

## Прогностическая способность экспресс-шкал у реанимационных пациентов с COVID-19

А. А. Носков<sup>1,2\*</sup>, И. Б. Заболотских<sup>1,2,3</sup>

<sup>1</sup> Кубанский государственный медицинский университет Минздрава России, Россия, 350063, г. Краснодар, ул. им. Митрофана Седина, д. 4

<sup>2</sup> Краевая клиническая больница № 2 Минздрава Краснодарского края, Россия, 350012, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. Красных Партизан, д. 6, к. 2

<sup>3</sup> Федеральный научно-клинический центр реаниматологии и реабилитологии Минобрнауки России, Россия, 107031, г. Москва, ул. Петровка, д. 25, стр. 2

**Для цитирования:** А. А. Носков, И. Б. Заболотских. Прогностическая способность экспресс-шкал у реанимационных пациентов с COVID-19. *Общая реаниматология*. 2026; 22 (2): 6–14. <https://doi.org/10.15360/1813-9779-2026-2-2661> [На русск. и англ.]

\*Адрес для корреспонденции: Алексей Андреевич Носков, noalean@mail.ru

### Резюме

COVID-19 остается одной из значимых причин госпитализаций и летальных исходов, нередко сопровождаясь септическими осложнениями. Для раннего выявления пациентов с высоким риском развития сепсиса и летального исхода требуются надежные и простые прогностические инструменты.

**Цель исследования.** Оценить прогностическую способность шкал REMS, NEWS, NEWS2, qSOFA и критериев SIRS в прогнозе сепсиса, септического шока и летального исхода у пациентов с COVID-19.

**Материалы и методы.** Выполнили ретроспективное исследование у 870 пациентов с подтвержденной COVID-19, госпитализированных в отделения анестезиологии и реанимации. Для каждого пациента рассчитывали баллы по шкалам REMS, NEWS, NEWS2, qSOFA и критериям SIRS при поступлении. Прогностическую способность шкал оценивали посредством ROC-анализа, временные ассоциации — модели пропорциональных рисков Кокса, кумулятивный риск исхода — методом Каплана–Мейера.

**Результаты.** Шкала REMS продемонстрировала удовлетворительную прогностическую способность для летального исхода и септического шока (AUC=0,780 и 0,724 соответственно) и неудовлетворительную для сепсиса (AUC=0,677),  $p < 0,0001$ . Шкалы NEWS, NEWS2, qSOFA и SIRS показали неудовлетворительные результаты для всех исходов. Результаты анализа методом Каплана–Мейера показали, что у пациентов с высокими баллами по REMS сепсис, либо септический шок развивался раньше, сокращался период выживания ( $p < 0,0001$ ). По модели Кокса REMS имела наибольшее отношение рисков (ОР 1,215; 95% ДИ 1,178–1,254) и индекс конкордантности (C=0,656).

**Заключение.** Экспресс-шкалы REMS, NEWS, NEWS2, qSOFA и SIRS обладают статистически значимой прогностической ценностью, однако только REMS обеспечивает удовлетворительную точность прогноза септического шока и летального исхода у пациентов с COVID-19. Ограничением исследования являлись его одноцентровый и ретроспективный характер.

**Ключевые слова:** риск летального исхода при COVID-19; экспресс-шкалы; REMS; NEWS; NEWS2; qSOFA; критерии SIRS; сепсис; септический шок

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

## Predictive Performance of Rapid Scoring Scales in Intensive Care Patients with COVID-19

Alexey A. Noskov<sup>1,2\*</sup>, Igor B. Zabolotskikh<sup>1,2,3</sup>

<sup>1</sup> Kuban State Medical University, Ministry of Health of the Russian Federation, 4 Mitrofana Sedina Str., 350063 Krasnodar, Russia

<sup>2</sup> Regional Clinical Hospital No. 2, Ministry of Health of the Krasnodar Area, 6 Krasnykh Partizan Str., bldg 2, 350012 Krasnodar, Krasnodar Area, Russia

<sup>3</sup> Federal Research and Clinical Center of Intensive Care Medicine and Rehabilitology, Ministry of Education and Science of Russia, 25 Petrovka Str., Bldg. 2, 107031 Moscow, Russia

### Summary

COVID-19 remains one of the most significant causes of hospital admissions and deaths, frequently associated with septic complications. Reliable and simple prognostic tools are required to identify patients at high risk of developing sepsis and death early on.

**Aim of the study.** To evaluate the prognostic ability of the REMS, NEWS, NEWS2, qSOFA, and SIRS criteria in predicting sepsis, septic shock, and mortality in patients with COVID-19.

**Materials and methods.** A retrospective study was performed on 870 patients with confirmed COVID-19 who were hospitalized in anesthesiology and intensive care units. REMS, NEWS, NEWS2, qSOFA, and SIRS

scores were calculated for each patient upon admission. The predictive ability of the scales was evaluated using ROC analysis, temporal associations were assessed using the Cox proportional hazards model, and the cumulative risk of outcome was assessed using the Kaplan–Meier method.

**Results.** The REMS scale demonstrated satisfactory predictive ability for mortality and septic shock (AUC=0.780 and 0.724, respectively) and unsatisfactory for sepsis (AUC=0.677),  $p < 0.0001$ . The NEWS, NEWS2, qSOFA, and SIRS scales showed unsatisfactory results for all outcomes. The Kaplan–Meier analysis showed that patients with high REMS scores developed sepsis or septic shock earlier and had shorter survival ( $p < 0.0001$ ). The Cox model identified REMS as the scale with the highest risk ratio (RR 1.215; 95% CI 1.178–1.254) and concordance index (C=0.656).

**Conclusion.** The REMS, NEWS, NEWS2, qSOFA, and SIRS rapid scales have a statistically significant prognostic value, but only the REMS provides a satisfactory accuracy in predicting septic shock and death in patients with COVID-19. The study was limited by its single-center and retrospective design.

