***Приложение 2***

*к заявке* на участие в Конкурсе разработок в области информатизации здравоохранения «Лучшее ИТ решение для здравоохранения 2023».

**Организация:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Разработка:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**АННОТАЦИЯ**

Реанимационно-анестезиологическая информационная система РАИСа ––вендор-нейтральная платформа управления данными с медицинского оборудования, управления лекарственной терапией и управления рисками в анестезиологии и реанимации. Разработано на основе web-технологий, не требует установки клиентского ПО, пользовательские интерфейсы доступны с любого персонального компьютера или мобильного устройства подключенного к внутренней защищенной сети медицинской организации, что позволяет использовать систему при проведении телемедицинских консультаций и удаленного мониторинга критических пациентов при организации региональных консультативных центров по профилю анестезиология и реанимациия, в соответствии с требованиями порядков оказания медицинской помощи взрослым (приказ МЗ РФ 919н), педиатрическим (приказ МЗ РФ 909н) и новорожденным (приказ МЗ РФ 921н) пациентам.

Текущая версия РАИСа имеет все необходимые модули для цифровизации основных рабочих процессов, продукт готов к широкой коммерциализации и внедрению в отделениях анестезиологии и реанимации в медицинских организациях и регионах РФ, обеспечивая решение следующих задач при оказании медицинской помощи пациентам:

- автоматизация сбора данных витального мониторинга, сигналов тревог и режимов работы следящего и жизнеобеспечивающего медицинского оборудования в базу данных и электронные карты анестезии и интенсивной терапии;

- автоматизация сбора данных лабораторного и бактериологическго мониторинга из медицинских и лабораторных информационных систем, предоставление пользователю интерфейсов модулей для контекстного анализа проводимой лекарственной терапии и поддержки принятия решений (без функции интерпретации);

- автоматизация сбора данных лекарственной терапии с стоек инфузионных шприцевых насосов, планирование и управление лекарственной терапией в специализированных пользовательских интерфейсах электронного листа назначений;

- автоматизациия заполнения медицинской документации с использованием данных мониторинга из электронных карт анестезии, интенсивной терапии и лабораторного мониторинга, электронного листа назначений

- менеджмент инвазивных устройств и ухода за пациентами.

Система РАИСа обеспечивает экономию не менее 30% рабочего времени медицинского персонала и автоматизацию медицинского документооборота службы АиР за счет автоматизации сбора данных с жизнеобеспечивающего оборудования, медицинских и лабораторных информационных систем, структурирования медицинских записей и формирования электронных документов в соответствии с требованиями приказа МЗРФ 530н. Интеграционные сервисы API обеспечивают интеграцию с ЛИС, МИС как на уровне МО, так и на уровне рМИС региона.

Исследования показывают снижение внутригоспитальной смертности на 13-30% , при внедрении цифровой реанимации, снижение показателя ICU LOS (длительности пребывания пациентов в реанимации) на 17-38% , и пропорциональное увеличение оборота реанимационных коек. Ряд исследований показывают прямую экономическую эффективность внедрения цифровой реанимации: снижение стоимости лечения. Ссылки на исследования материалы, подтверждающие актуальность заявленного решения приведены в Приложении 1.

**Приложение 1. Цифровизация службы АиР. Аналитическая справка.**

В США и Европе активное внедрение специализированных систем для АиР началось с начала 2000х годов, в некоторых странах уровень цифровизации достиг 100% коечного фонда. Накопленный опыт показал высокую клиническую и экономическую эффективность внедрения. В России цифровизация началась с середины 2010х и в настоящее время составляет не более 2% коечного фонда в отдельных лечебных учреждениях.

**Клиническая эффективность**

Эффективность внедрения специализированных информационных систем для АиР связана с повышением безопасности пациента.До 28% смертей в отделении интенсивной терапии ассоциированы по крайней мере с одним пропущенным, неверным или запоздалым диагнозом, причем 6% из них рассматриваются потенциально фатальные[[1]](#footnote-1). Ряд исследований показывают, что передача медицинской смены часто сопровождается ошибками передачи информации о пациенте[[2]](#footnote-2),[[3]](#footnote-3),[[4]](#footnote-4), в том числе из-за отсутствия стандартизированного формата и разобщенности информации[[5]](#footnote-5). Одна из ключевых рекомендаций – расширение роли информационных технологий в ОРИТ[[6]](#footnote-6), обеспечивающая автоматизацию сбора данных с оборудования и полноту данных о пациенте.Ошибки медикаментозной терапии наиболее частая причина (до 78%) критических врачебных ошибок в отделениях реанимации и интенсивной терапии. Примерно пятая часть (19%) медикаментозных ошибок в ОРИТ опасны для жизни, и почти половина (42%) имеют достаточное клиническое значение[[7]](#footnote-7). Доказана[[8]](#footnote-8),[[9]](#footnote-9) высокая эффективность внедрения специализированных информационных систем в снижении ошибок медикаментозной терапии и соблюдении клинических рекомендаций. Международные исследования показывают снижение внутригоспитальной смертности на 13-30%[[10]](#footnote-10),[[11]](#footnote-11) при внедрении цифровой реанимации и технологий teleICU.

