



Цифровое решение для оптимизации периоперационной антибиотикопрофилактики

Кошечкин К. А.¹, Леонтьева О. А.², Леонтьев С. С.^{2,3}, Уридин А. М.¹

¹ФГАОУ ВО «Первый Московский государственный медицинский университет имени И. М. Сеченова»,
Москва, Российская Федерация

²ФГБОУ ВО «Тульский государственный университет», Тула, Российская Федерация

³ГУЗ «Тульская городская клиническая больница скорой медицинской помощи им. Д. Я. Ваныкина», Тула,
Российская Федерация

Аннотация

Актуальность. Периоперационная антибиотикопрофилактика (ПАП) является важной составной частью стратегических программ здравоохранения, направленных на снижение антибиотикорезистентности. Применение современной методики ПАП также позволяет уменьшить затраты на профилактику и лечение хирургической инфекции. Однако реальная клиническая практика ПАП и в настоящее время нередко отличается от научно обоснованной, имеет место неоптимальное, избыточное назначение антибактериальных средств. Внедрение ПАП с использованием системы поддержки принятия врачебных решений (СППВР) может увеличить приверженность врачей к следованию современной медицинской технологии.

Цель. Разработать и внедрить протокол ПАП многопрофильного стационара скорой медицинской помощи. Разработать и внедрить мобильное приложение, чат-бот для выбора решения о режиме периоперационной антибиотикопрофилактики.

Методы. Клинико-экономический — оценка «стоимости болезни» в стационаре скорой помощи отделений хирургического профиля. Литературный — обзор нормативных документов как основы протокола ПАП. Метод программирования на языке Python, разработка цифрового приложения. Разработка с учётом ГОСТ Р 71671–2024 «Системы поддержки принятия врачебных решений с применением искусственного интеллекта». Административный — издание приказа и распоряжений по лечебному учреждению по процедуре внедрения протокола, мониторинг следования протоколу.

Результаты. Разработан локальный протокол ПАП учреждения. Составлены на основе протокола ПАП типовые решения по выбору метода ПАП. Разработаны приложения (чат-боты Телеграм), облегчающие такой выбор для врача, принимающего решение о режиме ПАП. Установлено, что продолжает нарастать приверженность к исполнению протокола ПАП. Это может быть обусловлено отсутствием учащения случаев инфицирования операционной раны, несмотря на кратное снижение применения антимикробных средств. Выявлены также наглядность и удобство применения алгоритмов выбора режимов ПАП с применением цифровой технологии.

Выводы. Внедрение локального протокола эффективно осуществляется с применением цифровых технологий, системы поддержки принятия врачебных решений с применением искусственного интеллекта. Внедрение данного протокола ПАП позволило добиться существенного снижения затрат при сохранении эффективности антимикробной профилактики.

Ключевые слова: периоперационная антибиотикопрофилактика; чат-бот Телеграм; клинико-экономический анализ; системы поддержки принятия врачебных решений с применением искусственного интеллекта; ГОСТ Р 71671–2024

Для цитирования: Кошечкин К. А., Леонтьева О. А., Леонтьев С. С., Уридин А. М. Цифровое решение для оптимизации периоперационной антибиотикопрофилактики. *Качественная клиническая практика*. 2025;(2):27–33. <https://doi.org/10.37489/2588-0519-2025-2-27-33>. EDN: JYFMYV

Поступила: 14.04.2025. В доработанном виде: 16.05.2025. Принята к печати: 17.06.2025. Опубликовано: 30.06.2025

A digital solution for optimizing antimicrobial prophylaxis in surgery

Konstantin A. Koshechkin¹, Olga A. Leontyeva², Sergey S. Leontyev^{2,3}, Uridin AM¹

¹I.M. Sechenov First Moscow State Medical University, Moscow, Russian Federation

²Tula State University, Tula, Russian Federation

³Tula city Clinical Hospital of emergency medical care named after DYa Vanykin, Tula, Russian Federation

Abstract

Relevance. Antimicrobial prophylaxis in surgery (APS) is an important component of strategic healthcare programs aimed at reducing antibiotic resistance. The use of modern APS techniques also reduces the cost of prevention and treatment of surgical infection. However, the actual clinical practice of APS at the present time often differs from the scientifically based one, there is a suboptimal, excessive prescription of antibacterial agents. The introduction of APS using a Medical Decision Support System (DSS) can increase doctors' commitment to following modern medical technology.

