

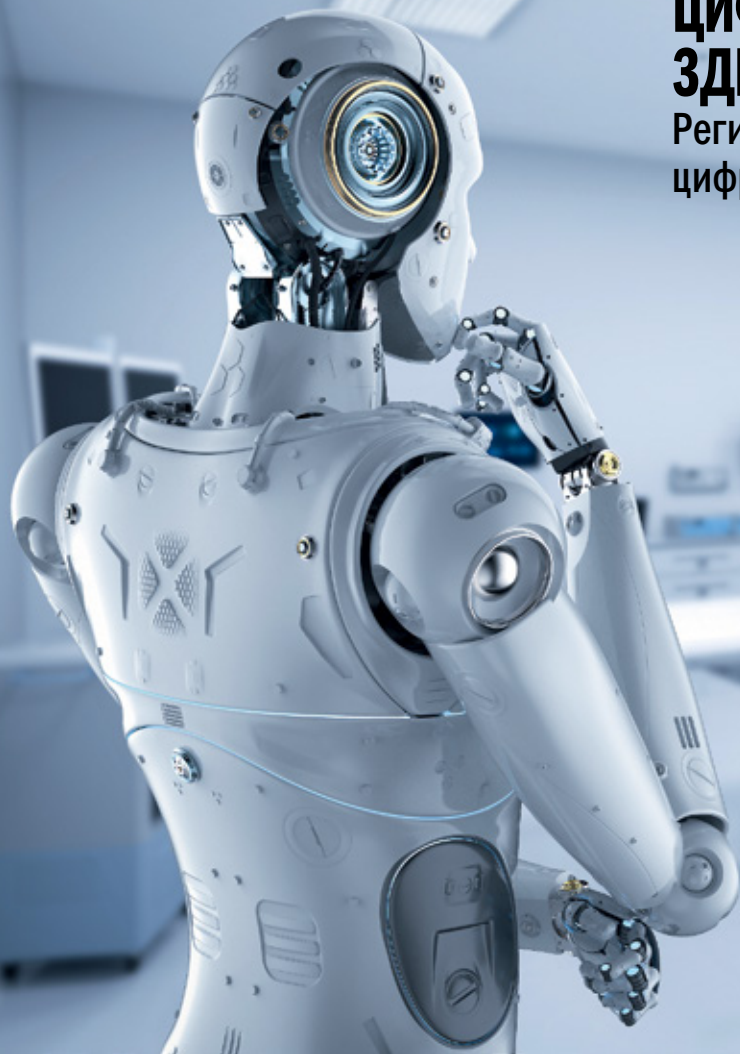
МОСКОВСКАЯ МЕДИЦИНА

№4 (38) 2020

тема номера

ЦИФРОВИЗАЦИЯ В МОСКОВСКОМ ЗДРАВООХРАНЕНИИ

Региональный проект «Создание единого
цифрового контура в здравоохранении»



Экспертное мнение

Илья Тыров: «Автоматизация приносит
порядок и стандартизацию
в управление учреждением»