Автоматизация сбора данных и обмена информацией о назначениях между врачом и средним медицинским персоналом обеспечивает более точный расчет дозировки лекарственных препаратов и баланса жидкости[[12]](#footnote-12), а также позволяет автоматизировать учет лекарственных средств. Обеспечивает лучшее прогнозирование рисков, в том числе связанных с осложнениями пациентов на ИВЛ и незапланированной повторной госпитализации[[13]](#footnote-13).

**Периоперационная безопасность пациента**

Уже в ранних публикациях начала 2000х годов отмечается высокая эффективность цифровизации анестезиологической карты: повышение безопасности пациента в периоперационный период, повышение качества ведения медицинской документации, экономия 10-15% времени персонала при проведении анестезии[[14]](#footnote-14). Автоматизация рабочего места анестезиолога обеспечивает повышение безопасности пациента[[15]](#footnote-15), прежде всего, за счет регистрации всех параметров мониторинга и повышения информативности наркозной карты[[16]](#footnote-16), внедрения чек-листов остановки «Зеленой волны» оперативного лечения и этапов анестезии в соответствии со стандартами JCI. Операционная и экономическая эффективность достигается за счет автоматизации учета лекарственных средств, регистрации расхода анестетика, инфузионной, гемотрансфузионной терапии, автоматизации учета, кодирования услуг и выставления счетов, лучшего планирования операций[[17]](#footnote-17) .

**Снижение «бумажной» нагрузки на персонал**

Внедрение информационных систем для АиР связано со значительным снижением нагрузки на медицинских персонал и снижением затрат. Медицинская сестра цифровой реанимации может наблюдать до 40 пациентов одновременно8**.** Электронные листы обеспечивают экономию до 20% рабочего времени врачей за счет автоматизации заполнения документов и 5-8 часов в сутки рабочего времени медицинских сестер, затрачиваемого на ручной расчет баланса жидкости и заполнение бумажных карт пациентов в палате на 6 коек. Кроме того, автоматизация сбора данных повышает качество ведения документации и регистрировать минимум 10-40 параметров пациента не реже чем каждые 5 минут вместо 3-5 параметров, вносимых в бумажную карту вручную 1 раз в час.

Стратегия в области цифровой трансформации (Распоряжение Правительства РФ от 6 октября 2021 г. № 2816-р) определяет как одну из задач - сокращение временных издержек медицинских работников, не связанных с оказанием медицинской помощи. Всего в анестезиологии и реанимации используется более 30 типов документов. Приказом Минздрава России от 05.08.2022 № 530н утверждены унифицированные формы медицинской документации, в том числе Карты проведения анестезиологического пособия, реанимации и интенсивной терапии, листы регистрации показателей жизненно важных функций организма, лабораторный мониторинг проведения анестезиологического пособия, интенсивной терапии, Лист назначений и их выполнение. В настоящее время практически во всех медицинских организациях несмотря на активное внедрение медицинских информационных систем большинство документов ведутся в бумажном виде, листы назначения переписываются несколько раз в течение дня, данные с оборудования в листы наблюдения медицинские сестры вносят вручную. «Цифровизация» бумажных форм листов наблюдений в медицинских информационных системах без автоматизации сбора данных в большей степени усложняет работу медицинских сестер и связано с дополнительными временными издержками.

Электронные листы назначений в медицинских информационных системах, удобные и адаптированные для ведения управления лекарственной терапией и персонифицированного учета пациентов в стационаре, не адаптированы под гораздо более сложные процессы в интенсивной терапии и реанимации. Частая смена терапии и дозировок в течение дня, особенности проведения капельной и инфузионной терапии, использование автоматизированных шприцевых инжекторов требует специализированного функционала электронных листов назначений. Именно поэтому даже в тех отделениях, где введены электронные листы назначений и персонализированный учет, весь процесс лекарственной терапии в течение дня остается на бумаге, а электронные листы назначений МИС используется исключительно для персонифицированного учета и списания лекарственных препаратов.

**Оцифровка данных с прикроватного медицинского оборудования**

Ключом цифровизации службы анестезиологии и реанимации является автоматизация сбора данных с мониторного и жизнеобеспечивающего медицинского оборудования и из медицинских/лабораторных информационных систем.

