

© БЕЛЯЛОВ Ф.И., 2021

Белялов Ф.И.

ВОЗМОЖНОСТИ И ПЕРСПЕКТИВЫ СИСТЕМ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ КЛИНИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ

Иркутская государственная медицинская академия последипломного образования — филиал ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Минздрава России, 664079, Иркутск, Россия

В статье обсуждаются вопросы применения программно-информационных решений, формирующих комфортную среду для работы врача. В связи с большой сложностью и недостаточной изученностью заболеваний, большим объемом постоянно обновляющихся знаний, часто ограниченными ресурсами крайне важна помощь в принятии решений с использованием современных компьютерных технологий. Цифровые системы поддержки клинических решений позволяют улучшить диагностику и лечения болезней, снизить частоту ошибочных и неоптимальных решений, способствуют индивидуализации терапевтических программ. Наиболее эффективно использовать системы поддержки клинических решений, реализованные в виде программ для мобильных устройств, позволяющих врачу применять инструменты в любом месте и в любое время.

Ключевые слова: медицинская информационная система; система принятия клинических решений; индивидуальная медицина; экосистема; мобильные устройства.

Для цитирования: Белялов Ф.И. Возможности и перспективы систем поддержки принятия клинических решений. *Клиническая медицина*. 2021;99(11–12):602–607. DOI: <http://dx.doi.org/10.30629/0023-2149-2021-99-11-12-602-607>

Для корреспонденции: Белялов Фарид Исмагильевич — email: fbelyalov@mail.ru

Belyalov F.I.

POTENTIALS AND PROSPECTS FOR DIGITAL MEDICAL ECOSYSTEMS

Irkutsk State Medical Academy of Postgraduate Education — Branch of the Russian Medical Academy of Continuous Professional Education of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, 664079, Irkutsk, Russia.

The article discusses the application of software and information technologies that form a comfortable environment for the work of a physician. Due to the great complexity and insufficient knowledge of diseases, a large amount of constantly updating knowledge, as well as often limited resources, it is extremely important to provide help in making decisions with the use of modern computer technologies. Decision Support Systems make it possible to improve the diagnostics and the approach to treatment, to reduce the frequency of errors and non-optimal decisions, and also to help in individualization of therapeutic programs. It is most effective to use DSS implemented in the form of programs for mobile devices that allow using tools anywhere and anytime.

Keywords: clinical decision support tools; clinical DSS; individualized medicine; digital health; eHealth; mHealth; medical ecosystem; programs.

For citation: Belyalov F.I. Potentials and prospects for digital medical ecosystems. *Klinicheskaya meditsina*. 2021;99(11–12):602–607. DOI: <http://dx.doi.org/10.30629/0023-2149-2021-99-11-12-602-607>

For correspondence: Farid Belyalov — e-mail: fbelyalov@mail.ru

Conflict of interests. The authors declare no conflict of interests.

Acknowledgments. The study had no sponsorship.

Received 16.09.2021

Цифровизация всех аспектов жизни человека значительно ускорилась в период коронавирусной пандемии. Мощные компьютерные системы для хранения и обработки больших массивов данных, широкие и быстрые каналы связи, производительные персональные мобильные устройства позволяют разрабатывать и применять сложные программы, помогающие врачам более эффективно и комфортно лечить пациентов.

Цифровые решения быстро совершенствуются и широко используются врачами, пациентами, менеджерами, работниками органов здравоохранения и контролирующими организациями. Регулирующими информационными и телекоммуникационными организациями разработаны соответствующие рекомендации по стандартизации и применению цифровых технологий [1–5].

В последние годы активно развиваются интегрированные программно-информационные системы в раз-

личных областях человеческой деятельности, включая и медицину. Термин «экосистема», который в биологии использовался для обозначения окружающего взаимосвязанного комплекса живых организмов и физических факторов, стал применяться в контексте информационной среды для обозначения взаимосвязанных цифровых сервисов и технологий. Экосистемы постоянно развиваются, элементы системы активно обмениваются информацией и взаимодействуют между собой.

