



УДК 616-089.5+616-036.882+61-004.9+378.046.4
<https://doi.org/10.56871/ViM.2026.50.82.001>

Цифровая трансформация службы анестезиологии и реанимации: опыт разработки и оценки эффективности образовательной программы

Вера Ивановна Горбань

Всероссийский центр экстренной и радиационной медицины им. А.М. Никифорова МЧС России, 194044,
г. Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, д. 4/2, Российская Федерация

Контактная информация: Вера Ивановна Горбань — к.м.н., заведующий отделом анестезиологии, реанимации и интенсивной терапии, доцент кафедры хирургии и инновационных технологий института ДПО «Экстремальная медицина», заслуженный врач России. E-mail: ms.gorban@inbox.ru; <https://orcid.org/0000-0003-1309-2007>; SPIN: 8759-6755

Для цитирования: Горбань В.И. Цифровая трансформация службы анестезиологии и реанимации: опыт разработки и оценки эффективности образовательной программы. *Визуализация в медицине*. 2025;7(4):6–13. <https://doi.org/10.56871/ViM.2026.50.82.001>.

Поступила: 06.10.2025

Одобрена: 27.11.2025

Принята к печати: 29.12.2025

Резюме. Введение. Внедрение медицинских информационных систем, структурированной электронной медицинской документации, систем поддержки принятия врачебных решений, интеграция «умного» оборудования и мониторинга в единую замкнутую цифровую среду предъявляют повышенные требования к уровню безопасности данных и цифровых компетенций медицинских работников. При этом фактическая цифровая подготовка специалистов нередко ограничивается краткими инструктажами по работе с отдельными модулями информационной системы либо обучением на рабочем месте без четких образовательных целей, структурированной программы и оценки результатов. В этих условиях представляется необходимым создание специализированной образовательной программы, учитывающей специфику клинических задач анестезиологии и реанимации. **Цель исследования** — разработать и оценить эффективность внедрения образовательной программы дополнительного профессионального образования по цифровизации службы анестезиологии и реанимации. **Материалы и методы.** Проведено одноцентровое проспективное интервенционное исследование. Разработана и внедрена модульная программа дополнительного профессионального образования. **Результаты.** Проведенное исследование показало, что врачи — анестезиологи-реаниматологи экспериментальной группы демонстрировали более высокие результаты по ключевым направлениям деятельности: уровню теоретических знаний, уровню практической подготовки и по итогам выполнения квалификационных тестов (промежуточный / рубежный контроль и итоговая аттестация). **Выводы.** Служба анестезиологии и реанимации демонстрирует высокую объективную и субъективную потребность в специализированных образовательных программах повышения квалификации по цифровизации, обусловленную сочетанием высоких требований к цифровым навыкам и недостаточным уровнем их исходного формирования. Внедрение структурированной программы дополнительного профессионального образования обеспечивает значимое повышение цифровых компетенций, что подтверждается ростом результатов стандартизированного тестирования.

Ключевые слова: цифровизация, анестезиология и реаниматология, дополнительное профессиональное образование, образовательная программа, цифровые компетенции, медицинская информационная система

<https://doi.org/10.56871/ViM.2026.50.82.001>

Digital transformation of the anesthesiology and intensive care service: experience in developing and evaluating the effectiveness of an educational program

Vera I. Gorban

Nikiforov Russian Center of Emergency and Radiation Medicine of the Ministry of Russian Federation for Civil Defense, Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disasters, 4/2 Akademika Lebedeva str., Saint Petersburg, 194044, Russian Federation

Contact information: Vera I. Gorban — Cand. Sci. (Med.), Head of the Department of Anesthesiology, Resuscitation and Intensive Care Nikiforov Russian Center of Emergency and Radiation Medicine, EMERCOM of Russia; Associate Professor of the Department of Surgery and Innovative Technologies at the Institute of Advanced Medical Training “Extreme Medicine”, Honored Doctor of Russia. E-mail: ms.gorban@inbox.ru; <https://orcid.org/0000-0003-1309-2007>; SPIN:8759-6755

For citation: Gorban V.I. Digital transformation of the anesthesiology and intensive care service: experience in developing and evaluating the effectiveness of an educational program. *Visualization in Medicine*. 2025;7(4):6–13. <https://doi.org/10.56871/ViM.2026.50.82.001>.

