНЕННЫХ ИЗ ОГНЕСТРЕЛЬНОГО ОРУЖИЯ ОГРАНИЧЕННОГО ПОРАЖЕНИЯ

Ю.Е.Барачевский<sup>1</sup>, С.Ю.Яшева<sup>1</sup>, Э.А.Мордовский<sup>2</sup>, А.В.Баранов<sup>1,2</sup>, В.В.Масляков<sup>3</sup>

<sup>1</sup> ФГБОУ ВО «Северный государственный медицинский университет» Минздрава России, Архангельск, Россия

<sup>2</sup> ФГБОУ ВО «Сыктывкарский государственный федеральный университет им. Питирима Сорокина» Минобрнауки России, Сыктывкар, Россия

<sup>3</sup> ФГБОУ ВО «Саратовский государственный медицинский университет им. В.И.Разумовского» Минздрава России, Саратов, Россия

**Резюме.** Цель исследования – определить средние сроки стационарного лечения пострадавших, получивших ранения из огнестрельного оружия ограниченного поражения (ОООП), и ассоциированные с указанными сроками факторы.

**Материалы и методы исследования.** Материалы исследования – 248 медицинских карт, заполненных на пострадавших с ранениями из ОООП, лечившихся в 2005–2014 и 2015–2022 гг. в стационарах гг. Архангельска и Северодвинска, входящих в Арктическую зону Российской Федерации. Методы исследования – для отбора факторов и ковариат, ассоциированных с длительностью стационарного лечения пострадавших, использовали простой (ПрЛРА) и множественный (МнЛРА) линейный регрессионный анализ.

**Результаты исследования и их анализ.** В результате исследования были определены средние сроки лечения пострадавших в 2005–2014 и 2015–2022 гг., а также средние сроки лечения пострадавших: с одиночным ранением; с двумя и более ранениями; с суммарной тяжестью ранений, которая оценивалась по шкале ВПХ-П(ОР) в баллах: менее 0,5 балла, в диапазоне 0,5–0,99 баллов и более одного балла.

Кроме того, были определены средние сроки лечения пострадавших, состояние которых на момент начала лечения оценивалось как удовлетворительное, средней степени тяжести и тяжелое.

Сделан вывод, что сроки стационарного лечения пострадавших с ранениями из ОООП зависят, в основном, от суммарной тяжести ранений, определенной по шкале ВПХ-П(ОР), и тяжести состояния пострадавших при госпитализации.

**Ключевые слова:** Арктическая зона Российской Федерации, Архангельская область, ковариаты, множественный линейный регрессионный анализ, моделирование, огнестрельное оружие ограниченного поражения, пострадавшие, простой линейный регрессионный анализ, ранения, сроки стационарного лечения, факторы, шкала оценки тяжести ранений ВПХ-П(ОР)

**Конфликт интересов.** Авторы статьи подтверждают отсутствие конфликта интересов

**Для цитирования:** Барачевский Ю.Е., Яшева С.Ю., Мордовский Э.А., Баранов А.В., Масляков В.В. Моделирование факторов, ассоциированных с длительностью стационарного лечения жителей Арктической зоны Архангельской области, раненных из огнестрельного оружия ограниченного поражения // Медицина катастроф. 2024. №4. С. 35-41.  
<https://doi.org/10.33266/2070-1004-2024-4-35-41>

## MODELING OF FACTORS ASSOCIATED WITH THE DURATION OF INPATIENT TREATMENT OF RESIDENTS OF THE ARCTIC ZONE OF THE ARKHANGELSK REGION, WOUNDED FROM LIMITED-DAMAGE FIREARMS

Yu.E.Barachevskiy<sup>1</sup>, S.Yu.Yasheva<sup>1</sup>, E.A.Mordovskiy<sup>2</sup>, A.V.Baranov<sup>1,2</sup>, V.V.Maslyakov<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Northern State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation, Arkhangelsk, Russian Federation

<sup>2</sup> Syktyvkar State Federal University named after Pitirim Sorokin, Syktyvkar, Russian Federation

<sup>3</sup> Saratov State Medical University named after V.I.Razumovskiy of the Ministry of Health of the Russian Federation, Saratov, Russian Federation

**Summary.** The aim of the study is to determine the average duration of inpatient treatment for victims who received injuries from limited-damage firearms (LLFWs) and the factors associated with these durations.

**Materials and methods.** A statistical study (in the form of the documentary observation) was carried out based on the records from 248 case histories of patients who received hospital care in Arkhangelsk and Severodvinsk (Arctic zone of the Arkhangelsk region) being wounded by NLW in 2005–2022. Simple (SLRA) and multiple linear regression analyses (MLRA) were used to detect factors and covariates associated with the duration of hospitalization of those patients.

**Results of the study and their analysis.** The study determined the average treatment times for victims in 2005–2014 and 2015–2022, as well as the average treatment times for victims: with a single wound, with two or more wounds; with a total severity of wounds, which was assessed using the CAP-P(OR) scale in points: less than 0.5 points, in the range of 0.5–0.99 points, and more than one point.

In addition, the average treatment times were determined for victims whose condition at the start of treatment was assessed as satisfactory, moderate, and severe.

It was concluded that the inpatient treatment times for victims with wounds from primary trauma depend mainly on the total severity of the wounds, determined using the CAP-P(OR) scale, and the severity of the victim's condition upon hospitalization.