Медицинские экосистемы строятся вокруг пациента, врача, лечебной организации, органов здравоохранения. Основу информационно-программной экосистемы составляет система поддержки клинических решений (СПКР), предназначенная для повышения эффективности работы врача и позволяющая решать следующие задачи:

- улучшение диагностики и лечения болезней;

- снижение частоты ошибочных и неоптимальных решений;
- индивидуализация клинических решений;
- уменьшение затрат времени на рутинные операции, обработку данных и принятие решения.

Врачебные СПКР включаются в крупные медицинские информационные системы лечебных учреждений, ассоциированные с электронными историями болезней, или используются в форме независимых продуктов.

Современные медицинские информационные системы лечебных учреждений основаны на автоматизации электронного документооборота (медицинские карты пациентов, данные исследований и датчиков медицинских приборов) и включают средства общения между сотрудниками, подготовку отчетов с медицинской, финансовой и административной информацией, а также поддержку клинических решений врача.

Развиваются также программные приложения для врачей, которые можно использовать независимо от медицинской информационной системы лечебного учреждения. Примером может служить система Алгом (*algom.ru*), включающая цифровые сервисы на базе доказательной медицины, устанавливаемые на рабочих местах врачей и помогающие им в принятии клинических решений. Планируется, что система Алгом будет доступна врачам через Единую государственную информационную систему в сфере здравоохранения (ЕГИСЗ).

Среди отечественных СПКР также можно отметить Автоматизированный скрининг лекарственных назначений (*element-lab.ru*), Гиппократ (*gippocrate.ru*), Киберис (*kiberis.ru*), Электронный клинический фармаколог (*ecp.umkb.com*), Galenos (*galenos.ru*), Lexema-Medicine (*lexema.ru/medicine*), Webiomed (*webiomed.ai*).

Можно выделить следующие наиболее востребованные врачами компоненты СПКР (рис. 1).

- Электронная база данных пациентов с каналом для унифицированного обмена информацией с другими базами данных и информационными ресурсами, со-

держащими сведения о состоянии здоровья пациентов.

- Оптимизированная для врачебной практики информация по диагностике и лечению болезней, основанная на наиболее надежных исследованиях и клинических рекомендациях авторитетных профессиональных медицинских обществ, например *UpToDate* (*uptodate.com*).
- Алгоритмы диагностики и лечения, представляющие собой структурированную последовательность действий врача.
- Предупреждения при выявлении аномальных отклонений физиологических показателей от диапазона референтных значений.
- Модели и шкалы прогноза заболеваний, позволяющие оценить риски развития неблагоприятных событий и выбрать адекватную тактику лечения (*QxMD*, *MDCalc*, КардиоЭксперт).
- Системы поддержки врачебных решений, основанные на методах искусственного интеллекта, экспертных системах.
- Помощь в выборе необходимых тестов для уточнения диагноза.
- Автоматический сбор данных тестов и телемониторинга за датчиками, следящими за физиологическими параметрами организма (имплантируемые регистраторы ритма сердца типа *Reveal*, кардиовертеры-дефибрилляторы, кардиостимуляторы).
- Современные отечественные клинические рекомендации, утвержденные министерством здравоохранения, и лучшие рекомендации авторитетных профессиональных международных медицинских обществ.
- Справочники по диагнозам, кодам болезней, лабораторным нормам, нормативным документам.
- Калькуляторы для расчета показателей, необходимых для постановки диагноза и выбора лечения.
- Поддержка медикаментозного лечения, включая возможность применения и оценку дозы при дис-



Рис. 1. Элементы системы поддержки клинических решений. МКБ — международная классификация болезней

функциях почек и печени, влияние на интервал *QTc*, выбор в период беременности и лактации, предупреждения при несовместимости лекарств и нежелательных препаратов при коморбидности и у лиц старческого возраста, противопоказания и частые побочные эффекты.

- Показания для инвазивной диагностики, интервенционного и хирургического лечения.

Рассмотрим основные тенденции научных исследований по цифровой медицине (*eHealth*) в контексте обсуждаемой проблемы.