**Keywords:** COVID-19 mortality risk; rapid scales; REMS; NEWS; NEWS2; qSOFA; SIRS criteria; sepsis; septic shock

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

**Информация об авторах / Information about the authors:**

Алексей Андреевич Носков / Alexey A. Noskov: <https://orcid.org/0000-0002-0662-9358>

Игорь Борисович Заболотских / Igor B. Zabolotskikh: <https://orcid.org/0000-0002-3623-2546>

Read the full-text English version at [www.reanimatology.com](http://www.reanimatology.com)

## Введение

По данным ВОЗ в Российской Федерации, на конец декабря 2025 г. было зарегистрировано около 404 тыс. летальных исходов, связанных с инфекцией SARS-CoV-2 (Severe acute respiratory syndrome-related coronavirus 2) [1]. Хотя к концу 2025 г. пандемия фактически завершилась, и заболеваемость снизилась, у пациентов с тяжелым течением COVID-19 и в настоящее время нередко встречаются сепсис и септический шок с развитием полиорганной недостаточности [2]. При этом, несмотря на высокую летальность среди пациентов с этими осложнениями [3–5], в Российской Федерации по-прежнему отсутствуют простые и валидированные инструменты раннего прогноза развития сепсиса и септического шока у больных с COVID-19.

В международной литературе описано широкое применение шкал qSOFA [6, 7], NEWS и NEWS2 [8, 9], REMS [10], а также критериев SIRS [11] для быстрой оценки тяжести состояния при инфекциях. Однако их сравнительная прогностическая эффективность именно у пациентов с COVID-19, причем не только в отношении сепсиса, и либо септического шока, но и в отношении летального исхода, изучена недостаточно. Это обуславливает необходимость сравнительного анализа нескольких экспресс-шкал в одной когорте пациентов и сопоставления их диагностических характеристик.

В связи с этим поставили цель сравнить прогностическую ценность шкал REMS, NEWS, NEWS2, qSOFA и критериев для прогноза развития сепсиса, септического шока и летального исхода у пациентов ОАР с COVID-19, а также построили модель пропорциональных рисков для оценки временной зависимости числа баллов по шкалам и срока неблагоприятного исхода.

## Материал и методы

Выполнили ретроспективное наблюдательное исследование с использованием данных электронных медицинских карт пациентов, госпитализированных в период с апреля 2020 г. по январь 2022 г. в отделение анестезиологии и реанимации (ОАР) ККБ № 2 города Краснодара. Проведение исследования было одобрено локальным этическим комитетом (протокол заключения НЭК № 104 от 22.10.2021).

Анализировали данные 986 пациентов, 116 из них исключили из исследования в соответствии с критериями исключения. Для окончательного анализа использовали данные 870 пациентов, из них у 492 (56,6%) наступил летальный исход, у 516 (59,3%) развился сепсис, у 429 (49,3%) пациентов развился септический шок.

Заключение о наличии у пациента инфекции SARS-CoV-2 (код по дополненной МКБ-10 — U07.1) основывали на зафиксированном в медицинских записях диагнозе и результатах ПЦР-диагностики (по данным Роспотребнадзора). Исходы фиксировали по дате события в электронной истории болезни. В качестве предполагаемого очага инфекции при установлении сепсиса, либо септического шока рассматривали инфекцию нижних дыхательных путей (COVID-19-ассоциированная пневмония), при наличии соответствующей фиксации в электронной медицинской карте. Диагнозы использовали в том виде, как они были указаны лечащими врачами, без ретроспективной реклассификации.

В исследование включали пациентов старше 18 лет, поступающих в отделения анестезиологии-реаниматологии с подтвержденным или подозреваемым на момент поступления в ОАР диагнозом коронавирусной инфекции. Из исследования исключали пациентов: при отсутствии в медицинских картах необходимой для анализа информации (физикальные и лабораторные показатели, данные об исходах); с гематологическими заболеваниями; любыми хирур-

гическими вмешательствами (кроме трахеостомии); с наличием злокачественных новообразований (ЗНО); входящих в когорту досуточной летальности; получающих программный гемодиализ; имеющих ХСН 2Б и более степени; в остром периоде ОНМК или ЧМТ; а также — получающих ИВЛ на момент поступления в отделения анестезиологии-реаниматологии.

414 пациентов (47,6%) имели мужской пол. Медиана возраста всех пациентов составила 66,0 (55,0–75,0) лет. Все они получали лечение в соответствии с временными рекомендациями МЗ РФ [12] и методическим рекомендациям ФАР [13].

В базу данных исследования вносили демографические (пол и возраст) данные, наличие сепсиса, либо септического шока и инфекции SARS-CoV-2 у пациента, исход госпитализации (выписка из стационара или смерть) и другие клинические показатели, необходимые для расчета баллов шкал qSOFA, NEWS, NEWS2, REMS и критериев SIRS. Баллы шкал высчитывали ретроспективно, анализируя данные, зафиксированные в первые минуты поступления в ОАР.

Для статистического анализа данных использовали непараметрические методы в связи с ненормальным распределением большинства количественных признаков (по критерию Шапиро–Уилка). Количественные показатели представили в виде  $Me$  ( $Q1$ ;  $Q3$ ), где  $Me$  — медиана,  $Q1$ – $Q3$  — межквартильный размах; качественные — в виде абсолютных значений и процентов  $n$  (%).

Количественные показатели сравнивали с использованием критерия Манна–Уитни. Категориальные признаки —  $\chi^2$ -теста; при малых ожидаемых частотах — точного критерия Фишера.

Прогностическую способность шкал REMS, NEWS, NEWS2, qSOFA и SIRS оценивали с помощью ROC-анализа с определением площади под кривой (AUC), 95% доверительного интервала (95% ДИ), чувствительности, специфичности и индекса Youden (J) для выявления оптимального порогового значения. В соответствии с общепринятой классификацией Hosmer–Lemeshow [14] прогностическую способность принимали:

- как неудовлетворительную при AUROC < 0,7;
- удовлетворительную при AUROC = 0,7–0,8;
- хорошую при AUROC = 0,8–0,9;
- отличную при AUROC > 0,9.

Значения чувствительности или специфичности  $\geq 0,90$  считали высокими, 0,80–0,89 — удовлетворительными и < 0,80 — умеренными или низкими.