**Key words:** Arctic zone of the Russian Federation, Arkhangelsk region, covariates, CAP-P(OR) injury severity assessment scale, factors, hospital treatment time, injuries, limited-damage firearms, modeling, multiple linear regression analysis, simple linear regression analysis, victims

**Conflict of interest.** The authors declare no conflict of interest

**For citation:** Barachevskiy Yu.E., Yasheva S.Yu., Mordovskiy E.A., Baranov A.V., Maslyakov V.V. Modeling of Factors Associated with the Duration of Inpatient Treatment of Residents of the Arctic Zone of the Arkhangelsk Region, Wounded from Limited-Damage Firearms. *Meditsina Katastrof = Disaster Medicine*. 2024;4:35-41 (In Russ.). <https://doi.org/10.33266/2070-1004-2024-4-35-41>

#### Контактная информация:

**Барачевский Юрий Евлампиевич** – докт. мед. наук, профессор; заведующий кафедрой мобилизационной подготовки здравоохранения и медицины катастроф ФГБОУ ВО «Северный государственный медицинский университет» Минздрава России

**Адрес:** Россия, 163069, Архангельск, Троицкий проспект 51

**Тел.:** +7 (8182) 24-11-29

**E-mail:** barje1@yandex.ru

#### Contact information:

**Yuriy E.Barachevskiy** – Dr. Sc. (Med.), Prof.; Head of Department of Mobilization Training of Healthcare and Disaster Medicine of Northern State Medical University of the Ministry of Health of the Russian

**Address:** 51, Troitskiy ave., Arkhangelsk, 163069, Russia

**Phone:** +7 (8182) 24-11-29

**E-mail:** barje1@yandex.ru

#### Введение

В XXI в. огнестрельные ранения обрели черты всемирного травматизма. Ежегодно, без учета военных и вооруженных конфликтов, более 250 тыс. чел. погибают от таких ранений и их последствий. При этом в группе граждан молодого возраста риск возникновения указанных инцидентов – более высокий и не зависит от уровня социально-экономического развития страны. Только в США в 2020 г. были зафиксированы 24 тыс. 245 убийств, совершенных с применением огнестрельного оружия [1, 2].

В России также имеется тенденция роста преступности, связанной с применением огнестрельного оружия. Так, в 2022 г., по сравнению с 2021 г., количество таких преступлений увеличилось на 29,7% и составило более 5 тыс. инцидентов. Количество преступлений (283), совершенных с использованием взрывчатых веществ и взрывных устройств, достигло в 2022 г. шестилетнего максимума<sup>1</sup> [3].

Росту преступности, связанной с применением огнестрельного оружия, способствует увеличение количества единиц огнестрельного – зарегистрированного и незарегистрированного – оружия у граждан. В 2020 г., по данным Федеральной службы войск национальной гвардии Российской Федерации (Росгвардия), у 3,7 млн россиян – около 2,5% всего населения страны – было официально зарегистрировано почти 6,5 млн единиц огнестрельного оружия [3]. Что касается количества единиц незарегистрированного оружия, находящегося на руках у граждан, то оно не поддается оценке. При этом его значительную часть составляет огнестрельное оружие ограниченного поражения (ОООП). Частота его применения в конфликтных ситуациях и, соответственно, инцидентности ранений растет в большинстве стран мира.

В соответствии с Федеральным законом «Об оружии» от 13 декабря 1996 г. №150-ФЗ огнестрельное оружие ограниченного поражения – это «короткоствольное и бесствольное оружие, предназначенное

для механического поражения живых целей с использованием патронов травматического действия». За рубежом используются такие синонимичные понятия, как «менее летальное оружие» (англ. less-lethal weapon) или «нелетальное оружие» (англ. non-lethal weapon) – [4, 5]. Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) определяет ОООП как «специальное оружие, способное кратковременно или на длительный срок лишать противника возможности вести боевые действия без нанесения ему безвозвратных потерь» [6].

В научной литературе проблема оказания медицинской помощи раненым из боевого огнестрельного оружия проанализирована довольно подробно. Установлены факторы, влияющие на тяжесть состояния пострадавших, сформированы рекомендации по тактике их лечения, определены ресурсные затраты системы здравоохранения при оказании пострадавшим медицинской помощи<sup>2</sup> [7–9]. Вместе с тем, в полной мере экстраполировать результаты исследований, объектом которых были ранения из боевого огнестрельного оружия, на ситуации, связанные с применением огнестрельного оружия ограниченного поражения, не представляется возможным, поскольку при выстреле из ОООП баллистика, кинетика и динамика – иные<sup>3</sup> [10, 11]. Отсутствие клинических рекомендаций, а также утвержденных региональных схем маршрутизации пациентов с такими ранениями может являться причиной увеличения тяжести медико-санитарных последствий ранений из ОООП или вызванной ими травматической болезни [12]. В этой ситуации затраты здравоохранения на лечение пострадавших в условиях круглосуточного стационара оказываются неконтролируемыми.

**Цель исследования** – определить средние сроки стационарного лечения пострадавших, получивших ранения из ОООП, и ассоциированные с ними факторы.

**Материалы и методы исследования.** Медико-статистическое исследование выполнено по типу документального наблюдения.

<sup>1</sup> Краткая характеристика состояния преступности в Российской Федерации за январь–октябрь 2022 года // Официальный сайт Министерства внутренних дел Российской Федерации [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://мвд.рф/reports/item/33913311/> (дата обращения 24.09.2024)

<sup>2</sup> О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации по вопросу усиления контроля в сфере оборота гражданского оружия: Федеральный закон от 28.12.2010 №398-ФЗ

<sup>3</sup> О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в связи с реализацией положений ФЗ «О техническом регулировании»: Федеральный закон от 19.07.2011 №248-ФЗ

Материалы исследования – 248 медицинских карт пострадавших, получивших в 2005–2022 гг. ранения из ООП и лечившихся в стационарных условиях в гг. Архангельске и Северодвинске, находящихся в Арктической зоне Российской Федерации. Сформированная база данных включала в себя набор количественных непрерывных, из них 1 – длительность стационарного лечения, дни; 2 – тяжесть ранения по шкале ВПХ-П(ОР), баллы; 3 – период времени между ранением и обращением за медицинской помощью, часы; 4 – количество ранений из ООП; 5 – тяжесть состояния при поступлении; 6 – возрастная группа пострадавших, лет; 7 – период наблюдения; 8 – место первичного обращения за медицинской помощью и дихотомические переменные; 9 – пребывание в состоянии алкогольного и/или наркотического опьянения в момент госпитализации.