Весьма востребованы в практической работе врача инструменты, ассоциированные с электронной историей болезни, позволяющие автоматически выявлять аномальные физиологические параметры, отклонения в результатах тестов, несоответствующие диагнозам препараты и дозовые режимы, наличие или отсутствие критериев направления на инвазивное или хирургическое лечение, несовместимые или неблагоприятно взаимодействующие лекарственные средства, своевременно предупреждать о необходимости повторного тестирования, контроля за лечением. Интеграция клинических рекомендаций с электронными историями болезни у пациентов с диабетом позволила улучшить контроль липидов и артериального давления [6]. Использование системы раннего предупреждения и системного воспалительного ответа позволяет чаще выявлять сепсис и раньше назначать антибиотики [7, 8].

Особенно важна поддержка клинических решений у пациентов с такими жизнеопасными заболеваниями, как инфаркт миокарда, легочная эмболия, сердечная недостаточность, критические состояния.

Диагностика. Ключевую роль в работе врача играет точная и своевременная диагностика болезней, определяющая выбор правильного лечения. В связи с большой сложностью организма человека, недостаточной изученностью механизмов заболевания, большим объемом постоянно обновляющихся знаний, часто ограниченными ресурсами крайне важна помощь в принятии решений с использованием компьютеров и современных информационных технологий.

Исследования СПКР показали возможность повышения точности диагностики заболеваний и соответственно снижения затрат и оптимизации лечения. Так, использование семейными врачами СПКР *DXplain* позволило повысить число успешно решенных клинических задач с 74 до 82% [9]. Применение СПКР в отделении неотложной помощи у пациентов с легочной эмболией увеличило число выписанных пациентов с 17 до 28% без возрастания числа повторных обращений в течение 5 дней и неблагоприятных событий в течение 30 сут [10]. Использование СПКР у пациентов с сердечной недостаточностью повысило число пациентов, направленных в специализированные центры для более активного лечения [11].

Применение математических методов для повышения точности диагностики имеет давнюю историю. Внедрению математических методов в практическую медицину препятствовали затраты времени на введение

данных и дефицит исследований по оценке вероятности диагноза при разных сочетаниях симптомах. В настоящее время развитие технологии позволяет устранить эти препятствия за счет использования данных электронной истории болезни, что дает возможность математическим программам накапливать большие массивы данных, обучаться и повышать возможности диагностики и прогнозирования.

Перспективны диагностические СПКР, использующие методы машинного обучения, которые пока еще далеко не реализовали имеющийся мощный потенциал [12].

Лечение. Систематический анализ 23 исследований по эффективности предупреждений о негативных последствиях назначенного лечения, выдаваемых СПКР, показал, что в половине (53%) случаев был достигнут статистически значимый положительный эффект, в 34% значимого эффекта достигнуто не было и лишь в 6% эффект был негативным [13].

Поддержка решений при назначении медикаментов, число которых постоянно возрастает, позволяет уменьшить число принимаемых препаратов и несовместимых назначений [14, 15].

Госпитальная СПКР *HIGEA* для повышения безопасности медикаментозного лечения в испанском госпитале в течение полугода генерировала 1086 предупреждений о возможных неблагоприятных лекарственных событиях, из которых 368 были приняты врачами и привели к изменениям в лечении (доза, частота, путь введения, прекращение лечения) [16].

Исследования лечения пациентов с сердечной недостаточностью показали, что в 10–50% был назначен хотя бы один препарат с потенциально неблагоприятным действием, избежать которых можно было с помощью компьютерных систем [17].

В рандомизированном исследовании *ALERT* у госпитализированных пациентов с фибрилляцией предсердий СПКР повысила частоту использования антикоагулянтов и снизила частоту неблагоприятных сердечно-сосудистых событий, включая инсульты, системные эмболии и инфаркты миокарда [18].

Использование компьютерной поддержки медикаментозного лечения у стариков помогло снизить число принимаемых медикаментов без ухудшения состояния [19]. Хотя достигнутый эффект оказался небольшим (в среднем –0,45 препарата из принимаемых 10,5), на популяционном уровне снижение неоправданных затрат будет весьма существенным.