Objective. To develop and implement a APS protocol for a multidisciplinary emergency hospital. To develop and implement a mobile application, a chatbot for choosing a decision on the mode of perioperative antibiotic prophylaxis.

Methods. Clinical and economic assessment of the "cost of illness" in the emergency department of surgical departments. Literary — an overview of regulatory documents as the basis of the APS protocol. Python programming method, digital application development. Development taking into account State industry standard R 71671-2024 "Medical decision support systems using artificial intelligence". Administrative — issuing orders and orders for the medical institution on the procedure for implementing the protocol, monitoring compliance with the protocol.

Results. A local APS protocol has been developed. Based on the APS protocol, standard solutions for choosing the APS method have been compiled. Applications (Telegram chatbots) have been developed to facilitate this choice for the doctor who decides on the APS regime. It has been established that the commitment to the implementation of the PAP protocol continues to grow. This may be due to the absence of an increase in cases of infection of the surgical wound, despite a multiple decrease in the use of antimicrobial agents. The visibility and convenience of using APS mode selection algorithms using digital technology are also revealed.

Conclusions. The implementation of the local protocol is effectively carried out using digital technologies, a system for supporting medical decision-making using artificial intelligence. The implementation of this APS protocol has made it possible to achieve significant cost reductions while maintaining the effectiveness of antimicrobial prophylaxis.

Keywords: antimicrobial prophylaxis in surgery; Telegram chatbot; clinical and economic analysis; medical decision support systems using artificial intelligence; State industry standard R 71671-2024

For citation: Koshechkin KA, Leontyeva OA, Leontyev SS, Uridin AM. A digital solution for optimizing antimicrobial prophylaxis in surgery. *Kachestvennaya klinicheskaya praktika = Good Clinical Practice*. 2025;(2):27–33. (In Russ.). <https://doi.org/10.37489/2588-0519-2025-2-27-33>. EDN: JYFMYV

Received: 14.04.2025. **Revision received:** 16.05.2025. **Accepted:** 17.06.2025. **Published:** 30.06.2025.

Введение / Introduction

Периоперационная антибиотикопрофилактика (ПАП) является важной составной частью стратегических программ здравоохранения, направленных на снижение антибиотикорезистентности [1, 2, 7, 8].

Ключевыми аспектами ПАП являются оптимизация дозировки и выбора антибиотиков в зависимости от типа операции, местной эпидемиологической ситуации и особенностей пациента [8, 9, 12].

Весьма существенным аспектом данной медицинской технологии является возможность значительного снижения затрат на фармакопрофилактику при сохранении безопасности, эффективном предотвращении инфекции хирургического вмешательства.

Эти вопросы научно решены и обоснованы для повсеместного применения к началу двадцатого века. Однако реальная клиническая практика ПАП и в настоящее время нередко отличается от научно обоснованной, зачастую отмечается избыточное назначение антибактериальных средств или выбор неоптимальных лекарственных препаратов [1, 5, 8]. Поэтому внедрение современной ПАП в реальную практику по-прежнему остаётся актуальной зада-

чей. Такое внедрение при использовании системы поддержки принятия врачебных решений (СППВР) может увеличить приверженность врачей к следованию современным медицинским технологиям [11].

В данной статье излагается процесс разработки и результаты внедрения современной процедуры ПАП в виде клинического протокола для отделений хирургического профиля многопрофильной больницы скорой помощи. Важным практическим аспектом трудности внедрения протокола ПАП являлась невозможность в связи со скоропомощной спецификой работы учреждения осуществлять предварительный контроль перед назначением лекарственного препарата.

Цель / Objective

Разработать и внедрить протокол периоперационной антибиотикопрофилактики.

Методы и материалы / Methods and materials

Работа проведена на базе стационарных отделений ГУЗ «Тулльская городская больница скорой ме-

дицинской помощи им. Д. Я. Ваныкина» в течение 2021–2022 гг. Данное учреждение является в многопрофильным лечебным учреждением 3-го уровня. Диагностика и лечение пациентов осуществлялись в соответствии с клиническими рекомендациями Минздрава РФ.