Received: 06.10.2025

Revised: 27.11.2025

Accepted: 29.12.2025

Abstract. Introduction. The implementation of medical information systems, structured electronic medical documentation, clinical decision support systems, and the integration of “smart” equipment and monitoring into a single closed digital environment impose increased demands on data security and on the level of digital competencies among healthcare professionals. At the same time, the actual digital training of specialists is often limited to brief instructions on working with individual modules of the information system or to “on-the-job training” without clearly defined educational objectives, a structured curriculum, or assessment of learning outcomes. Under these conditions, the development of a specialized educational program that takes into account the specifics of clinical tasks in anesthesiology and intensive care appears necessary. **The aim** — to develop and evaluate the effectiveness of implementing a continuing professional education program on the digitalization of the anesthesiology and intensive care service. **Materials and methods.** A single-center prospective interventional study was conducted. A modular continuing professional education program was developed and implemented. **Results.** The study demonstrated that anesthesiologists-intensivists in the intervention group showed higher performance across key domains of professional activity, including the level of theoretical knowledge, the level of practical training, and the results of qualification testing (interim / milestone control and final assessment). **Conclusion.** The anesthesiology and intensive care service demonstrates a high objective and subjective need for specialized educational programs in digitalization, driven by a combination of stringent requirements for digital skills and an insufficient baseline level of their development. The implementation of a structured continuing professional education program ensures a significant increase in digital competencies, as evidenced by the improvement in standardized test results.

Keywords: digitalization, anesthesiology and intensive care, continuing professional education, educational program, digital competencies, medical information system

ВВЕДЕНИЕ

Цифровая трансформация здравоохранения является одним из ключевых приоритетов развития здравоохранения, что отражено в стратегических и нормативно-правовых документах на национальном уровне [1, 2]. Внедрение медицинских информационных систем (МИС), структурированной электронной медицинской документации (СЭМД), систем поддержки принятия врачебных решений (СППВР), интеграция «умного» оборудования и мониторинга в единую замкнутую цифровую среду предъявляют повышенные требования к уровню безопасности данных и цифровых компетенций медицинских работников [3–7].

Служба анестезиологии и реанимации (АиР) занимает особое место в структуре стационара: здесь концентрируются наиболее тяжелые пациенты, осуществляется непрерывный мониторинг, а зачастую и протезирование жизненно важных функций организма, используются высокотехнологичные методы лечения, а объем и скорость генерации клиничко-диагностической информации чрезвычайно высоки. От полноты, точности и оперативности документирования, а также от адекватного использования цифровых инструментов (мониторы и аппараты искусственной вентиляции легких с возможностью передачи данных, автоматизированные протоколы анестезии и интенсивной терапии, шкалы оценки боли, седации, делирия, рисков, системы напоминаний) напрямую зависят безопасность медицинской деятельности, качество междисциплинарного взаимодействия и медицинской помощи в целом [3, 5, 7, 8].

Цифровая грамотность врача — анестезиолога-реаниматолога — это совокупность знаний, навыков и установок, обеспечивающих безопасное, эффективное и этически ответственное применение цифровых технологий в периоперационном периоде и периоде интенсивной терапии, включая клиническую информатику, анализ данных, взаимодействие с медицинскими изделиями, кибербезопасность и защиту персональных данных, управление изменениями и оценку влияния на исходы [5, 7, 8].

При этом фактическая цифровая подготовка специалистов нередко ограничивается краткими инструктажами по работе с отдельными модулями МИС либо обучением на рабочем месте без четких образовательных целей, структурированной программы и оценки результатов. Отсутствие системного подхода ведет к ряду проблем — неполному и несвоевременному ведению документации, ошибкам в электронных назначениях и протоколах, «цифровой усталости» персонала из-за субъективно возросшей нагрузки и сопротивления внедрению новых решений.

