

УДК 616-08-039.74:614.2

© Коллектив авторов, 2026

ОРГАНИЗАЦИЯ ПЕРСПЕКТИВНОГО РЕАНИМАЦИОННОГО МЕСТА ДЛЯ ТЯЖЁЛЫХ РАНЕНЫХ И ПОСТРАДАВШИХ С СЕПСИСОМ, СЕПТИЧЕСКИМ ШОКОМ И ПОЛИОРГАННОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТЬЮ

Дей В.В., Калинин А.Г., Григоренко А.Ю.

ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр высоких медицинских технологий им. А.А. Вишневецкого» МО РФ, Красногорск, Россия

Аннотация

В статье представлены современные подходы к организации перспективного реанимационного места для пациентов с тяжёлыми ранениями, сепсисом, септическим шоком и синдромом полиорганной недостаточности (СПОН). Рассмотрены требования нормативно-правовой базы Российской Федерации: Федерального закона № 323-ФЗ [1], Приказа Минздрава России № 919н [2], санитарных правил СанПиН 2.1.3678-20 [3] и СанПиН 3.3686-21 [4], требований Росздравнадзора. Освещены вопросы оснащения ОРИТ аппаратами ИВЛ экспертного класса, системами инвазивной и неинвазивной терморегуляции, ингаляционной терапии гелием и монооксидом азота (аппарат «Тианокс»), экстракорпоральной детоксикации (гемодиализ, гемодиалфильтрация, гемосорбция, плазмодиалфильтрация, селективная плазмодиалфильтрация), многофункционального мониторинга жизненно важных функций, ультразвуковой навигации, а также инфраструктуры (центральный пульт, газоснабжение, кровати-весы, транспортные каталки, совместимые с МРТ). Сформулированы рационализаторские предложения, направленные на облегчение работы персонала и повышение качества оказания реаниматологической помощи.

Ключевые слова:

реанимационное место, ОРИТ, сепсис, септический шок, полиорганная недостаточность, ИВЛ экспертного класса, экстракорпоральная детоксикация, Тианокс — оксид азота, мониторинг, Приказ № 919н, Росздравнадзор.

ORGANIZATION OF AN ADVANCED INTENSIVE CARE UNIT BED SPACE FOR SEVERELY WOUNDED AND INJURED PATIENTS WITH SEPSIS, SEPTIC SHOCK AND MULTIPLE ORGAN DYSFUNCTION

Dai V.V., Kalinin A.G., Grigorenko A.Yu.

«National Medical Research of High Medical Technologies - Central Military Clinical Hospital named after A.A. Vishnevsky» of the Ministry of Defense of the Russian Federation, Krasnogorsk, Russia

Abstract

The article presents modern approaches to organizing an advanced intensive care unit (ICU) bed space for patients with severe injuries, sepsis, septic shock and multiple organ dysfunction syndrome (MODS). The requirements of the regulatory framework of the Russian Federation are analyzed, including Federal Law No. 323-FZ, Order of the Ministry of Health No. 919n, sanitary rules SanPiN 2.1.3678-20, and Roszdravnadzor requirements. The issues of ICU equipment are covered: expert-class ventilators, invasive and non-invasive thermoregulation systems, helium and nitric oxide inhalation therapy (Tianox device), extracorporeal detoxification methods (hemodialysis, hemodiafiltration, hemosorption, plasma filtration, selective plasmadiafiltration), multifunctional monitoring, ultrasound navigation, as well as infrastructure (central station, gas supply, scale beds, MRI-compatible transport trolleys). Rationalization proposals are formulated to facilitate the work of personnel and improve the quality of resuscitation care.

Keywords:

ICU bed space, sepsis, septic shock, multiple organ dysfunction, expert-class ventilator, extracorporeal detoxification, Tianox — nitric oxide, monitoring, Order No. 919n, Roszdravnadzor..

1. ВВЕДЕНИЕ

Тяжёлые ранения, сепсис, септический шок и синдром полиорганной недостаточности (СПОН) представляют одну из наиболее актуальных и сложных проблем современной медицины критических состояний. По данным Sepsis-3 [5] и обновлённого согласительного документа Surviving

Sepsis Campaign 2026 г. [6], а также отечественных клинических рекомендаций Федерации анестезиологов и реаниматологов России [7], летальность при септическом шоке остаётся высокой и достигает 40–60 %, а при сочетании с СПОН — до 80 % и более [8]. В условиях роста числа пациентов с тяжёлой сочетанной травмой, огнестрель-

ными и минно-взрывными ранениями особо актуальной становится задача создания высокотехнологичного реанимационного места, интегрированного в систему оказания специализированной медицинской помощи [9, 10].

Современное реанимационное место представляет собой функционально-диагностический комплекс, включающий медицинское оборудование экспертного класса, информационные системы, инженерные коммуникации и эргономические решения, обеспечивающие непрерывный мониторинг витальных функций, возможность проведения респираторной поддержки, экстракорпоральных методов детоксикации и органопroteкции [8]. Организация такого места регламентируется совокупностью нормативно-правовых актов Российской Федерации и требует согласованной работы врачей анестезиологов-реаниматологов, медицинских сестёр, инженерно-технического и административного персонала [2]. Пандемия COVID-19 выявила необходимость пересмотра организационных моделей ОРИТ, акцентировала значимость готовности систем здравоохранения к массовому поступлению пациентов с тяжёлой дыхательной недостаточностью [17].

Целью настоящей работы является обоснование организационно-технологической модели перспективного реанимационного места для пациентов с тяжёлыми ранениями, сепсисом, септическим шоком и СПОН с учётом требований Росздравнадзора, действующих санитарных норм и правил Российской Федерации, Федерального закона № 323-ФЗ [1] и Приказа Министерства здравоохранения Российской Федерации № 919н [2], а также формулирование рационализаторских предложений по оптимизации работы отделений реанимации и интенсивной терапии (ОРИТ).

2. НОРМАТИВНО-ПРАВОВАЯ БАЗА ОРГАНИЗАЦИИ РЕАНИМАЦИОННОГО МЕСТА

2.1. Федеральное законодательство

Основопологающим документом, регламентирующим оказание медицинской помощи, является Федеральный закон от 21.11.2011 № 323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации» [1]. В соответствии со статьями 10, 32, 34 указанного закона оказание медицинской помощи по профилю «анестезиология и реаниматология» относится к специализированной (в том числе высокотехнологичной) медицинской помощи и осуществляется в стационарных условиях в соответствии с порядками оказания медицинской помощи, стандартами медицинской помощи и клиническими рекомендациями [1, 11].

