

На пути к автоматизации электронного документооборота службы анестезиологии и реаниматологии

В.И. Горбань^{1,2} ✉, А.В. Щеголев²

Отдел анестезиологии, реанимации и интенсивной терапии

¹ ФГБУ «Всероссийский центр экстренной и радиационной медицины им. А.М. Никифорова» МЧС России

194044, Российская Федерация, Санкт-Петербург, ул. Акад. Лебедева, д. 4/2

² ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова» МО РФ

194044, Российская Федерация, Санкт-Петербург, ул. Акад. Лебедева, д. 6

✉ Контактная информация: Горбань Вера Ивановна, кандидат медицинских наук, заведующая отделом анестезиологии, реанимации и интенсивной терапии ФГБУ «Всероссийский центр экстренной и радиационной медицины им. А.М. Никифорова» МЧС России.

Email: ms.gorban@inbox.ru

ВВЕДЕНИЕ

Современный этап развития здравоохранения характеризуется повсеместным внедрением медицинских информационных систем с унификацией технологических процессов и полным переходом к электронному документообороту, одной из важнейших составляющих которого является автоматическое ведение электронных медицинских карт. Однако на сегодняшний день реальная практика сталкивается с рядом вызовов и проблем, решение которых становится первоочередной задачей.

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Анализ текущего состояния цифровизации службы анестезиологии и реаниматологии в медицинских учреждениях страны на пути внедрения автоматизированного документооборота.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Проведена экспертная оценка цифровизации служб (подразделений) анестезиологии и реаниматологии (АиР) 235 многопрофильных стационаров, включая оценку её уровня, ведущих компонентов, их структуры в общей выборке. Использована информация многоцентрового анкетного исследования, одобренного Федерацией анестезиологов и реаниматологов России.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Исследование показало, что функциональность медицинской информационной системы в каждом конкретном стационаре отличается в зависимости от разработчика и технических возможностей самого стационара. Исследование выявило, что электронное ведение документации в области АиР, в том числе полностью автоматизированное, в настоящее время сопряжено с рядом проблем (барьеров), включая технические сложности, необходимость обучения персонала, вопросы конфиденциальности и безопасности данных.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Для автоматизированного электронного документооборота необходимо комплексное решение вопросов технического и программного обеспечения, подключения специального оборудования и обучения персонала. Кроме того, для успешной интеграции электронных карт анестезии и интенсивной терапии в медицинскую практику необходимо активное сотрудничество всех заинтересованных сторон: медицинских сотрудников, IT-специалистов, администрации медицинских учреждений и органов здравоохранения.

Ключевые слова:

цифровизация, электронная карта, интеграция оборудования, получение данных, хранение данных

Ссылка для цитирования

Горбань В.И., Щеголев А.В. На пути к автоматизации электронного документооборота службы анестезиологии и реаниматологии. *Журнал им. Н.В. Склифосовского Неотложная медицинская помощь*. 2025;14(3):619–627. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2025-14-3-619-627>

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

Благодарность, финансирование

Исследование не имеет спонсорской поддержки

АиР — анестезиология и реаниматология
АРМ — автоматизированное рабочее место
ИВЛ — искусственная вентиляция лёгких
ЛС — лекарственные средства

МИС — медицинская информационная система
НДА — наркозно-дыхательный аппарат
ЭДО — электронный документооборот
ЭМК — электронная медицинская карта

Система здравоохранения, являясь высокотехнологичной сферой медицинской деятельности, находится на этапе перехода к принципиально новой модели, предполагающей широкое внедрение цифровых технологий. Последние, как представляется, направлены или должны быть направлены на решение двух основных задач — повышение качества оказания медицинской помощи и облегчение работы медицинского персонала по обработке (анализу) нарастающего объёма знаний и компетенций.

Современный этап развития здравоохранения преимущественно характеризуется широким внедрением медицинских информационных систем (МИС), одной из функций которых является ведение электронного документооборота (ЭДО), первоначально объединяющего, а затем и замещающего бумажный.

Перспективным считают унификацию технологических процессов с полным переходом к ЭДО с автоматическим ведением электронных медицинских карт (ЭМК), в которых непрерывно фиксируют разнородные данные о состоянии пациента, поступающие из различных источников. Такими источниками может быть любая полезная информация (лабораторная, инструментальная и пр.), получаемая в динамике в процессе проведения анестезии, осуществления интенсивного наблюдения и лечения. Машинное накопление и обработка такой информации особенно важны в медицине критических состояний с учётом тяжести состояния пациентов и относительной быстротечности типовых патологических процессов.

Несмотря на ожидаемые преимущества при внедрении и использовании ЭДО, реальная практика сталкивается с рядом вызовов и проблем: совместимость различных МИС с другими подсистемами и специальным оборудованием, обустройство кабельных сетей и автоматизированных рабочих мест (АРМ), обучение персонала, хранение данных и обеспечение их конфиденциальности и многое другое.

Изучение влияния использования ЭМК на качество медицинской помощи является чрезвычайно трудной задачей, что связано с предметом изучения вследствие многокомпонентности. Это осложняет и решение вопроса изучения влияния цифровизации на качество лечебно-диагностических процессов.

ЭМК (международный термин *Electronic Medical Record — EMR*) определяют как хранилище данных пациента в цифровом формате. ЭМК может содержать ретроспективную (анамнез, результаты предыдущего лечения и динамического наблюдения) и текущую информацию о пациенте [1–3]. А.В. Гусев и соавт. дают определение ЭМК как совокупности электронных персональных медицинских записей, относящихся к одному человеку, собираемых, хранящихся и используемых в медицинской организации. Данная терминология стала общепринятой в России и широко используется в различных, в том числе нормативных документах [4–6].

Улучшение качества медицинской помощи за счёт использования ЭДО и его стандартизации теоретически достижимо, но не является автоматическим и должно сопровождаться определёнными изменениями (реформами, инвестициями, программами) на организационном уровне системы здравоохранения.