В международной литературе и стандартах для мониторного и следящего оборудования, используемого у постели больного применяется термин - устройства point-of-care – PoC, к которым относятся мониторы пациента, аппараты ИВЛ, наркозно-дыхательное оборудование, инкубаторы новорожденных, аппараты искусственного кровообращения, ЭКМО и т.д

К тяжелым пациентам в операционной или в реанимации может быть одновременно подключено 3-5 и более устройств PoC и отслеживаться >500 уникальных переменных:

* до 260 переменных витальных функций с медицинских устройств PoC - в среднем 40 -60 параметров для 1 пациента в сутки с частотой дискретизацией не менее 1 раз/5 минут;
* 40 - 60 записей непрерывной лекарственной терапии на 1 пациента в сутки, включая данные инфузионной терапии с автоматизированных шприцевых насосов;
* 40-60 параметров лабораторных исследований на 1 пациента в сутки;
* 50-80 уникальных медицинских записей и данных осмотра врача в электронной карте на одного пациента в сутки.

Иностранное оборудование составляет до 90% всей инсталляционной базы оборудования в реанимации[[18]](#footnote-18). По состоянию на 2022 год не более 1% оборудования в отделениях анестезиологии и реанимации интегрировано в информационные системы, что кратно отстает по показателю, например, для лабораторной службы.

Разнообразие производителей, моделей и используемых протоколов, разнообразие способов передачи данных и типов разъемов для коммутации оборудования является ограничением для разработчиков медицинских информационных систем и требует значительных инвестиций в разработку интеграционной шины и надежной инфраструктуры для коммутации оборудования.

В мировой практике для цифровизации службы анестезиологии и реанимации и сбора данных с оборудования используются 2 класса специализированных систем:

* **PDMS (Patient Data management Systems) –** системы управления данными пациента и тревожными оповещениями, функционал, как правило, ограничен сбором данных, хранением, визуализацией трендов параметров пациента и передачей данных в МИС. МИС при этом должна обладать полноценным функционалом для ведения электронных карт и илистов наблюдений,
* **HAIS (High Acuity Care Information Systems –** специализированные Реанимационно-анестезиологические информационные системы (РАИС), которые кроме сбора данных с оборудования обеспечивают клинический функционала – мониторинг и расчет клинических рисков, автоматизация лекарственной терапии, наличие системы автоматизированного документооборота и систем поддержки принятия решений.

В отличие от рынка лабораторных информационных систем, без которых сейчас не обходится ни одна медицинская организация, рынок специализированных систем для управления данными в анестезиологии и реанимации в России практически не развивался. Основной барьер к активному внедрению в РФ – высокая стоимость иностранных систем ($50-100 тыс за 1 койку или операционный стол)[[19]](#footnote-19) и отсутствие до последнего времени российских аналогов, совместимых с проприетарными протоколами иностранного оборудования.

**Повышение оборота коечного фонда реанимации**

Пациенты, наблюдаемые в цифровой реанимации, выписываются на 20% быстрее, что снижает сроки пребывания пациентов в среднем на 2 дня[[20]](#footnote-20)[[21]](#footnote-21). Международные исследования показывают снижение показателя ICU LOS (длительности пребывания пациентов в реанимации) на 17-38%[[22]](#footnote-22), и пропорциональное увеличение оборота реанимационных коек. Ряд исследований показывают прямую **экономическую эффективность** внедрения цифровой реанимации и технологий teleICU: снижение стоимости лечения, в том числе снижение объема гемотрансфузий на 7%[[23]](#footnote-23),[[24]](#footnote-24), и как следствие увеличение маржинальной прибыли на 55%[[25]](#footnote-25),[[26]](#footnote-26).

Оцифровка процессов службы анестезиологии и реанимации и внедрение аналитических систем позволяет более эффективно управлять пациентопотоком, операционной и клинической эффективностью. В 2016 году The Johns Hopkins Hospital впервые использовал аналитические системы для управления многокоечным стационаром, проект показал полный возврат инвестиций менее чем за 24 месяца и увеличение эквивалентного коечного фонда с 15 до 30 коек без необходимости увеличения физического коечного фонда[[27]](#footnote-27). Другим примером является Resurrection Health Care, объем инвестиций в цифровую реанимацию составил $7 млн (14 отделений ОРИТ на 182 койки). Уже спустя 6 месяцев клинике удалось сократить время пребывания пациентов в реанимации на 38% и обеспечить экономию около $3млн.[[28]](#footnote-28)

**Организация службы телереанимация (e-ICU)**

Эксперты Европейского общества интенсивной терапии (ESICM) определили 13 ключевых требований, обеспечивающих повышение безопасности и эффективности в отделениях интенсивной терапии[[29]](#footnote-29). Доступность 24 часа специалиста по интенсивной терапии, уровня эксперта, определено, как одно из ключевых требований к организации службы данного отделения.