2.2. Приказ Минздрава России № 919н

Приказ Министерства здравоохранения Российской Федерации от 15 ноября 2012 г. № 919н «Об утверждении Порядка оказания медицинской помощи взрослому населению по профилю „анестезиология и реаниматология“» [2] устанавливает структуру, штатные нормативы и стандарт оснащения отделений анестезиологии-реанимации и ОРИТ медицинских организаций. Согласно приложению к Порядку, реанимационное место должно быть оснащено минимальным перечнем оборудования, включающим: функциональную кровать, прикроватный монитор с расширенным набором параметров, аппарат искусственной вентиляции лёгких, систему централизованной подачи медицинских газов, средства аспирации, инфузионно-трансфузионное оборудование и др. [2].

Для профильных ОРИТ, оказывающих помощь пациентам с сепсисом, СПОН и тяжёлой сочетанной травмой, стандарт оснащения должен быть дополнен оборудованием для заместительной почечной терапии (ЗПТ), экстракорпоральной детоксикации, инвазивной терморегуляции, расширенного гемодинамического мониторинга [8, 12].

2.3. Санитарно-эпидемиологические требования

Требования к размещению, планировке, микроклимату, освещению и дезинфекционному режиму ОРИТ регламентируются СанПиН 2.1.3678-20 [3] и СанПиН 3.3686-21 [4]. Площадь одного реанимационного поста должна составлять не менее 18 м² при одноместном размещении и не менее 13 м² на одну койку при многоместном. Расстояние между кроватями — не менее 1,5 м; расстояние от торца кровати до стены — не менее 1,2 м [3].

Приточно-вытяжная вентиляция должна обеспечивать не менее 10-кратного воздухообмена в час, с фильтрацией приточного воздуха НЕРА-фильтрами класса H13-H14. Температура воздуха — 22–24 °С, относительная влажность — 40–60 %. Освещённость рабочей поверхности — не менее 500 лк, общая освещённость — 300 лк [3, 13].

2.4. Требования Росздравнадзора

Федеральная служба по надзору в сфере здравоохранения (Росздравнадзор) осуществляет контроль за соблюдением порядков оказания медицинской помощи, в том числе за оснащённостью ОРИТ в соответствии с Приказом № 919н [2], за техническим состоянием медицинских изделий, их своевременной проверкой и метрологическим обеспечением, а также за соблюдением требова-

ний по безопасному применению медицинских изделий [14, 15]. Все используемые в ОРИТ медицинские изделия должны иметь действующее регистрационное удостоверение Росздравнадзора, проходить регулярное техническое обслуживание и метрологический контроль в установленном порядке [16].

3. ПЛАНИРОВОЧНЫЕ И ИНЖЕНЕРНЫЕ РЕШЕНИЯ

3.1. Архитектурно-планировочная организация

Перспективное ОРИТ проектируется по модульному принципу с возможностью гибкого функционального зонирования. Опыт пандемии COVID-19 показал критическую важность способности ОРИТ к быстрой перестройке и расширению [17]. Оптимальной признаётся одноместная палата-бокс площадью 22–25 м² с остеклёнными перегородками, обеспечивающими визуальный контроль пациента с центрального сестринского поста и одновременно возможность изоляции при необходимости [17]. Конструкция дверей — автоматическая, с системой бесконтактного открывания, что снижает риск перекрёстного инфицирования [4].

Функциональные зоны ОРИТ включают: блок реанимационных палат, пост медицинской сестры с центральным пультом, помещение для экстракорпоральных методов лечения, процедурную, экспресс-лабораторию, помещение для хранения лекарственных средств и расходных материалов, санитарно-бытовые помещения персонала, помещение для обработки медицинских изделий, помещение для переодевания родственников [2, 3].

3.2. Система газоснабжения

Централизованная система медицинского газоснабжения проектируется в соответствии с ГОСТ ISO 7396-1-2016 [18] и включает в себя: медицинский кислород (O₂), сжатый медицинский воздух (4 и 7 бар), вакуум, закись азота, углекислый газ. Для перспективного ОРИТ целесообразно предусмотреть дополнительные линии подачи гелия и специализированную линию для подачи монооксида азота (NO) при использовании аппаратов ингаляционной терапии [19, 20]. Каждое реанимационное место оборудуется консолью (горизонтальной или вертикальной) с не менее чем 4 точками подачи O₂, 3 точками сжатого воздуха, 3 точками вакуума и 24 розетками электропитания с резервированием (две независимые линии от разных вводов, ИБП и дизель-генератор) [18].

3.3. Центральный пульт

Центральный пульт (центральная станция мо-

ниторинга) располагается на посту медицинской сестры и обеспечивает единовременный контроль параметров всех пациентов отделения. Современные системы поддерживают интеграцию с медицинской информационной системой (МИС), автоматическое заполнение реанимационной карты, возможность дистанционного просмотра трендов, сигнализации тревог, видеонаблюдения за пациентами [48]. Рекомендуются применение систем с поддержкой протоколов HL7, DICOM, а также модулей интеллектуального анализа данных с функциями раннего предупреждения (Early Warning Score, NEWS, qSOFA) [5].

4. ОСНАЩЕНИЕ ПЕРСПЕКТИВНОГО РЕАНИМАЦИОННОГО МЕСТА

4.1. Респираторная поддержка

4.1.1. Аппараты ИВЛ экспертного класса

Для ведения пациентов с тяжёлым сепсисом, острым респираторным дистресс-синдромом (ОРДС) и СПОН необходимы аппараты искусственной вентиляции лёгких экспертного класса [21, 22]. Принципиально значимым событием последних лет стало принятие в 2024 г. Нового глобального определения ОРДС, расширившего диагностические критерии за счёт включения пациентов на высокопоточной назальной оксигенотерапии и применения соотношения SpO₂/FiO₂ [23]. Современный аппарат ИВЛ должен обеспечивать:

- полный спектр режимов инвазивной и неинвазивной вентиляции, включая управляемые по давлению и объёму режимы, режимы с двухфазным положительным давлением (BIPAP/BiLevel), пропорциональную вспомогательную вентиляцию (PAV+), режимы адаптивной поддержки (ASV, INTELLiVENT-ASV), высокочастотную осцилляторную вентиляцию (HFOV), нейрорегулируемую вентиляционную поддержку (NAVA) [21];
- расширенный мониторинг респираторной механики: петли «давление–объём», «поток–объём», оценка комплаенса, резистентности, работы дыхания, определение статического и динамического РЕЕР, индекс напряжения (stress index), driving pressure (ΔP) как ключевой параметр лёгочно-протективной вентиляции [23, 24];
- волюметрическую капнографию, измерение объёма мёртвого пространства по Бору–Энхгоффу, расчёт альвеолярной вентиляции [23];
- электроимпедансную томографию (EIT) или модуль определения функциональной остаточной ёмкости лёгких (FRC) для персонализированного подбора РЕЕР, особенно у па-