Кумулятивный риск и время до наступления неблагоприятных исходов (развитие сепсиса, септического шока, смерть) оценивали методом Каплана–Мейера с использованием лог-ранк теста для сравнения кривых. Для уточнения влияния числа баллов различных шкал на риск события применяли модель пропорциональных рисков Кокса с расчетом отношений рисков (ОР) и 95% ДИ. Предположение пропорциональности рисков проверяли с использованием теста остатков Шенфельда. Для шкалы

REMS выявили нарушение предположения пропорциональности рисков. В связи с этим применили модель Кокса с время-зависимым эффектом REMS.

Пациентов стратифицировали в зависимости от пороговых значений экспресс-шкал, определенных по результатам ROC-анализа.

Статистическую значимость принимали при  $p < 0,05$ . Данные обрабатывали с использованием программы MedCalc 20.027 (MedCalc Software Ltd., Бельгия). Для проверки предположения пропорциональности рисков при использовании регрессии Кокса применяли R версии 4.5.1.

## Результаты исследования

Схему отбора пациентов представили на рис. 1.

В табл. 1 представили сравнение анализируемых в шкалах исходных показателей у выживших и умерших пациентов.

Выявили, что умершие пациенты в среднем были старше по возрасту, чем выжившие, чаще имели нарушения сознания, показатели частоты их дыхания были выше, а показатели пульсоксиметрии ниже. В большем числе случаев им была необходима кислородная поддержка, сепсис и септический шок развивались чаще.

**Результаты ROC-анализа прогнозов летального исхода, сепсиса и септического шока.**

Результаты ROC-анализа прогностической способности экспресс-шкал в отношении летального исхода представили в табл. 2.1.

Удовлетворительную прогностическую способность продемонстрировала шкала REMS

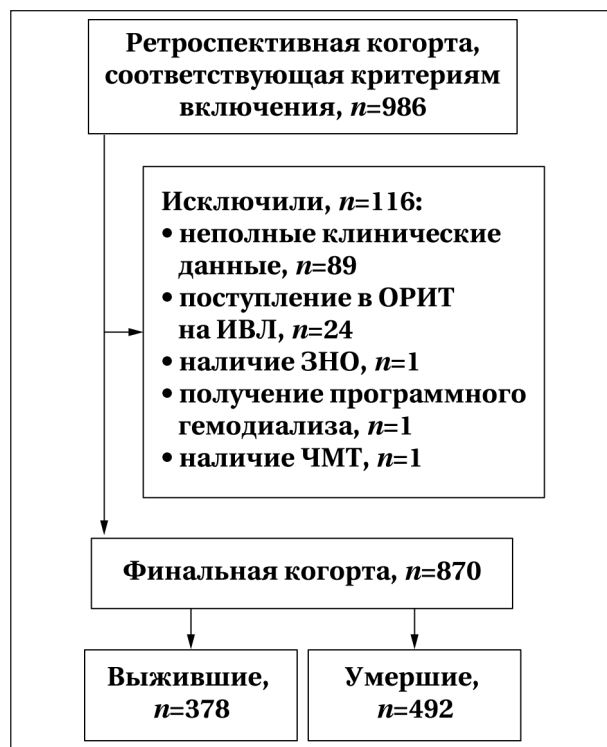


Рис. 1. Схема отбора пациентов.

Таблица 1. Характеристика пациентов при поступлении в ОАР.

Показатели	Значения показателей			p
	Все пациенты, n=870	Выжившие, n=378	Умершие, n=492	
Возраст, лет, Me (IQR)	66,0 (55,0–75,0)	57,0 (39,3–68,0)	71,0 (64,0–79,0)	<0,0001*
Летальность, n (%)	492 (56,6)			
Систолическое АД, мм рт. ст., Me (IQR)	125,0 (120,0–130,0)	125,0 (120,0–130,0)	126,5 (120,0–131,0)	0,5202
Диастолическое АД, мм рт. ст., Me (IQR)	80,0 (70,0–80,0)	79,0 (70,0–80,0)	80,0 (70,0–80,0)	0,9080
Среднее АД, мм рт. ст., Me (IQR)	93,0 (87,8–97,0)	93,0 (87,0–97,0)	93 (88,0–97,0)	0,5110
ЧСС, в мин, Me (IQR)	82,0 (78,0–90,3)	81,0 (77,0–90,0)	82,0 (78,0–95,0)	0,1974
ЧДД, в мин, Me (IQR)	19,0 (18,0–20,0)	18,0 (18,0–20,0)	19,0 (18,0–21,0)	0,0001*
SpO <sub>2</sub> , %, Me (IQR)	94,0 (88,0–96,0)	95,0 (92,3–97,0)	93,0 (85,0–96,0)	<0,0001*
Температура тела, °C, Me (IQR)	37,2 (36,7–37,8)	37,1 (36,7–37,7)	37,2 (36,7–37,8)	0,6112
ШКГ, баллы, Me (IQR)	15 (15–15)	15 (15–15)	15 (14–15)	<0,0001*
Оксигенотерапия, n (%)	489 (56,2)	167 (43,3)	322 (66,1)	<0,0001*
Сепсис, n (%)	516 (59,3)	91 (24,1)	425 (86,4)	<0,0001*
Септический шок, n (%)	429 (49,3)	8 (2,1)	421 (85,6)	<0,0001*

**Примечание.** АД — артериальное давление; ЧСС — частота сердечных сокращений; ЧДД — частота дыхательных движений; ШКГ — шкала ком Глазго. Для табл. 1, 3: Me — медиана; IQR — межквартильный размах. \* —  $p < 0,05$  по точному критерию Фишера для качественных показателей и по критерию Манна–Уитни для количественных показателей.

Таблица 2.1. ROC-анализ прогноза летального исхода.