стр. 22

Московские практики

Цифровая безопасность
медицинских организаций Москвы

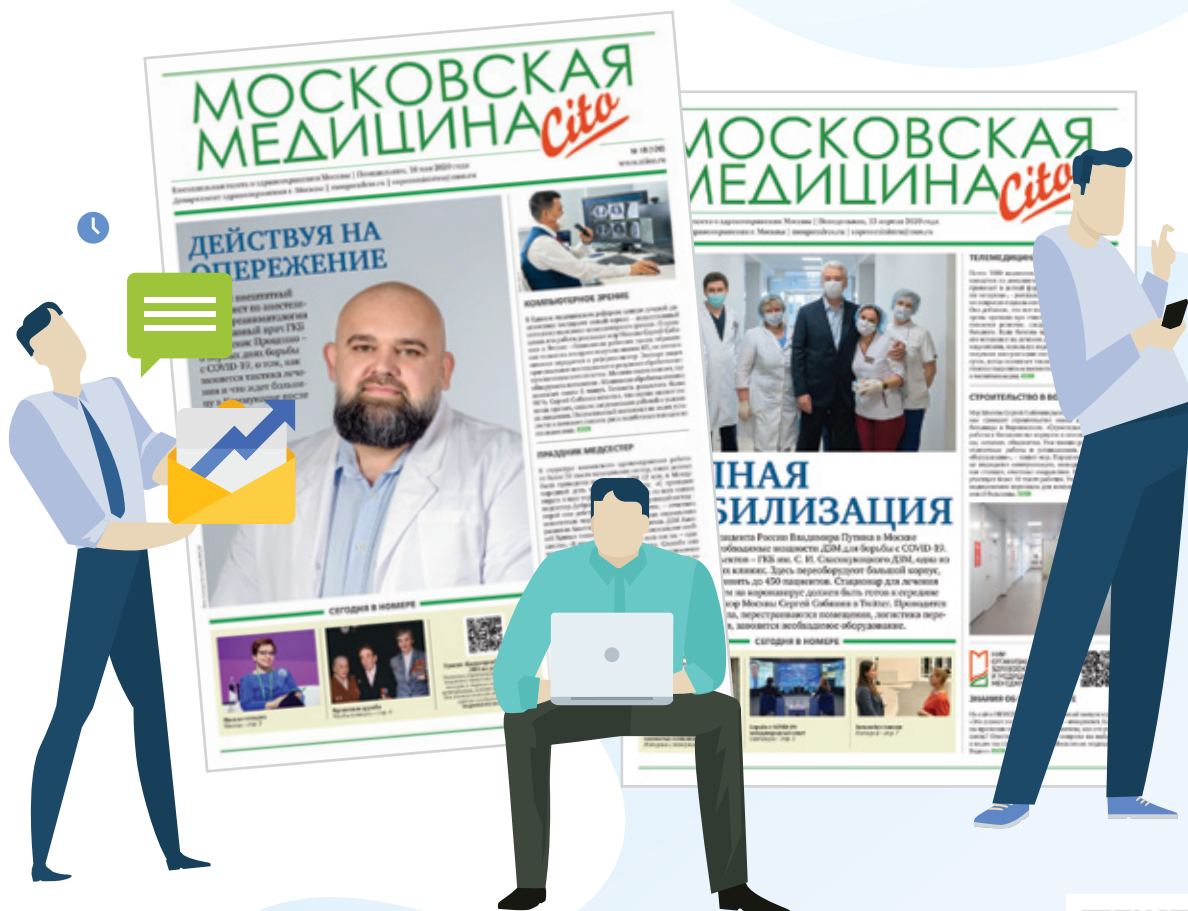
стр. 26

Обзоры

Искусственный интеллект
в мировой медицине

стр. 68

Еженедельная газета о столичном здравоохранении



МЫ ИНФОРМИРУЕМ О ВАЖНЫХ СОБЫТИЯХ МОСКОВСКОГО
ЗДРАВООХРАНЕНИЯ И СОЗДАЕМ МОДУ НА ЗДОРОВЫЙ ОБРАЗ ЖИЗНИ»





Алексей Хрипун,

руководитель Департамента
здравоохранения города Москвы

Цифровизация — один из ключевых трендов в современной медицине и организации здравоохранения. Электронная медицинская карта, системы маршрутизации пациентов, электронные регистры, системы поддержки принятия врачебных решений, электронный рецепт, аналитика больших данных — набор инструментов, которые уже прочно вошли в обиход врача и управления на любом уровне. Москва не первый год предпринимает целенаправленные действия по созданию единого цифрового контура городского здравоохранения.

В основе этого контура лежит Единая медицинская информационно-аналитическая система города Москвы (ЕМИАС). Проект реализуется совместно Департаментом информационных технологий и Департаментом здравоохранения в рамках программ «Информационный город» и «Развитие здравоохранения города Москвы (Столичное здравоохранение)» на 2012–2020 годы. Основная задача ЕМИАС — повышение качества и доступности медицинской помощи, оказываемой населению города Москвы, а также повышение эффективности управления системой столичного здравоохранения. В систему входит 7 полноценных модулей:

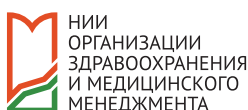
- система управления потоками пациентов;
- система персонифицированного учета;
- централизованный лабораторный сервис;
- лекарственное обеспечение;
- система управления научно-справочной информацией;
- система консолидированного управленческого учета;
- система мониторинга здравоохранения в Москве.

Проект продолжает развиваться.

Московские специалисты работают по всем ключевым направлениям развития цифровой среды города. Это и оцифровка первичных данных, и создание протоколов взаимодействия и передачи информации, и разработка решений на основе новейших технологий обработки данных. Ключевая задача — сделать информационные технологии доступными и максимально полезными и врачу, и пациенту. Сомнений в эффективности таких решений сегодня уже нет ни у кого.