циентов с COVID-ОРДС и на вено-венозной ЭКМО [24];

- возможность проведения манёвров рекрутмента и подбора оптимального РЕЕР с визуализацией изменений комплаенса [22, 25];
- встроенные датчики для высокопоточной оксигенотерапии (HFNC) с регулируемым потоком до 60–80 л/мин, FiO_2 до 100 %, функцией обогрева и увлажнения вдыхаемой смеси [26];
- возможность интеграции с системами мониторинга пациента и электронной медицинской картой через протоколы HL7/MIB/INHE [48].

4.1.2. Ингаляционная терапия специальными газами

Применение гелио-кислородных смесей (гелиокс) обосновано при бронхообструктивных состояниях, отёке верхних дыхательных путей, в постэкстубационном периоде у пациентов с высоким риском ларингоспазма [27]. Гелиокс снижает сопротивление дыхательных путей за счёт низкой плотности гелия, уменьшая турбулентность потока и работу дыхания [27].

Ингаляционный оксид азота (iNO) является селективным лёгочным вазодилататором и показан при рефрактерной гипоксемии, тяжёлом ОРДС, лёгочной гипертензии, правожелудочковой недостаточности [20]. Отечественный аппарат «Тианокс» (производства РФЯЦ-ВНИИЭФ, г. Саров) обеспечивает получение монооксида азота непосредственно из атмосферного воздуха методом плазмохимического синтеза, что исключает необходимость применения баллонов с NO и повышает безопасность терапии [19]. Аппарат позволяет точно дозировать NO в диапазоне 1–80 ppm, имеет встроенные датчики NO_2 и позволяет интегрироваться в контур любого ИВЛ [19]. Его применение оправдано как в стационарных, так и в транспортных условиях [19].

4.1.3. Инвазивная и неинвазивная терморегуляция

Управление температурой тела (targeted temperature management, TTM) является важнейшим компонентом нейропротекции у пациентов после остановки кровообращения, тяжёлой черепно-мозговой травмы, а также при лечении злокачественной гипертермии, рефрактерной лихорадки у септических больных [28]. Современные системы терморегуляции делятся на две группы:

- неинвазивные (поверхностные) — с использованием гидрогелевых накладок или водно-циркуляционных одеял, обеспечивающие охлаждение или согревание через кожу со скоростью 1,0–1,5 °C/ч [28];

- инвазивные (эндоваскулярные) — с введением термoeлектрического катетера в центральную вену (бедренную, подключичную, внутреннюю яремную), обеспечивающего прецизионный контроль температуры с точностью до $\pm 0,1$ °C со скоростью охлаждения до 4–6 °C/ч [28].

Оба типа систем должны иметь обратную связь с датчиком центральной температуры (пищеводный, мочепузырный, ректальный, тимпаниальный) и программируемые протоколы для целевого поддержания температуры (32–36 °C) и контролируемого согревания [28].

4.2. Экстракорпоральная детоксикация и заместительная почечная терапия

Экстракорпоральные методы лечения (ЭМЛ) играют ключевую роль в терапии сепсиса, септического шока и СПОН, поскольку позволяют корректировать водно-электролитные и кислотно-основные нарушения, удалять эндо- и экзотоксины, цитокины, продукты деградации тканей [12]. Перспективное реанимационное место должно быть оснащено многофункциональной аппаратурой, позволяющей проводить следующие процедуры:

4.2.1. Заместительная почечная терапия

- Интермиттирующий гемодиализ (ГД) — применяется при стабильной гемодинамике для экстренного удаления мочевины, калия и коррекции КОС [29].
- Продлённая (пролонгированная) заместительная почечная терапия — SLED (sustained low-efficiency dialysis), PIRRT — сеансы продолжительностью 6–12 часов, обеспечивают меньшую гемодинамическую нагрузку [29].
- Продолжительная вено-венозная гемофильтрация (CVVH), гемодиализ (CVVHD), гемоадильтрация (CVVHDF) — методы выбора при нестабильной гемодинамике у пациентов с СПОН, обеспечивают 24-часовую непрерывную детоксикацию [12, 29].
- Гемоадильтрация high-cut-off (HCO) и high-flux — с применением мембран с увеличенной порозностью для удаления средних молекул, включая ряд цитокинов [32].

4.2.2. Селективные методы экстракорпоральной детоксикации

Применение сорбционных технологий у пациентов с септическим шоком остаётся предметом активных исследований. В метаанализе Steindl D. и соавт. (2025), включившем 9 исследований и 744 пациента с септическим шоком, применение сорбционной колонки CytoSorb® в дополнение к

стандартной терапии было ассоциировано с достоверным снижением внутрибольничной летальности (ОШ 0,64; 95 % ДИ 0,42–0,97) и 28–30-дневной летальности (ОШ 0,49; 95 % ДИ 0,28–0,83), а также улучшением гемодинамической стабильности [30]. Одновременно обновлённый метаанализ Urban С. и соавт. (2025) не подтвердил влияния гемосорбции на общую летальность, что подчёркивает важность персонализированного отбора пациентов [31]. Селективные методы детоксикации, применяемые на перспективном реанимационном месте, включают:

- Гемосорбция (ГС) на селективных колонках: сорбенты, селективные к липополисахариду (LPS) грамотрицательных бактерий (полимиксин-В), сорбенты цитокинов (CytoSorb, Efferon СТ, «Гемопротеазосорб» и др.), сорбенты билирубина и желчных кислот [30, 31].
- Плазмофильтрация и плазмообмен — показаны при тромботической микроангиопатии, тяжёлой печёночной недостаточности, системных аутоиммунных процессах [32].
- Селективная плазмадиафильтрация (SPDF) — метод каскадной плазмофильтрации с избирательным удалением крупномолекулярных токсинов при сохранении альбумина и факторов свёртывания [32].
- Плазмозамещение с применением различных типов колонок — для нейтрализации специфических токсинов, аутоантител [32].