Статистическая обработка данных была выполнена в 2 этапа. На первом этапе проанализированы группы респондентов в зависимости от средних сроков их стационарного лечения. Для статистического анализа использовали все виды количественных и категориальных переменных. Для обеспечения сопоставимости результатов настоящего исследования с результатами аналогичных исследований, выполненных за рубежом [7], были представлены: количественные переменные – в виде простой средней арифметической со среднеквадратичным (стандартным) отклонением,  $M \pm SD$ ; категориальные переменные – в виде процентных долей. Для сравнения значений использовался: двух простых средних величин – непараметрический тест U Манна-Уитни; трех и более простых средних величин – тест Н Краскелла-Уоллиса. На втором этапе для определения переменных (факторов и ковариат\*), ассоциированных с длительностью госпитализации пациентов, получивших ранения из ООП, был выполнен простой (ПрЛРА) и множественный (МнЛРА) линейный регрессионный анализ.

В процедуры ПрЛРА факторы и ковариаты включались последовательно; в процедуры МнЛРА – попарно последовательно вместе с количественной непрерывной переменной, определяющей тяжесть ранения из ООП в баллах по шкале ВПХ-П(ОР) методом обратного устранения. Перед включением в модели ПрЛРА и МнЛРА порядковые и номинальные переменные были трансформированы в дихотомические. Достоверными считались различия при вероятности ошибки первого типа менее 5% –  $p < 0,05$ . Обработка статистических данных проводилась с помощью пакета прикладных программ STATA ver. 12.

**Результаты исследования и их анализ.** В табл. 1 указаны данные о средних сроках стационарного лечения раненных из ООП в зависимости от факторов и ковариатов.

Полученные данные показывают, что средний срок пребывания пострадавших в стационаре не зависел: ни от их принадлежности к той или иной возрастной группе, ни от их пребывания в состоянии алкогольного и/или наркотического опьянения в момент госпитализации, ни от времени, прошедшего от момента ранения до обращения за медицинской помощью. В то же время в группах пострадавших, получивших одно или несколько ранений, средние сроки пребывания в стационаре значимо отличались: 3,9 койко-дней – при одиночном ранении; 6,6 койко-дней – при двух и более ранениях. Тяжесть ранения по шкале ВПХ-П(ОР) также являлась фактором,

определявшим средние сроки госпитализации. Так, если суммарная оценка тяжести ранений составляла менее 0,5 балла, средняя длительность госпитализации составляла 2,9 койко-дней; если она находилась в диапазоне 0,5–0,99 балла – 8,1; если она превышала 1 балл, средняя длительность госпитализации составляла

Таблица 1 / Table No. 1  
**Средние сроки стационарного лечения пострадавших от применения ООП в зависимости от ряда факторов, n=248**  
Average duration of inpatient treatment of victims of limited-damage firearms depending on a number of factors, n=248

Факторы и ковариаты / Factors and covariates	Число пострадавших, чел./% Number of victims, people/%	Средние сроки стационарного лечения / Average duration of inpatient treatment	
		(M±SD), дней / days	P
<b>Период наблюдения / Observation period</b>			
2005-2014 гг.	106 / 42,7	5,5±8,2	0,588*
2015-2022 гг.	142 / 57,3	4,6±6,6	
<b>Возрастные группы / Age groups</b>			
18-29 лет / years old	105 / 42,3	4,9±7,3	0,635**
30-39 лет / years old	100 / 40,3	5,3±7,3	
40 лет и старше / 40 years old and more	43 / 17,4	4,4±7,8	
<b>Пребывание в состоянии алкогольного и / или наркотического опьянения в момент госпитализации / Being in a state of alcohol and/or drug intoxication at the time of hospitalization</b>			
Пребывал / Stayed	78 / 31,5	4,7±7,7	0,402*
Не пребывал / Didn't stay	170 / 68,5	5,0±7,2	
<b>(Суммарная) тяжесть ранения(ий) по шкале ВПХ-П(ОР) / (Total) severity of injury(ies) according to the CAP-P(OR) score</b>			
< 0,5 балла / points	191 / 77,0	2,9±4,7	<0,001**
0,5-0,99 балла / points	30 / 12,1	8,1±5,9	
≥ 1,0 балла / points	27 / 10,9	15,6±12,4	
<b>Период времени от момента ранения до обращения за медицинской помощью / The period of time from injury to seeking medical attention</b>			
< 1 ч / hour	39 / 15,7	4,9±6,4	0,644**
1,0-2,0 ч / hours	55 / 22,2	5,3±5,2	
> 2,0 ч / hours	21 / 8,5	5,6±6,3	
Н/д	133 / 53,6	–	
<b>Количество ранений / Number of injuries from limited-damage firearms</b>			
1 ранение / injury	155 / 62,5	3,9±6,3	0,004*
2 и более ранений / 2 or more injuries	92 / 37,2	6,6±8,6	
Н/д	1 / 0,3	–	
<b>Тяжесть состояния при обращении за медицинской помощью / Severity of condition when seeking medical attention</b>			
Удовлетворительное / Satisfactory	164 / 66,1	2,3±4,8	<0,001**
Средней степени тяжести / Moderate	72 / 29,0	8,9±7,3	
Тяжелое / Severe	12 / 4,8	17,3±12,2	
<b>Место первичного обращения за медицинской помощью / Place of initial medical attention</b>			
Отделение неотложной помощи поликлиники или травмопункт / Emergency department of polyclinic or trauma center	16 / 6,5	3,8±4,4	0,001**
Приемное отделение больницы / Hospital admissions department	90 / 36,3	3,3±6,6	
Бригада скорой медицинской помощи / Ambulance team	142 / 57,3	6,2±7,8	