Фото: Shutterstock



Редакция журнала «Московская медицина»:
115088, г. Москва,
Шарикоподшипниковская ул., д. 9
niiozmm@zdrav.mos.ru
Представителем авторов публикаций в журнале «Московская медицина» является издатель. Перепечатка только с согласия авторов (издателя).
Мнение редакции может не совпадать с мнением автора.

Журнал представлен в РИНЦ (Российский индекс научного цитирования)

Учредитель:
Департамент здравоохранения города Москвы

Издатель:
НИИ организации здравоохранения и медицинского менеджмента Департамента здравоохранения города Москвы

Журнал зарегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере связи и массовых коммуникаций 28 апреля 2014 года.
Регистрационный номер ПИ № ФС 77-57984

Выпуск № 4 (38) 2020 г. журнала «Московская медицина» отпечатан 30 октября 2020 года

Отпечатано
ИП Борзунов С.В., зак. 60 381
Тираж 10 000 экз.
Распространяется бесплатно.

ISSN 2587 - 8670



Журнал «Московская медицина»

Председатель редакционного совета Печатников Леонид Михайлович

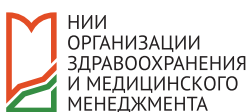
Редакционный совет

Андреева Елена Евгеньевна, руководитель Управления Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по городу Москве, главный государственный санитарный врач по городу Москве
Анциферов Михаил Борисович, главный внештатный специалист эндокринолог Департамента здравоохранения города Москвы
Арутюнов Григорий Павлович, главный внештатный специалист терапевт Департамента здравоохранения города Москвы
Богородская Елена Михайловна, главный внештатный специалист фтизиатр Департамента здравоохранения города Москвы
Бордин Дмитрий Станиславович, главный внештатный специалист гастроэнтеролог Департамента здравоохранения города Москвы
Брюн Евгений Алексеевич, главный внештатный специалист психиатр-нарколог Департамента здравоохранения города Москвы
Васильева Елена Юрьевна, главный внештатный специалист кардиолог Департамента здравоохранения города Москвы
Дубров Вадим Эрикович, главный внештатный специалист травматолог-ортопед Департамента здравоохранения города Москвы
Загребнева Алена Игоревна, главный внештатный специалист ревматолог Департамента здравоохранения города Москвы
Зайратьянц Олег Владимирович, главный внештатный специалист по патологической анатомии Департамента здравоохранения города Москвы
Зеленский Владимир Анатольевич, директор МГФОМС
Крюков Андрей Иванович, главный внештатный специалист оториноларинголог Департамента здравоохранения города Москвы
Курынин Роман Викторович, врио руководителя Территориального органа Федеральной службы по надзору в сфере здравоохранения по городу Москве и Московской области
Мазус Алексей Израилевич, главный внештатный специалист по проблемам диагностики и лечения ВИЧ-инфекции Департамента здравоохранения города Москвы
Мантурова Наталья Евгеньевна, главный внештатный специалист пластический хирург Департамента здравоохранения города Москвы
Назарова Ирина Александровна, председатель Совета главных врачей города Москвы
Оленев Антон Сергеевич, главный внештатный специалист по акушерству и гинекологии Департамента здравоохранения города Москвы
Орджоникидзе Зураб Гивиевич, главный внештатный специалист по спортивной медицине Департамента здравоохранения города Москвы
Османов Исмаил Магомедтагирович, главный внештатный специалист педиатр и детский нефролог Департамента здравоохранения города Москвы
Потекаев Николай Николаевич, главный внештатный специалист по дерматовенерологии и косметологии Департамента здравоохранения города Москвы
Пушкарь Дмитрий Юрьевич, главный внештатный специалист уролог Департамента здравоохранения города Москвы
Хатьков Игорь Евгеньевич, главный внештатный специалист онколог Департамента здравоохранения города Москвы
Хубутия Могели Шалвович, главный внештатный специалист трансплантолог Департамента здравоохранения города Москвы
Шабунин Алексей Васильевич, главный внештатный специалист хирург и эндоскопист Департамента здравоохранения города Москвы
Шамалов Николай Анатольевич, главный внештатный специалист невролог Департамента здравоохранения города Москвы

Главный редактор: **Алексей Иванович Хрипун**
 Заместитель главного редактора: **Елена Ивановна Аксенова**
 Научный редактор: **Наталья Николаевна Камынина**
 Шеф-редактор: **Сергей Викторович Литвиненко**
 Редактор: **Алина Дмитриевна Хараз**



Photo: Shutterstock



The editorial staff of the «Moscow Medicine» journal:
Bldg. 9, Sharikopodshipnikovskaya str., 115088, Moscow
niiozmm@zdrav.mos.ru
The publisher acts as authors' representative. Reprinting available only upon authors/publisher's permission. Editing team's opinion may be different from authors' opinion.