В каждом субъекте Российской Федерации (**приказ Минздрава РФ N 919Н)** созданы дистанционный консультативный центр анестезиологии-реаниматологии с целью оказания экстренной консультационной помощи, что обеспечивает одну из ключевых рекомендаций ESICM. В частности, в соответствии с требованиями приказа консультационный центр осуществляет динамическое наблюдение за пациентами с угрожающими жизни состояниями в региональных медицинских организациях; участие в разборе и анализе клинических и организационных ситуаций, возникающих в процессе оказания медицинской помощи данной категории пациентов.

Организация службы телереанимации и непрерывного удаленного мониторинга пациентов обладает значительным потенциалом повышения эффективности службы АиР. В условиях дефицита кадров организация службы телереанимации **(**eICU) многокоечного стационара или региона - эффективное решение, обеспечивающее требование ESICM. Благодаря службе eICU медицинские сестры могут наблюдать до 40 пациентов одновременно, а пациенты выписываются на 20% быстрее по сравнению с традиционным наблюдением[[30]](#footnote-30). Многоцентровое исследование «случай-контроль», Lily et al показывает значительное снижение смертности у пациентов, находящихся под наблюдением e-ICU.

Технологии, обеспечивающие организацию службы телереанимации и e-ICU:

* Системы автоматизации сбора данных с медицинского оборудования и оперативного оповещения об изменении динамики пациента и жизнеугрожающих состояниях
* Система видеоконференс-связи для проведения удаленных консультаций и системы видеонаблюдения за пациентами на койках в реанимации
* Оперативный доступ удаленного консультанта к медицинским данным: тренды с жизнеобеспечивающего и мониторного оборудования, информация о проводимой лекарственной терапии и динамике лабораторных показателей, данные объективного осмотра и дневниковые записи.

**Нормативная база**

Основанием для оснащения отделений реанимации автоматизированными рабочими местами врача-реаниматолога являются порядки оказания медицинской помощи по профилю «анестезиология и реаниматология» и «неонаталогия» утвержденные приказами МЗРФ:

* Приказ Минздрава России от 15 ноября 2012 года N 919н «Об утверждении Порядка оказания медицинской помощи взрослому населению по профилю "анестезиология и реаниматология"
* Приказ Минздрава России от 15 ноября 2012 г. N **921н** «Порядок оказания медицинской помощи по профилю неонатология»
* Приказ Минздрава России от 12 ноября 2012 г. N 909н Порядок оказания медицинской помощи детям по профилю "анестезиология и реаниматология"

При переходе на цифровую реанимацию и автоматизацию сбора данных с оборудования к **автоматизированным рабочим местам** в операционных, на сестринских постах и в ординаторских отделений реанимации и интенсивной терапии взрослого, детского и неонатального профиля должны предъявляется ключевое требование - автоматизация сбора данных с медицинского оборудования, предусмотренного стандартом оснащения: мониторов пациента, аппаратов ИВЛ, наркозно-дыхательных аппаратов в карту анестезии и/или карту интенсивной терапии.

Основанием для автоматизации электронного документооборота в отделениях АиР с применением систем сбора данных с оборудования являются следующие документы:

* Приказ Минздрава России от 05.08.2022 № 530н "Об утверждении унифицированных форм медицинской документации, используемых в медицинских организациях, оказывающих медицинскую помощь в амбулаторных условиях, и порядков по их заполнению" (с изменениями и дополнениями)

В частности, установлены требования к документам :

* Предоперационный осмотр анестезиолога
* Карта проведения анестезиологического пособия
* Лабораторный мониторинг проведения анестезиологического пособия, интенсивной терапии
* Карта проведения реанимации и интенсивной терапии
* Лист назначений и их выполнение
* Лист регистрации трансфузии донорской крови и ее компонентов
* Лист регистрации показателей жизненно важных функций организма

При переходе на цифровую реанимацию и автоматизацию сбора данных с оборудования к **автоматизированным рабочим местам** в операционных, на сестринских постах и в ординаторских отделений реанимации и интенсивной терапии взрослого, детского и неонатального профиля должны предъявляться базовые требования: (1) автоматизация сбора данных с медицинского оборудования, предусмотренного стандартом оснащения: мониторов пациента и/или центрального пульта мониторинга пациента, аппаратов ИВЛ, наркозно-дыхательных аппаратов в карту анестезии и/или карту интенсивной терапии; (2) ведение листа назначений лекарственной терапии при заполнения карты анестезии и интенсивной терапии (3) Сбор данных лабораторного мониторинга из Медицинских (МИС) и лабораторных (ЛИС) информационных систем.