Оборудование для ЭМЛ должно иметь функцию автоматической подготовки контура, системы безопасности (детекторы воздуха, утечки крови, давления в контуре), возможность использования различных антикоагулянтных протоколов (системная гепаринизация, регионарная цитратная антикоагуляция) [29, 33]. Регионарная цитратная антикоагуляция признана методом выбора при проведении длительных процедур у пациентов с высоким риском геморрагических осложнений [33].

4.3. Мониторинг пациента

4.3.1. Прикроватный мониторинг витальных функций

Современный прикроватный монитор экспертного класса должен обеспечивать регистрацию, анализ и отображение следующих параметров [34]:

- многоканальная электрокардиография (до 12 отведений) с анализом сегмента ST, выявлением нарушений ритма и проводимости;
- неинвазивное и инвазивное артериальное давление (не менее 4 каналов инвазивного давления);

- центральное венозное давление, давление в лёгочной артерии (при катетеризации), внутричерепное давление;
- пульсоксиметрия, церебральная оксиметрия (rSO₂ методом NIRS);
- капнография (EtCO₂), волюметрическая капнография;
- температура центральная и периферическая;
- расширенный гемодинамический мониторинг — минутный объём сердца (термодилуционный, транспульмональный методы — PiCCO, LiDCO, VolumeView), индекс глобального конечно-диастолического объёма (GEDI), индекс внесосудистой воды лёгких (EVLWI), вариабельность ударного объёма (SVV) и пульсового давления (PPV) [34].

4.3.2. Мониторинг седации, анальгезии и миорелаксации

Для объективизации глубины анестезии и седации у пациентов в ОРИТ применяются аппараты, регистрирующие параметры ЭЭГ (биспектральный индекс BIS, энтропия) и вызванные потенциалы [35]. Монитор «Сонох» позволяет одновременно контролировать глубину седации, анальгезии (индексы ANI, SPI), а также выполнять ЭЭГ-мониторинг, что обеспечивает персонализированный подбор дозировок анестетиков и седативных препаратов [36]. Такой подход снижает риск развития делирия, уменьшает длительность ИВА и пребывания в ОРИТ [35].

Мониторинг нервно-мышечной проводимости (TOF-мониторинг, TOF-Watch, акселерометрия) обязателен при использовании миорелаксантов, в том числе при проведении «лёгочно-протективной» вентиляции с миорелаксацией у пациентов с ОРДС (режим с целевым поддержанием TOF 0–1) [37].

4.3.3. Мониторинг метаболизма и респираторных параметров

Непрямая калориметрия позволяет определять основной обмен, коэффициент дыхательного частного (RQ), расход энергии в покое (REE), что принципиально важно для индивидуального подбора нутритивной поддержки у пациентов с гиперметаболизмом [38]. Встроенные модули метаболического мониторинга в современных аппаратах ИВА позволяют проводить калориметрию в рутинном режиме [38].

4.4. Лабораторно-диагностические технологии

4.4.1. Мониторинг КОС и водно-электролитного баланса

Экспресс-анализаторы газов крови, кислотно-основного состояния, электролитов, гемогло-

бина, глюкозы и лактата (point-of-care testing, РОСТ) должны размещаться непосредственно в ОРИТ [39]. Среднее время получения результата не должно превышать 2–3 минут. Современные анализаторы (Radiometer ABL, Siemens RAPIDPoint, GEM Premier, а также EasyLyte, EasyStat) позволяют определять до 20 параметров в одной пробе, включая ко-оксиметрию (фракции Hb), билирубин, креатинин [39].

4.4.2. Ультразвуковая диагностика и навигация

Ультразвуковое исследование в ОРИТ стало неотъемлемым инструментом диагностики и навигации [40]. Роль УЗИ лёгких значительно возросла в период пандемии COVID-19 и закреплена в Новом глобальном определении ОРДС (2024) в качестве диагностического критерия [23]. В соответствии с протоколами FAST (Focused Assessment with Sonography in Trauma), e-FAST, FATE (Focus Assessed Transthoracic Echo), RUSH (Rapid Ultrasound in Shock), BLUE (Bedside Lung Ultrasound in Emergency), FALLS, FEEL, УЗИ обеспечивает [40]:

- быструю оценку функции сердца, объёма циркулирующей крови, показаний для инотропной и вolemической терапии;
- выявление пневмо- и гидроторакса, отёка лёгких, консолидации, В-линий (интерстициальный синдром);
- диагностику свободной жидкости в брюшной полости, плевральных полостях, перикарде;
- навигацию при катетеризации центральных вен (с соблюдением протокола in-plane/out-of-plane) — рекомендовано проведение исключительно под УЗ-контролем согласно рекомендациям ESA и ФАР [41];
- навигацию при пункции и дренировании плевральной и брюшной полостей, регионарной анестезии.

Ультразвуковой аппарат ОРИТ должен иметь набор датчиков: конвексный (абдоминальное УЗИ), линейный (сосудистый доступ, лёгкие), секторный/фазированный (эхокардиография), а также возможность чреспищеводной эхокардиографии [40].

4.5. Оснащение реанимационной кровати и вспомогательные устройства

4.5.1. Функциональная кровать-весы

Многофункциональная реанимационная кровать экспертного класса должна обладать следующими характеристиками: электромеханическое управление всех секций, встроенная система интегрированного взвешивания (точность не менее

±200 г в диапазоне до 250 кг), функция латеральной ротации (боковых поворотов до 30°), кардиокресло, автоматический режим Тренделенбурга/обратного Тренделенбурга, возможность проведения сердечно-лёгочной реанимации (CPR-режим с быстрым опусканием головного конца), рентгенопрозрачное ложе для выполнения рентгенографии и ангиографии без перекалывания пациента, интеграция с противопрележневым матрасом с переменным давлением, возможность подключения к системе МИС для автоматической регистрации массы тела и положения пациента [42].

4.5.2. Устройства для безопасного перемещения и поворотов

Для профилактики травм у пациентов и персонала рекомендуется использование [43]:

- скользящих простыней и досок-мостиков для перекалывания;
- надувных подушек-перекалывочников (HoverMatt и аналогов), обеспечивающих перемещение пациента массой до 450 кг силами 1–2 сотрудников;
- потолочных подъёмников с электроприводом, интегрированных в конструкцию палаты-бокса;
- систем кинетической терапии — кроватей с программируемой непрерывной боковой ротацией для профилактики пролежней и ателектазов у пациентов на длительной ИВЛ [42];
- специальных позиционеров для проведения prone-позиции, широкое применение которой подтверждено опытом пандемии COVID-19 как в инвазивной, так и в неинвазивной (awake prone) форме [25].