Шкала	AUC (95% ДИ)	Точка отсечения	Чувствительность, %	Специфичность, %	Индекс Youden J	p
REMS	0,780 (0,751–0,807)	> 4	81,07	61,46	0,4253	<0,0001
NEWS	0,678 (0,646–0,709)	> 7	54,12	73,96	0,2807	<0,0001
NEWS2	0,678 (0,646–0,709)	> 6	62,96	66,15	0,2911	<0,0001
qSOFA	0,618 (0,584–0,650)	> 0	44,03	76,82	0,2086	<0,0001
SIRS	0,578 (0,544–0,611)	> 1	41,56	71,09	0,1266	<0,0001

**Примечание.** Для таблиц 2.1–2.3: AUC — area under curve, площадь под кривой; точка отсечения с наибольшим индексом Youden J.

Таблица 2.2. ROC-анализ прогноза сепсиса.

Шкала	AUC (95% ДИ)	Точка отсечения	Чувствительность, %	Специфичность, %	Индекс Youden J	p
REMS	0,677 (0,645–0,708)	> 4	73,39	53,63	0,2702	<0,0001
NEWS	0,613 (0,580–0,646)	> 5	69,47	47,49	0,1696	<0,0001
NEWS2	0,608 (0,575–0,641)	> 6	57,34	60,06	0,1739	<0,0001
qSOFA	0,579 (0,545–0,612)	> 0	40,12	72,91	0,1302	<0,0001
SIRS	0,583 (0,549–0,616)	> 1	41,68	72,07	0,1375	<0,0001

Таблица 2.3. ROC-анализ прогноза септического шока.

Шкала	AUC (95% ДИ)	Точка отсечения	Чувствительность, %	Специфичность, %	Индекс Youden J	p
REMS	0,724 (0,693–0,754)	> 4	79,75	52,90	0,3266	<0,0001
NEWS	0,642 (0,609–0,674)	> 7	53,33	68,39	0,2172	<0,0001
NEWS2	0,639 (0,606–0,671)	> 6	62,72	60,86	0,2358	<0,0001
qSOFA	0,592 (0,558–0,624)	> 1	18,77	96,13	0,1489	<0,0001
SIRS	0,574 (0,541–0,607)	> 1	42,22	69,46	0,1168	<0,0001

(AUC 0,780; 95% ДИ 0,751–0,807;  $p < 0,0001$ ). Оптимальное пороговое значение (cut-off) составило > 4 баллов с удовлетворительной чувствительностью 81,1% и низкой специфичностью 61,5% (индекс Youden J 0,425).

Прогностическая способность шкал NEWS (AUC 0,678), NEWS2 (AUC 0,678), qSOFA (AUC 0,618) и SIRS (AUC 0,578) оказалась неудовлетворительной.

Результаты ROC-анализа прогностической способности экспресс-шкал в отношении развития сепсиса представили в табл. 2.2.

При прогнозе данного события все шкалы показали неудовлетворительную прогностическую точность.

Результаты ROC-анализа прогностической способности экспресс-шкал в отношении септического шока представили в табл. 2.3.

Наибольшую площадь под ROC-кривой показала шкала REMS (AUC 0,724; 95% ДИ 0,693–0,754;  $p < 0,001$ ), продемонстрировав наилучшее сочетание умеренной чувствительности (79,75%) и низкой специфичности (52,9%). Шкалы NEWS (AUC=0,642), NEWS2 (AUC=0,639), qSOFA (AUC=0,592) и SIRS (AUC=0,574) имели неудовлетворительную прогностическую способность.

Сравнительные ROC-кривые экспресс-шкал в прогнозе исходов представили на рис. 2. REMS имела статистически значимые отличия по AUROC от остальных шкал ( $p < 0,001$ ).

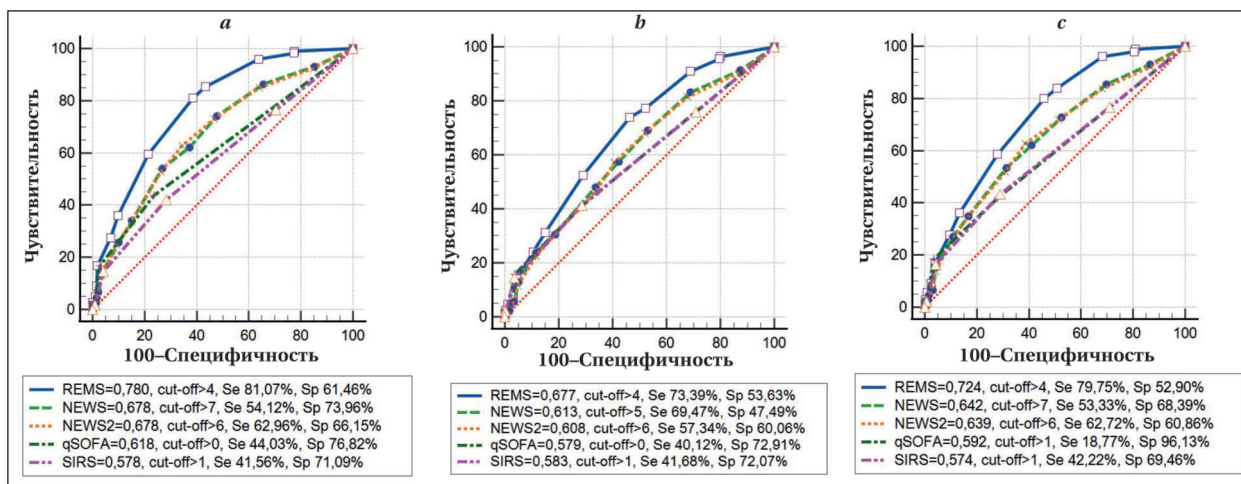


Рис. 2. Сравнительные ROC-кривые экспресс-шкал в прогнозе: (а) летального исхода; (б) сепсиса; (с) септического шока. Cut-off — точка отсечения с наибольшим индексом Youden J; Se — чувствительность; Sp — специфичность.

Таблица 3. Анализ кумулятивной вероятности наступления исходов по методу Каплана–Мейера (REMS).