Примечания / Note:  
н/д – нет данных / no data; \*p (U Манна-Уитни)/ \*p (Mann-Whitney U); \*\*p (Н Краскелла-Уоллиса)/ \*\*p (Kruskal-Wallis H); Шкала ВПХ-П(ОР) – шкала кафедры военно-полевой хирургии поврежденных (огнестрельных ранений) / CAP-P(OR) score – scale of the department of military field surgery of gunshot wounds

\* Ковариаты – дополнительные переменные – например, пол, возраст, вид лечения, место лечения и др.

15,6 койко-дней. Если состояние пострадавшего на момент обращения за медицинской помощью оценивалось как удовлетворительное – средний срок лечения состав-

лял 2,3 койко-дня; средней степени тяжести – 8,9; как тяжелое состояние – 17,3 койко-дней.

Таблица 2 / Table No. 2

**Переменные, определявшие среднюю длительность госпитализации пациентов, получивших ранения из ООП (результаты серии процедур ПрЛРА и МнЛРА)\***  
**Variables determining the average length of hospital stay for patients with pulmonary bypass injuries (results of a series of PrLRA and MnLRA procedures)\***

Переменные (референтный уровень) / Variables (reference level) **	Исследуемый уровень / Study level	Параметры моделей ПрЛРА / Model parameters of PrLRA			Параметры моделей МнЛРА / Model parameters of MnLRA				
		Константа / Constant	$\beta$ (95% ДИ)	$p(\beta)$	Константа / Constant	параметры модели для включенной переменной / model parameters for the included variable		параметры модели для переменной «тяжесть ранения по шкале ВПХ-П(ОР), в баллах» / model parameters for the variable "severity of injury according to the CAP-P(OR) score in points"	
						$\beta$ (95% ДИ)	$p(\beta)$	$\beta$ (95% ДИ)	$p(\beta)$
Период наблюдения / Observation period (ref. 2005–2014 гг.)	2015–2022 гг.	6,38	-0,90 (-2,57; 0,96)	0,342	3,88	-	-	1,26 (1,00; 1,53)	< 0,001
Возрастные группы (ref. 18–29 лет) / Age groups (ref. 18–29 y.o.)	30–39 лет / y.o.	4,90	0,40 (-1,60; 2,39)	0,697	3,96	-	-	1,34 (1,05; 1,62)	< 0,001
	40 лет и старше / 40 y.o. and more	4,90	-0,50 (-3,16; 2,16)	0,711	3,85	-	-	1,21 (0,83; 1,59)	< 0,001
Пребывание в состоянии алкогольного и/или наркотического опьянения в момент госпитализации (ref. не пребывал) / Being in a state of alcohol and/or drug intoxication at the time of hospitalization	Пребывал / Stayed	5,07	-0,33 (-2,31; 1,65)	0,745	3,88	-	-	1,26 (0,99; 1,52)	< 0,001
[Суммарная] тяжесть ранений по шкале ВПХ-П(ОР) / (Total) severity of injury(ies) according to the CAP-P(OR) score	Каждый дополнительный балл / Every extra point	3,88	1,26 (1,00; 1,53)	< 0,001	-	-	-	-	-
[Суммарная] тяжесть ранений по шкале ВПХ-П(ОР) (ref. < 0,5 балла) / (Total) severity of injury(ies) according to the CAP-P(OR) score (ref. < 0,5 points)	0,5–0,99 балла / point	2,98	5,08 (3,19; 6,98)	< 0,001	-	-	-	-	-
	$\geq 1,0$ балла / point	2,98	12,57 (10,08; 15,07)	< 0,001	-	-	-	-	-
Период времени между ранением и обращением за медицинской помощью / The period of time from injury to seeking medical attention	Каждый дополнительный час / Every additional hour	5,15	0,004 (-0,01; 0,19)	0,550	4,54	-	-	0,72 (0,41; 1,02)	< 0,001
Период времени между ранением и обращением за медицинской помощью (ref. < 1 ч) / The period of time from injury to seeking medical attention (ref. < 1 hour)	1,0–2,0 ч / hours	4,94	0,32 (-2,07; 2,72)	0,787	4,39	-	-	0,71 (0,41; 1,01)	< 0,001
	> 12,0 ч / hours	4,94	0,67 (-2,78; 4,12)	0,699	4,40	-	-	0,82 (0,26; 1,38)	0,005
Количество ранений из ООП (ref. 1 ранение) / Number of injuries from limited-damage firearms (ref. 1 injury)	2 и более ранений / 2 or more injuries	3,96	2,65 (0,78; 4,53)	0,006	3,85	-	-	1,26 (1,00; 1,52)	< 0,001
Тяжесть состояния при обращении за медицинской помощью (ref. удовлетворительное) / Severity of condition when seeking medical attention (ref. satisfactory)	Средней степени тяжести / Moderate	2,29	6,68 (5,11; 8,26)	< 0,001	6,20	6,20 (4,70–7,70)	< 0,001	0,96 (0,60; 1,31)	< 0,001
	Тяжелое / Severe	2,29	15,04 (11,75; 18,31)	< 0,001	7,78	7,79 (4,26–11,31)	< 0,001	0,68 (0,73; 1,29)	< 0,001
Место первичного обращения за медицинской помощью (ref. отделение неотложной помощи поликлиники или травмопункт) / Place of initial medical attention (ref. Emergency department of polyclinic or trauma center)	Приемное отделение больницы / Hospital admissions department	3,75	-0,46 (-3,87; 2,95)	0,789	2,80	-	-	0,97 (0,50; 1,44)	< 0,001
	Бригада скорой мед. помощи / Ambulance team	3,75	2,42 (-1,52; 6,36)	0,227	4,59	-	-	1,34 (1,03; 1,66)	< 0,001