Результаты внедрения ЭМК с позиций обеспечения качества медицинской помощи, безопасности пациентов, удовлетворённости медицинского персонала

и пациентов, а также других показателей эффективности здравоохранения описаны в литературе. В ряде публикаций авторы подтверждают значительные преимущества при использовании ЭДО в медицинской практике, что проявлялось снижением частоты медицинских ошибок, улучшением координации и взаимодействия мультидисциплинарных бригад, раннем выявлении потенциальных проблем, стандартизации оказания медицинской помощи, возможностью анализа «больших данных» для улучшения клинических практик и разработки новых подходов к лечению [7–15]. Отечественный опыт внедрения ЭДО в интересах службы анестезиологии и реаниматологии (АиР) отражён в единичных публикациях [16–21]. Также зарубежные исследователи рассматривают внедрение ЭМК в сочетании с другими новыми технологиями, такими как блокчейн, облачные вычисления, новейшие достижения цифровых продуктов для улучшения клинических практик и разработки эффективных подходов (рекомендаций) к оказанию медицинской помощи, способствуя развитию персонифицированной медицины [22–24].

Теоретически следует полагать, что автоматизация ЭДО позволит стандартизировать процессы, минимизировать негативное влияние человеческого фактора и частоту возникновения ошибок, а также обеспечить возможность накопления и обработки большого массива данных, что даст возможность формировать программы поддержки принятия врачебных решений, создать базис для последующего применения нейронных сетей и искусственного интеллекта.

В решении этих вопросов в настоящее время остаётся много неопределённых моментов и барьеров:

1) техническая несовместимость: многие МИС разработаны и функционируют на собственных, часто закрытых протоколах обмена данными, что затрудняет или делает невозможным их интеграцию без прямого участия производителей с конкурентными ограничениями и сложностями обслуживания;

2) отсутствие единых стандартов: хотя существуют международные стандарты для обмена медицинской информацией (*HL7*, *FHIR* и др.) далеко не все производители следуют этим стандартам при разработке новых устройств, что создаёт дополнительные сложности при интеграции разнообразного оборудования (в том числе разных производителей) в единую систему;

3) защита персональных данных: конфиденциальность и защита медицинских данных пациентов являются значимыми, поскольку интеграция различных систем требует строгого соблюдения норм и стандартов по защите данных в рамках единого цифрового контура путём шифрования на случай несанкционированной утечки;

4) относительно высокая стоимость: интеграция медицинских устройств с МИС может потребовать значительных финансовых вложений как на этапе разработки и адаптации соответствующего программного обеспечения, так и на этапе его поддержки (обновления). Дополнительной статьёй расходов может стать закупка совместимых технических средств, прокладка слаботочных сетей, что предпочтительнее делать ещё на этапе проектирования и строительства;

5) сопротивление персонала: медицинский персонал может выступать против внедрения новых технологий из-за опасений, связанных с изменени-

ем привычных рабочих процессов, необходимостью дополнительного обучения и потенциально возможными ошибками при взаимодействии с новыми системами, повышения «прозрачности» при внутреннем и внешнем контроле профессиональной деятельности;

б) юридические ограничения: нормативные требования к медицинскому оборудованию и информационным системам, правилам и нормам ведения документации могут различаться в зависимости от страны или региона, что усложняет процесс интеграции, а также законодательно не закреплены требования к разработчикам МИС и производителям/поставщикам специального медицинского оборудования, гарантирующие технический процесс интеграции на требуемом уровне.

Для решения этих проблем требуется комплексный анализ, межведомственное обсуждение профессионального сообщества, исполнительной власти и бизнеса на национальном уровне. Данная публикация посвящена анализу существующих практик, а также возможным направлениям повышения качества медицинской помощи.

Цель исследования: анализ текущего состояния цифровизации службы АиР в медицинских учреждениях страны на пути внедрения автоматизированного документооборота.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Проведена экспертная оценка цифровизации служб (подразделений) АиР 235 многопрофильных стационаров, включая оценку её уровня, ведущих компонентов, их структуры в общей выборке. Использована информация многоцентрового анкетного исследования, одобренного Федерацией анестезиологов и реаниматологов России, проводимого в 2023 году [25]. Дополнительно изучены результаты анкетирования, проводимого среди врачей анестезиологов-реаниматологов клиники № 2 Всероссийского центра экстренной и радиационной медицины (ВЦЭРМ) им. А.М. Никитина МЧС России. Во ВЦЭРМ им. А.М. Никитина МЧС России с 2000 года интегрирована и используется МИС российского разработчика — МИС *qMS* (СП.АРМ, Россия). В 2018 году впервые в России Центр был аккредитован *HIMSS* с сертификацией *Stage 6 EMRAM*. В 2021 году по итогам оценки уровень цифровой зрелости стационара был повышен до *Stage 7*. МИС *qMS* интегрирована на всех АРМ анестезиологов-реаниматологов (операционные, манипуляционные, палата пробуждения, палаты реанимации и интенсивной терапии, ординаторские, кабинеты заведующих, шок-палата приёмного отделения). Информационная система характеризуется высокой функциональностью, производительностью, интуитивно понятным интерфейсом, что также учитывалось при международной аккредитации уровня цифровой зрелости стационара.

Выполнен статистический анализ распределения данных, ранговая оценка их значимости, оценка *t*-критерия Стьюдента для независимых разноразмерных выборок, корреляционный анализ. Оценивали все составляющие совокупности компонентов, складывающихся в модель оценки уровня цифровизации службы АиР. Важнейшими из которых являются функциональность и безопасность МИС, автоматизация ЭДО, компоненты контроля качества медицинской помощи и материально-техническая база медицинского учреждения. Категориальные переменные ана-

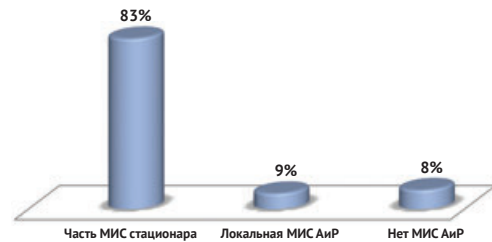


Рис. 1. Принадлежность медицинской информационной системы (МИС) службы анестезиологии и реаниматологии (АиР). На рисунке отображено процентное соотношение стационаров с различным типом МИС

Fig. 1. Belonging to the medical information system (MIS) of the anesthesiology and resuscitation (AiP) service. The figure shows the percentage of hospitals with different types of MIS

лизировали в виде простой частоты, медианы и ошибки среднего. Остальные параметры оценивали как логические переменные с возможными значениями да (1) или нет (0). В результате обработки этих показателей рассчитывали частоту встречаемости признака, выражаемую в процентах.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Многоцентровое исследование, проведённое в 2023 году, охватило большое число медицинских учреждений (235 стационаров), тем самым обеспечивая репрезентативность данных.

