



## Сравнение шкал SOFA-1 и SOFA-2 по оценке органной дисфункции и эффективности прогнозирования летальности в ОРИТ: ретроспективное когортное исследование

В. А. ПАНАФИДИНА\*, К. В. ПАПИН, Ю. С. ПОЛУШИН, И. В. ШЛЫК

Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И. П. Павлова,  
Санкт-Петербург, Российская Федерация

Поступила в редакцию 21.01.2026 г.; дата рецензирования 26.02.2026 г.

РЕЗЮМЕ

**Введение.** В 2025 г. опубликована обновленная версия шкалы оценки органной дисфункции (SOFA-2), однако вопрос о целесообразности замены ею предыдущей версии остается открытым.

**Цель** – оценить, имеет ли модифицированная шкала SOFA-2 преимущества перед традиционной шкалой SOFA-1 при оценке тяжести пациентов с сепсисом и прогнозировании исходов.

**Материалы и методы.** Ретроспективно проанализированы 255 историй болезни пациентов с сепсисом (критерии Sepsis-3). Расчет баллов по SOFA-1 и SOFA-2 производили при поступлении в отделение реанимации и интенсивной терапии и на 1–3 сутки. При статистической обработке применяли критерии Вилкоксона, Манна – Уитни, тесты Боукера и Мак-Немара, ROC-анализ.

**Результаты.** Медианные значения суммарного балла, полученного с помощью обеих шкал, статистически не различались во всех контрольных точках ( $p > 0,05$ ). Выявлено значимое перераспределение оценок дисфункции сердечно-сосудистой и центральной нервной систем ( $p < 0,001$ ), почечный компонент показал идентичные результаты ( $p > 0,05$ ). Прогностическая способность шкал в отношении госпитальной летальности (32,5%) была сопоставимой: AUROC для SOFA-2 составила 0,703 (95% ДИ 0,666–0,741), для SOFA-1 0,701 (95% ДИ 0,663–0,740).

**Закключение.** SOFA-2 более точно отражает изменение состояния в процессе интенсивной терапии, однако прогностическая ее значимость в отношении летальности практически идентична SOFA-1. Наибольшие различия наблюдаются в оценке таких компонентов полиорганной дисфункции, как сердечно-сосудистая и центральная нервная система. Целесообразность широкого внедрения SOFA-2 для рутинного использования на данном этапе без дополнительных исследований вызывает сомнения.

**Ключевые слова:** SOFA, сепсис, органная дисфункция, прогностические шкалы, реаниматология

**Для цитирования:** Панафидина В. А., Папин К. В., Полушин Ю. С., Шлык И. В. Сравнение шкал SOFA-1 и SOFA-2 по оценке органной дисфункции и эффективности прогнозирования летальности в ОРИТ: ретроспективное когортное исследование // Вестник анестезиологии и реаниматологии. – 2026. – Т. 23, № 2. – С. 6–14. <https://doi.org/10.24884/2078-5658-2026-23-2-6-14>.

## Comparison of SOFA-1 and SOFA-2 scales in assessing organ dysfunction and effectiveness of lethality prediction in the critical care unit: a retrospective cohort study

VALERIIA A. PANAFIDINA\*, KIRILL V. PAPIN, YURI S. POLUSHIN, IRINA V. SHLYK

Pavlov University, Saint Petersburg, Russian Federation

Received 21.01.2026; review date 26.02.2026

ABSTRACT

**Introduction.** In 2025, an updated version of the organ dysfunction assessment scale (SOFA-2) was published; however, the question of whether it should replace the previous version remains open.

**The objective** was to evaluate whether the modified SOFA-2 scale has advantages over the traditional SOFA-1 scale in assessing the severity of patients with sepsis and predicting outcomes.

**Materials and methods.** A retrospective analysis of 255 medical records of patients with sepsis (Sepsis-3 criteria) was performed. SOFA-1 and SOFA-2 scores were calculated upon admission to the intensive care unit and on days 1–3. Statistical analysis included the Wilcoxon signed-rank test, Mann–Whitney U test, Bowker's test of symmetry, McNemar's test, and ROC analysis.

**Results.** Median total scores obtained using both scales did not differ significantly at any time point ( $p > 0.05$ ). Significant redistribution of scores was observed in the cardiovascular and central nervous system components ( $p < 0.001$ ), while the renal component showed identical results ( $p > 0.05$ ). The prognostic ability of both scales for in-hospital mortality (32.5%) was comparable: AUROC for SOFA-2 was 0.703 (95% CI 0.666–0.741), and for SOFA-1 was 0.701 (95% CI 0.663–0.740).

**Conclusion.** SOFA-2 reflects contemporary approaches to intensive care; however, its prognostic value for mortality is practically identical to SOFA-1. The greatest differences are observed in the assessment of cardiovascular and central nervous system components of multiple organ dysfunction. The feasibility of widespread implementation of SOFA-2 for routine use at this stage without additional research is questionable.

**Keywords:** SOFA, sepsis, organ dysfunction, prognostic scores, intensive care

**For citation:** Panafidina V. A., Papin K. V., Polushin Yu. S., Shlyk I. V. Comparison of SOFA-1 and SOFA-2 scales in assessing organ dysfunction and effectiveness of lethality prediction in the critical care unit: a retrospective cohort study. *Messenger of Anesthesiology and Resuscitation*, 2026, Vol. 23, № 2, P. 6–14. (In Russ.). <https://doi.org/10.24884/2078-5658-2026-23-2-6-14>.