Событие	$\chi^2$	<i>p</i>	ОР (95% ДИ)	Медианное время, дни, <i>Me</i> (IQR)	
				низкий риск	высокий риск
Летальный исход	95,50	< 0,0001	2,57 (2,13–3,10)	16 (15–21)	9 (8–10)
Сепсис	45,71	< 0,0001	1,89 (1,57–2,27)	15 (14–16)	10 (9–11)
Септический шок	73,01	< 0,0001	2,42 (1,97–2,96)	18 (16–21)	11 (10–13)

Примечание.  $\chi^2$  — значение критерия лог-ранк-теста для сравнения кривых выживаемости; ОР — отношение рисков, рассчитанное по модели Кокса.

Таблица 4. Результаты однофакторного регрессионного анализа Кокса (REMS).

Исход	$\chi^2$	<i>p</i>	ОР (95% ДИ)	C (95% ДИ)
Летальный	143,69	< 0,0001	1,215 (1,178–1,254)	0,656 (0,630–0,681)
Сепсис	77,75	< 0,0001	1,154 (1,118–1,191)	0,611 (0,585–0,637)
Септический шок	122,72	< 0,0001	1,214 (1,174–1,256)	0,651 (0,624–0,678)

Примечание.  $\chi^2$  — значение критерия хи-квадрат для общей модели; ОР — отношение рисков (hazard ratio); C-index — индекс конкордантности Харрелла; 95% ДИ — доверительный интервал.

**Анализ выживаемости по методике Каплана–Мейера.**

Анализ по методу Каплана–Мейера проводили только для шкалы REMS вследствие неудовлетворительной разрешающей способности остальных шкал.

Для анализа выживаемости методом Каплана–Мейера пациентов стратифицировали на группы высокого и низкого риска в соответствии с пороговыми значениями экспресс-шкал, определенными при ROC-анализе для различных исходов.

Для REMS точка отсечения составила > 4 для всех исходов; в группу низкого риска попали 325 (37,4%) пациентов, в группу высокого риска — 545 (62,6%).

Анализ времени до наступления конечных точек проводили в пределах всей госпитализации. Время наблюдения для каждого пациента определяли как интервал от момента поступления до развития события (летального исхода, сепсиса или септического шока), либо до выписки из стационара, после которой пациента рассматривали как цензурированное наблюдение. Максимальная продолжительность наблюдения соответствовала продолжительности гос-

питализации пациента с наибольшим сроком пребывания. Достижение кумулятивной вероятности 100% на кривых Каплана–Мейера отразило тот факт, что к концу периода наблюдения все пациенты, оставшиеся под наблюдением, испытали событие, и не свидетельствовало о тотальной летальности или универсальном развитии осложнений.

Анализ по методу Каплана–Мейера для шкалы REMS показал статистически значимые различия для всех событий (табл. 3, рис. 3).

Для всех событий получили статистически значимые различия у пациентов высокого и низкого риска (*p* < 0,0001). Медианное время до наступления события было статистически значимо короче у пациентов высокого риска.

**Результаты однофакторного регрессионного анализа Кокса.**

Анализ пропорциональных рисков Кокса проводили также только для шкалы REMS.

Результаты проведенного анализа (табл. 4) показали, что REMS продемонстрировала статистически значимую ассоциацию для всех событий: ОР 1,215 для летального исхода, ОР 1,154 для сепсиса и ОР 1,214 для септического шока (*p* < 0,0001 во всех случаях).

В модели с время-зависимой ковариатой взаимодействие REMS со временем не достигло статистической значимости для летального исхода ( $p=0,112$ ), что указывает на отсутствие выраженной временной модификации эффекта. Эффект снижался со временем для сепсиса (ОР 0,937 [95% ДИ 0,904–0,972]) и септического шока (ОР 0,961 [95% ДИ 0,926–0,997]).

### Обсуждение

Проведенный анализ подтвердил прогностическую значимость REMS для оценки событий у пациентов с COVID-19, включая наступление летального исхода, развитие сепсиса и септического шока. По данным ROC-анализа, наибольшую AUC для всех трех конечных точек показала шкала REMS, что свидетельствует о ее наилучшей дискриминационной способности в исследуемой когорте. NEWS, NEWS2, qSOFA и SIRS продемонстрировали низкие значения AUC, что отражает их сомнительную ценность для стратификации риска в контексте COVID-19.

Полученные результаты согласуются с ранее опубликованными исследованиями. В работах М. С. Vedovati и соавт. [15] и W. Tsai и соавт. [16] REMS показала сходные значения (AUC 0,793 и 0,773 соответственно) при прогнозировании летальности. Аналогичные результаты получены М. Kamal и соавт. [17], где оценивалась комбинированная конечная точка (тяжелая пневмония, ОРДС, сепсис, септический шок); при этом AUC составила 0,765, что близко к приведенным в работе данным.

Шкалы NEWS и NEWS2 продемонстрировали низкую прогностическую способность. Это согласуется с результатами J. Alencar и соавт. [18] и S. Accordino [19], которые при прогнозировании летального исхода у пациентов с COVID-19 для NEWS получили AUC < 0,7, и данными L. J. Scott и соавт. [20] и P. A. G. Aristizabal и соавт. [21], которые, оценивая NEWS2 для прогнозирования летального исхода, также получили неудовлетворительные результаты (AUC 0,65 и 0,68 соответственно).

По нашим данным, на текущий момент времени нет статей с отдельной оценкой прогностической способности NEWS и NEWS2 в отношении развития сепсиса или септического шока. Однако М. Kamal и соавт. [17] оценивали NEWS2 как предиктор развития тяжелой формы заболевания (тяжелая пневмония, ОРДС, сепсис, септический шок), получив AUC=0,739. При этом размер выборки был ограниченным ( $n=219$ ), потому к результатам данной работы следует относиться с осторожностью.