Исследование показало, что служба АиР подключена к МИС стационара в 92% стационаров. В подавляющем большинстве — это единая МИС стационара (рис. 1).

Установлено, что функциональность МИС в каждом конкретном стационаре отличается в зависимости от разработчика и технических возможностей самого стационара. На сегодняшний день остаётся много проблем с решением именно аппаратной и сетевой составляющих. К примеру, для полноценного ЭДО необходимо реализовать доступ к МИС на всех рабочих местах специалистов службы АиР (каждые стол в операционной, палаты пробуждения, реанимации и интенсивной терапии, ординаторские). Респонденты подтвердили, что лишь в 23% стационаров к МИС это технически возможно.

Вторым важным условием электронного ведения карт считают возможность подключения специального медицинского оборудования службы АиР к МИС. Наличие технической возможности такого подключения подтвердили только 30% респондентов. Вопросы анкетного опроса не детализировали частные технические аспекты интеграции оборудования в сеть, поэтому сложно определить компетентность ответа участников и реальное положение дел. Более того, положительно ответ на вопрос о реальном техническом подключении к МИС (стационара или локальной) хотя бы одной единицы оборудования дали лишь 10% респондентов. Есть основания полагать, что в качестве внутренней структурной сети отделения анестезиологии и реанимации специалисты воспринимают подключение мониторов пациента к центральной станции.

На сегодняшний день далеко не все центральные станции имеют возможность передавать данные от себя в ЭМК пациента, скорее являются элементом дублирования информации мониторов пациента с

сохранением показателей каждого конкретного монитора в файле формата *PDF* (рис. 2). В сетях службы АиР данные системы мониторингования, как правило, являются контуром безопасности пациента, могут функционировать вне работы МИС, но также иметь возможность делегирования данных.

Ситуация с реальным состоянием дел по подключению оборудования к МИС отражена на рис. 3 (процентное соотношение стационаров). Так, ведение «электронной карты анестезии» в соответствии с условиями, описанными выше, на сегодняшний день осуществляют только в 4% стационаров, «электронной карты интенсивной терапии» — в 6% стационаров.

Подразумевается, что информация, которая отображается, к примеру, на мониторах наркозно-дыхательного аппарата (НДА), трансформируется в числовой файл, который в режиме *on-line* формирует карту анестезии установленного образца с фиксацией необходимых показателей с учётом кратности занесения, отражением назначений и прочей информации о течении анестезии. Фактически на АРМ отказываются от бумажных носителей, а электронная карта анестезии после завершения вмешательства и электронной подписи бригады становится частью цифровой истории болезни пациента. В данный аппаратный комплекс может быть включено и другое оборудование, а также любая иная информация, доступная в ЭМК пациента.

Важной составляющей автоматической электронной карты является возможность внесения данных по лекарственным препаратам и расходным материалам, используемым во время анестезии и (или) интенсивной терапии, а также их автоматическое списание. Полезная интеграция в МИС перечня (библиотеки) лекарственных средств (ЛС), имеющихся в медицинском учреждении, с обязательным единым стандартным преобразованием в единицы измерения. Данные исследования показали наличие определённых проблем в этой части ведения электронной документации (рис. 4).

Также опрос показал, что лишь в половине стационаров медицинские записи визируют квалифицированной электронной подписью. При анкетировании не проводили изучение дифференцировки электронной подписи на усиленную квалифицированную (выдаётся аккредитованными удостоверяющими центрами) и неквалифицированную (вариант такой подписи — идентификация пользователя с помощью логина/пароля, либо специальной карточки/чипа). Приказом Министерства здравоохранения России № 947н от 07 сентября 2020 г. «Об утверждении Порядка организации системы документооборота в сфере охраны здоровья в части ведения медицинской документации в форме электронных документов» [6] указана необходимость использования усиленной квалифицированной электронной подписи медицинского работника для сформированных медицинских документов. Особо это касается оборота наркотических, психотропных и сильнодействующих средств.

Электронные записи об анестезии и интенсивной терапии позволяют проводить ретроспективный анализ оценки качества оказания медицинской помощи, выявить связь между критическими инцидентами (например, гипотензия) и негативными послеоперационными осложнениями и исходами (например, развитие острого нарушения мозгового кровообращения в раннем послеоперационном периоде; смертельный исход). На сегодняшний день законодательно не опре-

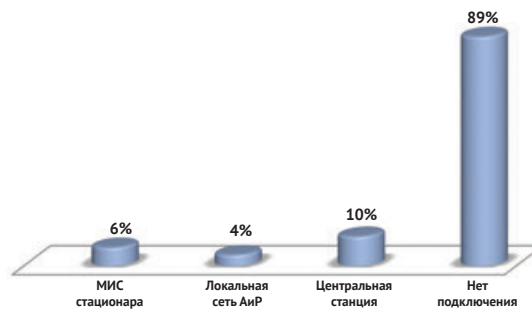


Рис. 2. Подключение оборудования службы анестезиологии и реаниматологии (АиР). На рисунке отображено процентное соотношение стационаров, имеющих подключенное к медицинской информационной системе (МИС) стационара, локальной сети и центральной станции мониторингования службы АиР специальное оборудование

Fig. 2. Connecting AiP traffic control equipment. The figure shows the percentage of hospitals with special equipment connected to the MIS of the hospital, the local network and the central monitoring station of the AiP traffic control service



Рис. 3. Оборудование, подключённое к медицинской информационной системе.

На рисунке отображено процентное соотношение стационаров в зависимости от типа подключённого к медицинской информационной системе оборудования Fig. 3. Equipment connected to the medical information system. The figure shows the percentage of hospitals depending on the type of anesthesiology and resuscitation service equipment connected to the medical information system



Рис. 4. Оборот лекарственных средств и расходных материалов. На рисунке отображено процентное соотношение стационаров с различным типом учёта и списания лекарственных средств и расходных материалов. Fig. 4. Turnover of medicines and consumables. The figure shows the percentage of hospitals with different types of accounting and write-off of medicines and consumables.

делена длительность хранения электронной медицинской документации. Не прослеживается также теоретическая заинтересованность персонала в реализации подобных цифровых технологий, особенно при отсутствии очевидной выгоды в упрощении ведения документооборота.