\* Для корреспонденции:

Валерия Александровна Панафидина  
E-mail: lerapanafidina@rambler.ru

\* Correspondence:

Valeriia A. Panafidina  
E-mail: lerapanafidina@rambler.ru

## Введение

Опубликованная в 1996 г. шкала SOFA (Sequential Organ Failure Assessment) [12] активно применяется в повседневной клинической практике как для первоначальной оценки выраженности, так и динамики органной дисфункции у пациентов в критическом состоянии. Более того, согласно отечественным и зарубежным клиническим рекомендациям, только при использовании данной шкалы можно констатировать наличие у больного «сепсиса» [1, 5], оценить эффективность его лечения [3] и рассчитывать на компенсацию расходов, понесенных в процессе интенсивной терапии [2]. Вместе с тем за прошедшие 30 лет программы лечения сепсиса претерпели определенные изменения в связи с появлением новых технологий или изменением показаний к применению традиционных методов (респираторная поддержка, некатахоламиновые препараты управления гемодинамикой, экстракорпоральная гемокорректирующая терапия органных нарушений, нутритивная поддержка и пр.), что неизбежно сказалось на проявлениях течения септического процесса. Накопились данные о важности расширенного динамического контроля процессов воспаления, иммуносупрессии, катаболизма, церебральной дисфункции, особенно при формировании персистирующего хронического критического состояния [4]. Попытка адаптации шкалы SOFA к современным реалиям вылилась в ее модификацию (SOFA-2), которая была опубликована О. Т. Ranzani et al. в октябре 2025 г. [10]. Вместе с тем исследований, в которых бы данная шкала была валидирована и была оценена целесообразность замены ею предыдущей версии, пока немного.

**Цель** – оценить, имеет ли модифицированная шкала SOFA-2 преимущества перед традиционной шкалой SOFA-1 при оценке тяжести пациентов с сепсисом и прогнозировании исходов.

## Материалы и методы

Отобрано для анализа 2633 истории болезни пациентов, проходивших лечение в отделениях реанимации и интенсивной терапии (ОРИТ) ПСПбГМУ им. И. П. Павлова Минздрава РФ за период 2018–2024 гг.

**Критерии включения:** возраст пациентов старше 18 лет, отметка в истории болезни о наличии у них сепсиса (в формулировке окончательного диагноза, в дневниковых записях реаниматологов о появлении картины сепсиса у пациента с очагом инфекции) с учетом критериев Sepsis-3, а также уровень прокальцитонина в сыворотке крови более 1 мкг/л в период нахождения больного в ОРИТ.

**Критерии невключения:** нахождение в ОРИТ менее 24 часов, возраст младше 18 лет, отсутствие достоверно установленного источника инфекции, а также невозможность ретроспективно оценить связь органной дисфункции с инфекционным

процессом, хроническая болезнь почек 5-й стадии, цирроз печени класса С по классификации Чайлд-Пью, онкологические заболевания стадии T4 либо с наличием отдаленных метастазов, ВИЧ 4В стадии, COVID-19, хроническая сердечная недостаточность IV функционального класса, острая сердечно-сосудистая недостаточность Killip IV, применение экстракорпоральной мембранной оксигенации, острое нарушение мозгового кровообращения, постреанимационная болезнь, трансплантация солидных органов в анамнезе, гематологические заболевания, получение системной глюкокортикостероидной терапии и иной иммуносупрессивной терапии, тяжелое течение хронической обструктивной болезни легких.

Для оценки тяжести органной дисфункции рассчитывали баллы по обоим шкалам – SOFA-1 и SOFA-2. Расчет производили с использованием максимальных значений параметров за предшествующие 24 часа применительно к следующим временным контрольным точкам: момент поступления, 1-е, 2-е и 3-и сутки пребывания в ОРИТ.

Показатель смертности учитывал наступление летального исхода на протяжении всего нахождения в стационаре, а не только в ОРИТ.

При расчете респираторного компонента шкал ориентировались на предложение Р. Р. Pandharipande et al. (2009) [9] использовать отношение сатурации кислорода к фракции вдыхаемого кислорода ( $\text{SaO}_2/\text{FiO}_2$ ) вместо традиционного отношения парциального давления кислорода к фракции вдыхаемого кислорода ( $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ ). Это позволяло оценить дыхательную функцию у пациентов, у которых отсутствовали показатели газового состава артериальной крови. Пороговые значения для оценки по данному компоненту: 0 баллов –  $\text{SaO}_2/\text{FiO}_2$  больше 301, 1 балл –  $\text{SaO}_2/\text{FiO}_2$  221–301, 2 балла –  $\text{SaO}_2/\text{FiO}_2$  142–220, 3 балла –  $\text{SaO}_2/\text{FiO}_2$  67 – 141, 4 балла –  $\text{SaO}_2/\text{FiO}_2 < 67$ . В ограничениях и выводах –  $\text{SpO}_2/\text{FiO}_2$ . Если в артерии  $\text{SaO}_2$ , датчиком –  $\text{SpO}_2/\text{FiO}_2$ .

Медицинскую документацию анализировали с помощью методов компьютерного лингвистического анализа. Оценку текстовой информации в дневниках врачей-реаниматологов и извлечение данных лабораторных исследований осуществляли с использованием нейросетевого анализа и парсинга на языке программирования Python. При статистической обработке использовали пакет IBM SPSS Statistics версии 27.0 (IBM Corp., Armonk, NY, USA). Для количественных признаков с распределением, отличным от нормального, данные представлены в виде медианы и межквартильного размаха [Q25; Q75]. Качественные переменные описаны абсолютными частотами и процентами. Для сравнения суммарных баллов и баллов по компонентам органов использовали критерий Вилкоксона для парных выборок. Данный непараметрический тест оценивает систематическое смещение разностей внутри пар наблюдений и не требует предположения о

**Таблица 1. Общая характеристика пациентов**  
**Table 1. General characteristics of patients**

Показатель	Всего (n = 255)
Средний возраст	61 ± 9,9 лет
Пол (мужской/женский)	104/151
Средняя длительность нахождения в ОРИТ	9 ± 5 суток
Средняя длительность госпитализации	15 ± 4,9 суток
Летальность	83 (32,5%)

нормальности распределения. Для выявления различий в исходных характеристиках и баллах SOFA между пациентами с благоприятным и летальным исходом применяли критерий Манна–Уитни для независимых выборок. Для сравнения распределения пациентов по категориям тяжести органной дисфункции (баллы 0–4) между SOFA-1 и SOFA-2 использовали тест симметрии Боукера для многокатегориальных данных; критерий Мак-Немара для бинарного сравнения долей пациентов с низкой и средней (0–7 баллов) и высокой ( $\geq 8$  баллов) степенью органной дисфункции. Для сопоставления информационной значимости шкал SOFA-1 и SOFA-2 в отношении госпитальной летальности проводили анализ ROC-кривых. Рассчитывали площадь под ROC-кривой (AUC ROC) с 95% доверительным интервалом. Двустороннее  $p$ -значение  $< 0,05$  считали статистически значимым. При проведении множественных сравнений (четыре компонента шкалы + общий балл) применяли поправку Бонферрони, порог значимости составил  $p < 0,01$ .