Особую актуальность приобретает формирование у врачей анестезиологов-реаниматологов не только операционных навыков работы с конкретными программными продуктами, но и комплексных цифровых компетенций: понимания логики построения цифровых клинических процессов, принципов информационной безопасности, особенностей интероперабельности систем, возможностей и ограничений алгоритмов СППВР и элементов искусственного интеллекта (ИИ) [5, 7, 8].

В российской научной литературе достаточно подробно представлены образовательные программы, посвященные вопросам цифровизации здравоохранения в целом [9–12]. Однако практически отсутствуют систематизированные данные об особенностях, содержании и результатах программ, ориентированных на цифровизацию службы АиР [13]. В отечественной практике структурированные программы дополнительного профессионального образования (ДПО), специально направленные на изучение цифровизации службы анестезиологии и реанимации, лишь начинают внедряться, а данные об их эффективности ограничены [14, 15].

В этих условиях представляется необходимым создание и научная оценка специализированной образовательной программы, учитывающей специфику клинических задач анестезиологии и реанимации, особенности работы в условиях высокотехнологичной и динамичной цифровой среды и нацеленной как на повышение индивидуальных цифровых компетенций, так и на улучшение ключевых показателей работы службы АиР.

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Цель исследования — разработать и оценить эффективность внедрения образовательной программы дополнительного профессионального образования по цифровизации службы анестезиологии и реанимации.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследование носило характер одноцентрового проспективного интервенционного наблюдения с оценкой компетенций до и после освоения программы ДПО. В исследование включены 107 специалистов, непосредственно участвующих в оказании помощи по анестезиологии и реанимации (табл 1).

Для анализа эффективности разработанной программы повышения квалификации был проведен педагогический эксперимент по оценке уровня цифровой грамотности врачей — анестезиологов-

Таблица 1

Структура краткого курса по цифровизации (36 академических часов)

Table 1

Structure of a short course on digitalization (36 academic hours)

Формат обучения / Training format	№ модуля / No. module	Название модуля / Module name	Объем, ака- демические часы / Volume, academic hours	Особенности проведения / Features of the procedure
Очное обучение (мастер-классы, симуляции) / In-person training (workshops, simulations)	3	Электронная медицинская карта / Electronic medical record	3	Практико-ориентированные занятия / Practice-oriented classes
	4	Системы мониторинга, анестезиологические рабочие станции / Monitoring systems, anesthesia workstations	5	Практико-ориентированные занятия / Practice-oriented classes
	7	Кибербезопасность в здравоохранении / Cybersecurity in healthcare	2	Практико-ориентированные занятия / Practice-oriented classes
Итого по формату «очное обучение» / Total for the “face-to-face training” format			10	
Дистанционное обучение (вебинары, лекции) / Distance learning (webinars, lectures)	1	Введение в цифровую медицину / Introduction to Digital Medicine	2	Теоретический онлайн-модуль / Theoretical online module
	2	Медицинские информационные системы / Medical information systems	4	Теоретический онлайн-модуль / Theoretical online module
	6	Телемедицина / Telemedicine	4	Теоретический онлайн-модуль / Theoretical online module
	8	Управление изменениями в медицинской организации / Change management in a healthcare organization	2	Теоретический онлайн-модуль / Theoretical online module
Итого по формату «дистанционное обучение» / Total for the distance learning format			12	
Практическая работа / Practical work	3, 4	Электронная медицинская карта и системы мониторинга / Electronic medical record and monitoring systems	8	Практические задания на основе кейсов / Practical tasks based on cases
	6	Телемедицина / Telemedicine	4	Практические задания на основе кейсов / Practical tasks based on cases
Итого по формату «практическая работа» / Total for the “practical work” format			12	
Комбинированный формат / Combined format	5	Искусственный интеллект и машинное обучение / Artificial intelligence and machine learning	1	Теория онлайн (сокращенный модуль) / Online Theory (Abridged Module)
	7	Кибербезопасность в здравоохранении / Cybersecurity in healthcare	1	Практика очно / In-person practice
Итого по формату «комбинированный» / Total for the “combined” format			2	
Итого по программе 36 часов / Total program time: 36 hours			Теория — 22 ч (60%) / Theory — 22 hours (60%); практика — 14 ч (40%) / practice — 14 hours (40%)	