Следующей по важности составляющей ЭДО является наличие в стационаре серверов с большим объёмом памяти для хранения данных. Все записи ЭМК пациента хранятся на серверах, следовательно, доступны для ретроспективного изучения, анализа, а также внутреннего и внешнего аудита в любой момент времени по правам доступа. Более того, информация, которую фиксируют, например, в «электронной карте интенсивной терапии» установленной формы, представляет собой лишь часть всей получаемой информации, а прочие тренды разнообразных показателей в совокупности с клинической, лабораторной и прочей информацией могут быть полезны для обобщения и научного анализа в рамках той или иной модели пациента на локальном, региональном и национальном уровнях.

Объём памяти, занимаемый всей ЭМК одного пациента за время пребывания в стационаре, в среднем составляет 10–30 Мб. Данные, постоянно получаемые с интерфейса мониторов пациента, как и данные НДА, аппаратов искусственной вентиляции лёгких (ИВЛ) относительно «лёгкие» — за сутки их объём составляет около 3–6 Мб. В случае, если пациент получает лечение в отделении реанимации и интенсивной терапии за 10 суток, к примеру, объём занимаемой памяти, резервируемой на сервере, может достигать 60 Мб. Этот объём данных незначителен для сервера ёмкостью несколько сотен эксабайт. Однако если в стационаре ежедневно сохраняют данные по всем пациентам, получающим анестезиологическую и реаниматологическую помощь (проведение анестезии и интенсивной терапии), то объём информации может достигать 6 Гб и более за сутки, с ежедневным кратным увеличением объёма данных. Представляется, что передача и обработка деперсонализированных мультидисциплинарных данных о течении критического состояния большого числа пациентов из различных лечебных учреждений может быть основанием для машинной обработки и поиска закономерностей течения и анализа эффективности отдельных методов анестезии и интенсивной терапии. Обработка «больших данных», формирование систем поддержки принятия врачебных решений, машинное обучение, специализированные системы искусственного интеллекта затруднительны без получения объективных показателей, их хранения и анализа [25].

Дискуссии внутри профессионального сообщества вместе с организаторами здравоохранения и разработчиками информационных сетей и систем подлежит вопрос распределения функционала между МИС стационара и локальной информационной системой службы АиР. Последняя может быть полезной именно для специфических потребностей и процессов, адаптироваться к изменениям, передавать и получать в МИС стационара только необходимую для интеграции информацию.

Переход от бумажной медицины к компьютеризированным цифровым форматам за последнее десятилетие сопряжён с практическими, техническими, юридическими, медицинскими и финансовыми трудностями, которые могут резко подорвать потенциальный рост эффективности и качества. Важным моментом для цифровой трансформации следует считать готовность персонала поддержать данное новшество. Одновременно с теоретическими преимуществами и

повышением качества оказания медицинской помощи создаются предпосылки для роста «прозрачности» медицинской деятельности со всеми вытекающими последствиями, иногда негативными для врачебно-сестринского персонала. Вне понимания собственной пользы (сокращение объёма «нелечебной» нагрузки, помощь в обработке нарастающего объёма информации, профилактика возможной ошибки и многое другое) сотрудничество персонала по созданию эффективных цифровых контуров вряд ли будет продуктивным. Особенно это актуально на начальных этапах в условиях сохранения бумажных носителей, отсутствия правовой ясности, ограниченности ресурсов и прочего.

Собственно дискуссию следует начать с определения самих понятий «электронная карта анестезии» и «электронная карта интенсивной терапии». Можно ли считать карту электронной, если отсутствует автоматическая передача показателей со специального оборудования, выполненных лабораторных тестов, назначенных и введённых лекарственных препаратов? Какие именно показатели должны отражаться именно в электронной истории болезни и с какой кратностью? Каким образом карту визирует персонал и в каком виде размещает в истории болезни пациента?

Важным вопросом для обсуждения с разработчиками МИС и программного обеспечения станет принцип внедрения обсуждаемых систем. Возможная схема автоматической передачи данных от подключенного оборудования отображена на рис. 5.

В представленной схеме несколько составляющих:

1. «Источник данных» (монитор пациента, аппарат ИВЛ и др.).

2. «Преобразователь сигналов» — специализированный программный интерфейс (*API*) или шлюз интеграции, который обеспечивает совместимость между устройствами и МИС. Этот интерфейс преобразует данные в формат, совместимый с МИС (*Gateway*).

3. «МИС» — обрабатывает и хранит полученные данные в ЭМК пациентов, в том числе и электронные карты анестезии и (или) интенсивной терапии. Карта анестезии и (или) интенсивной терапии формируется в соответствии с возможностями программного обеспечения МИС и прописанными «сценариями» сбора и хранения данных и формирования окончательного варианта документа. Все числовые и графические данные, непрерывно получаемые с мониторов и НДА, хранятся в специальных файлах на сервере.

4. «Доступ к данным» — медицинский персонал может просматривать и анализировать данные в реальное время через интерфейс МИС на рабочих местах (компьютерах, планшетах), а также ретроспективно.

5. «Анализ и поддержка принятия решений» — МИС может предоставлять функции анализа данных, напоминания и предупреждения для поддержки клинических решений. Создание систем поддержки принятия врачебных решений целесообразно осуществлять на основании обработанных деперсонифицированных данных большого количества пациентов разных стационаров (национальный, региональный).

Для успешной реализации схемы подключения специального оборудования службы к МИС и автоматического ведения карт анестезии и (или) интенсивной терапии необходимо обеспечить наличие нескольких ключевых компонентов и выполнение ряда условий:

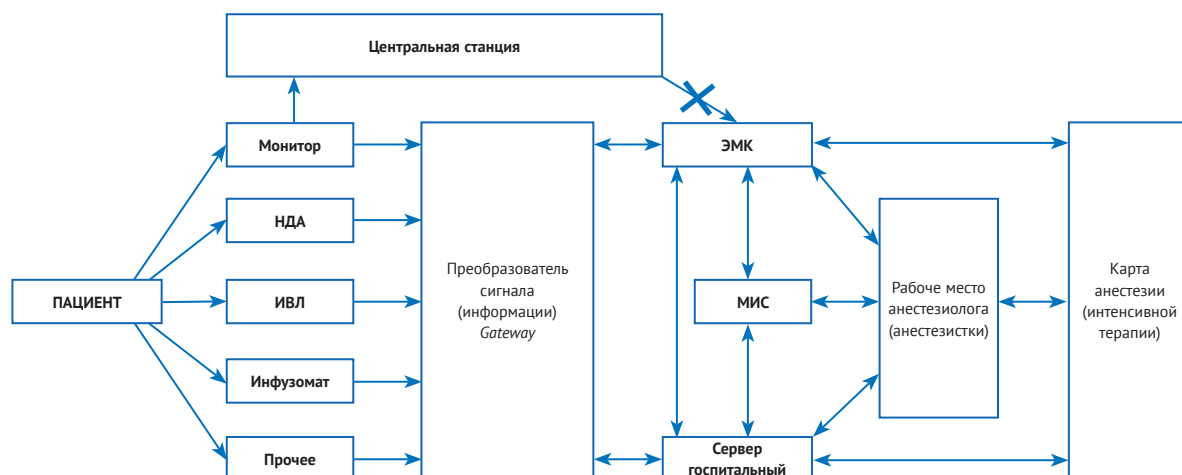


Рис. 5. Вариант схемы подключения оборудования

Примечания: ИВЛ — искусственная вентиляция лёгких; МИС — медицинская информационная система; НДА — наркозно-дыхательный аппарат; ЭМК — электронная медицинская карта

Fig. 5. A variant of the equipment connection scheme

Notes: ИВЛ — mechanical ventilation; МИС — medical information system; НДА — anesthetic breathing apparatus; ЭМК — electronic medical record

1. Техническое оборудование:

— компьютеры, планшеты, ноутбуки, мобильные «рабочие места» и другие устройства, совместимые с программным обеспечением МИС;

— сетевая инфраструктура — надёжная локальная сеть (LAN) и (или) подключение к интернету для обмена данными между клиентскими местами и сервером МИС;

— серверы для баз данных — мощные и надёжные серверы для хранения и обработки больших объёмов медицинских данных.

2. Программное обеспечение:

— МИС — лицензированное программное обеспечение МИС, соответствующее требованиям учреждения и законодательства;

— безопасность данных — системы защиты информации, включая антивирусное программное обеспечение, фаерволы и шифрование данных для защиты от несанкционированного доступа;

— резервное копирование — системы резервного копирования данных для предотвращения потери информации в случае сбоев.

3. Организационные аспекты:

— обучение персонала — регулярное обучение и повышение квалификации медицинского персонала для эффективного использования МИС;

— поддержка пользователей — служба технической поддержки для помощи в решении возникающих проблем и вопросов при работе с системой.

4. Функциональность и интеграция:

— интеграция с другими системами — возможность интеграции с другими медицинскими системами и базами данных, такими как лабораторные информационные системы, радиологические информационные системы, системы управления аптекой, другие электронные ресурсы здравоохранения, иная полезная для лечения информация о пациенте;

— модульность и масштабируемость — способность системы адаптироваться к изменяющимся потребностям учреждения, включая добавление новых функций и расширение числа пользователей.

Реализуя указанные аспекты, медицинское учреждение может эффективно внедрить и использовать МИС для повышения качества оказания медицинской помощи, обеспечения безопасности пациентов, оптимизации рабочих процессов и улучшения управления медицинской информацией, хотя данный вариант следует рассматривать как один из возможных. Вполне вероятно, что могут иметь место частные варианты решения данного вопроса. Важным является отсутствие зависимости МИС от конкретного производителя оборудования, что может привести к конкурентным ограничениям с ростом стоимости проекта. Беспроводное создание сети будет иметь уязвимость с позиции безопасности в условиях растущей частоты кибернетических угроз. Отдельно стоит обратить внимание, что центральную станцию мониторинга возможно отнести к системе с максимальной степенью надёжности, функционирование которой не должно быть нарушено при «падении» сети или неполадках в МИС. При должной функциональности центральной станции данные по каждому пациенту автоматически сохраняются и могут быть переданы в ЭМК.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Внедрение автоматических электронных карт анестезии и (или) интенсивной терапии представляет собой значительный шаг вперёд в области специализированной медицинской помощи по направлению «анестезиология и реаниматология». Следует полагать, что это не только повысит качество медицинской помощи и безопасность пациентов, но и способствует более глубокому и точному анализу клинических данных, что в свою очередь может содействовать разработке более эффективных методов лечения.

Электронное ведение документации в интересах службы анестезиологии и реаниматологии, в том числе полностью автоматизированное, в настоящее время сопряжено с рядом барьеров и проблем, включая технические сложности, необходимость обучения персонала, вопросы конфиденциальности и безопасности данных. Нет чётких утверждённых требований к элект-

ронному документообороту в анестезиологии и реаниматологии, отсутствуют единые для всех медицинских информационных систем требования по наполненности раздела анестезиологии и реаниматологии и возможности получения данных от подключенной специальной аппаратуры, отсутствует заинтересованность врачей анестезиологов-реаниматологов в изменениях. Необходимо признать, что интеграция информационных технологий в ежедневную клиническую практику службы анестезиологии и реаниматологии с полным переходом на электронный документооборот является крайне сложным технологическим процессом, требующим длительной, сложной командной работы и высоких финансовых затрат.

Для преодоления этих препятствий необходима широкая мультимедицинская дискуссия (медицинские сотрудники, ИТ-специалисты, администрации медицинских учреждений и органов здравоохранения) с выработкой четких правил и стандартов обработки (хранения) данных, инвестиции в современные сети и

программное обеспечение, а также проведение обучающих программ для медицинского персонала.

Важно учитывать опыт других стран и учреждений, осуществляющих переход на принципиально новый технологический уклад организации медицинской деятельности.

Централизованный подход к цифровизации позволяет оптимизировать распределение ресурсов, избежать дублирования процессов и сокращать затраты на разработку и поддержку информационных систем.