## Результаты

Из 2366 историй болезни отобрано 255, которые соответствовали критериям включения. Характеристика пациентов представлена в табл. 1.

Медианы значений оценки органной дисфункции в первые 3-е суток нахождения в ОРИТ значимо между собой не отличались. В частности, медиана по «SOFA-1» при поступлении в 5 баллов [3; 8] совпала с оценкой по «SOFA-2» – 5 [3; 8] ( $p = 0,694$ ); в 1-е сутки медиана оценки по обоим шкалам составила 4 [2; 7] ( $p = 0,238$ ); на 2-е сутки она тоже была одинаковой и составляла 4 балла [1; 8] ( $p = 0,347$ ). На 3-и сутки результаты также существенно не отличались: медиана по «SOFA-1» составила 4 балла [1; 7], по «SOFA-2» – 4 балла [1; 8] ( $p = 0,275$ ). Динамика оценки по входящим в шкалы SOFA-1 и SOFA-2 компонентам в различных временных точках представлена в табл. 2.

Несмотря на то, что медианные абсолютные значения оценки нарушений по SOFA-1 и SOFA-2 по различным системам органов (компонентам шкал) были в основном сходны, при статистическом сравнении относительно большинства позиций выявились значимые различия (кроме почечного компонента). Данный факт объясняется изменением числа долей пациентов с различным количеством баллов (табл. 3) в конкретной позиции при приме-

нении модифицированной шкалы. Так, наибольшее перераспределение долей пациентов с определенными баллами отмечено в сердечно-сосудистом компоненте. В частности, если оценка по «SOFA-1» в 2 балла в выборке отсутствовала, то при расчете по «SOFA-2» таких пациентов оказалось 25,3%. При этом одновременно уменьшилось число пациентов, получивших 3 балла (с 11,5% до 5,5%) и 4 балла (с 20,3% до 1,1%). При оценке церебральной дисфункции доля пациентов, получивших 0 баллов, уменьшилась с 72,8% (SOFA-1) до 48,9% (SOFA-2), а число пациентов, получивших 1 балл, наоборот увеличилось с 17,4% до 41,3%.

Выявилось и некоторое несоответствие при сравнении итоговых результатов оценки: при использовании SOFA-2 у пациентов, изначально (до развертывания полной картины сепсиса) получивших по SOFA-1  $< 2$  баллов, в 2,15% случаев итоговый балл по SOFA-2 составил  $\geq 2$ . Такой же диссонанс обнаружен при обратной проверке (при SOFA-2  $< 2$  баллов доля лиц с баллами  $\geq 2$  по SOFA-1 тоже составила около 2%).

Средний балл по шкале SOFA-1 и SOFA-2 между выжившими и умершими значимо отличался во всех временных точках (табл. 4). Однако у выживших сравнение результатов оценки по шкалам SOFA-1 и SOFA-2 на момент поступления, на 1-е и 2-е сутки значимых отличий не выявило ( $p = 0,406$ ; 0,126; 0,419 соответственно). На 3-и сутки различия оказались значимыми, несмотря на одинаковые средние значения: 2 балла [1; 5] ( $p = 0,009$ ). В группе умерших значимой статистической разницы в оценке дисфункции по сравниваемым шкалам не получено ( $p = 0,681$ ; 0,893; 0,630; 0,258 на момент поступления, в 1-е, 2-е и 3-и сутки соответственно).

Прогностическая способность шкал в отношении летальности в стационаре была сопоставимой: площадь под ROC-кривой для SOFA-2 составила 0,703 (95% ДИ 0,666–0,741), для SOFA-1 0,701 (95% ДИ 0,663–0,740) (рис. 1). Наибольшая площадь под кривой отмечена у оценки по SOFA на 3-й день госпитализации в ОРИТ: AUROC для SOFA-1 составляет 0,750 (95% ДИ 0,672–0,828), для SOFA-2 0,733 (95% ДИ 0,654–0,812) (рис. 2).

## Обсуждение

Шкала органной дисфункции SOFA за прошедшие 30 лет прочно вошла в повседневную клиническую

**Таблица 2.** Медианные значения шкал SOFA-1 и SOFA-2 по компонентам в различных временных точках  
**Table 2.** Median values of SOFA-1 and SOFA-2 scores by component at different time points