На первом этапе исследования была проанализирована реальная клиническая практика ПАП. Проведён ретроспективный сплошной анализ 2 224 медицинских карт пациентов отделений хирургического профиля (травматологического, хирургического, нейрохирургического, гинекологического, урологического, оториноларингологического).

Была подсчитана «стоимость болезни» — затраты на *лекарственные препараты* (ЛП), использованные для проведения ПАП. Учитывались только затраты на ЛП, без учёта стоимости работы персонала, стоимости добавленного пребывания в стационаре в случае продления ПАП и других расходов. В хирургических отделениях определена длительность ПАП при катаральном аппендиците, холецистэктомии, грыжесечении. В травматологических отделениях определена длительность ПАП при плановых операциях и операциях первичной хирургической обработки ран.

На втором этапе исследования разработан локальный протокол ПАП и разработано приложение чат-бот в мессенджере Telegram.

Составление локального протокола ПАП.

В качестве источников для составления локального протокола ПАП учреждения приняты «Программа СКАТ (Стратегия Контроля Антимикробной Терапии) при оказании стационарной медицинской помощи» и методические рекомендации Департамента здравоохранения г. Москвы о внедрении этой программы в государственных учреждениях здравоохранения. Предложенные процедуры локального протокола согласовывались с заведующими профильных отделений.

Разработка приложений, облегчающих выбор врачу, принимающему решение о режиме ПАП.

В качестве основного решения выбрано создание чат-бота в мессенджере Telegram. Python, как высокоуровневый язык программирования, предоставляет широкие возможности для создания функциональных и эффективных чат-ботов [10]. Разработка велась с учётом положений ГОСТ Р 71671–2024 [13].

Также на основе протокола ПАП написаны и изготовлены типографским способом, размещены в рабочем пространстве отделений плакаты с типовыми решениями выбора режимов ПАП.

На третьем этапе исследования проводилось внедрение и мониторинг следования протоколу. Осу-

ществлялось также персонализированное информационно-административное сопровождение.

Результаты / Results

На первом этапе исследования было выявлено систематическое превышение длительности введения антимикробных лекарственных препаратов (ЛП) с целью ПАП. Длительность ПАП превысила рекомендуемый клиническими рекомендациями курс назначения ЛП в среднем на 4,4 [3,9; 5,1] суток.

Ввиду полученных данных о кратном превышении длительности назначения ЛП для ПАП, её явной избыточности по сравнению с научно обоснованной, точный подсчёт затрат на фармакотерапию не проводился.

Также отмечено рутинное применение средств «меньшей предпочтительности» для ПАП — т.е. использование цефалоспоринов 3-го поколения цефтриаксона вместо предпочтительного для ПАП цефалоспоринов 1-го поколения — цефазолина.

В травматологических отделениях ПАП проводилась преимущественно при операциях остеосинтеза и первичной хирургической обработке ран. Реальная клиническая практика ПАП имела значительно большую продолжительность по сравнению с научно обоснованной, а именно практически не использовались внутривенный путь введения ЛП и однократное введение антибиотика. Во всех случаях ПАП в травматологических отделениях применялось многодневное (от 5 до 8 суток) введение ЛП.

Внедрение протокола ПАП / Implementation of the APS Protocol

Введение в действие и последующий контроль исполнения локального протокола ПАП сопровождалось приказом главного врача учреждения. Процесс контроля был не выборочным, велся мониторинг всех случаев ПАП. Регулярно информировались исполнители — врачи и заведующие отделениями на ежемесячных рабочих совещаниях.

Результаты внедрения протокола ПАП представлены ниже (рис. 1, рис. 2, рис. 3).

Была проведена ежемесячная оценка динамики приверженности следования врачей протоколу ПАП (рис. 1).

Рисунок демонстрирует, что первоначальное фактическое игнорирование протокола ПАП за полугодие сменилось последовательным нарастанием его выполнения и, к концу изученного периода, к практически полному следованию протоколу ПАП.