реаниматологов в двух группах: контрольной — КГ (72 обучающихся, программа повышения квалификации «Актуальные вопросы анестезиологии и реаниматологии») и экспериментальной — ЭГ (35 обучающихся, программа повышения квалификации «Актуальные вопросы цифровизации службы анестезиологии и реанимации многопрофильного стационара»).

Образовательная программа ДПО была разработана и внедрена в программы повышения квалификации на кафедре хирургии и инновационных технологий института ДПО «Экстремальная медицина» Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский центр экстренной и радиационной медицины имени А.М. Никифорова» МЧС России по специальности «Анестезиология и реаниматология» с учетом действующих нормативов, технических возможностей медицинской информационной системы стационара и запросов практикующих специалистов. Общий объем программ составил 72 академических часа. Все практические занятия выполнялись на «синтетических» или обезличенных данных (пациент Примерный Тест Тестович).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Первая программа включала 36 часов занятий по вопросам цифровизации службы анестезиологии и реанимации многопрофильного стационара, которые были включены в базовую программу повышения квалификации экспериментальной группы.

Ключевым показателем эффективности практического освоения программы повышения квалификации врачей — анестезиологов-реаниматологов является формирование их профессиональной компетентности по отдельным направлениям, в данном случае в сфере цифровой грамотности. Ведущими компонентами подготовленности выступают профессиональные знания, умения и навыки, составляющие основу соответствующих компетенций.

Первоначальная цель проведенного нами эксперимента заключалась в выработке критериев для оценки уровней и показателей профессиональной компетентности врачей — анестезиологов-реаниматологов по вопросам цифровизации службы АиР. Была разработана методика, включающая оценку уровня профессиональной компетентности врачей — анестезиологов-реаниматологов по вопросам цифровизации службы АиР и показателей учебной деятельности (результаты исходной оценки специальных знаний по вопросам цифровизации до начала обучения; результаты промежуточного контроля и итоговой аттестации).

На начальном этапе обучения в экспериментальной и контрольной группах врачей — анестезиологов-реаниматологов уровень профессиональной компетентности по вопросам цифровизации службы АиР был примерно одинаков и не различался в КГ и ЭГ, но отличался по уровню знаний и навыков внутри каждой группы. На основе этого были определены три уровня профессиональной компетентности врачей анестезиологов-реаниматологов по вопросам цифровизации службы АиР: высокий (70 правильных ответов и более при тестировании из 100 вопро-

Таблица 2

Динамика формирования профессиональной компетентности врачей — анестезиологов-реаниматологов по вопросам цифровизации службы анестезиологии и реанимации

Table 2

Dynamics of the development of professional competence of anesthesiologists-resuscitators on issues of digitalization of the anesthesiology and resuscitation service

Уровень профессиональной компетентности по вопросам цифровизации службы анестезиологии и реанимации / Level of professional competence in digitalization of anesthesiology and resuscitation services	До обучения (исходный уровень) / Before training (initial level) %		В середине (промежуточный контроль) / In the middle (intermediate control) %		После обучения (итоговая аттестация) / After training (final certification) %	
	КГ	ЭГ	КГ	ЭГ	КГ	ЭГ
Высокий / High	10	11	14	25*	20	65*
Средний / Average	48	47	52	56	59	35*
Низкий / Low	42	42	34	19	21	0*
Итого / Total:	100	100	100	100	100	100

* $p < 0,05$ (сравнение данных КГ и ЭГ). / * $p < 0.05$ (comparison of data from CG and EG).