Сутки	SOFA-1, баллы [Q1; Q3]	SOFA-2, баллы [Q1; Q3]	p
<i>Респираторный компонент</i>			
При поступлении	0 [0; 1]	0 [0; 2]	< 0,001
1-е сутки	0 [0; 1]	0 [0; 1]	< 0,001
2-е сутки	0 [0; 1]	0 [0; 1]	0,022
3-и сутки	0 [0; 1]	0 [0; 1]	< 0,001
<i>Сердечно-сосудистый компонент</i>			
При поступлении	0 [0; 4]	0 [0; 2]	< 0,001
1-е сутки	0 [0; 3]	0 [0; 2]	< 0,001
2-е сутки	0 [0; 3]	0 [0; 2]	< 0,001
3-и сутки	0 [0; 3]	0 [0; 2]	< 0,001
<i>Неврологический компонент</i>			
При поступлении	0 [0; 0]	1 [0; 1]	< 0,001
1-е сутки	0 [0; 0]	0 [0; 1]	< 0,001
2-е сутки	0 [0; 1]	1 [0; 1]	< 0,001
3-и сутки	0 [0; 1]	1 [0; 1]	< 0,001
<i>Тромбоцитарный компонент</i>			
При поступлении	0 [0; 2]	0 [0; 2]	< 0,001
1-е сутки	0 [0; 2]	0 [0; 2]	< 0,001
2-е сутки	0 [0; 2]	0 [0; 2,5]	< 0,001
3-и сутки	0 [0; 2]	0 [0; 3]	< 0,001
<i>Печеночный компонент</i>			
При поступлении	1 [0; 2]	1 [0; 1]	< 0,001
1-е сутки	0 [0; 2]	0 [0; 1]	< 0,001
2-е сутки	0 [0; 2]	0 [0; 1]	< 0,001
3-и сутки	0 [0; 2]	0 [0; 1]	< 0,001
<i>Почечный компонент</i>			
При поступлении	1 [0; 2]	1 [0; 2]	0,768
1-е сутки	1 [0; 2]	1 [0; 2]	0,833
2-е сутки	0 [0; 2]	0 [0; 2]	0,45
3-и сутки	0 [0; 2]	0 [0; 2]	1,0
<i>Общая оценка</i>			
При поступлении	5 [3; 8]	5 [3; 8]	0,694
1-е сутки	4 [2; 7]	4 [2; 7]	0,238
2-е сутки	4 [1; 8]	4 [1; 8]	0,347
3-и сутки	4 [1; 7]	4 [1; 8]	0,275

практику, и за счет своей простоты превратилась в важный инструмент стратификации тяжести пациентов, оценки динамики критических состояний, сопоставлении результатов научных исследований. Вполне обосновано поэтому стремление не создавать новую шкалу, а внести в существующую те или иные добавления, чтобы повысить ее объективность и информативность. В предлагаемой модификации шкалы (SOFA-2) ключевые изменения коснулись оценки функции мозга за счет включения отметки о наличии делирия и пересмотра критериев шкалы комы Глазго, а также необходимости принимать во внимание использование неинвазивной респираторной поддержки и ЭКМО при оценке системы дыхания. Применительно к сердечно-сосудистой системе предложено пересчитывать дозы норэпи-

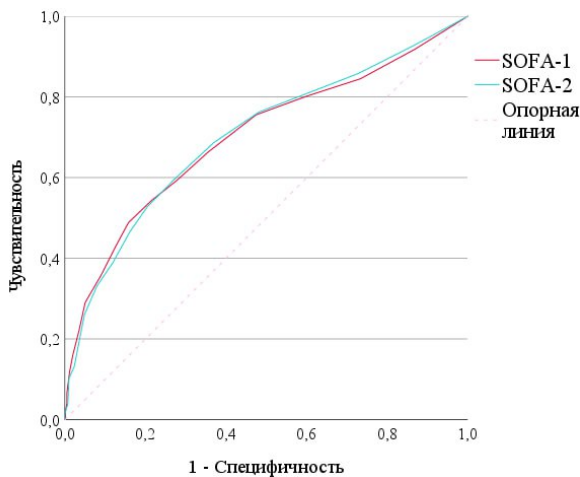
нефрина битартрата на основании и суммировать дозы вазоактивных препаратов. Для печени, почек и системы гемостаза актуализированы пороговые значения лабораторных показателей, а также введены критерии «потребность в заместительной почечной терапии» для оценки функции почек. Помимо органоспецифических модификаций, SOFA-2 предоставляет стандартизированные определения дисфункции, алгоритмы действий при отсутствии данных и четкие правила оценки на фоне седации или хронических заболеваний. Также авторы рассматривали возможность включения дисфункции желудочно-кишечного тракта и иммунной системы, но их интеграция была исключена из-за методологической сложности и недостатка данных для валидации. Кроме этого, подверглись переименованию

**Таблица 3. Распределение пациентов по баллам (0–4) для каждого компонента шкал SOFA-1 и SOFA-2**  
**Table 3. Distribution of patients by scores (0–4) for each component of SOFA-1 and SOFA-2 scales**

Баллы	Доля пациентов с соответствующей оценкой по SOFA-1, %	Доля пациентов с соответствующей оценкой по SOFA-2, %	<i>p</i>
<i>Респираторный компонент</i>			
0 баллов	64,9	67,1	< 0,0001
1 балл	15,5	7,7	
2 балла	11,9	11,6	
3 балла	4,4	10,6	
4 балла	3,2	2,9	
<i>Сердечно-сосудистый компонент</i>			
0 баллов	64,8	64,2	< 0,0001
1 балл	3,3	3,9	
2 балла	0	25,3	
3 балла	11,5	5,6	
4 балла	20,3	1,1	
<i>Неврологический компонент</i>			
0 баллов	72,8	48,9	< 0,0001
1 балл	17,4	41,3	
2 балла	5,5	6,3	
3 балла	3,3	2,5	
4 балла	1	1	
<i>Тромбоцитарный компонент</i>			
0 баллов	51,9	51,8	< 0,0001
1 балл	18,9	18,7	
2 балла	16,0	6,5	
3 балла	8,6	9,5	
4 балла	4,5	13,5	
<i>Печеночный компонент</i>			
0 баллов	46,7	48,6	< 0,0001
1 балл	22,6	33,5	
2 балла	26,1	13,2	
3 балла	4,2	4,2	
4 балла	0,4	0,4	
<i>Почечный компонент</i>			
0 баллов	46,8	47,7	< 0,001
1 балл	22,9	21,7	
2 балла	19,9	18,7	
3 балла	5,9	7,6	
4 балла	4,5	4,2	
<i>Общая оценка</i>			
≤ 3 баллов	43,8	45,3	0,015
4–7 баллов	29,9	32,5	
≥ 8	26,3	22,3	