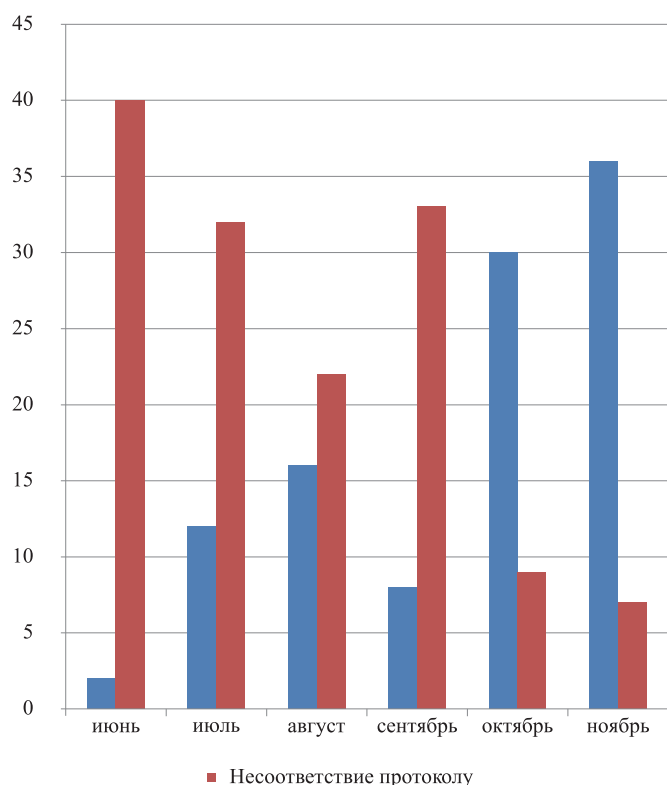


Рис. 1. Количество случаев проведения ПАП в травматологических отделениях
Fig. 1. The number of APS cases in trauma departments

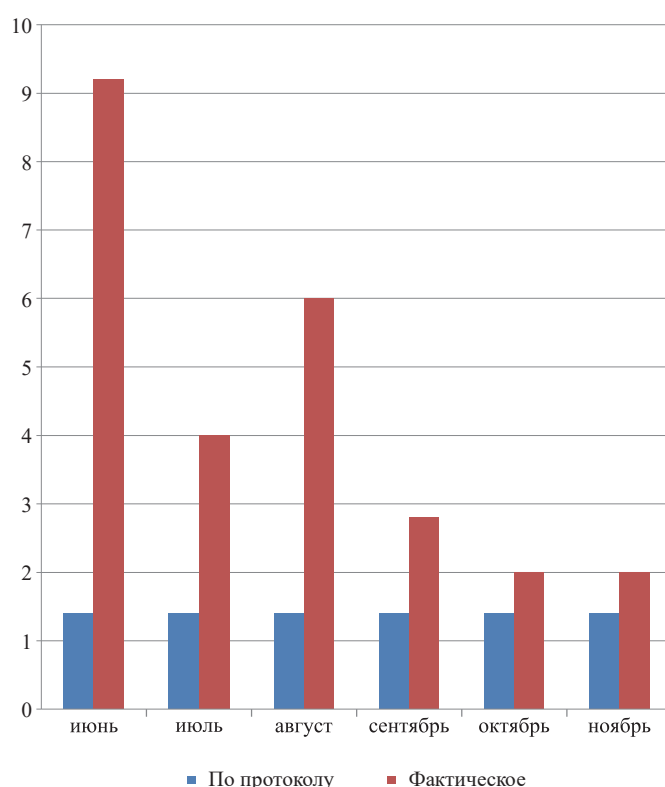


Рис. 2. Расход антибактериального препарата для одного случая ПАП
Fig. 2. Consumption of an antibacterial drug for one case of APS

Проводилась ежемесячная оценка динамики расхода антибактериального препарата для одного случая ПАП (рис. 2).

Анализ месячного расхода антибактериального препарата для одного случая ПАП показал, что произошло кратное уменьшение количества применённого антибактериального средства. Расход уменьшился с 8–10 граммов ЛП (цефтриаксона или цефазолина) до 1 или 2 граммов ЛП (цефазолина) на один случай (рис. 2).