Journal indexed in Russian Science Citation Index (RSCI)

Founder:
Moscow Healthcare Department

Publisher:
Research Institute for Healthcare Organization and Medical Management of Moscow Healthcare Department

The journal is registered by the Federal Service for Supervision of Communications, Information Technology, and Mass Media on April 28, 2014
Registration number
ПИ № ФС 77-57984

Issue # 4 (38) 2020
of the «Moscow Medicine» journal
printed on October 30, 2020

Printed by IP Borzunov S.V.
Ord. 60 381
Circulation — 10 000 copies.
Distributed free of charge.

ISSN 2587 - 8670



Moscow Medicine

Chairman of the Editorial Board **Pechatnikov Leonid Mikhailovich**

Editorial Board

Andreeva Elena Evgenyevna, Head of the Office of the Federal Supervision Agency for Customer Protection and Human Welfare in the Moscow city, Chief State Sanitary Doctor in the Moscow city
Antsiferov Mikhail Borisovich, Chief External Expert in Endocrinology of the Moscow Healthcare Department

Arutyunov Grigoriy Pavlovich, Chief External Expert in Therapy of the Moscow Healthcare Department

Bogorodskaya Elena Mikhailovna, Chief External Expert in Phthysiology of the Moscow Healthcare Department

Bordin Dmitriy Stanislavovich, Chief External Expert in Gastroenterology of the Moscow Healthcare Department

Bryun Evgeniy Alekseevich, Chief External Expert in Psychiatry and Narcology of the Moscow Healthcare Department

Vasilyeva Elena Yurievna, Chief External Expert in Cardiology of the Moscow Healthcare Department

Dubrov Vadim Erikovich, Chief External Expert in Traumatology and Orthopedics of the Moscow Healthcare Department

Zayratyants Oleg Vladimirovich, Chief External Expert in Pathological Anatomy of the Moscow Healthcare Department

Zagrebneva Alena Igorevna, Chief External Expert in Rheumatology of the Moscow Healthcare Department

Zelensky Vladimir Anatolyevich, Director of Moscow City Compulsory Medical Insurance Fund
Kryukov Andrey Ivanovich, Chief External Expert in Otorhinolaryngology of the Moscow Healthcare Department

Kuryrin Roman Victorovich, Acting Head of the Territorial office of the Federal Service for Surveillance in Healthcare in the Moscow City and the Moscow Region

Mazus Aleksey Izrailevich, Chief External Expert in Diagnostics Problems and Treatment of HIV Infection of the Moscow Healthcare Department

Manturova Natalya Evgenyevna, Chief External Expert in Plastic Surgery of the Moscow Healthcare Department

Nazarova Irina Aleksandrovna, Chairman of the Moscow City Council of Chief Doctors
Olenev Anton Sergeevich, Chief External Expert in Obstetrics and Gynecology of the Moscow Healthcare Department

Ordzhonikidze Zurab Givievich, Chief External Expert in Sports Medicine of the Moscow Healthcare Department

Osmanov Ismail Magomedtagirovich, Chief External Expert in Pediatrics and Pediatric Nephrology of the Moscow Healthcare Department

Potekaev Nikolay Nikolayevich, Chief External Expert in Dermatovenereology and Cosmetology of the Moscow Healthcare Department

Pushkar Dmitriy Yuryevich, Chief External Expert in Urology of the Moscow Healthcare Department

Khatkov Igor Evgenyevich, Chief External Expert in Oncology of the Moscow Healthcare Department

Khubutia Mogeli Shalvovich, Chief External Expert in Transplantology of the Moscow Healthcare Department

Shabunin Alexey Vasilyevich, Chief External Expert in Surgery and Endoscopy of the Moscow Healthcare Department

Shamalov Nikolay Anatolyevich, Chief External Expert in Neurology of the Moscow Healthcare Department

Editor-in-Chief: **Alexey Ivanovich Khripun**

Deputy Editor-in-Chief: **Elena Ivanovna Aksenova**

Science Editor: **Natalia Nikolaevna Kaminina**

Managing Editor: **Sergey Viktorovich Litvinenko**

Editor: **Alina Dmitrievna Kharaz**

Содержание

- 1** Обращение руководителя Департамента здравоохранения города Москвы Алексея Хрипуна