Примечание: КГ — контрольная группа; ЭГ — экспериментальная группа.

Note: CG — control group; EG — experimental group.

сов), средний (50–69 правильных ответов) и низкий (49 правильных ответов и менее). Каждый из выделенных уровней поддается описанию на основании соответствующих критериев и показателей и является традиционным для оценки знаний.

Анализ динамики уровня профессиональной компетентности врачей — анестезиологов-реаниматологов по вопросам цифровизации службы АиР в экспериментальной и контрольной группах до, в середине и после обучения представлен в таблице 2.

Анализ полученных данных показал, что наибольшие изменения затронули критерий уровня теоретических знаний по вопросам цифровизации службы АиР как индикатора сформированности профессиональных компетенций по данным квалификационных тестов. К окончанию обучения 65% врачей — анестезиологов-реаниматологов экспериментальной группы продемонстрировали на итоговой аттестации высокий уровень подготовленности, тогда как в контрольной группе этот показатель составил 20%.

Проведенное исследование показало, что врачи — анестезиологи-реаниматологи экспериментальной группы демонстрировали более высокие результаты по ключевым направлениям деятельности: уровню теоретических знаний, уровню практической подготовки и по итогам выполнения квалификационных тестов (промежуточный / рубежный контроль и итоговая аттестация). Указанные выводы подтверждаются данными оценки профессиональной компетентности по вопросам цифровизации службы АиР у врачей — анестезиологов-реаниматологов (табл. 3).

Сопоставление материалов таблиц 2 и 3 свидетельствует, что по результатам квалификационных тестов по цифровизации службы АиР при итоговой аттестации показатели врачей — анестезиологов-реаниматологов экспериментальной группы

логов-реаниматологов экспериментальной группы достоверно превосходят результаты контрольной группы ($p < 0,05$). Результаты исследования показали как выраженную исходную потребность специалистов службы АиР в целенаправленном обучении цифровым технологиям, так и высокую эффективность разработанной программы ДПО.

Структурированный характер программы, сочетание теоретических занятий, практической отработки в среде, идентичной реальной медицинской информационной системе, и симуляционных клинических сценариев позволили не только повысить уровень знаний, но и закрепить операционные навыки в контексте реальных клинических задач. Формирование у специалистов понимания того, что цифровые требования не являются формальной нагрузкой, а напрямую связаны с безопасностью медицинской деятельности, способствует снижению сопротивления цифровизации и повышению приверженности стандартам оказания медицинской помощи.

Следует отметить и ряд ограничений исследования. Во-первых, оно было проведено в одном учреждении с использованием конкретной МИС и конкретного набора цифровых инструментов, что может ограничивать обобщаемость результатов. Во-вторых, оценка эффективности программы концентрировалась преимущественно на прокси-показателях (цифровые компетенции, характеристики документирования), в то время как прямое влияние на клинические исходы пациентов не оценивалось. В-третьих, длительность последующего наблюдения была относительно невелика, хотя уже позволила подтвердить устойчивость части достигнутых эффектов.

Перспективными направлениями дальнейшей работы являются расширение программы с учетом

Таблица 3

Результаты итоговой аттестации (квалификационный тест) по вопросам цифровизации службы анестезиологии и реанимации у врачей — анестезиологов-реаниматологов экспериментальной и контрольной групп

Table 3

Results of the final certification (qualification test) on digitalization of the anesthesiology and resuscitation service for anesthesiologists and resuscitators of the experimental and control groups

Группа обучающихся / Group of students	Отлично / Great	Хорошо / Fine	Удовлетворительно / Satisfactorily	Итого / Total
	$x > 70$	$50 < x < 69$	$x < 49$	
Контрольная	14 / 20%	43 / 59%	15 / 21%	72 / 100%
Экспериментальная	23 / 65%*	12 / 35%	—	35 / 100%

* $p < 0,05$ (контрольная группа / экспериментальная группа). / $p < 0.05$ (control group/experimental group).

