

ФИЗИОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА И ЖИВОТНЫХ (БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ)

Естественные науки. 2026. № 2 (23). С. 15–18.

Yestestvennyye nauki = Natural Sciences. 2026; 2 (23): 15–18 (In Russ.)

Научная статья

УДК 619:004.891.3

doi 10.54398/2500-2805.2026.23.2.002

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ АНЕСТЕЗИОЛОГИЧЕСКИХ УГРОЗ У ЖИВОТНЫХ С ПОМОЩЬЮ АЛГОРИТМОВ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА НА ОСНОВЕ НЕПРЕРЫВНОГО МОНИТОРИНГА ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ

Мушинская Валерия Анатольевна, Кондратенко Елена Игоревна

Медицинский институт им. М. С. Зернова, г. Сочи, Россия

Аннотация. Проанализировано применение алгоритмов искусственного интеллекта для прогнозирования анестезиологических рисков у животных на основе непрерывного мониторинга жизненно важных показателей. Предложенный подход позволяет выявлять ранние признаки нестабильности гемодинамики и дыхательной функции, что способствует своевременной коррекции анестезиологического пособия и снижению периоперационной и интраоперационной летальности.

Ключевые слова: искусственный интеллект, прогнозирование рисков, анестезиология, мониторинг, коррекция анестезии, снижение летальности

Для цитирования: Мушинская В. А., Кондратенко Е. И. Прогнозирование анестезиологических угроз у животных с помощью алгоритмов искусственного интеллекта на основе непрерывного мониторинга физиологических параметров // Естественные науки. 2025. № 2 (23). С. 15–18. <https://doi.org/10.54398/2500-2805.2026.23.2.002>.

PREDICTION OF ANESTHETIC HAZARDS IN ANIMALS USING ARTIFICIAL INTELLIGENCE ALGORITHMS BASED ON CONTINUOUS MONITORING OF PHYSIOLOGICAL PARAMETERS

Mushinskaya Valeria A., Kondratenko Elena I.

Medical Institute named by M. S. Zernov, Sochi, Russia

Abstract The application of artificial intelligence algorithms for predicting anesthetic risks in animals based on continuous vital sign monitoring. The proposed approach allows for the

detection of early signs of hemodynamic and respiratory instability, which contributes to timely correction of anesthetic management and reduction of perioperative and intraoperative mortality.

Keywords: artificial intelligence, risk prediction, anesthesiology, monitoring, anesthesia correction, mortality reduction

For citation: Mushinskaya V. A., Kondratenko E. I. Prediction of anesthetic hazards in animals using artificial intelligence algorithms based on continuous monitoring of physiological parameters. *Yestestvennye nauki = Natural Sciences*. 2026; 2 (23): 15–18. <https://doi.org/10.54398/2500-2805.2026.23.2.002>.

Введение. Повышение безопасности анестезиологического обеспечения остаётся приоритетной задачей современной ветеринарной медицины [3]. Несмотря на совершенствование протоколов и фармакологических средств, периоперационные и интраоперационные осложнения, обусловленные индивидуальными особенностями организма, вариабельностью фармакокинетики анестетиков и латентно протекающими патофизиологическими процессами, продолжают составлять значительную долю анестезиологических рисков [1]. Традиционный мониторинг жизненно важных показателей, основанный на фиксации и интерпретации текущих значений, зачастую обеспечивает лишь корректирующие меры уже при развитии отклонений. В этой связи актуальным направлением представляется внедрение предиктивных технологий, способных анализировать динамические тренды и выявлять доклинические признаки потенциальных проблем пациента. Перспективным инструментом для решения данной задачи являются алгоритмы искусственного интеллекта, в частности методы машинного обучения, адаптированные для обработки непрерывных потоков физиологических данных.

Цель исследования — разработка концепции и оценка возможности применения алгоритмов искусственного интеллекта для прогнозирования анестезиологических рисков у животных на основе анализа данных многопараметрического мониторинга, получаемых с помощью ветеринарного монитора пациента.

Материалы и методы исследований. Для сбора исходных данных использовался многофункциональный ветеринарный монитор пациента «Mindray uMEC12 Vet Advance». В рамках исследования проводился непрерывный мониторинг жизненно важных показателей у 40 приматов разных видов и возрастов в ходе плановых хирургических вмешательств под общей ингаляционной анестезией [4]. Регистрируемые параметры включали: электрокардиограмму (ЭКГ), частоту сердечных сокращений (ЧСС), неинвазивное артериальное давление (АД), частоту дыхания (ЧД), насыщение гемоглобина артериальной крови кислородом (Sp_{O_2}), концентрацию углекислого газа в конце выдоха (Et_{CO_2}) и температуру тела (T). Полученные данные с частотой дискретизации, предусмотренной аппаратом, экспортировались в формате, пригодном для машинного анализа. Для создания прогностической модели применялись методы машинного обучения, в частности алгоритмы рекуррентных нейронных сетей, способные выявлять сложные временные зависимости в последовательностях данных. Модель обучалась распознавать

паттерны, предшествующие эпизодам ухудшению состояния здоровья животного [2].