Был проведён анализ доли врачей, выполняющих протокол ПАП (рис. 3).

На рисунке можно видеть, что за полугодие большая часть врачей отделений хирургического профиля стала соблюдать требования протокола ПАП. Случаи невыполнения протокольной процедуры обсуждаются на рабочих совещаниях в отделениях больницы (рис. 3).

Обсуждение / Discussion

Полученные положительные результаты проведённого исследования могут быть обусловлены рядом факторов, из которых, на наш взгляд, можно выделить важнейшие:

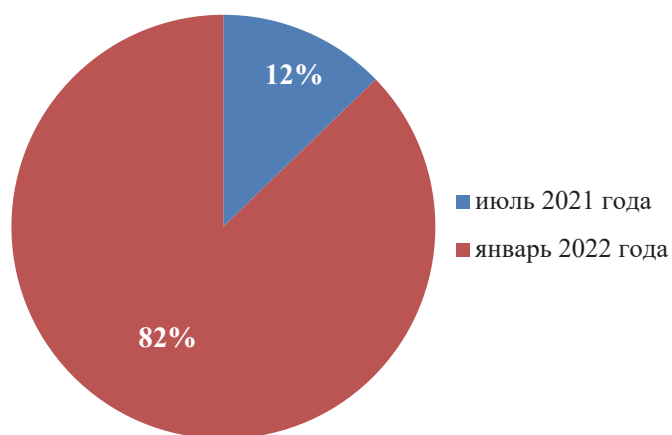


Рис. 3. Нарастание доли общего состава врачей хирургического профиля, соблюдающих внедрённую процедуру ПАП

Fig. 3. The increase in the share of the total number of surgical doctors who follow the implemented APS procedure

- Отсутствие случаев инфицирования операционной раны, несмотря на кратное снижение применения антимикробных средств. Данное положение имеет важное психологическое значение, позволяющее не скомпрометировать новую, ограничительную для применения ЛП составляющую

протокола. Известно, что рутинное назначение избыточной фармакопрофилактики, во многом, если не в основном, обусловлено именно желанием врача «гарантированно» избежать послеоперационного гнойного осложнения. При этом возможные нежелательные эффекты избыточного назначения антимикробных ЛП игнорируются. Эти нежелательные эффекты нередко оказываются вне поля зрения врача, оказывающего медицинскую помощь в стационаре. Здесь можно выделить конкретные причины этого:

- Одна из них — врач стационара не является организатором здравоохранения и его непосредственно не затрагивает повышение затрат на ЛП.
- Вторая причина обусловлена тем, что врачом делается постоянный выбор между вероятностью инфицирования послеоперационной раны сейчас у конкретного больного и отдалённой вероятностью повышения антибиотикорезистентности в популяции. Выбор зачастую делается в пользу индивидуального избыточного назначения антимикробного ЛП.
- Весьма существенным обстоятельством является то, что возможные нежелательные эффекты избыточного назначения ЛП у конкретного, индивидуального больного обычно носят отсроченный характер. Поэтому, например, лечение дисбактериоза или псевдомембранозного колита может переноситься на амбулаторный этап медицинской помощи, прямо не связанный с непосредственным оперативным лечением в стационаре.

Трудно отрицать также, что для успешного освоения вновь вводимой медицинской технологии значительного документального объёма важное значение имеет её наглядность, доступность. Фактор наглядности и удобства выбора алгоритмов ПАП достигнут за счёт структурирования и формализации протокола с созданием типовых алгоритмов. Цифровые технологии в виде чат-бота позволяют значительно ускорить и упростить процесс выбора алгоритма для конкретного больного.

Внедрение процедуры ПАП с использованием интеллектуальной программы, чат-бота, по наше-

му мнению, добавило ряд преимуществ, связанных с доступностью и наглядностью.

Во-первых, мобильное приложение или чат-бот доступны для пользователей в любое время суток, что позволяет получать необходимую информацию без ограничений по времени.

Во-вторых, с их помощью предоставляется информация и инструкции наглядно, что делает процесс выбора решения более простым и понятным для пользователей.