Примечание: в числителе дроби приведено абсолютное число врачей — анестезиологов-реаниматологов, в знаменателе — их доля (%) от общей численности группы.

Note: The numerator of the fraction shows the absolute number of doctors — anesthesiologists-resuscitators, the denominator shows their share (%) of the total number of the group.

новых цифровых решений (включая элементы искусственного интеллекта и продвинутой аналитики данных), интеграция модулей по управлению изменениями и лидерству в цифровой трансформации, а также проведение многоцентровых исследований с оценкой влияния подобных программ на клинические исходы пациентов и экономические показатели работы службы.

ВЫВОДЫ

1) Служба анестезиологии и реанимации демонстрирует высокую объективную и субъективную потребность в специализированных образовательных программах повышения квалификации по вопросам цифровизации, обусловленную сочетанием высоких требований к цифровым навыкам и недостаточным уровнем их исходного формирования.

2) Внедрение структурированной программы дополнительного профессионального образования по цифровизации службы анестезиологии и реанимации обеспечивает значимое повышение цифровых компетенций врачей — анестезиологов-реаниматологов, что подтверждается ростом результатов стандартизированного тестирования.

3) Обучение сопровождается улучшением ключевых показателей использования МИС: увеличением полноты и корректности ведения электронной медицинской документации, ростом доли использования стандартных шаблонов и встроенных шкал, снижением частоты ошибок документирования и сокращением задержек при внесении критически важной информации.

4) Специализированные программы ДПО по цифровизации должны рассматриваться как неотъемлемый компонент системы непрерывного медицинского образования и стратегии цифровой трансформации службы анестезиологии и реанимации с последующим масштабированием и адаптацией к различным уровням и профилям медицинских организаций.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Автор прочитал и одобрил финальную версию перед публикацией.

Конфликт интересов. Автор декларирует отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Источник финансирования. Автор заявляет об отсутствии внешнего финансирования при проведении исследования.

Информированное согласие на публикацию. Автор получил письменное согласие обучающихся на публикацию данных.

ADDITIONAL INFORMATION

The author read and approved the final version before publication.

Competing interests. The author declares the absence of obvious and potential conflicts of interest related to the publication of this article.

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

Consent for publication. Written consent was obtained from the students for publication of relevant within the manuscript.

ЛИТЕРАТУРА

1. Постановление Правительства РФ № 140 от 09.02.2022 «О единой государственной информационной системе в сфере здравоохранения». Доступно по: <http://www.consultant.ru/document/> (дата обращения: 19.09.2025).
2. Указ Президента РФ № 254 от 07.06.2019 «О стратегии развития здравоохранения в РФ на период до 2025 года» — признано приоритетным. Доступно по: <http://www.consultant.ru/document/> (дата обращения: 19.09.2025).
3. Гусаров В.Г., Замятин М.Н., Гороховатский Ю.И., Теплых Б.А., Ловцевич Н.В., Лисиченко И.А., Борисов Ф.Ф., Лузин М.В., Шабудло И.Н. Безопасность пациента как основа стратегии развития службы анестезиологии и реаниматологии Пироговского центра. Вестник Национального медико-хирургического центра им. Н.И. Пирогова. 2022;17(4):4–12. https://doi.org/10.25881/20728255_2022_17_4_2_4. EDN: E1LXF.
4. 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-myrdw-13>. EDN: HMDMZU.
5. Проценко Д.Н., Ларин Е.С., Шмушкович Ю.И. Информационные сервисы и искусственный интеллект в помощь врачу — анестезиологу-реаниматологу. Московская медицина. 2024;1(59):76–80. EDN: CTRYAN.
6. Сидоров К.В., Евдокимов А.О., Осмоловский И.С., Швырёв С.Л., Кобякова О.С. Электронный медицинский документооборот в условиях цифровой трансформации здравоохранения. Врач и информационные технологии. 2024;(4):6–19. https://doi.org/10.25881/18110193_2024_4_6. EDN: OYCDZU.
7. Труханова И.Г., Гуреев А.Д., Колдов А.В., Измалков Н.С., Зинатуллина Д.С. Построение архитектуры внутрибольничной МИС на примере цифровизации АиР. Медицина. Социология. Философия. Прикладные исследования. 2023;(6):187–191. EDN: JBJUXT.
8. Карпов О.Э., Гусаров В.Г., Замятин М.Н., Коцюбинский Д.В., Здирук К.К., Романюк Т.И. Интеграция цифровых решений в работу службы анестезиологии и реанимации.