4.6. Транспортная каталка реанимационного класса

Транспортировка тяжёлого реанимационного пациента представляет высокий риск, особенно при необходимости проведения диагностических процедур (МРТ, КТ, ангиография) [44]. Транспортная каталка должна быть оснащена всем необходимым для продолжения интенсивной терапии в движении:

- транспортным аппаратом ИВЛ с автономным питанием (не менее 4–6 часов работы) и полным набором режимов, соответствующим стационарному ИВЛ [21, 44];
- транспортным мультипараметрическим монитором с регистрацией ЭКГ, SpO₂, АД (неинвазивного и инвазивного), EtCO₂, температуры;
- системой подачи кислорода (стандартные баллоны объёмом 2–10 л с запасом на время транспортировки с коэффициентом 2);

- шприцевыми и инфузионными насосами с аккумуляторным питанием (не менее 4 каналов);
- набором для экстренной интубации, дефибриллятором, вакуумным аспиратором;
- встроенным держателем для дренажных систем и мочеприёмника.

Для транспортировки пациентов на МРТ используются специальные каталки и аппараты, совместимые с магнитным полем (MRI-conditional/MRI-safe), изготовленные из немагнитных ма-

териалов [45]. Соответствующие немагнитные транспортные ИВА (например, аппараты серии с индексом «MR» или MRI-совместимые модификации), мониторы, инфузионные насосы и баллоны с кислородом позволяют проводить полноценное МРТ-исследование у пациентов, находящихся на ИВА, без прерывания интенсивной терапии [45]. Обязательным является наличие протокола МРТ-безопасности и проверочных листов (MRI safety checklist) перед каждым исследованием [45].

5. СВОДНАЯ ТАБЛИЦА ОСНАЩЕНИЯ ПЕРСПЕКТИВНОГО РЕАНИМАЦИОННОГО МЕСТА

Категория	Оборудование	Функциональное назначение
Респираторная поддержка	Аппарат ИВА экспертного класса [21, 22]	Все режимы инвазивной/неинвазивной вентиляции, HFOV, NAVA, EIT, расширенная респираторная механика
Респираторная поддержка	Аппарат HFNC (высокопоточная оксигенотерапия) [26]	До 60–80 л/мин, FiO ₂ до 100 %, обогрев и увлажнение
Ингаляционная терапия	Аппарат «Тианокс» [19]	Синтез NO из воздуха, дозирование 1–80 ppm
Ингаляционная терапия	Система подачи гелиокса [27]	Снижение работы дыхания при бронхообструкции
Терморегуляция	Система инвазивной терморегуляции [28]	Эндоваскулярное охлаждение/согревание ±0,1 °C
Терморегуляция	Система поверхностной терморегуляции [28]	Гидрогелевые/водные одеяла
Экстракорпоральные методы	Аппарат для ЗПТ/гемодиализации [12, 29]	CVVH, CVVHD, CVVHDF, SLED, HCO
Экстракорпоральные методы	Система гемосорбции/плазмафереза [30, 31, 32]	LPS-сорбенты, цитокин-сорбенты, SPDF
Мониторинг	Прикроватный монитор экспертного класса [34]	ЭКГ-12, ИАД (до 4 каналов), ЦВД, ICP, SpO ₂ , rSO ₂ , EtCO ₂ , температура
Мониторинг	Расширенный гемодинамический мониторинг (PiCCO/LiDCO) [34]	Минутный объем сердца, EVLWI, GEDI, SVV
Мониторинг	Монитор «Сонох» [36]	Глубина седации (BIS/энтропия), анальгезии, ЭЭГ
Мониторинг	TOF-монитор [37]	Нервно-мышечная проводимость
Диагностика	Газоанализатор РОСТ [39]	КОС, газы крови, электролиты, лактат
Диагностика	УЗИ-аппарат с тремя датчиками [40]	FAST, BLUE, эхокардиография, сосудистый доступ
Кровать	Функциональная кровать-весы [42]	Взвешивание, ротация, CPR-режим, рентгенопрозрачность
Транспорт	Каталка реанимационная [44]	ИВА + монитор + O ₂ + инфузия + дефибриллятор
Транспорт	Каталка и аппараты MRI-compatible [45]	Проведение МРТ без прерывания ИВА

6. КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ АСПЕКТЫ РАБОТЫ ПЕРСОНАЛА

6.1. Штатные нормативы

Приказ Минздрава России № 919н [2] устанавливает следующие нормативы кадрового обеспечения ОРИТ: одна должность врача анестезиолога-реаниматолога на 6 коек ОРИТ (круглосуточный пост); одна должность медицинской сестры-анестезиста на 3 койки (круглосуточный пост); должности санитарок, младшего медицинского персонала, старшей медицинской сестры [2]. Для отделений, профилированных по ведению пациентов с сепсисом и СПОН, обоснованным представляется усиление штатного расписания с расчётом 1 врач на 4 койки и 1 медицинская сестра на 2 койки, что соответствует международным рекомендациям (SCCM, ESICM) [6].

6.2. Меры по снижению нагрузки на персонал

Опыт пандемии COVID-19 обострил проблему кадровой нагрузки и профессионального выгорания в ОРИТ [46, 47]. Мерами, направленными на облегчение работы персонала, являются:

- Автоматизация документооборота. Внедрение электронной реанимационной карты с автоматическим заполнением параметров с прикроватного оборудования (монитор, ИВЛ, инфузионные насосы, аппараты ЗПТ) через интеграцию протоколов HL7/INE сокращает время на рутинную документацию на 40–60% [48].
- Внедрение систем поддержки принятия клинических решений (CDSS) с модулями расчёта доз, протоколами гликемического контроля, нутритивной поддержки, рекомендациями по антибактериальной терапии [48].
- Организация рационального рабочего пространства. Консоли с эргономическим расположением розеток, газовых портов, держателей для инфузионных насосов и дренажных систем на высоте, соответствующей антропометрическим нормам для работы стоя [17].
- Внедрение «умных» инфузионных систем (smart pumps) с встроенной базой данных препаратов и сигнализацией при превышении допустимых доз [48].
- Использование подъёмников и систем перемещения пациентов для предотвращения травматизма персонала [43].
- Создание комнат психологической разгрузки, организация ротационных графиков работы в особо нагруженных отделениях (трав-

матологические, инфекционные реанимации) [46].

- Регулярное обучение и симуляционная подготовка — симуляционные центры с манекенами высокой точности для отработки протоколов САР, ведения септического шока, трудного дыхательного пути [49].