В-третьих, возраст врачей в отделениях хирургического профиля в данном учреждении преимущественно менее 50 лет. Имеются данные, что врачи данной возрастной группы охотнее пользуются цифровыми технологиями, чем врачи более старшего возраста, что также может обусловить большую применимость цифрового решения по сравнению с традиционным на бумажном носителе [11].

Внедрение в данном учреждении протокола ПАП также проводилось с административным сопровождением, подразумевавшим последовательный контроль исполнения и ответственность. Использовались административное поощрение и материальное стимулирование либо, напротив, уменьшение стимулирующих выплат в случае игнорирования вводимой технологии.

Выводы / Conclusions

Выявлено, что процедура ПАП в данном учреждении не соответствовала современным научно обоснованным данным.

Разработан локальный протокол ПАП, внедрение которого проведено с применением цифровых технологий, что позволило обеспечить наглядность и доступность новой медицинской технологии.

Установлено, что следование протокольной процедуре в данном лечебном учреждении обеспечило значительное снижение затрат на ЛП, применяемые для ПАП.

Определено, что применение новой технологии позволило сохранить должную эффективность антимикробной профилактики в отделениях хирургического профиля больницы скорой медицинской помощи.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

ADDITIONAL INFORMATION

Conflict of interests

The authors declare that there is no conflict of interest.

Участие авторов

Кошечкин К. А. — научное руководство исследованием; *Леонтьева О. А.* — анализ реальной практики антибиотикопрофилактики (АП), подсчёт затрат на АП в данном лечебном учреждении, составление прогностических моделей затрат на периоперационную антибиотикопрофилактику (ПАП), литературный обзор современных методов ПАП, участие в составлении протокола ПАП, написание текста статьи; *Леонтьев С. С.* — анализ реальной практики АП в исследуемом учреждении, участие в составлении протокола ПАП, проведение процедуры внедрения протокола ПАП в данном учреждении: подготовка приказа по учреждению, мониторинг следования протоколу ПАП, взаимодействие с администрацией учреждения, консультирование врачей по протоколу ПАП, проведение совещаний с врачебными коллективами по процедуре ПАП; *Уридин А. М.* — написание программы на языке Python (создание чат-бота Telegram) для выбора решения ПАП, процесс государственной регистрации программы.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Кошечкин Константин Александрович — д. фарм. н., профессор кафедры информационных и интернет-технологий, Институт цифровой медицины ФГАОУ ВО Первый Московский государственный медицинский университет им. И. М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет), Москва, Российская Федерация
e-mail: koshechkin_k_a@staff.sechenov.ru
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-7309-2215>
РИНЦ SPIN-код: 1709-1219

Леонтьева Ольга Александровна — ассистент кафедры внутренних болезней, Тульский государственный университет, Тула, Российская Федерация
e-mail: olgaleontyeva@ya.ru
ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0003-2113-2467>

Леонтьев Сергей Семенович — доцент кафедры внутренних болезней, Тульский государственный университет, Тула, Российская Федерация; клинический фармаколог ГУЗ «ТГКБСМП им. Д. Я. Ваныкина», Тула, Российская Федерация
Автор, ответственный за переписку
e-mail: leontes@ya.ru
ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0007-1361-8415>
РИНЦ SPIN-код: 7957-7079

Уридин Александр Муратбекович — студент кафедры информационных и интернет-технологий, ФГАОУ ВО Первый Московский государственный медицинский университет им. И. М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет), Москва, Российская Федерация
e-mail: amuridin@yandex.ru
ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0002-4691-5874>

Authors' participation

Koshechkin KA — scientific supervision of the study; *Leontyeva OA* — analysis of the real practice of antibiotic prophylaxis (AP), calculation of the costs of AP in this medical institution, compilation of predictive models of perioperative antibiotic prophylaxis (PAP) costs, literature review of modern methods of PAP, participation in drafting the PAP protocol, writing the text of the article; *Leontyev SS* — analysis of the real practice of AP in the studied institution, participation in drafting the PAP protocol, carrying out the procedure for implementing the PAP protocol in this institution: preparing an order for the institution, monitoring compliance with the PAP protocol, interacting with the administration of the institution, consulting physicians on the PAP protocol, holding meetings with medical teams on the PAP procedure; *Uridin AM* — writing a program in Python (creation of a Telegram chatbot) to select a PAP solution, the process of state registration of the program.