- логии и реаниматологии многопрофильной клиники. Вестник Национального медико-хирургического центра им. Н.И. Пирогова. 2020;15(3-2):106–113. <https://doi.org/10.25881/BPNMSC.2020.33.66.020>. EDN: HMKIXY.
9. Гурцкой Л.Д., Зудин А.Б., Мелерзанов А.В. Телемедицина и цифровые технологии в образовательных программах подготовки медицинских кадров высшей квалификации. Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины. 2023;31(4):625–631. <https://doi.org/10.32687/0869-866X-2023-31-4-625-631>. EDN: DRMEVA.
 10. Демкина А.Е., Коробейникова А.Н. VR-технологии в медицинском образовании. Управление качеством. 2024;(7):50–59. <https://doi.org/10.33920/pro-01-2407-08>. EDN: UHGKJJ.
 11. Зарубина Т.В., Карась С.И., Николаиди Е.Н. Стратегии преподавания медицинской информатики. Высшее образование в России. 2016;(3):165–168. EDN: VQALKV.
 12. Мелерзанов А.В., Алмазов А.А., Трунин А.О., Римская Б.А., Александрова О.Ю. Подготовка кадров для цифрового здравоохранения и анализ профессиональных стандартов. Врач и информационные технологии. 2020;(2):64–71. <https://doi.org/10.37690/1811-0193-2020-2-53-71>. EDN: FSIRQG.
 13. Щеголев А.В., Андреев А.А., Струков Е.Ю., Лахин Р.Е., Цыганков К.А. Опыт применения симуляционного обучения при подготовке ординаторов по специальности «анестезиология-реаниматология». Военно-медицинский журнал. 2024;345(7):12–20. https://doi.org/10.52424/00269050_2024_345_7_12. EDN: BQHAJS.
 14. Горбань В.И., Алексанин С.С., Рыбников В.Ю. Цифровые технологии в анестезиологии и реаниматологии. СПб.: Научные технологии; 2025. EDN: IZWGBQ.
 15. Горбань В.И., Бахтин М.Ю. Инновационные технологии в анестезиологии и реаниматологии, с базовым курсом основ цифровизации. СПб.: Научные технологии; 2025. EDN: YQMWWH.
- cal Data. Real-World Data and Evidence. 2022;2(2):8–20. (In Russian). <https://doi.org/10.37489/2782-3784-myrdw-13>. EDN: HMDMZY.
5. Protsenko D.N., Larin E.S., Shmushkovich Yu.I. Information services and artificial intelligence to help the anesthesiologist-resuscitator. Moscow Journal of Medicine. 2024;1(59):76–80. (In Russian). EDN: CTRYAH.
 6. Sidorov K.V., Evdokimov A.O., Osmolovsky I.S., Shvyrev S.I., Kobaykova O.S. Electronic Medical Document Management in the Context of Digital Transformation of Healthcare. Vrach i informacionnye tehnologii. 2024;(4):6–19. (In Russian). https://doi.org/10.25881/18110193_2024_4_6. EDN: OYCDZU.
 7. Trukhanova I.G., Gureev A.D., Koldov A.V., Izmailkov N.S., Zinatullina D.S. Architecture Design of Intrahospital Medical Information System (MIS) as a Case Study of Digitalization of Anaesthesiology and Resuscitation (A&R). Medicine. Sociology. Philosophy. Applied research. 2023;(6):187–191. (In Russian). EDN: JBJUXT.
 8. Karpov O.E., Gusarov V.G., Zamyatin M.N., Kotsyubinsky D.V., Zdiruk K.K., Ramaniuk T.I. Digital Solutions Integration into the Anesthesiology Service of a Multidisciplinary Clinic. Bulletin of Pirogov National Medical and Surgical Center. 2020;15(3-2):106–113. (In Russian). <https://doi.org/10.25881/BPNMSC.2020.33.66.020>. EDN: HMKIXY.
 9. Gurckoy L.D., Zudin A.B., Melerzanov A.V. The Telemedicine and Digital Technologies in Education Programs of Training Medical Personnel of Higher Qualification. Problemy Sotsialnoi Gigieny I Istorii Meditsiny. 2023;31(4):625–631. (In Russian). <https://doi.org/10.32687/0869-866X-2023-31-4-625-631>. EDN: DRMEVA.
 10. Demkina A.E., Korobeynikova A.N. VR-technologies in Medical Education. Quality Management. 2024;(7):50–59. (In Russian). <https://doi.org/10.33920/pro-01-2407-08>. EDN: UHGKJJ.
 11. Zarubina T.V., Karas' S.I., Nikolaidi E.N. Strategy for Teaching Medical Informatics in Russian Universities. Higher Education in Russia. 2016;(3):165–168. (In Russian). EDN: VQALKV.
 12. Melerzanov A.V., Almazov A.A., Trunin A.O., Rimskaya B.A., Alexandrova O.Yu. Personnel Education for Digital Healthcare and Professional Standards Analysis. Vrach i informacionnye tehnologii. 2020;(2):64–71. (In Russian). <https://doi.org/10.37690/1811-0193-2020-2-53-71>. EDN: FSIRQG.
 13. Shchegolev A.V., Andreenko A.A., Strukov E.Yu., Lakhin R.E., Tsygankov K.A. Experience in Using Simulation Training in the Training of Residents in the Specialty “Anesthesiology and Intensive Care”. Military-Medical Journal. 2024;345(7):12–20. (In Russian). https://doi.org/10.52424/00269050_2024_345_7_12. EDN: BQHAJS.
 14. Gorban V.I., Aleksanin S.S., Rybnikov V.Yu. Digital technologies in anesthesiology and intensive care. Saint Petersburg: High-tech technologies; 2025. (In Russian). EDN: IZWGBQ.
 15. Gorban V.I., Bahtin M.Yu. Innovative technologies in anesthesiology and intensive care, with a basic course on the basics of digitalization. Saint Petersburg: High-tech technologies; 2025. (In Russian). EDN: YQMWWH.