**Таблица 4. Средние баллы по шкалам SOFA-1 и SOFA-2 у выживших и умерших пациентов**  
**Table 4. Median SOFA-1 and SOFA-2 scores in survivors and non-survivors**

Сутки	SOFA-1 Выжившие, Ме [Q1; Q3]	SOFA-1 Умершие [Q1; Q3]	<i>p</i>	SOFA-2 Выжившие [Q1; Q3]	SOFA-2 Умершие [Q1; Q3]	<i>p</i>
Поступление	4 [2,25; 7]	7 [4; 10]	< 0,001	4,5 [2; 7]	7 [4; 10]	< 0,001
1-е сутки	3 [1; 5]	7 [3; 11]	< 0,001	3 [1; 5]	7 [3,25; 10]	< 0,001
2-е сутки	3 [1; 6]	8 [4; 12]	< 0,001	2,5 [1; 5]	7 [4; 11]	< 0,001
3-и сутки	2 [1; 5]	7 [3; 11]	< 0,001	2 [1; 5]	7 [3; 11]	< 0,001



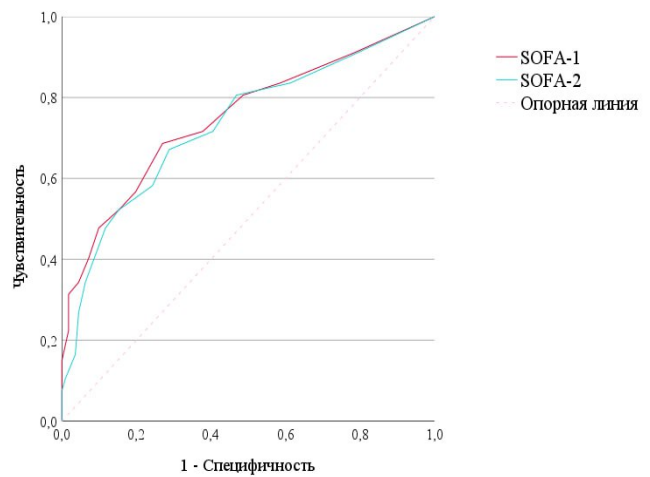
**Рис. 1. AUC ROC для прогноза летальности по шкалам SOFA-1 и SOFA-2**  
**Fig. 1. ROC AUC for mortality prediction using SOFA-1 and SOFA-2 scales**

компоненты шкалы, например, «ЦНС» переименована в «церебральную» [7]. Естественно, важно понять, могут ли все эти изменения улучшить конечный результат, на который рассчитывает применяющий ее специалист.

Основные результаты нашей работы продемонстрировали, что несмотря на методологические изменения в подходах к оценке органной дисфункции, прогностическая способность исходной и модифицированной шкал в отношении летальности в стационаре оказалась практически идентичной (AUROC 0,703 для SOFA-2 vs 0,701 для SOFA-1). Полученные данные согласуются с результатами международной валидационной когорты SOFA-2, где также была показана сопоставимая дискриминативная способность обеих версий шкалы [10]. Это может быть объяснено несколькими факторами. Во-первых, общая сумма баллов SOFA остается интегральным показателем тяжести состояния, и перераспределение баллов между компонентами не приводит к существенному изменению прогностической ценности суммарной оценки. Во-вторых, обе шкалы оценивают одну и ту же патофизиологическую сущность – степень органной дисфункции. В-третьих, в нашей когорте медианные значения суммарного балла статистически не различались ни в одной из временных точек ( $p > 0,05$  по критерию Вилкоксона), что подтвердило сохранение общей итоговой градации тяжести состояния пациентов.

Наиболее существенные различия между SOFA-1 и SOFA-2 в нашей когорте были выявлены на уровне отдельных компонентов, что следует считать естественным отражением эффективности эволюции в подходах к интенсивной терапии за последние десятилетия.

Наибольший сдвиг в распределении баллов мы наблюдали при оценке функции центральной нервной системы: доля пациентов с нулевым числом баллов уменьшилась с 72,8% (SOFA-1) до 48,9% (SOFA-2) за счет увеличения доли пациен-



**Рис. 2. AUC ROC для прогноза летальности по шкалам SOFA-1 и SOFA-2 на 3-и сутки**  
**Fig. 2. ROC AUC for mortality prediction using SOFA-1 and SOFA-2 scales on day 3**

тов с 1 баллом (с 17,4% до 41,3%). Это объясняется включением в шкалу SOFA-2 оценки делирия как проявления неврологической дисфункции, тогда как SOFA-1 фокусировалась исключительно на уровне сознания по шкале комы Глазго. Делирий признан важным маркером органной дисфункции, ассоциированным с ухудшением исходов [6]. Однако в нашем ретроспективном исследовании оценка делирия могла быть не вполне достоверной из-за вариабельности документирования его развития в дневниках реаниматологов. Потенциально это могло привести к завышению баллов по SOFA-2 в данной категории.

В сердечно-сосудистом компоненте полиорганной дисфункции также отмечено значимое перераспределение: по SOFA-1 оценка в 2 балла в нашей выборке не встречалась (0%), тогда как по SOFA-2 такие пациенты составили 25,3%. Одновременно уменьшилась доля пациентов с высокими баллами (при 3 баллах – с 11,5% до 5,6%; при 4 – с 20,3% до 1,1%). Полагаем, что это явилось следствием следующих ключевых изменений в SOFA-2: 1) введением пересчета доз норэпинефрина битартрата по основанию, что сопровождается изменением числовых значений доз; 2) суммированием доз всех вазопрессоров, а не учета только норадреналина; 3) отказа от устаревших препаратов (дофамин) и выведением из практического использования добутамина. Безусловно, в современной практике комбинированные схемы вазопрессорной поддержки используются довольно широко, и применение SOFA-2 позволяет более точно отразить суммарную катехоламиную нагрузку. Однако необходимость пересчета доз норадреналина по основанию, суммирования доз вазоактивных препаратов приводит к усложнению ведения медицинской документации и необходимости адаптации медицинской информационной системы к изменившимся условиям.