Применение фармакологом СПКР в отделении неотложной терапии позволило снизить полифармакотерапию (≥ 10 препаратов) и количество нежелательных препаратов по критериям Beers в большей степени (–79 против –65%, –67 против –45% соответственно), чем без компьютерной поддержки [20].

Использование в кардиологическом отделении СПКР позволило на 35% уменьшить частоту случаев удлинения интервала *QTc*, вызванных приемом медикаментов [21].

Современные СПКР в среднем повышают желательное лечение на 6%, а, по отдельным исследованиям, прирост составляет 10–62% [22].

Эффект. Систематический обзор исследований компьютерных СПКР в госпиталях показал, что в 7% исследований показано снижение смертности, в 23% снизилось число жизнеугрожающих событий, в 40% уменьшились нежизнеугрожающие события, в 29% влияния поддержки решения на исходы обнаружено не было, а в одном обнаружен даже негативный эффект [23]. По данным метаанализа рандомизированных исследований, СПКР, интегрированные с электронными историями болезни, уменьшили на 16% заболеваемость, хотя смертность не снизилась [24].

mHealth. Наиболее эффективно использовать СПКР, реализованную в виде программ для мобильных устройств (*mHealth*), позволяющих врачу применять инструменты в любом месте и в любое время. Мобильные технологии позволяют улучшить использование и обмен медицинской информации и облегчают работу врача [25–27]. Применение программ для мобильных устройств значительно снижает частоту некорректного и ошибочного использования медикаментов, особенно у стариков, пациентов с почечной дисфункцией, уменьшает стоимость лечения [28, 29].

В то же время мобильные решения пока не достигли уровня, оказывающего существенное влияние на заболеваемость, смертность и качество жизни пациентов [27].

Приведенные выше результаты указывают на необходимость широкого внедрения и совершенствования СПКР, чтобы влияние на улучшение исходов болезней и эффективность затрат на диагностику и лечение стало более очевидным, а их применение обязательным для практикующих врачей [30].

Следует учитывать, что современные СПКР не лишены недостатков и могут выдавать ошибочные решения, затруднять работу и увеличить затраты времени врача, приводить к проблемам в юридической оценке ответственности за принятые решения, пока имеют неоптимальное соотношение затраты/эффект. Избыточная и невысокая эффективность работы СПКР может породить «усталость от предупреждений». В израильском исследовании СПКР генерировала предупреждения почти в каждом третьем назначении (37%), из которых только 5% были приняты врачами [31].

Наряду с крупными медицинскими информационными системами лечебных учреждений востребованы

персонализированные решения, ориентированные на поддержку работы отдельных врачей. Многолетняя работа автора над созданием удобной и эффективной индивидуальной врачебной информационно-программной экосистемы представлена на рис. 2.

Если врач или исследователь стремится составить собственное представление о проблеме, а не ориентироваться на информацию, оплаченную производителем или представленную недостаточно компетентно, ищет персонализированные решения, то необходимо самостоятельно собирать и анализировать научную информацию. Значительно облегчает поиск информации сайт Web-медицина (webmed.irkutsk.ru) со структурированным набором ссылок на полезные в профессиональной работе ресурсы интернета и программа *Fcatalog* для операционных систем *Windows* и *Android*, представляющая удобный каталог библиографических ссылок с поиском, возможностью импорта/экспорта, привязкой к системе DOI и полнотекстовым документам.

Для выбора оптимальной лечебной программы пациентов с сердечно-сосудистыми и коморбидными заболеваниями полезна информация, содержащаяся в справочнике болезней (therapy.irkutsk.ru/ed.htm) и системе выбора препаратов, основанной на классификации медикаментов по влиянию на сочетанные болезни и состояния [32].