ABOUT THE AUTHORS

Konstantin A. Koshechkin — Dr. Sci (Pharm.), Professor of the Department of Information and Internet Technologies, Institute of Digital Medicine I. M. Sechenov First Moscow State Medical University of MOH of Russia (Sechenovskiy University), Moscow, Russian Federation
e-mail: koshechkin_k_a@staff.sechenov.ru
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-7309-2215>
RSCI SPIN-code: 1709-1219

Olga A. Leontyeva — Assistant of the Department of Internal Diseases, Tula State University, Tula, Russian Federation; Tula, Russian Federation
e-mail: olgaleontyeva@ya.ru
ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0003-2113-2467>

Sergey S. Leontyev — Associate Professor of the Department of Internal Medicine, Tula State University, Tula, Russian Federation; clinical pharmacologist, Tula city Clinical Hospital of emergency medical care named after DYa Vanykin, Tula, Russian Federation
Corresponding author
e-mail: leontes@ya.ru
ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0007-1361-8415>
RSCI SPIN-code: 7957-7079

Alexander M. Uridin — student of the Department of Information and Internet Technologies, Institute of Digital Medicine I. M. Sechenov First Moscow State Medical University of MOH of Russia (Sechenovskiy University), Moscow, Russian Federation
e-mail: amuridin@yandex.ru
ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0002-4691-5874>