Для qSOFA и SIRS полученные результаты (AUC 0,58–0,62) также соответствуют литературным данным. Так, J. Alencar и соавт. [18] сообщили

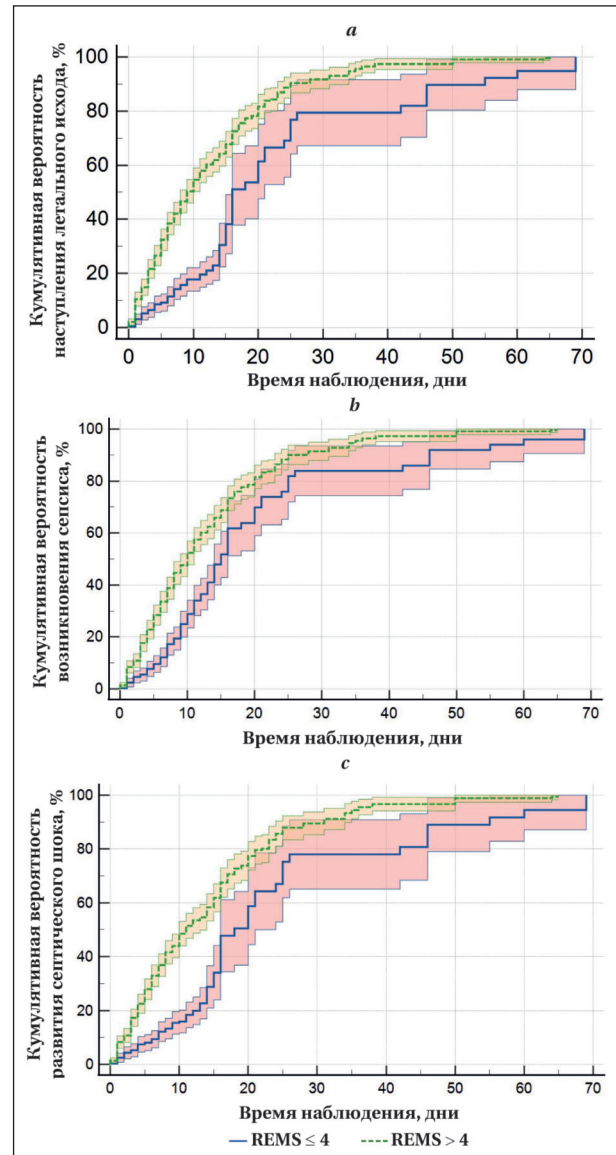


Рис. 3. Кривые Каплана–Мейера для летального исхода (а); сепсиса (b); септического шока (с).

о низкой точности qSOFA и SIRS при прогнозировании 30-дневной летальности (AUC 0,55 и 0,58 соответственно). В исследовании М. Kamal и соавт. [17] при прогнозировании развития тяжелой формы заболевания (тяжелая пневмония, ОРДС, сепсис, септический шок) для qSOFA был получен AUC = 0,671.

Впервые оценили шкалу REMS как инструмент стратификации риска при анализе времени до наступления неблагоприятного исхода у пациентов с COVID-19. Выявили, что разделение пациентов на имеющих низкий ( $\leq 4$  баллов) и высокий ( $> 4$  баллов) риск по шкале REMS ассоциировано со статистически значимыми различиями во времени до развития неблагоприятных событий, что подтвердили методом Каплана–Мейера.

В отличие от ранее опубликованных работ [22], в которых методы анализа выживаемости

применялись преимущественно к отдельным физиологическим параметрам, входящим в состав шкалы REMS, в настоящем исследовании суммарный балл шкалы использовали как интегральный прогностический показатель в рамках анализа времени до наступления события.

Данные, полученные в результате анализа по Каплану–Мейеру, согласовались с результатами регрессионного анализа Кокса, при котором REMS имела наибольшее отношение рисков (HR = 1,215; 95% ДИ 1,178–1,254) и наивысший индекс конкордантности (C = 0,656). Это подтверждает устойчивую зависимость между тяжестью состояния, выраженной по REMS, и вероятностью неблагоприятных исходов событий, однако следует заметить, что при анализе времени до летального исхода, сепсиса и септического шока предположение пропорциональности рисков для шкалы REMS оказалось нарушено. Для корректной оценки эффекта REMS использовали модель Кокса с время-зависимой ковариатой, учитывающую изменение влияния шкалы на риск во времени. Прогнозирующая ценность REMS для сепсиса и септического шока оказалась наиболее выражена на ранних этапах госпитализации и постепенно снижалась со временем, что подчеркивает ее высокую клиническую значимость для раннего выявления пациентов с высоким риском неблагоприятных событий. Для летального исхода временная зависимость эффекта REMS не достигла статистической значимости.

Отдельно следует отметить, что результаты выполненного ретроспективного анализа в целом соответствуют результатам ранее опубликованного нами метаанализа [23], где шкалы REMS, NEWS, NEWS2, qSOFA и критерии SIRS показали сходные результаты при прогнозировании госпитальной летальности (AUC 0,808; 0,782; 0,749; 0,722 и 0,662 соответственно) и неблагоприятных событий (AUC 0,733; 0,778; 0,778, 0,662 и 0,607 соответственно), однако качество доказательств по GRADE для всех шкал было низким или очень низким вследствие высоких рисков систематической ошибки, возможного публикационного смещения, или высокой гетерогенности. При этом умеренное качество доказательств отмечалось только у шкалы REMS в связи с выраженным эффектом (AUC для летального исхода 0,82), низким риском систематической ошибки и отсутствием публикационного смещения.

Преимущество REMS, вероятно, связано с ее комплексным характером: шкала учитывает не только физиологические показатели (частоту дыхания, ЧСС, артериальное давление, уровень сознания и сатурацию), но и возраст — независимый предиктор летальности при COVID-19.

Таким образом, REMS отражает как выраженность системной воспалительной реакции, так и резервные возможности организма.

Неудовлетворительная прогностическая сила NEWS, NEWS2, qSOFA и SIRS, вероятно, объясняется их изначальным назначением. NEWS и NEWS2 разработаны преимущественно для раннего выявления ухудшения состояния госпитализированных пациентов, тогда как qSOFA и SIRS ориентированы на скрининг сепсиса, а не на прогнозирование исходов у тяжелых больных. Следует добавить, что оценка прогностической значимости шкалы qSOFA в отношении сепсиса, либо септического шока имеет методологическое ограничение, связанное с частичным пересечением предикторов шкалы с клиническими критериями, используемыми при установлении данных осложнений, что может приводить к смещению оценок прогностической точности. Несмотря на указанное ограничение, анализ прогностической способности qSOFA в отношении сепсиса и септического шока представляется клинически обоснованным, поскольку шкала изначально предложена как инструмент ранней идентификации пациентов с инфекцией, имеющих повышенный риск неблагоприятного исхода.