Автором разработана и более 30 лет используется в консультативной работе программа *Fdoctor* (webmed.irkutsk.ru/program.htm) для настольных и мобильных компьютеров, содержащая базу данных пациентов с результатами обследования и лечения, полезными сервисами и справками для формирования заключения, графическую оценку динамики важных физиологических показателей (фракция выброса левого желудочка и размеры камер сердца, уровень холестерина, мозгового натрийуретического пептида, интервал QT, гликемия, артериальное давление и т.д.), систему оформления рецептов [33].

Для принятия оперативных клинических решений в кардиологии создана популярная в России и многих странах программа для мобильных устройств КардиоЭксперт (play.google.com/store/apps/details?id=com.fcalc2&hl=ru), включающая прогностические и диагностические шкалы, калькуляторы для расчета широко используемых в практике показателей, диагностические критерии, алгоритмы выбора оптимального лечения, справки по лабораторным тестам, показаниям для интервенционного и хирургического лечения, выбор медикаментов

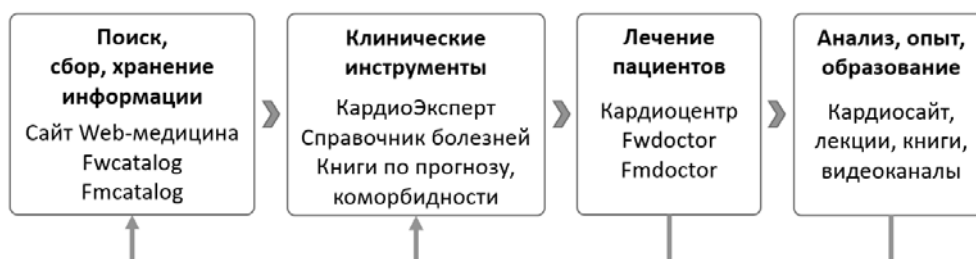


Рис. 2. Информационно-программная врачебная экосистема

при наличии коморбидного заболевания. Важную роль в принятии клинических решений играет максимально точное прогнозирование течения заболевания на основе математических моделей или упрощенных шкал [30].

Таким образом, несмотря на имеющиеся ограничения и недостатки, очевидно, что роль информационных технологий в медицине будет постоянно возрастать. Перспективы развития СПКР связывают с мобильными платформами, универсальными стандартами представления информации, модульными и настраиваемыми программами, включающими необходимые инструменты в одном приложении, совершенствованием систем искусственного интеллекта, позволяющими поддерживать и в будущем самостоятельно принимать очевидные клинические решения.