Список литературы / References

1. Программа СКАТ (Стратегия Контроля Антимикробной Терапии) при оказании стационарной медицинской помощи: Российские клинические рекомендации / Под ред. С.В. Яковлева, Н.И. Брико, С.В. Сидоренко, Д.Н. Проценко. — М.: Издательство «Перо», 2018 — 156 с. [The AMS strategy program (Antimicrobial Stewardship Strategy) in the provision of inpatient medical care: Russian clinical guidelines / Ed. by SV Yakovlev, NI Briko, SV Sidorenko, DN Protsenko. Moscow: Pero Publishing House, 2018. (In Russ.)].
2. Стратегия предупреждения распространения антимикробной резистентности в Российской Федерации на период до 2030 года Распоряжение Правительства РФ от 25.09.2017 № 2045-п. [Strategy for preventing the spread of antimicrobial resistance in the Russian Federation for the period up to 2030 Decree of the Government of the Russian Federation dated 25.09.2017 No. 2045-p. (In Russ.)].
3. Гомон Ю.М. Комплексная клинико-экономическая оценка применения антимикробных препаратов на стационарном этапе оказания медицинской помощи. Дис... д. м. н. — Санкт-Петербург; 2020. [Gomon YuM. Comprehensive clinical and economic assessment of the use of antimicrobials at the inpatient stage of medical care. [dissertation] St. Petersburg; 2020. (In Russ.)]. Доступно по: https://vmeda.mil.ru/upload/site56/document_file/r43eGLVSJ1.pdf?ysclid=mbkbp5mhw3y540991490. Ссылка активна на 16.05.2025.
4. Кошечкин К.А., Свистунов А.А., Лебедев Г.С., Фартушный Э.Н. Практика применения систем на основе искусственного интеллекта в сфере обращения лекарственных средств. *Вестник Росздравнадзора*. 2022;(3):27-33. [Koshechkin KA, Svistunov AA, Lebedev GS, Fartushny EN. Practice of using systems based on artificial intelligence in the field of circulation of medicines. *Vestnik Roszdravnadzora*. 2022;(3):27-33. (In Russ.)]. EDN: VDFACA.
5. Кошечкин К.А. Регулирование искусственного интеллекта в медицине. *Пациентоориентированная медицина и фармация*. 2023;1(1):32-40. [Koshechkin KA. Regulation of artificial intelligence in medicine. *Patient-Oriented Medicine and Pharmacy*. 2023;1(1):32-40. (In Russ.)]. doi: 10.37489/2949-1924-0005.
6. Кошечкин К.А., Яворский А.Н. Новые возможности применения искусственного интеллекта в фармакологии. *Экспериментальная и клиническая фармакология*. 2023;86(11S):85. [Koshechkin KA, Yavorskiy AN. New possibilities of artificial intelligence application in pharmacology. *Experimental and Clinical Pharmacology*. 2023;86(11S):85. (In Russ.)]. doi: 10.30906/ekf-2023-86s-85. EDN: MDLEKJ.
7. Vo C, Geoffrion AV, Mohamed ZA, et al. Impact of individualized feedback letters on adherence to surgical antibiotic prophylaxis guidelines: an interrupted time series study (FEEDBACK-ASAP). *Am J Infect Control*. 2023 Apr;51(4):440-445. doi: 10.1016/j.ajic.2022.06.015.
8. Внедрение программы стратегии контроля антимикробной терапии (скат) в хирургических отделениях медицинских организаций государственной системы здравоохранения города Москвы при оказании стационарной медицинской помощи : Методические рекомендации / Под ред. А.В. Шабунина, М.В. Журавлевой. Том 38. — Москва : Государственное бюджетное учреждение города Москвы "Научно-исследовательский институт организации здравоохранения и медицинского менеджмента Департамента здравоохранения города Москвы", 2020. — 54 с. [Implementation of the antimicrobial therapy (AMS strategy) control strategy program in surgical departments of medical organizations of the state healthcare system of the city of Moscow in the provision of inpatient medical care : Methodological recommendations / Ed. by AV Shabunin, MV Zhuravleva. Volume 38. — Moscow : State Budgetary Institution of the city of Moscow "Scientific Research Institute of Healthcare Organization and Medical Management of the Department of Healthcare of the City of Moscow", 2020. (In Russ.)]. EDN: FOJVHK.
9. Berrios-Torres SI, Umscheid CA, Bratzler DW, et al; Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee. Centers for Disease Control and Prevention Guideline for the Prevention of Surgical Site Infection, 2017. *JAMA Surg*. 2017 Aug 1;152(8):784-791. doi: 10.1001/jamasurg.2017.0904.
10. Мэтиз Эрик. Изучаем Python. Программирование игр, визуализация данных, веб-приложения. — СПб.: Питер, 2017. — 496 с.: ил. — (Серия «Библиотека программиста»). [Matthes Eric. Python Crash Course. A Hands-On, Project-Based Introduction to Programming. St. Petersburg: Peter, 2017. (In Russ.)]. ISBN 978-5-496-02305-4.
11. Калинина А.М., Куликова М.С., Гомова Т.А., и др. К вопросу о востребованности и применении телемедицинской модели «врач — пациент» для профилактики и контроля хронических заболеваний: взгляд врача первичного здравоохранения. *Профилактическая медицина*. 2021;24(6):28-36. [Kalinina AM, Kulikova MS, Gomova TA, et al. On the topic of demand and usage of the telemedicine model «doctor-patient» for the prevention and control of chronic diseases: the view of a primary health care doctor. *Russian Journal of Preventive Medicine*. 2021;24(6):28-36. (In Russ.)]. doi: 10.17116/profmed20212406128.
12. Яровой С.К., Восканян Ш.Л., Тутельян А.В., Гладкова Л.С. Антибактериальная профилактика при развитии инфекций в области хирургического вмешательства: взгляд эпидемиолога. *Эпидемиология и инфекционные болезни. Актуальные вопросы*. 2020;10(1). [Yarovoy SK, Voskanian ShL, Tutelyan AV, Gladkova LS. Antibacterial prophylaxis of surgical site infections: an epidemiologist's view. *Epidemiology and Infectious Diseases. Current Items*. 2020;10(1). (In Russ.)]. doi: 10.18565/epidem.2020.10.1.21-9.
13. ГОСТ Р 71671-2024. Национальный стандарт Российской Федерации. Системы поддержки принятия врачебных решений с применением искусственного интеллекта. Основные положения (утв. и введен в действие Приказом Росстандарта от 07.10.2024 N 1384-ср). [ГОСТ Р 71671-2024. The national standard of the Russian Federation. Medical decision support systems using artificial intelligence. Basic provisions (approved and put into effect by Rosstandart Order No. 1384-cr dated 07.10.2024). (In Russ.)].