В отличие от других компонентов, при оценке почечной функции выявлены практически

идентичные результаты по обеим шкалам ( $p > 0,05$  во всех временных точках). Мы связываем это с особенностями ведения медицинской документации: в значительной части историй болезни отсутствовали точные количественные значения диуреза (мл/кг/ч), а использовались качественные характеристики («достаточный», «снижен», «резко снижен»). Это не позволяло корректно применить пороговые значения для оценки почечного компонента по обеим шкалам, и в таких случаях выставлялись баллы по уровню креатинина, кинетика которого не всегда позволяет своевременно судить о повреждении почек [8]. Данная проблема подчеркивает важность стандартизации документирования функции почек в ОРИТ для корректного расчета прогностических шкал, тем более что в оригинальном исследовании [10] авторы именно в почечном компоненте обнаружили существенное перераспределение баллов: значимое увеличение доли пациентов без почечной дисфункции (60,8% vs 66,5%) с одновременным снижением доли пациентов с тяжестью почечной дисфункции в 3 балла (9,5% vs 4,6%).

При оценке респираторной дисфункции по SOFA-1 мы использовали модифицированный подход, предусмотренный в SOFA-2, с применением отношения  $\text{SaO}_2/\text{FiO}_2$  вместо  $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ . Подобная модификация упрощает оценку дыхательной функции у пациентов без инвазивного мониторинга газов артериальной крови и подтверждает практическую значимость внесенных в SOFA-2 изменений, касающихся оценки нарушений газообмена в легких. Несмотря на использование одного и того же подхода к оценке респираторного компонента органной дисфункции, мы получили статистически значимые различия, хотя медианные значения оставались низкими в обеих группах (0 [0; 1]), что отражало адекватность оксигенации у большинства пациентов нашей когорты.

В «печеночном» компоненте SOFA-2 показала тенденцию к снижению баллов (медиана 1 [0; 1] vs 1 [0; 2] по SOFA-1 при поступлении), что может быть связано с изменением пороговых значений для билирубина в новой версии шкалы.

При оценке гемокоагуляции наблюдалось значимое перераспределение с сохранением идентичных медианных значений: снижение доли пациентов с умеренной тромбоцитопенией (2 балла: 16,0% vs 6,5%) и увеличение доли с тяжелой тромбоцитопенией (4 балла: 4,5% vs 13,5%). Однако данные изменения не повлияли на общую прогностическую способность шкалы, что подтверждает устойчивость интегрального балла SOFA к модификациям отдельных компонентов.

Таким образом, проведенное исследование продемонстрировало, что внесенные изменения в шкалу действительно позволяют более точно оценивать нарушение функции отдельных органов с учетом изменившихся возможностей интенсивной терапии.

Однако при этом интегральная оценка полиорганной дисфункции по обеим шкалам остается сопоставимой и не повышает специфичность и чувствительность диагностической системы. Вместе с тем увеличение количества критериев оценки органной дисфункции, необходимость адаптации медицинской информационной системы к изменившимся условиям, безусловно, затруднит внедрение SOFA-2 в рутинную клиническую практику.

Интересно, что к аналогичному заключению пришли и другие исследователи. Так, S. Uchino и S. Katayama (2026) отметили существенное усложнение учета различных критериев органических нарушений и подняли вопрос о том, целесообразно ли повсеместно внедрять шкалу SOFA-2. Они также отметили необходимость продолжения исследований для валидации данной шкалы в разных популяциях больных [11].

**Ограничения исследования.** 1. Ретроспективный дизайн не позволил в полной мере стандартизировать оценку делирия. 2. Объективные сложности имели место в оценке некоторых органических компонентов, в частности, респираторного, где мы вынуждены были изначально использовать модификацию SOFA-1 с оценкой дыхательной недостаточности при помощи соотношения  $\text{SpO}_2/\text{FiO}_2$ . Оценка объема диуреза для контроля почечной функции также во многих случаях не представлялась возможной. 3. Одноцентровый характер исследования ограничивает экстраполяцию результатов на другие популяции пациентов. 4. Мы оценивали только госпитальную летальность, тогда как отдаленные исходы (30-дневная, 90-дневная выживаемость) могли бы предоставить дополнительную информацию о прогностической ценности шкал.

Несмотря на перечисленные ограничения, проведенное исследование позволяет заключить, что внесенные изменения в шкалу SOFA хотя и повышают ее объективность, но не являются основанием для ускоренной замены ею базового варианта.

## Выводы

1. Шкала SOFA-2 отражает современные подходы к оценке органной дисфункции в интенсивной терапии.
2. Прогностическая значимость SOFA-2 в отношении летальности практически идентична SOFA-1.
3. Наибольшие различия между шкалами наблюдались при оценке нарушений сердечно-сосудистой и центральной нервной систем.
4. Модифицированный подход в оценке респираторной дисфункции, основанный на неинвазивном мониторинге отношения  $\text{SpO}_2/\text{FiO}_2$ , имеет практическое значение.
5. Целесообразность широкого внедрения SOFA-2 в клиническую практику требует взвешенного подхода и дополнительного изучения.

**Конфликт интересов.** Полушин Ю. С. и Шлык И. В. являются членами редакционной коллегии журнала «Вестник анестезиологии и реаниматологии», но к решению об опубликовании данной статьи отношения не имеют. Статья прошла принятую в журнале процедуру рецензирования. Об иных конфликтах интересов авторы не заявляли.

**Conflict of Interests.** Polushin Yu. S. and Shlyk I. V. have been a members of the editorial board of the Messenger of Anesthesiology and Resuscitation, but have nothing to do with the decision to publish this article. The article has passed the review procedure accepted in the journal. The authors did not declare any other conflicts of interest.