Примечание: \* в процедуры МнЛРА факторы и ковариаты включали методом обратного устранения – представлены результаты последней модели; \*\* ref. – референтная группа  
 Note: \* in the MnLRA procedures, factors and covariates were included using the backward elimination method; the results of the last model are presented; \*\* ref. – reference group



В табл. 2 представлены результаты серии процедур ПрЛРА, выполненных с целью определения переменных, ассоциированных со средней длительностью госпитализации раненных из ООП. Статистически значимым фактором и ковариатом длительности госпитализации пострадавших оказалась оценка тяжести ранений в баллах по шкале ВПХ-П(ОР), причем каждый дополнительный балл был ассоциирован с увеличением сроков госпитализации в среднем на 1,26 койко-дня. При категориальной оценке тяжести ранений по шкале ВПХ-П(ОР), в том числе в случае, если суммарная оценка тяжести ранений была в диапазоне 0,5–0,99 балла – средняя длительность госпитализации была больше на 5,08 койко-дней; более одного балла – больше на 12,57 койко-дней, чем в группе пациентов, суммарная оценка тяжести ранений которых была меньше 0,5 балла. В случае, если пострадавший имел 2 и более ранений из ООП, средняя длительность госпитализации была больше на 2,65 койко-дня. Категориальная оценка тяжести состояния раненных при их обращении за медицинской помощью была значимым фактором, влиявшим на средние сроки госпитализации пострадавших от применения ООП.

В табл. 2 приведены также результаты серии процедур МнЛРА, выполненных с целью определения влияния количественной оценки тяжести ранения в баллах по шкале ВПХ-П(ОР) на среднюю длительность пребывания в стационаре в зависимости от представленных в таблице факторов и ковариат.

Результаты математического моделирования указывают на то, что важнейшим предиктором средней длительности госпитализации пострадавших является тяжесть ранения по шкале ВПХ-П(ОР), каждый дополнительный балл которой был ассоциирован с увеличением средних сроков лечения в стационаре на 0,68–1,34 койко-дня. При контроле на указанный ковариат – зависимую переменную оказывает влияние только тяжесть состояния пациента при поступлении. Так, если состояние пострадавшего в момент обращения за медицинской помощью оценивалось как состояние средней степени тяжести – средние сроки госпитализации увеличивались на 6,2 койко-дней; как тяжелое состояние – на 7,8 койко-дней по сравнению с пострадавшими, находившимися в удовлетворительном состоянии.

**Обсуждение результатов.** Баллистика боевого оружия предполагает следующие поражающие факторы: огнестрельный патрон, продукты сгорания пороха и капсюльного состава. Попадание пули в тело человека запускает процесс, который включает ряд стадий: пуля, попадая в тело, вызывает местное повреждение тканей и органов; затем её кинетическая энергия расходуется на повреждение тканей и разрушение близлежащих структур; прохождение пули через ткани образует временную полость, дополнительно повреждающую ткани; продукты сгорания пороха и капсюльного состава вызывают ожоги и химическое повреждение тканей; отломки костей и зубов, фрагменты одежды и осколки иных твердых предметов образуют т.н. вторичные снаряды, которые могут нанести другие повреждения. Вследствие этого 75% летальных исходов от применения боевого оружия вызваны не самим ранением, а несвоевременным или ненадлежащим оказанием медицинской помощи [13].

Ранения из ООП, в отличие от ранений из боевого оружия, обладают низкой кинетической энергией вы-

стрела. Основное отличие таких снарядов с низкой дульной энергией от боевого оружия заключается в контузионном воздействии на ткани. В первые сутки развития травматической болезни последствия этого воздействия могут носить скрытый – без видимых признаков повреждения – характер, что часто ведет к ошибочной оценке врачами состояния пострадавших. Увеличение сроков стационарного лечения и временной нетрудоспособности, а также вероятность развития осложнений, в том числе инфекционных, являются закономерным следствием указанной ситуации.

Отечественные исследователи определили обстоятельства, которые предрасполагают к лечению раненных из ООП в условиях круглосуточного стационара. К ним относятся ранения в область головы, груди или живота и развитие травматической болезни [14, 15]. Травматическая болезнь, вызванная выстрелами из ООП, не является самостоятельной нозологической единицей, но ее лечение в случае нанесения сочетанных и комбинированных повреждений требует привлечения врачей различных специальностей [16, 17]. В этой связи тактика и стратегия лечения раненных из ООП может вызвать затруднения у врачей гражданского здравоохранения и требует их дополнительного обучения.

Предметом настоящего исследования явились факторы, ассоциированные со средними сроками стационарного лечения пациентов, получивших ранения из ООП. В их числе (см. табл. 2): количественная и категориальная оценки тяжести ранений по шкале ВПХ-П(ОР), количество ранений, степень тяжести состояния пациентов при обращении за медицинской помощью – результаты серии процедур ПрЛРА. С.Perkins, et al. (2016) доказали роль висцеральной травмы, высокой энергии выстрела, клинических характеристик раны, наличия перелома костей и высокой степени загрязнения раны в качестве условий, предрасполагающих к более длительной госпитализации пострадавших от применения ООП [17]. Результаты нашего исследования не позволили установить взаимосвязь между продолжительностью периода между ранением и обращением за медицинской помощью – с одной стороны и средними сроками стационарного лечения – с другой. Влияние данного фактора в части ранений из боевого оружия, обусловленное высоким риском развития инфекционных осложнений, было убедительно доказано Д.С.Меркуловым [18]. Фактор времени, имеющий прогностическое значение, используется в концепции «золотого часа» при травматической болезни [12, 19–21].