REFERENCES

1. Postanovlenie Pravitel'stva RF No. 140 ot 09.02.2022 “O edinoi gosudarstvennoi informatsionnoi sisteme v sfere zdravookhraneniya”. Available at: <http://www.consultant.ru/document/> (accessed: 19.09.2025). (In Russian).
2. Ukaz Prezidenta RF No. 254 ot 07.06.2019 “O strategii razvitiya zdravookhraneniya v RF na period do 2025 goda” — priznano prioritetsnym. Available at: <http://www.consultant.ru/document/> (accessed: 19.09.2025). (In Russian).
3. Gusarov V.G., Zamyatin M.N., Gorohovatskiy Yu.I., Teplykh B.A., Lovcevic N.V., Lisichenko I.A., Borisov F.F., Luzin M.V., Shabuldo I.N. Patient Safety as the Foundation for the Development Strategy of the Department of Anesthesiology and Intensive Care of the Pirogov Center. Bulletin of Pirogov National Medical and Surgical Center. 2022;17(4):4–12. (In Russian). https://doi.org/10.25881/20728255_2022_17_4_2_4. EDN: EIILXF.
4. Gusev A.V., Zingerman B.V., Tyufilin D.S., Zinchenko V.V. Electronic Medical Records as a Source of Real-World Clinical