В итоге целью внедрения электронных карт является не только улучшение учёта медицинских данных, но и создание более качественной, безопасной и эффективной системы здравоохранения. При правильном подходе и достаточной поддержке со стороны государства преимуществ от использования электронных карт анестезии и интенсивной терапии могут значительно перевешивать возникающие при их внедрении трудности, способствуя повышению общего уровня здравоохранения.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

- Kothiyal K, Bjørnerem AM. Effects of computer monitor setting on muscular activity, user comfort and acceptability in office work. *Work*. 2009;32(2):155–163. PMID: 19289868 <https://doi.org/10.3233/WOR-2009-0801>
- Kroth PJ, Morioka-Douglas N, Veres S, Pollock K, Babbott S, Poplau S, et al. The electronic elephant in the room: Physicians and the electronic health record. *JAMIA Open*. 2018;1(1):49–56. PMID: 31093606 <https://doi.org/10.1093/jamiaopen/ooy016>
- Usman M, Qamar U. Secure Electronic medical records storage and sharing using blockchain technology. *Procedia Computer Science*. 2020;174:321–327 <https://doi.org/10.1016/j.procs.2020.06.093>
- Гусев А.В., Зингерман Б.В., Тюфилин Д.С., Зинченко В.В. Электронные медицинские карты как источник данных реальной клинической практики. *Реальная клиническая практика: данные и доказательства*. 2022;2(2):8–20. <https://doi.org/10.37489/2782-3784-mrgwd-13>
- Приказ Министерства здравоохранения РФ от 24 декабря 2018 г. № 911Н «Об утверждении требований к государственным информационным системам в сфере здравоохранения субъектов Российской Федерации, медицинским информационным системам медицинских организаций и информационным системам фармацевтических организаций». URL: <https://www.garant.ru/hotlaw/federal/1278214> [Дата обращения 19 августа 2025 г.]
- Приказ Министерства здравоохранения РФ от 7 сентября 2020 г. № 947н «Об утверждении Порядка организации системы документооборота в сфере охраны здоровья в части ведения медицинской документации в форме электронных документов». URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/400083202> [Дата обращения 19 августа 2025 г.]
- Alammari D, Banta JE, Shah H, Reibling E, Ramadan M. Meaningful Use of Electronic Health Records and Ambulatory Healthcare Quality Measures. *Cureus*. 2021;13(1):e13036. PMID: 33665057 <https://doi.org/10.7759/cureus.13036>
- Mir TH, Osayande A, Kone K, Bridges K, Day P. Assessing the Quality of the After-Visit Summary (AVS) in a Primary-Care Clinic. *J Am Board Fam Med*. 2019;32(1):65–68. PMID: 30610143 <https://doi.org/10.3122/jabfm.2019.01.180055>
- Tanenbaum JE, Votruba M, Einstadter D, Love TE, Cebul RD. Adoption of Health System Innovations: Evidence of Urban-Rural Disparities from the Ohio Primary Care Marketplace. *J Gen Intern Med*. 2021;36(6):1584–1590. PMID: 33515196 <https://doi.org/10.1007/s11606-020-06440-7>
- Masic I. European Federation for Medical Informatics – the Most Influential Promoter of Medical Informatics Development for the Past 45 Years. *Acta Inform Med*. 2021;29(2):80–93. PMID: 34584329 <https://doi.org/10.5455/aim.2021.29:80-93>
- Fragidis LL, Chatzoglou PD. Implementation of a nationwide electronic health record (EHR). *Int J Health Care Qual Assur*. 2018;31(2):116–130. PMID: 29504871 <https://doi.org/10.1108/IJHCQA-09-2016-0136>
- Alqahtani A, Crowder R, Wills G. Barriers to the adoption of EHR systems in the kingdom of Saudi Arabia: an exploratory study using a systematic literature review. *Journal of Health Informatics Developing Countries*. 2017;11(2). Available at: <https://www.jhdc.org/index.php/jhdc/article/view/160> [Accessed Aug 19, 2025].
- Alkhaledi R, Alkhaledi M, Hawamdeh S. Barriers to the adoption of EHR in GCC Countries: Exploratory Study. *ALISE Proceedings*; 2020. p.230–237.
- Odekunle FF, Odekunle RO, Shankar S. Why sub-Saharan Africa lags in electronic health record adoption and possible strategies to increase its adoption in this region. *Int J of Health Sciences (Qassim)*. 2017;11(4):59–64. PMID: 29085270
- Bala A, Nandal SK. Review, and analysis of Indian electronic health record (EHR) system along with Denmark, Canada, and Australia. *J Nat Remedies*. 2020;21(6, Suppl 2):18–26.
- Горбань В.И., Щеголев А.В., Бахтин М.Ю. Медицинская информационная система в практике анестезиолога и реаниматолога. *Анестезиология и реаниматология*. 2017;62(3):209–212. <https://doi.org/10.18821/0201-7563-2017-62-3-209-212>
- Горбань В.И., Бахтин М.Ю., Щеголев А.В., Лобанова Ю.В. Система поддержки принятия врачебных решений при сепсисе как важная часть медико-экономической составляющей стационара. *Альманах клинической медицины*. 2019;47(3):204–211. <https://doi.org/10.18786/2072-0505-2019-47-010>
- Гусаров В. Г., Ловцевич Н.В. Цифровая реанимация: новая реальность. Материал партнера: Philips. 2021. URL: <https://medvestnik.ru/content/articles/Cifrovaya-reanimaciya-novaya-realnost.html> [Дата обращения 19 августа 2025 г.]
- Карпов О.Э., Гусаров В.Г., Заматин М.Н., Коцюбинский Д.В., Здирок К.К., Романюк Т.И. Интеграция цифровых решений в работу службы анестезиологии и реаниматологии многопрофильной клиники. *Вестник национального медико-хирургического Центра им. Н.И. Пирогова*. 2020;15(3–2):106–113. <https://doi.org/10.25881/VPNMSC.2020.33.66.020>
- РАЙСА. Клинический функционал. URL: <https://itportal.ru/dl/2023/products/quattrolab-prezentatsiya.pdf> [Дата обращения 19 августа 2025 г.]
- Цифровая реанимация VS профвыгорание. Материал партнера: Philips. 2021. URL: <https://medvestnik.ru/content/articles/Cifrovaya-reanimaciya-VS-profvygoranie.html> [Дата обращения 19 августа 2025 г.]
- Han Y, Zhang Y, Vermund SH. Blockchain Technology for Electronic Health Records. *Int J Environ Res Public Health*. 2022;19(23):15577. PMID: 36497654 <https://doi.org/10.3390/ijerph192315577>
- Silvestri S, Gargiulo F. Special Issue on Big Data for eHealth Applications. *Applied Sciences*. 2022;12(15):7578. <https://doi.org/10.3390/app12157578>
- Wang Y, Zhang A, Zhang P, Wang H. Cloud-Assisted EHR Sharing with Security and Privacy Preservation via Consortium Blockchain. *IEEE Access*. 2019;7:136704–136719. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2019.2943153>
- Горбань В.И., Щеголев А.В., Проценко Д.Н., Грицан А.И., Григорьев Е.В., Дунц П.В. и др. Цифровизация службы анестезиологии и реаниматологии: многоцентровое анкетное исследование. *Вестник интенсивной терапии имени А.И. Салтанова*. 2024;(2):43–53. <https://doi.org/10.21320/1818-474X-2024-2-43-53>