Для совершенствования СПКР важно изучать и обмениваться опытом работы с такими инструментами, создавать больше конкурирующих систем и повышать их качество, что должно привести к улучшению помощи пациентам и в конечном итоге снизить заболеваемость и смертность населения. Как показал анализ современных исследований, влияние многих информационных технологий на исходы заболеваний еще недостаточно очевидно и мало изучено, что открывает перспективы для будущих исследований.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. American College of Physicians. Policy Recommendations to Guide the Use of Telemedicine in Primary Care Settings. *Ann. Intern. Med.* 2015;163:787–789. DOI: 10.7326/M15-0498
2. American Heart Association. Expanding Access to Care Through Telehealth. 2020;15. DOI: 10.7326/M15-0498
3. Cowie M.R., Bax J., Bruining N. et al. e-Health: a position statement of the European Society of Cardiology. *Eur. Heart J.* 2016;37(1):63–66. DOI: 10.1093/eurheartj/ehv416
4. Schwamm L., Chumbler N., Brown E. et al. Recommendations for the Implementation of Telehealth in Cardiovascular and Stroke Care: A Policy Statement From the American Heart Association. *Circulation.* 2017;7:e24–e44. DOI: 10.1161/CIR.0000000000000475
5. WHO Guideline: recommendations on digital interventions for health system strengthening. 2019;124
6. Shah S., Yeheskel A., Hossain A. et al. The Impact of Guideline Integration into Electronic Medical Records on Outcomes for Patients with Diabetes: A Systematic Review. *The American Journal of Medicine.* 2021;8:952–962.e4
7. Tarabichi Y., Cheng A., Bar-Shain D. et al. Improving Timeliness of Antibiotic Administration Using a Provider and Pharmacist Facing Sepsis Early Warning System in the Emergency Department Setting: A Randomized Controlled Quality Improvement Initiative. *Crit. Care Med.* 2021 Aug 20.
8. Prasad P.A., Fang M.C., Abe-Jones Y. et al. Time to Recognition of Sepsis in the Emergency Department Using Electronic Health Record Data: A Comparative Analysis of Systemic Inflammatory Response Syndrome, Sequential Organ Failure Assessment, and Quick Sequential Organ Failure Assessment. *Crit. Care Med.* 2020;48(2):200–209.
9. Martinez-Franco A.I., Sanchez-Mendiola M., Mazon-Ramirez J.J. et al. Diagnostic accuracy in Family Medicine residents using a clinical decision support system (DXplain): a randomized-controlled trial. *Diagnosis (Berl).* 2018;5(2):71–76. DOI: 10.1515/dx-2017-0045
10. Vinson D.R., Mark D.G., Chettipally U.K. et al. Increasing safe outpatient management of emergency department patients with pulmonary embolism: A controlled pragmatic trial. *Annals of Internal Medicine.* 2018;12:855–865. DOI: 10.7326/M18-1206
11. Evans R.S., Kfoury A.G., Horne B.D. et al. Clinical Decision Support to Efficiently Identify Patients Eligible for Advanced Heart Failure Therapies. *J. Card. Fail.* 2017;23(10):719–726. DOI: 10.1016/j.cardfail.2017.08.449
12. Vasey B., Ursprung S., Beddoe B. et al. Association of Clinician Diagnostic Performance With Machine Learning-Based Decision Support Systems: A Systematic Review. *JAMA Netw Open.* 2021;4(3):e211276. DOI: 10.1001/jamanetworkopen.2021.1276
13. Page N., Baysari M.T., Westbrook J.I. A systematic review of the effectiveness of interruptive medication prescribing alerts in hospital CPOE systems to change prescriber behavior and improve patient safety. *Int. J. Med. Inform.* 2017;105:22–30. DOI: 10.1016/j.ijmedinf.2017.05.011
14. Gulliford M., Prevost A., Charlton J. et al. Effectiveness and safety of electronically delivered prescribing feedback and decision support on antibiotic use for respiratory illness in primary care: REDUCE cluster randomised trial. *BMJ.* 2019;364:1236. DOI: 10.1136/bmj.1236
15. Scott I.A., Pillans P.I., Barras M., Morris C. Using EMR-enabled computerized decision support systems to reduce prescribing of potentially inappropriate medications: a narrative review. *Ther. Adv. Drug. Saf.* 2018;9(9):559–573. DOI: 10.1177/2042098618784809
16. Ibáñez-García S., Rodríguez-González C., Escudero-Vilaplana V. et al. Development and Evaluation of a Clinical Decision Support System to Improve Medication Safety. *Appl. Clin. Inform.* 2019;10(3):513–520. DOI: 10.1055/s-0039-1693426
17. Silva Almodovar A., Nahata M.C. Implementing Clinical Decision Support Tools and Pharmacovigilance to Reduce the Use of Potentially Harmful Medications and Health Care Costs in Adults With Heart Failure. *Front. Pharmacol.* 2021;12:612941. DOI: 10.3389/fphar.2021.612941
18. Piazza G., Hurwitz S., Galvin C. et al. Alert-based computerized decision support for high-risk hospitalized patients with atrial fibrillation not prescribed anticoagulation: a randomized, controlled trial (AF-ALERT). *European Heart Journal.* 2020;10:1086–1096. DOI: 10.1093/eurheartj/ehz385
19. Rieckert A., Reeves D., Altiner A. et al. Use of an electronic decision support tool to reduce polypharmacy in elderly people with chronic diseases: cluster randomised controlled trial. *BMJ.* 2020;369:m1822. DOI: 10.1136/bmj.m1822
20. Liu Y., Chu L., Su H. et al. Impact of Computer-Based and Pharmacist-Assisted Medication Review Initiated in the Emergency Department. *Journal of the American Geriatrics Society.* 2019;11:2298–2304. DOI: 10.1111/jgs.16078
21. Tisdale J.E., Jaynes H.A., Kingery J.R. et al. Effectiveness of a clinical decision support system for reducing the risk of QT interval prolongation in hospitalized patients. *Circ. Cardiovasc Qual Outcomes.* 2014;7(3):381–90. DOI: 10.1161/CIRCOUTCOMES.113.000651
22. Kwan J., Lo L., Ferguson J. et al. Computerised clinical decision support systems and absolute improvements in care: meta-analysis of controlled clinical trials. *BMJ.* 2020;370:m3216. DOI: 10.1136/bmj.m3216
23. Vinson D.R., Mark D.G., Chettipally U.K. et al. Increasing safe outpatient management of emergency department patients with pulmonary embolism: A controlled pragmatic trial. *Annals of Internal Medicine.* 2018;12:855–865. DOI: 10.7326/M18-1206
24. Moja L., Kwag K.H., Lytras T. et al. Effectiveness of computerized decision support systems linked to electronic health records: a systematic review and meta-analysis. *Am. J. Public Health.* 2014;104(12):e12–22. DOI: 10.2105/AJPH.2014.302164
25. Hitti E., Hadid D., Melki J. et al. Mobile device use among emergency department healthcare professionals: prevalence, utilization and attitudes. *Sci. Rep.* 2021;11(1):1917. DOI: 10.1038/s41598-021-81278-5
26. Martins Sheila C.O., Weiss Gustavo, Almeida Andrea G. et al. Validation of a Smartphone Application in the Evaluation and Treatment of Acute Stroke in a Comprehensive Stroke Center. *Stroke.* 2020;1:240–246. DOI: 10.1161/STROKEAHA.119.026727
27. Goncalves-Bradley D.C., Maria A.R. J., Ricci-Cabello I. et al. Mobile technologies to support healthcare provider to healthcare provider communication and management of care. *Cochrane Database of Systematic Reviews.* 2020;8(8):CD012927. DOI: 10.1002/14651858.CD012927.pub2
28. Ong S., Jassal S., Porter E. et al. Digital Applications Targeting Medication Safety in Ambulatory High-Risk CKD Patients. *Clin. J. Am. Soc. Nephrol.* 2021;4:532–542. DOI: 10.2215/CJN.15020920
29. Akkawi M.E., Nik Mohamed M.H., Md Aris M.A. The impact of a multifaceted intervention to reduce potentially inappropriate prescribing among discharged older adults: a before-and-after study. *J. Pharm. Policy Pract.* 2020;13:39. DOI: 10.1186/s40545-020-00236-0