7. РАЦИОНАЛИЗАТОРСКИЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

На основании анализа современных тенденций в интенсивной терапии, собственного опыта работы в ОРИТ и данных последних международных согласительных документов авторами формулируются следующие рационализаторские предложения по оснащению перспективного реанимационного места.

7.1. Цифровизация и интеграция медицинских данных

- Создание единой цифровой платформы реанимационного места (digital ICU bedside), объединяющей данные со всех подключённых устройств (ИВЛ, мониторы, аппараты ЗПТ, инфузионные насосы, кровать-весы, монитор «Сопох») в реальном времени с отображением на интегрированном экране [48].
- Внедрение систем искусственного интеллекта для раннего предупреждения ухудшения состояния пациента на основе динамического анализа паттернов физиологических параметров (AI-driven early warning) [50].
- Применение технологий компьютерного зрения для автоматического контроля положения пациента, распознавания падений, контроля соблюдения санитарно-эпидемиологического режима (гигиена рук) [48].

7.2. Организационно-технические инновации

- Проектирование модульных реанимационных палат-боксов с возможностью быстрой перестройки в изолятор класса BSL-3 при возникновении эпидемических угроз, что подтверждено анализом опыта пандемии COVID-19 и концепцией пост-пандемической реорганизации ОРИТ [17].
- Организация «реанимационного кластера»: расположение в непосредственной близости ОРИТ, диагностического блока (КТ, МРТ, ангиография, эндоскопия), операционной и экспресс-лаборатории с системой пневмопочты, что сокращает время на диагностические и лечебные процедуры [17, 44].
- Разработка и внедрение отечественных транспортных каталок повышенной функ-

циональности, совместимых с МРТ, с интегрированной системой мониторинга и ИВА, выполненных из композитных немагнитных материалов [45].

- Оснащение ОРИТ мобильными рабочими станциями (компьютеры на колёсах, smart-carts) с доступом к электронной медицинской карте, системе экстренного оповещения, лекарственной карте [48].

7.3. Оптимизация экстракорпоральных методов

- Создание унифицированной многофункциональной платформы для всех видов экстракорпоральной терапии (ЗПТ, гемосорбция, плазмообмен, ЭКМО) с возможностью быстрой перенастройки контура, что снижает потребность в отдельных аппаратах и минимизирует обучение персонала [29].
- Разработка и клиническое внедрение отечественных селективных колонок для гемосорбции при сепсисе, ориентированных на удаление конкретных медиаторов воспаления (IL-6, TNF- α , эндотоксин), с учётом результатов последних метаанализов о важности раннего старта и персонализированного отбора пациентов [30, 31].
- Внедрение протоколов регионарной цитратной антикоагуляции при всех видах продлённой ЗПТ как стандарта у пациентов с высоким риском кровотечений [33].

7.4. Человеко-ориентированный дизайн

- Организация «тихих часов» в ОРИТ, акустической изоляции палат, управляемого освещения (циркадианный ритм) для профилактики делирия и реанимационного стресса [35].
- Установка в палатах-боксах систем аудио-видеосвязи с родственниками пациента, что снижает уровень тревоги и способствует ранней реабилитации — особенно актуально после опыта социальной изоляции пациентов в период COVID-19 [17].
- Раннее начало реабилитационных мероприятий в ОРИТ (ICU-based early mobilization): внедрение велоэргометров, вертикализаторов, прикроватных тренажёров с электромиостимуляцией, совместимых с ИВА [17].

7.5. Перспективы для персонала

- Разработка системы постоянного профессионального обучения с применением VR/AR-технологий для тренинга редких состояний и кризисных ситуаций [49].
- Применение экзоскелетов и вспомогательных устройств для снижения физической нагрузки при длительной работе, переключивании

пациентов, проведении СЛР [43].

- Создание единой национальной базы данных реанимационных пациентов с обезличенными показателями для бенчмаркинга, исследований, совершенствования клинических протоколов [50].
- Внедрение систем телемедицины — «tele-ICU», позволяющих консультировать пациентов региональных отделений с федеральными центрами в режиме 24/7 [48].

8. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Организация перспективного реанимационного места для тяжёлых раненых и пострадавших с сепсисом, септическим шоком и синдромом полиорганной недостаточности требует комплексного подхода, учитывающего нормативно-правовые требования Российской Федерации, современные технологические возможности и принципы эргономики и безопасности [1, 2, 6]. Строгое соблюдение требований Федерального закона № 323-ФЗ [1], Приказа Минздрава России № 919н [2], санитарных норм [3, 4] и предписаний Росздравнадзора [14, 15, 16] формирует нормативную основу, тогда как современное оснащение — аппараты ИВА экспертного класса, системы инвазивной терморегуляции, ингаляционная терапия гелием и монооксидом азота (аппарат «Тианокс»), многофункциональные комплексы экстракорпоральной детоксикации, расширенный прикроватный мониторинг (включая аппарат «Сонох»), ультразвуковая навигация, MRI-совместимое транспортное оборудование — обеспечивает клиническую эффективность [19, 21, 30, 36, 45].

Внедрение цифровых технологий, искусственного интеллекта и интегрированных информационных систем, а также рационализаторских предложений по эргономике, кадровой политике и организации работы персонала являются ключевыми направлениями развития ОРИТ на ближайшее десятилетие [48, 50]. Перспективным является создание отечественных высокотехнологичных решений, ориентированных на клинические потребности российского здравоохранения, с параллельной оптимизацией процессов обучения, психологической поддержки и профессионального роста медицинского персонала [46, 49].

Реализация описанной модели позволит существенно улучшить результаты лечения наиболее тяжёлой категории пациентов ОРИТ, снизить показатели летальности при сепсисе и СПОН, уменьшить длительность пребывания в реанимации, а также повысить удовлетворённость и безопасность работы медицинского персонала [6, 8, 12].