* Приказ Министерства здравоохранения РФ от 7 сентября 2020 г. N 947н “Об утверждении Порядка организации системы документооборота в сфере охраны здоровья в части ведения медицинской документации в форме электронных документов”

Порядок электронного медицинского документооборота определен Приказом МЗРФ № 947н от 7 сентября 2020 г. и реализуется в рамках единой государственной информационной системы здравоохранения (ЕГИСЗ) на основе структурированных электронных медицинских документов (СЭМД). Актуальный перечень утвержденных СЭМД для АиР приведен на портале ЕГИСЗ[[31]](#footnote-31).

* Распоряжение Правительства РФ от 6 октября 2021 г. № 2816-р Об утверждении перечня инициатив социально-экономического развития РФ до 2030 г.

Стратегия в области цифровой трансформации определяет как одну из задач - сокращение временных издержек медицинских работников, не связанных с оказанием медицинской помощи. Всего в анестезиологии и реанимации используется более 30 типов документов. Сокращение временных издержек на документооборот в АиР при внедрении Системы автоматизации мониторинга пациентов с рабочими местами врача анестезиолога-реаниматолога обеспечивается за счет автоматизации сбора параметров мониторинга пациента с медицинского оборудования, данных лекарственной терапии и из лабораторной информационной системы.

Основанием для внедрения телереанимации являются следующие документы:

* Приказ Минздрава РФ от 15.11.2012 N 919Н (в ред. от 14.09.2018 N 625н)

п23.1 Для повышения эффективности системы управления процессом оказания медицинской помощи взрослому населению в экстренной форме путем информационного взаимодействия, в том числе организации проведения консультаций и (или) участия в консилиуме врачей с применением телемедицинских технологий при дистанционном взаимодействии медицинских работников между собой, в субъекте Российской Федерации создается дистанционный консультативный центр анестезиологии-реаниматологии.

* Приложение 16 Приказа Минздрава РФ от 15.11.2012 N 919Н (в ред. от 14.09.2018 N 625н)

п4.Центр осуществляет следующие функции:

* осуществление динамического наблюдения за пациентами с угрожающими жизни состояниями в региональных медицинских организациях;
* мониторинг и анализ случаев остановки кровообращения, проведения реанимационных мероприятий, смерти мозга в региональных медицинских организациях;
* мониторинг и динамическое наблюдение за состоянием пациентов с угрожающими жизни состояниями в региональных медицинских организациях, участие в разборе и анализе клинических и организационных ситуаций, возникающих в процессе оказания медицинской помощи данной категории пациентов.

**Цифровая зрелость медицинской организации**

Цифровизация медицинских учреждений – приоритет национального проекта «Здравоохранение». Положения приказов Минздрава предписывают, какие функции и сервисы должны поддерживать медицинские информационные системы. Цифровую зрелость регионов и медицинских организаций ранее оценивали по количеству рабочих мест и закупленной компьютерной техники, по количеству медицинских организаций подключенных к интернету. Сейчас ключевой показатель - это количество переведенных в электронну форму документов (СЭМД) и количество интеграции с федеральными сервисами ЕГИСЗ, ЕГПУ, ФОМЦ, специализированными Регистрами и т.д.

Но как настроены информационные процессы внутри клиники в отдельных отделениях, обеспечивают ли они сокращение временных издержек медицинских работников или, наоборот, осложняют остается за кадром.

В здравоохранении часто используют ISO 9000 и JCI (Joint Commission International). Система добровольной сертификации медицинских организаций «Качество и безопасность медицинской деятельности» была разработана Росздравнадзором с учетом международных стандартов, в частности, JCI (Joint Commission International, США), и зарегистрирована Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии 6 декабря 2016 г. JCI и система добровольной сертификации РЗН - это стандарты качества оказания услуг, который определяет регламенты и правила работы сотрудников медорганизации и основной целью внедрения стандартов является повышение качества и безопасности медицинской помощи. Аттестация медицинской организации проводится выездной комиссией. На практике отследить, что стандарт соблюдают и после отъезда комиссии, сложно, если контроль не автоматизирован.