30. Sutton R., Pincock D., Baumgart D. et al. An overview of clinical decision support systems: benefits, risks, and strategies for success. *NPJ Digital Medicine*. 2020;1:17. DOI: 10.1038/s41746-020-0221-y
31. Zenziper Straichman Y., Kurnik D. et al. Prescriber response to computerized drug alerts for electronic prescriptions among hospitalized patients. *Int. J. Med. Inform.* 2017;107:70–75. DOI: 10.1016/j.ijmed-inf.2017.08.008
32. Белялов Ф.И. Лечение болезней в условиях коморбидности. 12-е изд. Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2021:560. [Belialov F. Treatment of diseases in comorbidity. 12th ed. Moscow: GEOTAR-media, 2021:560. (in Russian)]. DOI: 10.33029/9704-6360-4-COM-2021-1-560
33. Белялов Ф.И. Прогнозирование и шкалы в медицине. 3-е изд. Москва: МЕДпресс-информ, 2020:248. [Belialov F. Prognosis and scores in medicine. Moscow: MEDpress-inform, 2020:248. (in Russian)]

Поступила 16.09.2021

Информация об авторе

Белялов Фарид Исмагильевич (Farid I. Belyalov) — д-р мед. наук, профессор кафедры геронтологии, гериатрии и клинической фармакологии Иркутской государственной медицинской академии последипломного образования — филиала РМАНПО