Результаты серии процедур МнЛРА позволили установить, что средние сроки госпитализации пострадавших при ранениях из ООП зависели от комбинированного влияния количественной оценки тяжести ранений по шкале ВПХ-П(ОР) и тяжести состояния пострадавших на момент поступления. Отмечаем, что указанные факторы являются немодифицируемыми. Соответственно, врач-хирург, при оказании медицинской помощи раненным, должен, учитывая эти особенности, использовать алгоритмы принятия клинических решений. Разработка алгоритмов позволит сократить сроки стационарного лечения за счет своевременной диагностики скрытых повреждений и проведения медицинской сортировки пострадавших на группы в зависимости от их нужды в динамическом наблюдении, амбулаторном или стационарном лечении [22, 23].

## Выводы

1. В Арктической зоне Российской Федерации средние сроки стационарного лечения пациентов с ранениями из ООП составили: в 2005–2014 гг. – (5,5±8,2) койко-дней; в 2015–2022 гг. – (4,6±6,6) койко-дней,  $p=0,588$ ; средние сроки лечения получивших одиночное ранение – (3,9±6,3) койко-дней; два и более ранения – (6,6±8,6) койко-дней,  $p=0,004$ ; получивших ранения суммарной тяжестью по шкале ВПХ-П(ОР) менее 0,5 балла – (2,9±4,7) койко-дней; в диапазоне 0,5–0,99 балла – (8,1±5,9) койко-дней; более 1 балла – (15,6±12,4) койко-дней,  $p<0,001$ ; средние

сроки лечения пострадавших, состояние которых на момент обращения за медицинской помощью оценивалось как удовлетворительное, составили (2,3±4,8) койко-дней; средней степени тяжести – (8,9±7,3) койко-дней; находившихся в тяжелом состоянии – (17,3±12,2) койко-дней,  $p<0,001$ .

2. Важнейшим предиктором средней длительности госпитализации пациентов при ранениях из ООП является их тяжесть в баллах, определяемая по шкале ВПХ-П(ОР), причем каждый дополнительный балл ассоциируется с увеличением средних сроков лечения на 0,68–1,34 койко-дня.

## СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. <https://rg.ru/2022/05/10/kolichestvo-ubijstv-v-ssha-s-primeneniem-ognestrel'nogo-oruzhiia-vyroslo-v-pandemii.html>
2. Worldwide Gun Deaths Reach 250,000 yearly; US Ranks High (Engl.) // CNBC (29.08.2018) (access date: 08.11.2019).
3. Капитонова Н.В., Абрамец Н.А. Рынок гражданского оружия и оборот нелегального оружия как объекты влияния на экономическую безопасность страны // Теневая экономика. 2024. Т.8, №2. С. 207-217.
4. Kaske EA, Cramer SW, Pena Pino I, et al. Injuries from Less-Lethal Weapons during the George Floyd Protests in Minneapolis // N Engl J Med. 2021. V.384. P.774-5. 10.1056/NEJMc2032052.
5. Hiquet J., Gromb-Monnoyeur S. Severe Craniocerebral Trauma with Sequelae Caused by Flash-Ball(R) Shot, a Less-Lethal Weapon: Report of One Case and Review of the Literature // Medicine, Science and the Law. 2015. 0025802415587320. doi:10.1177/0025802415587320.
6. Scolan V, Herry C, Carreta M, et al. Risks of Non-Lethal Weapon Use: Case Studies of Three French Victims of Stinger Grenades // Forensic Sci Int. 2012. V.223. P. e18-21.
7. Gugala Z, Lindsey RW. Classification of Gunshot Injuries in Civilians // Clin Orthop Relat Res. 2003. Mar. V.408. P. 65-81. doi: 10.1097/00003086-200303000-00007. PMID: 12616041.
8. Бельских А.Н., Самохвалов И.М. и др. Указания по военно-полевой хирургии / Под ред. А.Н.Бельских, И.М.Самохвалова. Утв. начальником ГВМУ МО РФ. М., 2013. 474 с.
9. Simske NM, Rascoe A, Vallier HA. The Economic Impact of Gunshot Wounds on an Urban Level 1 Trauma Center // Injury. 2022. Nov. V.53. No.11. P. 3709-3714. doi: 10.1016/j.injury.2022.08.070. Epub 2022 Aug 31. PMID: 36137775.
10. Sen CK. Human Wounds and its Burden: an Updated Compendium of Estimates // Adv Wound Care (New Rochelle). 2019. Feb. V.1. No.8(2). P. 39-48. doi: 10.1089/wound.2019.0946. Epub 2019 Feb 13. PMID: 30809421; PMCID: PMC6389759.
11. Теплов В.М. Концепция трехуровневой системы оказания скорой медицинской помощи в субъекте Российской Федерации в режиме повседневной деятельности и при чрезвычайных ситуациях биолого-социального характера: Дис. ... докт. мед. наук. 14.02.03. М., 2022. 342 с.
12. Барачевский Ю.Е., Яшева С.Ю., Баранов А.В., Мордовский Э.А. Оказание хирургической помощи пострадавшим от применения ООП в Арктической зоне Архангельской области // Медицина катастроф. 2024. №3. С. 27–31.
13. Абакумов М.М., Цамалаидзе Л.Н., Воскресенский О.В., Джаграев К.Р. Ранения шеи, груди и живота огнестрельным травматическим оружием // Хирургия. 2010. № 11. С. 16-22.
14. Трухан А.П., Федоров К.А., Кислюк М.В. Современные подходы к лечению пациентов с огнестрельной травмой // Воен. медицина. 2024. № 1(70). С. 134–139. <https://doi.org/10.51922/2074-5044.2024.1.134>.
15. Парфёнов В.Е., Самохвалов И.М. Ранения челюстно-лицевой области нелетальным кинетическим оружием // Ранения нелетальным кинетическим оружием: Руководство для врачей. СПб.: Медкнига ЭЛБИ-СПб., 2013. Глава 9. С.130-160.
16. Головки К.П., Тюрин М.В., Мадаи Д.Ю., Толмачев И.А. Особенности лечебной тактики при ранениях из нелетального кинетического оружия челюстно-лицевой области и головного мозга. // Медико-биологические и социально-психологические проблемы безопасности в чрезвычайных ситуациях. 2009. №2. С. 27-31.