REFERENCES

- Kothiyal K, Bjørnerem AM. Effects of computer monitor setting on muscular activity, user comfort and acceptability in office work. *Work*. 2009;32(2):155–163. PMID: 19289868 <https://doi.org/10.3233/WOR-2009-0801>
- Kroth PJ, Morioka-Douglas N, Veres S, Pollock K, Babbott S, Poplau S, et al. The electronic elephant in the room: Physicians and the electronic health record. *JAMIA Open*. 2018;1(1):49–56. PMID: 31093606 <https://doi.org/10.1093/jamiaopen/ooy016>
- Usman M, Qamar U. Secure Electronic medical records storage and sharing using blockchain technology. *Procedia Computer Science*. 2020;174:321–327 <https://doi.org/10.1016/j.procs.2020.06.093>
- Gusev AV, Zingerman BV, Tyufilin DS, Zinchenko VV. Electronic medical records as a source of real-world clinical data. *Real-World Data & Evidence*. 2022;2(2):8–20. (In Russ.) <https://doi.org/10.37489/2782-3784-myrd-13>
- Prikaz Ministerstva zdravookhraneniya RF ot 24 dekabrya 2018 g. No 911N "Ob utverzhdenii trebovaniy k gosudarstvennym informatsionnym sistemam v sfere zdravookhraneniya sub"ektiv Rossiyskoy Federatsii, meditsinskim informatsionnym sistemam meditsinskikh organizatsiy i informatsionnym sistemam farmatsevticheskikh organizatsiy". (In Russ.) Available at: <https://www.garant.ru/hotlaw/federal/1278214> [Accessed Aug 19, 2025]
- Prikaz Ministerstva zdravookhraneniya RF ot 7 sentyabrya 2020 g. No 947n "Ob utverzhdenii Poryadka organizatsii sistemy dokumentooborota v sfere okhrany zdorov'ya v chasti vedeniya meditsinskoy dokumentatsii v forme elektronnykh dokumentov". (In Russ.) Available at: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/400083202> [Accessed Aug 19, 2025]
- Alammari D, Banta JE, Shah H, Reibling E, Ramadan M. Meaningful Use of Electronic Health Records and Ambulatory Healthcare Quality Measures. *Cureus*. 2021;13(1):e13036. PMID: 33665057 <https://doi.org/10.7759/cureus.13036>
- Mir TH, Osayande A, Kone K, Bridges K, Day P. Assessing the Quality of the After-Visit Summary (AVS) in a Primary-Care Clinic. *J Am Board Fam Med*. 2019;32(1):65–68. PMID: 30610143 <https://doi.org/10.3122/jabfm.2019.01.180055>
- Tanenbaum JE, Votruba M, Einstadter D, Love TE, Cebul RD. Adoption of Health System Innovations: Evidence of Urban-Rural Disparities from the Ohio Primary Care Marketplace. *J Gen Intern Med*. 2021;36(6):1584–1590. PMID: 33515196 <https://doi.org/10.1007/s11606-020-06440-7>
- Masic I. European Federation for Medical Informatics – the Most Influential Promoter of Medical Informatics Development for the Past 45 Years. *Acta Inform Med*. 2021;29(2):80–93. PMID: 34584329 <https://doi.org/10.5455/aim.2021.29:80-93>
- Fragidis LL, Chatzoglou PD. Implementation of a nationwide electronic health record (EHR). *Int J Health Care Qual Assur*. 2018;31(2):116–130. PMID: 29504871 <https://doi.org/10.1108/IJHCQA-09-2016-0136>
- Alqahtani A, Crowder R, Wills G. Barriers to the adoption of EHR systems in the kingdom of Saudi Arabia: an exploratory study using a systematic literature review. *Journal of Health Informatics Developing Countries*. 2017;11(2). Available at: <https://www.jhdc.org/index.php/jhdc/article/view/160> [Accessed Aug 19, 2025].
- Alkhaledi R, Alkhaledi M, Hawamdeh S. Barriers to the adoption of EHR in GCC Countries: Exploratory Study. *ALISE Proceedings*; 2020. p. 230–237.
- Odekunle FF, Odekunle RO, Shankar S. Why sub-Saharan Africa lags in electronic health record adoption and possible strategies to increase its adoption in this region. *Int J of Health Sciences (Qassim)*. 2017;11(4):59–64. PMID: 29085270
- Bala A, Nandal SK. Review, and analysis of Indian electronic health record (EHR) system along with Denmark, Canada, and Australia. *J Nat Remedies*. 2020;21(6, Suppl 2):18–26.
- Gorban' VI, Shchegolev AV, Bakhtin MYu. Medical information system in the practice of anesthesiology and intensive care doctor. *Russian Journal of Anaesthesiology and Reanimatology*. 2017;62(3):209–212. (In Russ.) <https://doi.org/10.18821/0201-7563-2017-62-3-209-212>
- Gorban' VI, Bakhtin MYu, Shchegolev AV, Lobanova YuV. The clinical decision support system for sepsis as an important part of the medical and economic component of a hospital. *Almanac of Clinical Medicine*. 2019;47(3):204–211. (In Russ.) <https://doi.org/10.18786/2072-0505-2019-47-010>
- Gusarov VG, Lovtsevich NV. *Tsifrovaya reanimatsiya: novaya real'nost'. Material partnera: Philips*. 2021. (In Russ.) Available at: <https://medvestnik.ru/content/articles/Cifrovaya-reanimatsiya-novaya-realnost.html> [Accessed Aug 19, 2025]
- Karpov OE, Gusarov VG, Zamyatin MN, Kotsyubinsky DV, Zdiruk KK, Ramaniuk TI. Digital Solutions Integration into the Anesthesiology Service of a Multidisciplinary Clinic. *Bulletin of Pirogov National Medical & Surgical Center*. 2020;15(3–2):106–113. (In Russ.) <https://doi.org/10.25881/BPNMSC.2020.33.66.020>
- RAISA. *Klinicheskiy funktsional*. (In Russ.) Available at: <https://itportal.ru/dl/2023/products/quattrolab-prezentatsiya.pdf> [Accessed Aug 19, 2025]
- Tsifrovaya reanimatsiya VS profvygoranie. Material partnera: Philips*. 2021. (In Russ.) Available at: <https://medvestnik.ru/content/articles/Cifrovaya-reanimatsiya-VS-profvygoranie.html> [Accessed Aug 19, 2025]
- Han Y, Zhang Y, Vermund SH. Blockchain Technology for Electronic Health Records. *Int J Environ Res Public Health*. 2022;19(23):15577. PMID: 36497654 <https://doi.org/10.3390/ijerph192315577>
- Silvestri S, Gargiulo F. Special Issue on Big Data for eHealth Applications. *Applied Sciences*. 2022;12(15):7578. <https://doi.org/10.3390/app12157578>
- Wang Y, Zhang A, Zhang P, Wang H. Cloud-Assisted EHR Sharing with Security and Privacy Preservation via Consortium Blockchain. *IEEE Access*. 2019;7:136704–136719. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2019.2943153>
- Gorban VI, Shchegolev AV, Protsenko DN, Gritsan AI, Grigoryev EV, Dunts PV, et al. Digitalization of Anesthesiology and Resuscitation Services: Multicenter Questionnaire Study. *Annals of Critical Care*. 2024;2(2):43–53. (In Russ.) <https://doi.org/10.21320/1818-474X-2024-2-43-53>