Важно указать, что в настоящем исследовании прогностические характеристики NEWS, NEWS2, qSOFA и SIRS оказались ниже, чем в ряде публикаций периода начала пандемии COVID-19 и в ранее выполненном нами метаанализе [23]. Это может быть обусловлено несколькими причинами. Во-первых, в исследовании включили только когорту пациентов ОАР с высокой частотой развития сепсиса, септического шока и наступления летального исхода, тогда как многие ранние работы анализировали более гетерогенные госпитальные когорты. В условиях исходно тяжелой и клинически однородной популяции дискриминационная способность универсальных экспресс-шкал закономерно снижается. Во-вторых, исследования периода начала пандемии COVID-19 выполнялись в иных клинико-эпидемиологических условиях — при другой структуре госпитализируемых пациентов, иной лечебной тактике и до накопления опыта ведения данной категории больных, что затрудняет прямое сопоставление показателей AUC. В-третьих, в части ранних публикаций приводились комбинированные конечные точки, включавшие перевод в ОРИТ, дыхательную недостаточность, ИВЛ или иные неблагоприятные события, тогда как в настоящем исследовании оценивали определенные неблагоприятные клинические события. Наконец, ряд высоких оценок, представленных в ранних работах, следует интерпретировать с

осторожностью, поскольку качество доказательств для большинства шкал оставалось низким или очень низким вследствие выраженной гетерогенности, риска систематической ошибки и возможного публикационного смещения [23].

Стоит уточнить, что включение шкал NEWS, NEWS2, qSOFA и SIRS в анализ прогноза летального исхода было обусловлено их широким использованием в реальной клинической практике в качестве быстрых инструментов первичной оценки тяжести состояния и стратификации риска. В условиях пандемии именно эти шкалы нередко применялись на догоспитальном этапе, в приемных отделениях и при маршрутизации пациентов, что делало клинически значимой проверку их прогностических свойств в отношении наиболее жесткой конечной точки — летального исхода. Таким образом, их включение в исследование преследовало сравнительную цель: определить, в какой степени широко используемые экспресс-инструменты сохраняют дискриминационную способность у когорты тяжелых пациентов с COVID-19, госпитализированных в отделения анестезиологии и реанимации.

Полученные результаты согласуются с современными данными о том, что REMS является универсальным инструментом, способным оценивать риск смерти и осложнений у широкого круга пациентов в критических состояниях. Применение REMS в клинической практике может повысить точность ранней стратификации риска при поступлении пациентов с COVID-19 и способствовать своевременному началу интенсивной терапии.

Исследование имеет несколько ограничений. Его ретроспективный характер может способствовать систематическим ошибкам при сборе данных, а одноцентровой дизайн ограничивает обобщаемость результатов. Кроме того, отсутствует внешняя валидация, что требует подтверждения выводов в независимых выборках. Тем не менее, использование трех независимых

статистических подходов (ROC-анализа, анализа выживаемости и регрессии Кокса) обеспечило высокую согласованность и статистическую значимость полученных данных. Дополнительно следует отметить, что исследуемая выборка пациентов состояла из пациентов, госпитализированных в ОАР, что обусловило высокую частоту летальных исходов, развития сепсиса и септического шока. В связи с этим полученные результаты характеризуют прогностическую ценность исследуемых шкал в популяции госпитализированных тяжелых пациентов и не могут быть напрямую экстраполированы на более широкую популяцию пациентов с COVID-19.

В целом, результаты подтверждают, что шкала REMS является наиболее точным инструментом для прогнозирования летальности и септических осложнений у пациентов с COVID-19, тогда как NEWS и NEWS2 подходят для динамического наблюдения, а qSOFA и SIRS могут использоваться как вспомогательные скрининговые шкалы на догоспитальном и раннем госпитальном этапах.

## Заключение

Экспресс-шкалы REMS, NEWS, NEWS2, qSOFA и SIRS обладают статистически значимой прогностической ценностью в отношении развития сепсиса, либо септического шока, летальности у пациентов с COVID-19.

Только шкала REMS показала удовлетворительную прогностическую точность у пациентов с COVID-19 при прогнозировании летального исхода и септического шока.

Шкалы NEWS, NEWS2, qSOFA и SIRS обладают неудовлетворительной прогностической способностью и не могут быть рекомендованы для стратификации пациентов с COVID-19 по степени тяжести, а также для прогнозирования неблагоприятных событий в качестве инструментов первичной стратификации риска при поступлении пациентов, однако имеют ценность для динамического наблюдения за их состоянием.