## REFERENCES

1. <https://rg.ru/2022/05/10/kolichestvo-ubijstv-v-ssha-s-primeneniem-ognestrel'nogo-oruzhiia-vyroslo-v-pandemii.html>
2. Worldwide Gun Deaths Reach 250,000 yearly; US Ranks High (Engl.). CNBC (29.08.2018) (access date: 08.11.2019).
3. Kapitonova N.V., Abramets N.A. The Civilian Weapons Market and Illegal Weapons Turnover as Objects of Influence on the Country's Economic Security. Tenevaya Ekonomika = The Shadow Economy. 2024;8;2:207-217 (In Russ.).
4. Kaske EA, Cramer SW, Pena Pino I, et al. Injuries from Less-Lethal Weapons during the George Floyd Protests in Minneapolis. N Engl J Med 2021;384:774-5. DOI: 10.1056/NEJMc2032052.
5. Hiquet J., Gromb-Monnoyeur S. Severe Craniocerebral Trauma with Sequelae Caused by Flash-Ball(R) Shot, a Less-Lethal Weapon: Report of One Case and Review of the Literature. Medicine, Science and the Law. 2015. 0025802415587320. doi:10.1177/0025802415587320.
6. Scolan V, Herry C, Carreta M, et al. Risks of Non-Lethal Weapon Use: Case Studies of Three French Victims of Stinger Grenades. Forensic Sci Int. 2012;223:e18-21.
7. Gugala Z, Lindsey RW. Classification of Gunshot Injuries in Civilians. Clin Orthop Relat Res. 2003;Mar;(408):65-81. doi: 10.1097/00003086-200303000-00007. PMID: 12616041.
8. Bel'skikh A.N., Samokhvalov I.M., et al. Ukazaniya po Voennno-Polevoj Hirurgii. Ed. A.N. Bel'skikh, I.M. Samokhvalov. Moscow Publ., 2013. 474 p. (In Russ.).
9. Simske NM, Rascoe A, Vallier HA. The Economic Impact of Gunshot Wounds on an Urban Level 1 Trauma Center. Injury. 2022 Nov;53(11):3709-3714. doi: 10.1016/j.injury.2022.08.070. Epub 2022 Aug 31. PMID: 36137775.
10. Sen CK. Human Wounds and its Burden: an Updated Compendium of Estimates. Adv Wound Care (New Rochelle). 2019;Feb 1; 8(2):39-48. doi: 10.1089/wound.2019.0946. Epub 2019 Feb 13. PMID: 30809421; PMCID: PMC6389759.
11. Teplov V.M. Kontseptsiya Trekhurovnevoy Sistemy Okazaniya Skoroy Meditsinskoy Pomoshchi v Sub'yekte Rossiyskoy Federatsii v Rezhime Povsednevnoy Deyatel'nosti i pri Chrezvychaynykh Situatsiyakh Biologo-Sotsial'nogo Kharaktera = The Concept of a Three-Level System for Providing Emergency Medical Care in a Constituent Entity of the Russian Federation in the Mode of Everyday Activities and in Emergency Situations of a Biological and Social Nature. Doctor's Thesis (Med.). 14.02.03. St. Petersburg Publ., 2022. 342 p. (In Russ.).
12. Barachevskiy Yu.E., Yasheva S.Yu., Baranov A.V., Maslyakov V.V., Mordovskiy E.A. Provision of Surgical Care to Victims of the Use of Traumatic Weapons in the Arctic Zone of the Arkhangelsk Region. Meditsina Katastrof = Disaster Medicine. 2024;3:27-31 (In Russ.). doi.org/10.33266/2070-1004-2024-3-27-31.
13. Abakumov M.M., Tsamalaidze L.N., Voskresenskiy O.V., Dzhagraev K.R. 15. Wounds of the Neck, Chest and Abdomen from Traumatic Firearms. Khirurgiya = Surgery. 2010;11:16-22 (In Russ.).
14. Trukhan A.P., Fedorov K.A., Kislyuk M.V. Modern Approaches to the Treatment of Patients with Gunshot Trauma. Voennaya Meditsina = Military Medicine. 2024;1;70:134–139 (In Russ.). doi.org/10.51922/2074-5044.2024.1.134.
15. Parfyonov V.E., Samokhvalov I.M. Injuries to the Maxillofacial Region with Non-Lethal Kinetic Weapons. Raneniya Neletal'nym Kineticheskim Oruzhiem: Rukovodstvo dlya Vrachey = Injuries with Non-Lethal Kinetic Weapons. A Guide for Physicians. St. Petersburg, Medkniga ELBI-SPb. Publ., 2013. P.130-160 (In Russ.).
16. Golovko K.P., Tyurin M.V., Maday D.Yu., Tolmachev I.A. Features of Treatment Tactics for Injuries from Non-Lethal Kinetic Weapons to the Maxillofacial Region and Brain. Mediko-Biologicheskie i Social'no-Psikhologicheskie Problemy Bezopasnosti v Chrezvychaynykh Situatsiyakh = Medico-Biological and Socially-Psychological Problems of Safety in Emergencies. 2009;2:27-31 (In Russ.).