Нацпроект «Здравоохранение»

- 6** Целевые показатели регионального проекта «Создание единого цифрового контура в здравоохранении на основе единой государственной информационной системы (ЕГИСЗ)» Москва
- 8** Цифровой контур московского здравоохранения: от записи на прием к врачу до систем поддержки принятия клинических решений
- 14** Единая медицинская информационно-аналитическая система Москвы ЕМИАС
- 15** Электронный рецепт
- 16** Электронная медицинская карта москвича
- 17** Цифровое пространство ФОМС
- 18** **И. В. Богдан, М. В. Гурылина, Д. П. Чистякова**
Цифровые информационные системы московского здравоохранения: взгляд населения

Экспертное мнение

- 22** **Илья Тыров:** «Автоматизация приносит порядок и стандартизацию в управление учреждением»
- 24** **Алексей Бахаев:** «В связи с пандемией нашему здравоохранению потребовались дополнительные инструменты»

Московские практики

- 26** **И. Н. Махров**
Цифровая безопасность медицинских организаций Москвы



- 32** **С. Е. Самбурский, К. А. Сергунова**
Московский эксперимент по компьютерному зрению в лучевой диагностике
- 40** **А. Н. Цибин, М. Ф. Латыпова, О. И. Иванушкина**
Справочник ЕСЛИ: формирование единого стандарта для цифровизации московской лабораторной службы
- 44** **Н. Ф. Плавунев**
Цифровая трансформация московской службы скорой помощи
- 50** **А. А. Тяжелников**
Телемедицинский центр для ведения на дому пациентов с COVID-19
- 54** **Т. Т. Батышева, Е. И. Аксенова**
Дневной стационар 2.0
- 58** **С. С. Бударин, Н. Е. Бакулина, Ю. В. Эльбек**
Практика совершенствования информационной аналитической системы ИАС СКУР НИИОЗММ ДЗМ
- 64** **Н. В. Потемкина**
Дистанционное образование в системе непрерывного медицинского образования

Обзоры

- 68** **Е. И. Аксенова, Н. Н. Камынина, А. Д. Хараз**
Искусственный интеллект в мировой медицине
- 73** **Д. А. Рослик, Е. А. Лучинин, Е. С. Арькова, Е. Б. Корнилова, А. Г. Толкушин, М. Э. Холонья-Волоскова**
Применение языка «регулярных выражений» (regular expressions) для изучения баз данных электронных медицинских библиотек в рамках оценки медицинских технологий
- 82** **Д. Ю. Пушкарь, К. Б. Колонтарев, А. В. Говоров, В. В. Дьяков**
Некоторые аспекты успешной программы роботической хирургии



Contents

- 1 Address from Aleksey Khrypun, Head of Moscow Healthcare Department

National Project «Healthcare»

- 6 Regional Project "Creating Common Digital Circuit Based on State Digital Healthcare System" Targets
- 8 Moscow Healthcare Digital System: from Setting an Appointment to Clinical Decision Support System
- 14 Moscow Medical Information & Analysis System EMIAS
- 15 Digital Prescription
- 16 Digital Medical Records
- 17 Compulsory Health Insurance Digital System
- 18 **I.V. Bogdan, M.V. Gurylina, D.P. Chistyakova**
Digital Information System in Moscow Healthcare: People's View

Expert's Opinion

- 22 **Ilya Tyrov:** «The Automatisatation Brings Discipline & Standardizes Clinical Management»
- 24 **Alexey Bakhaev:** «Because of the Pandemic Our Healthcare Needed Additional Tools»

Moscow Practice

- 26 **I.N. Makhrov**
Digital Safety of Moscow Medical Institutions
- 32 **S.E. Sambusky, K.A. Sergunova**
Moscow Experiment with Using a Computer Vision in Diagnostic Radiology
- 40 **A.N. Tsinbin, M.F. Latypova, O.I. Ivanushkina**
The Directory of Laboratory Tests: Creating Standards to Digitalize the Moscow Laboratory Service

- 44 **N.F. Plavunov**
Digital Transformation of the Moscow Ambulance

- 50 **A.A. Tyazhelnikov**
A Telemedicine Center for COVID-19 Patients on Home Care

- 54 **T.T. Batysheva, E.I. Aksenova**
Outpatient Hospital 2.0

- 58 **S.S. Budarin, N.E. Bakulina, Yu.V. Elbek**
Improvement of Information & Analysis System for Resource Management Quality Standard (IAS SKUR NIOZMM DZM)