**Вклад авторов.** Все авторы участвовали в подготовке публикации: Шлык И. В. – разработка концепции статьи, Панафидина В. А., Папин К. В. – получение и анализ фактических данных, Полушин Ю. С. – редактирование текста статьи, проверка и утверждение текста статьи.

**Author' contribution.** All the authors participated in the preparation of the publication: Shlyk I. V. – development of the concept of the article, Panafidina V. A., Papin K. V. – obtaining and analyzing factual data, Polushin Yu.S. – editing the text of the article, checking and approving the text of the article.

**Финансирование.** Авторы заявляют об отсутствии внешнего финансирования при проведении исследования.

**Financing.** This study was not supported by any external sources of funding.

### Благодарность

Авторы выражают благодарность Артуру Владиславовичу Аралину за помощь в статистической обработке данных и создание инструмента для анализа электронных историй болезни.

### Gratitude

The authors would like to thank Artur Vladislavovich Aralin for his help in statistical data processing and the creation of a tool for analyzing electronic medical records.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Багненко С. Ф., Горобец Е. С., Гусаров В. Г. и др. Клинические рекомендации «Сепсис (у взрослых)» // Вестник анестезиологии и реаниматологии. – 2025. – Т. 22, № 1. – С. 80–109. <https://doi.org/10.24884/2078-5658-2025-22-1-81-109>.
2. Методические рекомендации по способам оплаты медицинской помощи за счет средств обязательного медицинского страхования (утв. Министерством здравоохранения Российской Федерации и Федеральным фондом обязательного медицинского страхования 20 февраля 2026 г. № 31-2/И/2-2902/00-10-26-2-06/3109).
3. Приказ Министерства здравоохранения Российской Федерации от 14 апреля 2025 г. N 203н «Об утверждении критериев оценки качества медицинской помощи». URL: <http://publication.pravo.gov.ru/document/0001202505290045> (дата обращения: 16.03.26).
4. Chadda K. R., Puthuchery Z. Persistent inflammation, immunosuppression, and catabolism syndrome (PICS): a review of definitions, potential therapies, and research priorities // *British Journal of Anaesthesia*. – 2024. – Vol. 132 (3). – P. 507–518 <https://doi.org/10.1016/j.bja.2023.11.052>
5. Evans L., Rhodes A., Alhazzani W. et al. Surviving sepsis campaign: International guidelines for management of sepsis and septic shock 2021 // *Intensive Care Med*. – 2021. – Vol. 47, № 11. – P. 1181–1247. <https://doi.org/10.1007/s00134-021-06506-y>.
6. Mart M. F., Williams Roberson S., Salas B. et al. Prevention and management of delirium in the intensive care unit // *Semin Respir Crit Care Med*. – 2021. – Vol. 42, № 1. – P. 112–126. <https://doi.org/10.1055/s-0040-1710572>.
7. Moreno R., Rhodes A., Ranzani O. et al. Rationale and methodological approach underlying the development of the Sequential Organ Failure Assessment (SOFA)-2 score: a consensus statement // *JAMA network open*. – 2025. – Vol. 8, № 10. – e2545040. <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2025.45040>.
8. Ostermann M., Legrand M., Meersch M. et al. Biomarkers in acute kidney injury // *Ann Intensive Care*. – 2024. – Vol. 14 (1). – P. 145. <https://doi.org/10.1186/s13613-024-01360-9>.
9. Pandharipande P. P., Shintani A. K., Hagerman H. E. et al. Derivation and validation of Spo<sub>2</sub>/Fio<sub>2</sub> ratio to impute for Pao<sub>2</sub>/Fio<sub>2</sub> ratio in the respiratory component of the Sequential Organ Failure Assessment score // *Crit Care Med*. – 2009. – Vol. 37, № 4. – P. 1317–1321. <https://doi.org/10.1097/CCM.0b013e31819cefa9>.

## REFERENCES

1. Bagnenko S. F., Gorobets E. S., Gusarov V. G. et al. Clinical guidelines “Sepsis (in adults)”. *Messenger of anesthesiology and resuscitation*, 2025, vol. 22, no. 1, pp. 80–109. (In Russ.). <http://doi.org/10.24884/2078-5658-2025-22-1-81-109>.
2. Ministry of Health of the Russian Federation, Federal Compulsory Medical Insurance Fund. Methodological recommendations on payment methods for medical care at the expense of compulsory medical insurance funds, approved on February 20, 2026, No. 31-2/1/2-2902/00-10-26-2-06/3109. (In Russ.).
3. Ministry of Health of the Russian Federation. Order No. 203n “On approval of criteria for assessing the quality of medical care”, dated April 14, 2025. (In Russ.). URL: <http://publication.pravo.gov.ru/document/0001202505290045> (accessed: 16.03.26).
4. Chadda K. R., Puthuchery Z. Persistent inflammation, immunosuppression, and catabolism syndrome (PICS): a review of definitions, potential therapies, and research priorities. *British Journal of Anaesthesia*, 2024, vol. 132, no. 3, pp. 507–518. <https://doi.org/10.1016/j.bja.2023.11.052>.
5. Evans L., Rhodes A., Alhazzani W. et al. Surviving sepsis campaign: International guidelines for management of sepsis and septic shock 2021. *Intensive Care Med*, 2021, vol. 47, no. 11, pp. 1181–1247. <https://doi.org/10.1007/s00134-021-06506-y>.
6. Mart M. F., Williams Roberson S., Salas B. et al. Prevention and management of delirium in the intensive care unit. *Semin Respir Crit Care Med*, 2021, vol. 42, no. 1, pp. 112–126. <https://doi.org/10.1055/s-0040-1710572>.
7. Moreno R., Rhodes A., Ranzani O. et al. Rationale and methodological approach underlying the development of the Sequential Organ Failure Assessment (SOFA)-2 score: a consensus statement. *JAMA network open*, 2025, vol. 8, no. 10, e2545040. <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2025.45040>.
8. Ostermann M., Legrand M., Meersch M. et al. Biomarkers in acute kidney injury. *Ann Intensive Care*, 2024, vol. 14, no. 1, pp. 145. <https://doi.org/10.1186/s13613-024-01360-9>.
9. Pandharipande P. P., Shintani A. K., Hagerman H. E. et al. Derivation and validation of Spo<sub>2</sub>/Fio<sub>2</sub> ratio to impute for Pao<sub>2</sub>/Fio<sub>2</sub> ratio in the respiratory component of the Sequential Organ Failure Assessment score. *Crit Care Med*, 2009, vol. 37, no. 4, pp. 1317–1321. <https://doi.org/10.1097/CCM.0b013e31819cefa9>.