17. Perkins C, Scannell B, Brighton B, Seymour R, Vanderhave K. Orthopedic Firearm Injuries in Children and Adolescents: an Eight-Year Experience at a Major Urban Trauma Center // *Injury*. 2016. Jan. V.47. No.1. P. 173-7. doi: 10.1016/j.injury.2015.07.031. Epub 2015 Jul 29. PMID: 26365475.
18. Меркулов Д.С., Фисталь Э.Я., Демчук В.О. Современные аспекты лечения боевой хирургической травмы // *Вопросы реконструктивной и пластической хирургии*. 2024. Т.27. №1. С. 82-89. doi.org/10.52581/1814-1471/88/08
19. Тришкин Д.В., Крюков Е.В., Чуприна А.П. Эволюция концепции оказания медицинской помощи раненым и пострадавшим с повреждениями опорно-двигательного аппарата. // *Военно-медицинский журнал*. 2020. Т. 341, №2. С. 4-11.
20. Баранов А.В. Система организации оказания медицинской помощи пострадавшим в дорожно-транспортных происшествиях на федеральных автодорогах в регионах России с низкой плотностью населения: Автореф. ... докт. мед. наук. 14.02.03. М., 2023. 48 с.
21. Баранов А.В., Матвеев Р.П., Барачевский Ю.Е. Оценка обстоятельств и тяжести повреждений у пострадавших с травмами таза // *Медицина катастроф*. 2012. №1. С.23-25.
22. Теплов В.М., Цебровская Е.А., Алимов Р.Р., Ихаев А.Б., Кицун С.В., Забелина И.З., Багненко С.Ф. Сравнительный анализ результатов моделирования трехуровневой системы оказания скорой медицинской помощи в субъектах Российской Федерации // *Скорая медицинская помощь*. 2020. Т. 21, № 4. С. 4-10. DOI 10.24884/2072-6716-2020-21-4-4-10.
23. Теплов В.М., Алексанин С.С., Цебровская Е.А., Белаш В.А., Бурькина В.В., Багненко С.Ф. Возможности компьютерного имитационного моделирования в оптимизации работы стационарного отделения скорой медицинской помощи в чрезвычайных ситуациях // *Медико-биологические и социально-психологические проблемы безопасности в чрезвычайных ситуациях*. 2021. № 4. С. 40-47. DOI 10.25016/2541-7487-2021-0-4-40-47.
17. Perkins C, Scannell B, Brighton B, Seymour R, Vanderhave K. Orthopedic Firearm Injuries in Children and Adolescents: an Eight-Year Experience at a Major Urban Trauma Center. *Injury*. 2016;Jan; 47(1):173-7. doi: 10.1016/j.injury.2015.07.031. Epub 2015 Jul 29. PMID: 26365475.
18. Merkulov D.S., Fistal' E.Ya., Demchuk V.O. Modern Aspects of Combat Surgical Trauma Treatment. *Voprosy Rekonstruktivnoy i Plasticheskoy Khirurgii* = Issues of Reconstructive and Plastic Surgery. 2024;27(1):82-89 (In Russ.). doi.org/10.52581/1814-1471/88/08
19. Trishkin D.V., Kryukov E.V., Chuprina A.P. Evolution of the Concept of Providing Medical Care to the Wounded and Injured with Injuries to the Musculoskeletal System. *Voenno-Meditsinskiy Zhurnal* = Military Medical Journal. 2020;341;2:4-11 (In Russ.).
20. Baranov A.V. *Sistema Organizatsii Okazaniya Meditsinskoy Pomoshchi Postradavshim v Dorozhno-Transportnykh Proisshestviyakh na Federal'nykh Avtodorogakh v Regionakh Rossii s Nizkoy Plotnost'yu Naseleniya* = System for Organizing the Provision of Medical Care to Victims of Traffic Accidents on Federal Roads in Regions of Russia with Low Population Density, Extended Abstract of Doctor's Thesis (Med.). 14.02.03. St. Petersburg Publ., 2023. 48 p. (In Russ.).
21. Baranov A.V., Matveev R.P., Barachevskiy Yu.E. Assessment of Circumstances and Severity of Injuries in Casualties with Pelvis Traumas. *Meditsina Katastrof* = Disaster Medicine. 2012;1:23-25 (In Russ.).
22. Teplov V.M., Tsebrovskaya E.A., Alimov R.R., Ihaev A.B., Kit-sun S.V., Zabelina I.Z., Bagnenko S.F. Comparative Analysis of the Results of Modeling a Three-Level System of Emergency Medical Care in the Constituent Entities of the Russian Federation. *Skoraya Meditsinskaya Pomoshch'* = Emergency Medical Care. 2020;21;4:4-10 (In Russ.). doi 10.24884/2072-6716-2020-21-4-4-10.
23. Teplov V.M., Aleksanin S.S., Tsebrovskaya E.A., Belash V.A., Burykina V.V., Bagnenko S.F. Possibilities of Computer Simulation Modeling in Optimizing the Work of the Inpatient Emergency Department in Emergency Situations. *Mediko-Biologicheskie i Social'no-Psikhologicheskie Problemy Bezopasnosti v Chrezvychaynykh Situatsiyakh* = Medico-Biological and Socially-Psychological Problems of Safety in Emergencies. 2021;4:40-47 (In Russ.). doi 10.25016/2541-7487-2021-0-4-40-47.

Материал поступил в редакцию 16.10.24; статья принята после рецензирования 18.11.24; статья принята к публикации 05.12.24  
The material was received 16.10.24; the article after peer review procedure 18.11.24; the Editorial Board accepted the article for publication 05.12.24