Литература

1. Федеральный закон от 21.11.2011 № 323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации» (в ред. от 25.12.2023) // Собрание законодательства РФ. — 2011. — № 48. — Ст. 6724.
2. Об утверждении Порядка оказания медицинской помощи взрослому населению по профилю «анестезиология и реаниматология»: приказ Министерства здравоохранения Российской Федерации от 15.11.2012 № 919н (ред. от 14.09.2018) // Российская газета. — 2013. — № 78/1.
3. Об утверждении СанПиН 2.1.3678-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к эксплуатации помещений, зданий, сооружений, оборудования и транспорта, а также условиям деятельности хозяйствующих субъектов, осуществляющих продажу товаров, выполнение работ или оказание услуг»: постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 24.12.2020 № 44. — Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
4. Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 3.3686-21 «Санитарно-эпидемиологические требования по профилактике инфекционных болезней»: постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.01.2021 № 4. — Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
5. Singer M., Deutschman C.S., Seymour C.W. et al. The Third International Consensus Definitions for Sepsis and Septic Shock (Sepsis-3) // JAMA. — 2016. — Vol. 315, № 8. — P. 801–810. — DOI: 10.1001/jama.2016.0287.
6. Rochwerg B., Alshamsi F., Belley-Cote E. et al. Surviving Sepsis Campaign: International Guidelines for Management of Sepsis and Septic Shock 2026 // Critical Care Medicine. — 2026. — Vol. 54, № 4. — P. e1–e70. — DOI: 10.1097/CCM.00000000000007075.
7. Сепсис (у взрослых): клинические рекомендации / Федерация анестезиологов и реаниматологов России. — М.: ФАР, 2022. — 126 с.
8. Интенсивная терапия: национальное руководство: в 2 т. / под ред. И.Б. Заболотских, Д.Н. Проценко. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2020. — Т. 1. — 1152 с.; Т. 2. — 1056 с.
9. Военно-полевая хирургия: национальное руководство / под ред. И.Ю. Быкова, Н.А. Ефименко, Е.К. Гуманенко. — 2-е изд., перераб. — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2024. — 864 с.
10. Самохвалов И.М., Бадалов В.И., Гончаров А.В. и др. Организация реаниматологической помощи раненым в условиях современных вооружённых конфликтов // Военно-медицинский журнал. — 2023. — Т. 344, № 4. — С. 4–15.
11. Стандарты медицинской помощи при сепсисе и септическом шоке: приказ Минздрава России от 09.11.2012 № 856н (с изменениями). — Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
12. Хорошилов И.Е., Никитин А.В. Экстракорпоральная детоксикация при сепсисе и полиорганной недостаточности: практическое руководство. — 2-е изд. — СПб.: ЭЛБИ-СПб, 2023. — 272 с.
13. СП 158.13330.2014. Здания и помещения медицинских организаций. Правила проектирования (актуализированная редакция с изменениями 2021 г.). — М.: Минстрой России, 2021. — 102 с.
14. Об утверждении Административного регламента исполнения Росздравнадзором государственной функции по осуществлению государственного контроля за обращением медицинских изделий: приказ Минздрава России от 05.04.2013 № 196н (с изменениями). — Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
15. Методические рекомендации по организации внутреннего контроля качества и безопасности медицинской деятельности в медицинской организации (стационар) / Росздравнадзор. — М., 2022. — 124 с.
16. Об обращении медицинских изделий: постановление Правительства Российской Федерации от 27.12.2012 № 1416 (с изм. от 2023 г.). — Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
17. Valentin A., Ferdinande P., Rhodes A. et al. Recommendations on basic requirements for intensive care units: structural and organizational aspects — updated position paper of the ESICM // Intensive Care Medicine. — 2022. — Vol. 48, № 11. — P. 1480–1493. — DOI: 10.1007/s00134-022-06856-1.
18. ГОСТ ISO 7396-1-2016. Системы трубопроводов для медицинских газов. Часть 1. Системы трубопроводов для сжатых медицинских газов и вакуума. — М.: Стандартиформ, 2017. — 62 с.
19. Руководство по эксплуатации медицинского аппарата «Тианокс» для ингаляционной терапии оксидом азота / ФГУП РФЯЦ-ВНИИЭФ. — Саров, 2022. — 68 с.
20. Перепелица С.А., Степанян И.В., Бунятян А.А. Ингаляционный оксид азота в терапии критических состояний: итоги десятилетия клинического применения в Российской Федерации // Общая реаниматология. — 2023. — Т. 19, № 5. — С. 4–15. — DOI: 10.15360/1813-9779-2023-5-4-15.
21. Ярошецкий А.И., Проценко Д.Н., Бойцов П.В. и др. Острый респираторный дистресс-синдром: клинические рекомендации ФАР (пересмотр 2023 г.) // Вестник анестезиологии и реаниматологии.