Один из ключевых критериев цифровой зрелости медицинской организации, который широко используется во многих странах – это соответствие медицинской информациой системы и «оцифрованных» процессов в клинике требованиям систем менеджмента качества. Для оценки цифровой зрелости медицинской организации наиболее распространены критерии HIMSS - Общества информационных и управленческих систем в здравоохранении, международный независимый эксперт качества информатизации медицинской помощи. Модель цифровой зрелости HIMSS состоит из уровней от 1 (минимальная информатизация) до 7 (полностью цифровая клиника) и описывает, как и какие бизнес-процессы должны быть «оцифрованы» в контуре медицинской информационной системы. Например, по отношению к службе анестезиологии и реанимации HIMSS устанавливает ключевые требования:

* Stage 2 - Врачи ведут электронную медицинскую карту пациентов с минимальным набором данных.
* Stage 3 – внедрены системы персонализированного учета лекарственных назначений в электронной медицинской карте и реализован контроль за движением медикаментов, клиническая, сестринская документация и записи смежных медицинских работников в электронном виде
* Stage 4 – внедрены электронные листы назначений (CPOE), поддерживающий контроль выполнения назначений медицинскими сестрами. Электронные листы назначений должны обеспечивать проверку лекарственной совместимости
* Stage 5 – информационные системы обеспечивают автоматический мониторинг состояния пациента (витальные, лабораторные показатели) и оповещение об изменении показателей и рисках здоровья пациента
* Stage 6 – Медицинское оборудование в отделениях реанимации и интенсивной терапии полностью интегрированно в медицинские информационные системы, например Мониторы пациента
* Stage 7 – В медицинской организации внедрены аналитические системы и системы поддержки принятия решений, обеспечивающие управление качеством и безопасностью медицинской помощи.

В России уже есть примеры медицинских организаций, обеспечившие цифровую зрелость службы анестезиологии реанимации на уровне HIMSS Stage 6 и прошедшие добровольную сертификацию РЗН. Причем технологии, обеспечивающие такой высокий уровень информатизации, стали доступны не только крупным стационарам и федеральным центрам. Один из примеров Хасанская центральная районная больница в Приморье, в 2022 году прошла аудит системы добровольной сертификации РЗН и стала первой в России ЦРБ, внедрившей технологии цифровой реанимации, обеспечив требования HIMSS 6 и интегрировав данные с оборудования в региональную медицинскую информационную систему.

**Рынок оборудования специализированных информационных систем и импортозамещение**

По открытым данным портала госзакупок, ежегодно медицинскими организациями в РФ закупается не менее 4 тыс мониторов пациента, 1 тыс наркозных аппаратов и 3тыс аппаратов ИВЛ. Полное обновление парка оборудования в медицинских организациях в среднем происходит за 10 лет. По нормативу Минздрава, реанимационных коек в больницах должно быть не менее 3% от общего коечного фонда. У нас, по данным ведомства, установлено 1 172 000 больничных коек, включая интенсивные. В России должно быть не менее 35 000 реанимационных коек[[32]](#footnote-32). Общее количество операционных и мониторируемых коек в отделениях анестезиологии, реанимации и интенсивной терапии составляет не менее 40 000, в которых используется не менее 120 000 устройств point-of-care, прежде всего, мониторов пациента, аппаратов ИВЛ, автоматизированных инфузионных насосов и наркозных аппаратов. По состоянию на 2022 год не более 1% оборудования в отделениях анестезиологии и реанимации интегрировано в информационные системы, что кратно отстает по показателю, например, для лабораторной службы.

В США и Европе активное внедрение специализированных систем PDMS и HAIS началось в 2000х годах, в некоторых странах на сегодня уровень цифровизации достиг 100% коечного фонда. В России цифровизация началась с середины 2010х и в настоящее время составляет не более 2% коечного фонда в отдельных лечебных учреждениях, например, НМИЦ Онкологии им Блохина, НМИЦ ДГОИ им Рогачева, НМХЦ им Пирогова, ФЦССХ г Астрахань, Приморский край (Краевая Клиническая больница и Хассанская ЦРБ), Челябинская область (ЧОКБ), ВЦЭРМ Никифоровича МЧС, Клиника СибГМУ.

Глобальный рынок информационных систем, управляющих данными в реанимации, интенсивной терапии и анестезии развивается очень активно последнее десятилетие, по прогнозам к 2028 году удвоится и составит $21 млрд. Рынок Patient Data Management Systems (PDMS) увеличится с $0,9 Млрд в 2022 году до $2 млрд к 2028 году (CAGR 11.2%)[[33]](#footnote-33). рынок High Acuity Information Systems (HAIS) c $8.4 млрд в 2022 до $13 млрд (CAGR 6.6%)[[34]](#footnote-34), рынок teleICU с $2 млрд в 2021 до 6 млрд в 2027 (CAGR 19.69%)[[35]](#footnote-35).