10. Ranzani O. T., Singer M., Salluh J. I. et al. Development and validation of the Sequential Organ Failure Assessment (SOFA)-2 score // *JAMA*. – 2025. – Vol. 334, № 23. – P. 2090–2103. <https://doi.org/10.1001/jama.2025.20516>.
11. Uchino S., Katayama S. Revisiting the simplicity of SOFA-2: a pragmatic assessment of implementability // *Crit Care*. – 2026. – Vol. 30, № 1. – P. 82. <https://doi.org/10.1186/s13054-026-05892-3>.
12. Vincent J. L., de Mendonça A., Cantraine F. et al. Use of the SOFA score to assess the incidence of organ dysfunction/failure in intensive care units: results of a multicenter, prospective study // *Crit Care Med*. – 1998. – Vol. 26, № 11. – P. 1793–1800. <https://doi.org/10.1007/BF01709751>.
10. Ranzani O. T., Singer M., Salluh J. I. et al. Development and validation of the Sequential Organ Failure Assessment (SOFA)-2 score. *JAMA*, 2025, vol. 334, no. 23, pp. 2090–2103. <https://doi.org/10.1001/jama.2025.20516>.
11. Uchino S., Katayama S. Revisiting the simplicity of SOFA-2: a pragmatic assessment of implementability. *Crit Care*, 2026, vol. 30, no. 1, pp. 82. <https://doi.org/10.1186/s13054-026-05892-3>.
12. Vincent J. L., de Mendonça A., Cantraine F. et al. Use of the SOFA score to assess the incidence of organ dysfunction/failure in intensive care units: results of a multicenter, prospective study. *Crit Care Med*, 1998, vol. 26, no. 11, pp. 1793–1800. <https://doi.org/10.1007/BF01709751>.

#### ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ:

Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И. П. Павлова, 197022, Российская Федерация, Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6-8

**Панафидина Валерия Александровна**, кандидат медицинских наук, врач – анестезиолог-реаниматолог отделения анестезиологии и реанимации Научно-клинического центра анестезиологии и реаниматологии, ассистент кафедры анестезиологии и реаниматологии, Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И. П. Павлова (Санкт-Петербург, Россия), e-mail: lerapanafidina@rambler.ru, SPIN: 6706-9920, ORCID: 0000-0002-7639-3408; **Папин Кирилл Владимирович**, врач – анестезиолог-реаниматолог отделения реанимации и интенсивной терапии Научно-клинического центра анестезиологии-реаниматологии, Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И. П. Павлова (Санкт-Петербург, Россия), e-mail: kir97ill@rambler.ru, ORCID: 0000-0001-5816-0769; **Полушин Юрий Сергеевич**, доктор медицинских наук, профессор, руководитель Научно-клинического центра анестезиологии-реаниматологии, зав. кафедрой анестезиологии и реаниматологии, академик РАН, Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И. П. Павлова (Санкт-Петербург, Россия), e-mail: polushin1@gmail.com, SPIN: 2006-1194, ORCID: 0000-0002-6313-5856; **Шлык Ирина Владимировна**, доктор медицинских наук, профессор кафедры анестезиологии и реаниматологии, зам. руководителя Научно-клинического центра анестезиологии-реаниматологии по лечебной работе, Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И. П. Павлова (Санкт-Петербург, Россия), e-mail: irina\_shlyk@mail.ru, SPIN: 1715-1770, ORCID: 0000-0003-0977-8081.

#### INFORMATION ABOUT AUTHORS:

Pavlov University, 6-8, Lva Tolstogo str., Saint Petersburg, Russian Federation, 197022

**Panafidina Valeria A.**, Cand. of Sci. (Med.), Anesthesiologist and Intensivist of the Intensive Care Unit of the Scientific and Clinical Center of Anesthesiology and Intensive Care, Assistant of the Department of Anesthesiology and Intensive Care, Pavlov University (Saint Petersburg, Russia), e-mail: lerapanafidina@rambler.ru, SPIN: 6706-9920, ORCID: 0000-0002-7639-3408; **Papin Kirill V.**, Anesthesiologist and Intensivist of the Intensive Care Unit of the Scientific and Clinical Center of Anesthesiology and Intensive Care, Pavlov University (Saint Petersburg, Russia), e-mail: kir97ill@rambler.ru, ORCID: 0000-0001-5816-0769; **Polushin Yury S.**, Dr. of Sci. (Med.), Professor, Head of the Scientific and Clinical Center of Anesthesiology and Intensive Care, Head of the Department of Anesthesiology and Intensive Care, Academician of the RAS, Pavlov University (Saint Petersburg, Russia), e-mail: yupolushin54@mail.ru, SPIN: 2006-1194, ORCID: 0000-0002-6313-5856; **Shlyk Irina V.**, Dr. of Sci. (Med.), Professor of the Department of Anesthesiology and Intensive Care, Deputy Head of the Scientific and Clinical Center of Anesthesiology and Intensive Care for Medical Work, Pavlov University (Saint Petersburg, Russia), e-mail: irina\_shlyk@mail.ru, SPIN: 1715-1770, ORCID: 0000-0003-0977-8081.