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Горбань Вера Ивановна

кандидат медицинских наук, заведующая отделом анестезиологии, реанимации и интенсивной терапии ФГБУ «Всероссийский центр экстренной и радиационной медицины им. А.М. Никитина» МЧС России; старший преподаватель кафедры военной анестезиологии и реаниматологии им. Б.С. Уварова ФГБВОУ ВО «ВМА им. С.М. Кирова» МО РФ; <https://orcid.org/0000-0003-1309-2007>, ms.gorban@inbox.ru;

80%: концепция и дизайн исследования, сбор материала в соответствии с дизайном исследования и его обработка, написание текста статьи, работа с редакцией

Щеголев Алексей Валерианович

профессор, доктор медицинских наук, начальник кафедры военной анестезиологии и реаниматологии им. Б.С. Уварова ФГБВОУ ВО «ВМА им. С.М. Кирова» МО РФ; <https://orcid.org/0000-0001-6431-439X>, alekseischegolev@gmail.com;

20%: концепция и дизайн исследования, редактирование статьи, работа с редакцией

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

On the Issue of Automation of Electronic Documentation in the Anesthesiology and Resuscitation Service

V.I. Gorban^{1, 2} ✉, A.V. Shchegolev²

Department of anesthesiology and reanimatology

¹ A.M. Nikiforov All-Russian Center of Emergency and Radiation Medicine, EMERCOM of Russia
Akad. Lebedeva Str. 4/2, Saint Petersburg, Russian Federation 194044

² S.M. Kirov Military Medical Academy
Acad. Lebedeva Str. 6, Saint Petersburg, Russian Federation 194044

✉ **Contacts:** Vera I. Gorban, Candidate of Medical Sciences, Head of the Department of anesthesiology and reanimatology A.M. Nikiforov All-Russian Center of Emergency and Radiation Medicine; EMERCOM of Russia. Email: ms.gorban@inbox.ru

ABSTRACT The current stage of healthcare development is characterized by the widespread introduction of medical information systems with the unification of technological processes and a complete transition to electronic document management; one of the most important components of which is the automatic maintenance of electronic medical records. However, today, real practice is facing a number of challenges and problems, the solution of which is becoming a top priority.

THE AIM OF THE STUDY was to analyze the current state of digitalization of the anesthesiology and resuscitation (A&R) services in the country's medical institutions towards the introduction of automated document management.

MATERIAL AND METHODS An expert assessment of the digitalization of A&R services (departments) of 235 multidisciplinary hospitals was conducted, including the evaluation of its level, leading components and their structure in the overall sample. Information from a multicenter questionnaire study approved by the Federation of Anaesthesiologists and Reanimatologists of Russia was used.

RESULTS The study showed that the functionality of the medical information system in each particular hospital differs depending on the developer and the technical capabilities of the hospital itself. The study revealed that electronic document management in the field of A&R, including fully automated ones, is currently fraught with a number of problems (barriers), including technical difficulties, the need for staff training, issues of confidentiality and data security.

CONCLUSIONS Automated electronic document management requires a comprehensive solution to issues of hardware and software, connection of special equipment, and personnel training. In addition, the successful integration of electronic A&R records into medical practice requires active cooperation from all stakeholders: medical staff, IT specialists, medical institution administration, and health authorities.

Keywords: digitalization, electronic card, equipment integration, data acquisition, data storage

For citation Gorban VI, Shchegolev AV. On the Issue of Automation of Electronic Documentation in the Anesthesiology and Resuscitation Service. *Russian Sklifosovsky Journal of Emergency Medical Care*. 2025;14(3):619–627. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2025-14-3-619-627> (in Russ.)

Conflict of interest Authors declare lack of the conflicts of interests

Acknowledgments, sponsorship The study has no sponsorship

Affiliations

Vera I. Gorban

Candidate of Medical Sciences, Head of the Department of anesthesiology and reanimatology A.M. Nikiforov All-Russian Center of Emergency and Radiation Medicine; EMERCOM of Russia; Senior Lecturer, Department of Military Anesthesiology and Intensive Care Medicine named after B.S. Uvarov, S.M. Kirov Military Medical Academy;
<https://orcid.org/0000-0003-1309-2007>, ms.gorban@inbox.ru;
80%, the concept and design of the study, the collection and processing of material, writing the text of the article, working with the editorial staff

Aleksei V. Shchegolev

Doctor of Medical Sciences, Head of the Department of Military Anesthesiology and Intensive Care Medicine named after B.S. Uvarov, S.M. Kirov Military Medical Academy;
<https://orcid.org/0000-0001-6431-439X>, alekseischegolev@gmail.com;
20%, the concept and design of the study, article editing, editorial work

Received on 30.04.2025

Review completed on 29.05.2025

Accepted on 09.06.2025

Поступила в редакцию 30.04.2025

Рецензирование завершено 29.05.2025

Принята к печати 09.06.2025