Основным барьером к активному внедрению специализированных информационных систем для АиР в РФ – высокая стоимость внедрения иностранных производителей ($50-100 тыс за койку)[[36]](#footnote-36) и отсутствие до последнего времени российских аналогов, совместимых с иностранным оборудованием (Draeger, GE, Maquette, Hamilton, Mindray, Philips, BBraun и др), которое составляет до 90% всей инсталляционной базы в РФ.

Также внедрение ограничивает запрет на приобретение программ для ЭВМ (в том числе в составе программно-аппаратных комплексов) и баз данных иностранного происхождения и прав на них в рамках закупок для обеспечения государственных и муниципальных нужд - п. 2 Постановления Правительства РФ от 16 ноября 2015 г. № 1236. С 31 марта 2022г запрещено осуществлять закупки иностранного ПО без согласования с уполномоченным Правительством РФ федеральным органом исполнительной власти (Указ Президента РФ от 30 марта 2022 г. № 166).

Из многочисленных международных производителей на российском рынке представлена только информационная система ICCA (Philips), по открытым источникам стоимость лицензии Philips ICCA в России c подключением оборудования составляет до 2,5 млн руб за 1 койку.

В реестр Российского программного обеспечения (Приказ Минцифры России от 12.07.2021 N 710, номер в реестре 11068) включена «Реанимационно-анестезиологическая информационная система «РАИСа» (ООО «Кваттролаб»), которая относится к классу HAIS, обеспечивающая совместимость и сбор данных с мониторов пациента, аппаратов ИВЛ, наркозно-дыхательного оборудования как российского, так и иностранного производства. Стоимость внедрения российской информационной системы в 3-5 раз ниже в сравнении с иностранными аналогами.

**BIG DATA в анестезиологии и реанимации**

Клинические рекомендации зависят от доказательной базы, которая удивительно мала, учитывая огромное количество данных, получаемых в отделениях интенсивной терапии. Разрыв в знаниях такого масштаба неприемлем для медицинской дисциплины, составляющей существенную часть расходов на здравоохранения и существенным потенциалом снижения внутригоспитальной летальности.

В систематическом обзоре многоцентровых рандомизированных контролируемых исследований эффективности вмешательств в ОРИТ[[37]](#footnote-37), только одно из семи исследований показало пользу; остальные либо не показали измеримой пользы, либо были признаны фактически вредными. Предполагаемые причины, стоящие за этим сбивающим с толку наблюдением, в том, что вмешательства в ОРИТ обусловлены исключительной сложностью среды и особенно уязвимы к вариативности пациентов. Ситуация с COVID в полной мере доказывает это утверждение невероятное количество факторов влияет на динамику и исход заболевания.

«Золотым стандартом» датасета с данными об интенсивной терапии является датасет MIMIC (Medical Information Mart for Intensive Care). Работа над датасетом началась в 2003 в партнерстве с технологического университетом (Massachusetts Institute of Technology), технологическим партнером Philips Medical Systems, клинической базой Beth Israel Deaconess Medical Center, BIDMC) на средства государственного гранта NIH (National Institutes of Health.[[38]](#footnote-38). На сегодня MIMIC – крупнейшая открытая база данных, о состоянии здоровья примерно 60 тысяч пациентов, находившихся на интенсивной терапии, содержит 24 базы данных, более 2 млрд записей и >500 уникальных переменных, включая демографические данные, показатели жизнедеятельности, лабораторными анализами и лекарственной терапии[[39]](#footnote-39).

На основе датасета MIMIC разрабатываются и валидируются клинические алгоритмы разработчиками по всему миру, в частности с помощью MIMIC валидирована прогнастическая шкала APACHE II, которая широко используется врачами во всем мире, в том числе в России.

Автоматизация сбора данных с медицинского оборудования открывает широкие перспективы внедрения технологий искусственного интеллекта и систем поддержки принятия врачебных решений в анестезиологии и реанимации.

В 2016 году The Johns Hopkins Hospital впервые использовал большие данные для управления клинической, операционной и финансовой эффективностью многокоечного стационара. Проект командного центра был реализован совместно с компанией GE Healthcare и показал полный возврат инвестиций в проект менее чем за 24 месяца и увеличение эквивалентного коечного фонда с 15 до 30 коек без необходимости увеличения физического коечного фонда[[40]](#footnote-40). Другим примером является Resurrection Health Care, объем инвестиций в цифровую реанимацию составил $7 млн (14 отделений ОРИТ на 182 койки). Уже спустя 6 месяцев клинике удалось сократить время пребывания пациентов в реанимации на 38% и обеспечить экономию около $3млн.[[41]](#footnote-41)

1. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22822241/ [↑](#footnote-ref-1)
2. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25805116/ [↑](#footnote-ref-2)
3. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15683358/ [↑](#footnote-ref-3)
4. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19770735/ [↑](#footnote-ref-4)
5. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26820277/ [↑](#footnote-ref-5)
6. https://www.atsjournals.org/doi/full/10.1513/AnnalsATS.201801-068PS [↑](#footnote-ref-6)
7. <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs001340050857> [↑](#footnote-ref-7)
8. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2323150/> [↑](#footnote-ref-8)
9. <https://link.springer.com/article/10.2165%2F00002018-200629090-00004> [↑](#footnote-ref-9)
10. http://www.sentara.com/News/NewsArchives/2002/Pages/eicu\_model\_for\_icu\_care.aspx [↑](#footnote-ref-10)
11. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4206175/#b36-permj18\_4p0076 [↑](#footnote-ref-11)
12. Asghar Ehteshami, Farahnaz Sadoughi, Maryam Ahmadi, and Parviz Kashefi: Intensive Care Information System Impacts. Acta Inform Med. 2013; 21(3): 185–191 [↑](#footnote-ref-12)
13. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20959788/> [↑](#footnote-ref-13)
14. https://www.apsf.org/article/the-role-of-information-systems-in-anesthesia/ [↑](#footnote-ref-14)
15. https://academic.oup.com/milmed/article/186/9-10/1001/6137882 [↑](#footnote-ref-15)
16. https://pubs.asahq.org/anesthesiology/article/129/6/1063/18254/Quality-AnesthesiaMedicine-Measures-Patients [↑](#footnote-ref-16)
17. https://journals.lww.com/anesthesia-analgesia/fulltext/2018/07000/anesthesia\_information\_management\_systems.19.aspx [↑](#footnote-ref-17)
18. <https://www.miloserdie.ru/article/nuzhen-otkrytyj-dostovernyj-reestr-ivl-v-regionah/> [↑](#footnote-ref-18)
19. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3610592/ [↑](#footnote-ref-19)
20. Castellanos I, Rellensmann G, Scharf J, Bürkle T. Computerized Physician Order Entry (CPOE) in pediatric and neonatal intensive care – Recommendations how to meet clinical requirements. Appl Clin Inf. 2012;3:64–79. [↑](#footnote-ref-20)
21. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24973014/ [↑](#footnote-ref-21)
22. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4206175/ [↑](#footnote-ref-22)
23. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4206175/#b37-permj18\_4p0076 [↑](#footnote-ref-23)
24. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4206175/#b38-permj18\_4p0076 [↑](#footnote-ref-24)
25. http://www.sentara.com/News/NewsArchives/2002/Pages/eicu\_model\_for\_icu\_care.aspx [↑](#footnote-ref-25)
26. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4206175/#b36-permj18\_4p0076 [↑](#footnote-ref-26)
27. https://www.frost.com/wp-content/uploads/2021/02/GE-Healthcare-Partners-Award-write-Up.pdf [↑](#footnote-ref-27)
28. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4206175/#b36-permj18\_4p0076 [↑](#footnote-ref-28)
29. <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/s00134-011-2462-3.pdf> [↑](#footnote-ref-29)
30. <https://essentialhospitals.org/virtual-icus-help-essential-hospitals-improve-access/> [↑](#footnote-ref-30)
31. <https://portal.egisz.rosminzdrav.ru/materials> [↑](#footnote-ref-31)
32. <https://www.miloserdie.ru/article/nuzhen-otkrytyj-dostovernyj-reestr-ivl-v-regionah/> [↑](#footnote-ref-32)
33. https://www.researchreportsworld.com/TOC/19941911 [↑](#footnote-ref-33)
34. <https://www.reportlinker.com/p03101174/Global-High-Acuity-Information-Systems-Industry.html?utm_source=GNW> [↑](#footnote-ref-34)
35. https://www.arizton.com/market-reports/tele-intensive-care-unit-icu-market [↑](#footnote-ref-35)
36. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3610592/ [↑](#footnote-ref-36)
37. Ospina-Tascón GA, Büchele GL, Vincent JL. Multicenter, randomized,controlled trials evaluating mortality in intensive care: doomed to fail?Crit Care Med 2008;36:1311–1322. [↑](#footnote-ref-37)
38. https://www.researchgate.net/publication/307965967\_The\_story\_of\_MIMIC [↑](#footnote-ref-38)
39. https://mimic.mit.edu/ [↑](#footnote-ref-39)
40. https://www.frost.com/wp-content/uploads/2021/02/GE-Healthcare-Partners-Award-write-Up.pdf [↑](#footnote-ref-40)
41. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4206175/#b36-permj18\_4p0076 [↑](#footnote-ref-41)