## Литература

1. World Health Organization. COVID-19 deaths dashboard. Ссылка активна на 11.01.2026.
2. Бицадзе В. О., Хизроева Д. Х., Макацария А. Д., Слуханчук Е. В., Третьякова М. В., Риццо Г., Самбурава Н. В. COVID-19, септический шок и синдром диссеминированного внутрисосудистого свертывания крови. Часть 1. *Вестник Российской академии медицинских наук*. 2020; 75 (2): 118–128. DOI: 10.15690/vramn1335
3. Soriano J. B., Murthy S., Marshall J. C., Relan P., Diaz J. V. A clinical case definition of post-COVID-19 condition by a Delphi consensus. *Lancet Infect Dis*. 2022; 22 (4): e102–e107. DOI: 10.1016/S1473-3099 (21)00703-9
4. Wolff D., Nee S., Hickey N. S., Marschollek M. Risk factors for COVID-19 severity and fatality: a structured literature review. *Infect Dis (Lond)*. 2021; 53 (6): 426–433. DOI: 10.1080/23744235.2021.1899490
5. Nyberg T., Ferguson N. M., Nash S. G., Webster H. H., Flaxman S., Andrews N., Hinsley W., et al. Comparative analysis of the risks of hospitalization and death associated with SARS-CoV-2 Omicron vs Delta. *Lancet*. 2022; 399 (10332): 1303–1312. DOI: 10.1016/S0140-6736 (22)00462-7
6. Fernando S. M., Tran A., Taljaard M., Cheng W., Rochweg B., Seely A. J. E., Perry J. J. Prognostic accuracy of the quick Sequential Organ Failure Assessment for mortality in patients with suspected infection: a systematic review and meta-analysis. *Ann Intern Med*. 2018; 168 (4): 266–275. DOI: 10.7326/M17-2820
7. Jiang J., Yang J., Jin Y., Cao J., Lu Y. Role of qSOFA in predicting mortality of pneumonia: a systematic review and meta-analysis. *Medicine (Baltimore)*. 2018; 97 (40): e12634. DOI: 10.1097/MD.00000000000012634
8. Lim W. T., Fang A. H., Loo C. M. Use of the National Early Warning Score (NEWS) to identify acutely deteriorating patients with sepsis in an acute medical ward. *Ann Acad Med Singap*. 2019; 48 (5): 145–149.
9. Mhd Yunin N. S., Tan T. L. National Early Warning Score 2 (NEWS2) as a prognostic tool for adult patients in the emergency department: a retrospective observational study. *PLoS One*. 2025; 20 (6): e0326058. DOI: 10.1371/journal.pone.0326058

10. Nolan B., Tien H., Haas B., Saskin R., Nathens A. B. The Rapid Emergency Medicine Score: a critical appraisal of its measurement properties and applicability to the air retrieval environment. *Air Med J.* 2019; 38 (3): 154–160. DOI: 10.1016/j.amj.2019.02.001
11. Bone R. C., Balk R. A., Cerra F. B., Dellinger R. P., Fein A. M., Knaus W. A., Schein R. M. H. Definitions for sepsis and organ failure and guidelines for the use of innovative therapies in sepsis. *Chest.* 1992; 101 (6): 1644–1655. DOI: 10.1378/chest.101.6.1644.
12. Временные методические рекомендации МЗ РФ. Профилактика, диагностика и лечение новой коронавирусной инфекции (COVID-19), версия 7 (03.06.2020). Ссылка активна на 13.02.2026. [Temporary guidelines. Prevention, diagnosis and treatment of new coronavirus infection (COVID-19), version 7 (03.06.2020). Accessed February 13, 2026. (In Russ.)]
13. Заболотских И. Б., Киров М. Ю., Лебединский К. М., Проценко Д. Н., Авдеев С. Н., Андреев А. А., Арсентьев Л. В., и соавт. Анестезиолого-реанимационное обеспечение пациентов с новой коронавирусной инфекцией COVID-19. Методические рекомендации. *Вестник интенсивной терапии им. А. И. Салтанова.* 2021; 1 (S): 9–143. DOI: 10.21320/1818-474X-2021-S1-9-143
14. Hosmer D. W., Lemeshow S. Applied Logistic Regression. 2<sup>nd</sup> ed. New York: Wiley-Interscience; 2013. ISBN 9780470582473
15. Vedovati M. C., Barbieri G., Urbini C., et al. Clinical prediction models in hospitalized patients with COVID-19: a multicenter cohort study. *Respir Med.* 2022; 202: 106954. DOI: 10.1016/j.rmed.2022.106954
16. Tsai W., Chen C., Jo S.Y., et al. Evaluation of early warning scores on in-hospital mortality in COVID-19 patients: a tertiary hospital study from Taiwan. *Medicina (Kaunas).* 2023; 59 (3): 464. DOI: 10.3390/medicina59030464
17. Kamal M., Hasan S. M.T., Sarmin M., et al. Prognostic accuracy of early warning scores for predicting serious illness and in-hospital mortality in patients with COVID-19. *PLOS Glob Public Health.* 2024; 4 (3): e0002438. DOI: 10.1371/journal.pgph.0002438
18. Alencar J., Gómez Gómez L. M., Cortez A. L., et al. Performance of NEWS, qSOFA, and SIRS scores for assessing mortality, early bacterial infection, and ICU admission in COVID-19 patients in the emergency department. *Front Med (Lausanne).* 2022; 9: 779516. DOI: 10.3389/fmed.2022.779516
19. Accordino S. Performance of prognostic scoring systems in patients with COVID-19 interstitial pneumonia in acute medical unit. *Intern Emerg Med.* 2021; 16 (6): 1549–1556.
20. Scott L. J., Tavares A., Hill E. M., et al. Prognostic value of National Early Warning Scores (NEWS2) and component physiology in hospitalised patients with COVID-19: a multicentre study. *Emerg Med J.* 2022; 39 (8): 589–594. DOI: 10.1136/emmermed-2020-210624
21. Aristizabal P. A. G., Chavarria T. P. L., Hernandez S. I. V., Acosta F. R., Carmona M. P. S., Ospina P. A. S., Florez C. J. A., et al. External validation of two clinical prediction models for mortality in COVID-19 patients (4C and NEWS2) in three centers in Medellín, Colombia: assessing the impact of vaccination over time. *Infect Dis Now.* 2024; 54 (5): 104921. DOI: 10.1016/j.idnow.2024.104921. PMID: 38703825.
22. Hu H., Kong W., Yao N., Qiu Y., Yao R. Prognostic value of three rapid scoring scales and combined predictors for the assessment of patients with coronavirus disease 2019. *Nurs Open.* 2022; 9 (3): 1865–1872. DOI: 10.1002/nop.2.934
23. Носков А. А., Глушко Е. И., Заболотских И. Б. Экспресс-шкалы в прогнозировании неблагоприятных исходов у пациентов с новой коронавирусной инфекцией COVID-19: систематический обзор и метаанализ. *Вестник интенсивной терапии им. А. И. Салтанова.* 2025; (3): 141–161. DOI: 10.21320/1818-474X-2025-3-141-161

Поступила 11.01.2026

Принята 07.04.2026

Публикация онлайн 17.04.2026