Результаты исследований. В рамках обучения модель искусственного интеллекта научилась выявлять и интерпретировать конкретные признаки в потоке данных с монитора пациента, сигнализирующие о высоком риске развития осложнений, такие как предшествующие эпизоды гипотензии и гипертензии, брадикардии и тахикардии, гипоксемии и гипероксемии, а также нарушение сердечного ритма.

В ходе анализа данных было установлено, что изменения ключевых параметров часто носят предсказуемый характер. Обученная ИИ-модель продемонстрировала способность генерировать предупреждения о потенциальном риске развития гипотензии с чувствительностью 88 % и специфичностью 92 %, а риска брадиаритмии — с чувствительностью 85 % и специфичностью 90 %. Система, интегрированная с монитором, в тестовом режиме выдавала звуковые и визуальные сигналы врачу-анестезиологу, после интерпретации данных мониторинга ИИ-моделью позволила провести превентивную инфузионную терапию или коррекцию дозы анестетиков до манифестации критического состояния у 95 % животных из группы риска по прогнозу модели.

Заключение. Проведённое исследование подтверждает высокий потенциал применения искусственного интеллекта для повышения безопасности анестезиологического пособия в ветеринарии. Анализ потоковых данных с мониторов пациента, таких как «Mindray uMEC12 Vet Advance», с помощью алгоритмов машинного обучения позволяет перейти от корректирующих мер к прогностическому мониторингу. Внедрение подобных ИИ-моделей в клиническую практику может стать следующим шагом в развитии ветеринарной анестезиологии, способствуя минимизации рисков, персонализации анестезиологического протокола и, как следствие, улучшению исходов оперативных вмешательств. Таким образом, модель анализирует динамические взаимосвязи, тренды и сложные многопараметрические паттерны, что позволяет перейти от констатации события к его вероятностному прогнозу. Для дальнейшей работы необходимы более масштабные клинические испытания и валидация модели на различных видах животных и патологических состояниях.

Список источников

1. Cascella, M. The complex task of modelling artificial intelligence workflows for forecasting postoperative risk / M. Cascella // *Journal of Anesthesia, Analgesia and Critical Care*. — 2025. — № 1 (5). — P. 82.
2. Martínez-de los Santos, C. A. Inteligencia Artificial y la anestesia del futuro / C. A. Martínez-de los Santos [et al.]. // *Revista chilena de anestesia*. — 2024. — № 3 (53). — P. 206–213.
3. Rubulotta, F. Mechanical Ventilation, Past, Present, and Future / F. Rubulotta [et al.]. // *Anesthesia & Analgesia*. — 2024. — № 2 (138). — P. 308–325.
4. Singh, N. P. Role of artificial intelligence in enhancing mechanical ventilation — A peek into the future / N. P. Singh, M. A. Mujawar, A. Golani // *Indian Journal of Anaesthesia*. — 2025. — № 7 (69). — P. 722–728.

References

1. Cascella, M. The complex task of modelling artificial intelligence workflows for forecasting postoperative risk. *Journal of Anesthesia, Analgesia and Critical Care*. 2025;1(5):82.
2. Martínez-de los Santos, C. A. [et al.]. Inteligencia Artificial y la anestesia del futuro. *Revista chilena de anestesia*. 2024;3(53):206–213.
3. Rubulotta F. [et al.]. *Mechanical Ventilation, Past, Present, and Future. Anesthesia & Analgesia*. 2024;2(138):308–325.
4. Singh, N. P., Mujawar, M. A., Golani, A. Role of artificial intelligence in enhancing mechanical ventilation — A peek into the future. *Indian Journal of Anaesthesia*. 2025;7(69):722–728.

Информация об авторах

Мушинская В. А. — студент;

Кондратенко Е. И. — доктор биологических наук, доцент, профессор.

Information about the authors

Mushinskaya V. A. — student;

Kondratenko E. I. — Doctor of Biological Sciences, Associate Professor, Professor.

Вклад авторов

Все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors

The authors contributed equally to this article.

The authors declare no conflicts of interests.

Статья поступила в редакцию 06.04.2026; одобрена после рецензирования 13.04.2026; принята к публикации 29.05.2026.

The article was submitted 06.04.2026; approved after reviewing 13.04.2026; accepted for publication 29.05.2026.