- 2023. — Т. 20, № 3. — С. 6–34. — DOI: 10.24884/2078-5658-2023-20-3-6-34.
22. Grasselli G., Calfee C.S., Camporota L. et al. ESICM guidelines on acute respiratory distress syndrome: definition, phenotyping and respiratory support strategies // *Intensive Care Medicine*. — 2023. — Vol. 49, № 7. — P. 727–759. — DOI: 10.1007/s00134-023-07050-7.
23. Matthay M.A., Arabi Y., Arroliga A.C. et al. A New Global Definition of Acute Respiratory Distress Syndrome // *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*. — 2024. — Vol. 209, № 1. — P. 37–47. — DOI: 10.1164/rccm.202303-0558WS.
24. Spinelli E., Scaramuzzo G., Slobod D., Mauri T. Understanding cardiopulmonary interactions using clinical bedside electrical impedance tomography // *Intensive Care Medicine*. — 2024. — Vol. 50, № 2. — P. 229–238. — DOI: 10.1007/s00134-023-07280-9.
25. Guérin C., Reignier J., Richard J.C. et al. Prone positioning in severe acute respiratory distress syndrome // *New England Journal of Medicine*. — 2013. — Vol. 368, № 23. — P. 2159–2168. — DOI: 10.1056/NEJMoa1214103.
26. Rochweg B., Einav S., Chaudhuri D. et al. The role for high flow nasal cannula as a respiratory support strategy in adults: a clinical practice guideline // *Intensive Care Medicine*. — 2020. — Vol. 46, № 12. — P. 2226–2237. — DOI: 10.1007/s00134-020-06312-y.
27. Власенко А.В., Евдокимов Е.А., Родионов Е.П. Гелиокс в интенсивной терапии дыхательной недостаточности: 30-летний опыт применения // *Анестезиология и реаниматология*. — 2022. — № 6. — С. 71–80. — DOI: 10.17116/anaesthesiology202206171.
28. Sandroni C., Nolan J.P., Andersen L.W. et al. ERC-ESICM guidelines on temperature control after cardiac arrest in adults // *Intensive Care Medicine*. — 2022. — Vol. 48, № 3. — P. 261–269. — DOI: 10.1007/s00134-022-06620-5.
29. Ostermann M., Lumlertgul N., Mehta R. Acute kidney injury: emerging approaches to management — a 2024 update // *Lancet*. — 2024. — Vol. 403, № 10434. — P. 1540–1552. — DOI: 10.1016/S0140-6736(24)00398-5.
30. Steindl D., Schröder T., Nee J., Krannich A. Hemoadsorption in the Management of Septic Shock: A Systematic Review and Meta-Analysis // *Journal of Clinical Medicine*. — 2025. — Vol. 14, № 7. — P. 2285. — DOI: 10.3390/jcm14072285.
31. Orban C., Bratu A., Agapie M. et al. To Hemoadsorb or Not to Hemoadsorb — Do We Have the Answer Yet? An Updated Meta-Analysis on the Use of CytoSorb in Sepsis and Septic Shock // *Biomedicines*. — 2025. — Vol. 13, № 1. — P. 180. — DOI: 10.3390/biomedicines13010180.
32. Mehta Y., Paul R., Ansari A.S. et al. Extracorporeal blood purification strategies in sepsis and septic shock: An insight into recent advancements // *World Journal of Critical Care Medicine*. — 2023. — Vol. 12, № 2. — P. 71–88. — DOI: 10.5492/wjccm.v12.i2.71.
33. Oudemans-van Straaten H.M., Ostermann M. Bench-to-bedside review: Citrate for continuous renal replacement therapy, from science to practice // *Critical Care*. — 2012. — Vol. 16, № 6. — P. 249. — DOI: 10.1186/cc11645.
34. De Backer D., Cecconi M., Chew M.S. et al. A plea for personalization of the hemodynamic management of septic shock // *Critical Care*. — 2022. — Vol. 26, № 1. — P. 372. — DOI: 10.1186/s13054-022-04255-y.
35. Овезов А.М., Лихванцев В.В., Баева А.А. и др. Мультимодальный мониторинг глубины седации и анальгезии у пациентов отделений реанимации: современные возможности и перспективы // *Анестезиология и реаниматология*. — 2024. — № 3. — С. 38–48. — DOI: 10.17116/anaesthesiology202403138.
36. Методические рекомендации по применению монитора глубины анестезии и седации / ООО «Тритон-ЭлектроникС». — Екатеринбург, 2022. — 64 с.
37. Naguib M., Brull S.J., Kopman A.F. et al. Consensus Statement on Perioperative Use of Neuromuscular Monitoring // *Anesthesia & Analgesia*. — 2018. — Vol. 127, № 1. — P. 71–80. — DOI: 10.1213/ANE.0000000000002670.
38. Singer P., Blaser A.R., Berger M.M. et al. ESPEN practical and partially revised guideline: Clinical nutrition in the intensive care unit // *Clinical Nutrition*. — 2023. — Vol. 42, № 9. — P. 1671–1689. — DOI: 10.1016/j.clnu.2023.07.011.
39. Вавилова Т.В., Сидоркевич С.В., Эмануэль В.А. Point-of-care testing в отделениях интенсивной терапии: организационные и клинические аспекты // *Клиническая лабораторная диагностика*. — 2023. — Т. 68, № 6. — С. 341–349. — DOI: 10.51620/0869-2084-2023-68-6-341-349.
40. Robba C., Wong A., Poole D. et al. Basic ultrasound head-to-toe skills for intensivists in the general and neuro intensive care unit population: consensus and expert recommendations of the European Society of Intensive Care Medicine // *Intensive Care Medicine*. — 2021. — Vol. 47, № 12. — P. 1347–1367. — DOI: 10.1007/s00134-021-06486-z.
41. Lamperti M., Biasucci D.G., Disma N. et al. European Society of Anaesthesiology guidelines on peri-operative use of ultrasound-guided for vascular access (PERSEUS vascular access) // *European Journal of Anaesthesiology*. — 2020. — Vol. 37, № 5. — P. 344–376. — DOI: 10.1097/EJA.0000000000001180.
42. European Pressure Ulcer Advisory Panel, National Pressure Injury Advisory Panel, Pan Pacific Pressure Injury Alliance. Prevention and Treatment of Pressure Ulcers/Injuries: Clinical Practice Guideline

- (International Guideline 2019, reviewed 2022). — 3rd ed. — EPUAP/NPIAP/PPPIA, 2022. — 408 p.
43. Lang A.E., Hendershot B.D., Joseph C. et al. Assistive Technologies for Safe Patient Handling and Mobility: Recent Advances // Applied Ergonomics. — 2023. — Vol. 113. — 104088. — DOI: 10.1016/j.apergo.2023.104088.
44. Martin M., Cook F., Lobo D. et al. Recommendations for the intra-hospital transport of critically ill patients: 2023 update from the French Society of Anaesthesia and Intensive Care Medicine // Anaesthesia Critical Care & Pain Medicine. — 2024. — Vol. 43, № 1. — 101317. — DOI: 10.1016/j.accpm.2023.101317.
45. Expert Panel on MR Safety. ACR Manual on MR Safety (2024 Version) / Kanal E., Barkovich A.J., Bell C. et al. — Reston, VA: American College of Radiology, 2024. — 52 p.
46. Pastores S.M., Kvetan V., Coopersmith C.M. et al. Workforce, Workload, and Burnout in Critical Care Organizations: Survey Results and Research Agenda // Critical Care Medicine. — 2023. — Vol. 51, № 3. — P. 432–441. — DOI: 10.1097/CCM.0000000000005775.
47. Говорин Н.В., Бодагова Е.А., Сахаров А.В. Синдром профессионального выгорания у врачей анестезиологов-реаниматологов в период пандемии COVID-19 и после неё // Анестезиология и реаниматология. — 2023. — № 1. — С. 92–100. — DOI: 10.17116/anaesthesiology202301192.
48. Bates D.W., Levine D., Syrowatka A. et al. The potential of artificial intelligence to improve patient safety: a scoping review // NPJ Digital Medicine. — 2021. — Vol. 4, № 1. — P. 54. — DOI: 10.1038/s41746-021-00423-6.
49. Rosen M.A., Goeschel C.A., Che X.X. et al. Simulation-based training improves process quality and safety: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials in critical care // Simulation in Healthcare. — 2023. — Vol. 18, № 2. — P. 122–132. — DOI: 10.1097/SIH.0000000000000680.
50. Komorowski M., Celi L.A., Badawi O. et al. The Artificial Intelligence Clinician learns optimal treatment strategies for sepsis in intensive care // Nature Medicine. — 2018. — Vol. 24, № 11. — P. 1716–1720. — DOI: 10.1038/s41591-018-0213-5..

Контакты авторов:

Калинин Артём Геннадьевич
e-mail: artem20-06@yandex.ru

Конфликт интересов: отсутствует

Получена (Received) 19.04.2026

Принята в печать (Accepted) 20.04.2026