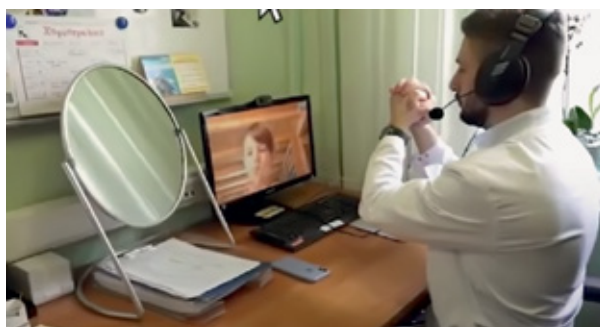
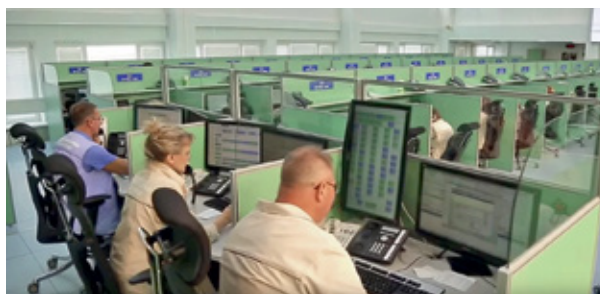
- 64 **N.V. Potemkina**
Distance Learning in the Continuing Medical Education System

Reviews













- 68 **E.I. Aksenova, N.N. Kamynina, A.D. Kharaz**
Artificial Intelligence in Medicine Worldwide

- 73 **D.A. Roslik, E.A. Luchinin, E.S. Ar'kova, E.B. Kornilova, A.G. Tolkushin, M.E. Kholovnya-Voloskova**
Use of Regular Expressions Language for Processing Text Data Sets when Extracted from Databases of Electronic Medical Libraries in the Framework of Medical Technologies Assessment















- 82 **D.Yu. Pushkar, K.B. Kolontarev, A.V. Govorov, V.V. Dyakov**
Some Aspects of a Successful Robotic Surgery Program



ЦЕЛЕВЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ РЕГИОНАЛЬНОГО ПРОЕКТА «СОЗДАНИЕ ЕДИНОГО ЦИФРОВОГО КОНТУРА В ЗДРАВООХРА- НЕНИИ НА ОСНОВЕ ЕДИНОЙ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИНФОРМА- ЦИОННОЙ СИСТЕМЫ (ЕГИСЗ)», МОСКВА

ПОКАЗАТЕЛИ	Целевой показатель 2019 г.	Целевой показатель 2024 г.
Число граждан, воспользовавшихся услугами (сервисами) в личном кабинете пациента «Мое здоровье» на Едином портале государственных услуг и функций в отчетном году	603 660 человек	2 983 600 человек
Доля медицинских организаций государственной и муниципальной систем здравоохранения города, использующих медицинские информационные системы, обеспечивающие информационное взаимодействие с ЕГИСЗ	 50 %	 100 %
Доля медицинских работников, чьи рабочие места подключены к ЕМИАС	 85 %	 100 %
Доля государственных медицинских организаций города Москвы, обеспечивающих информационное взаимодействие с информационными системами Фонда социального страхования через ЕМИАС	 0	 100 %
Доля государственных медицинских организаций города Москвы, обеспечивающих информационное взаимодействие с информационными системами учреждений медико-социальной экспертизы через ЕМИАС	 30 %	 100 %
Доля медицинских организаций государственной и муниципальной систем здравоохранения, обеспечивающих преемственность оказания медицинской помощи путем организации информационного взаимодействия с централизованными подсистемами государственных информационных систем в сфере здравоохранения субъектов РФ	 35 %	 100 %
Доля медицинских организаций государственной и муниципальной систем здравоохранения, обеспечивающих доступ гражданам к электронным медицинским документам в личном кабинете пациента «Мое здоровье» на Едином портале государственных услуг и функций	 5 %	 100 %



ПОКАЗАТЕЛИ	Целевой показатель 2019 г.	Целевой показатель 2024 г.
Доля медицинских организаций и их структурных подразделений, участвующих в реализации программ льготного лекарственного обеспечения, подключенных к Сервису информационного обеспечения отдельных процессов лекарственного обеспечения города Москвы через ЕМИАС	 89 %	 100 %
Доля государственных медицинских организаций и их структурных подразделений, подключенных к Сервису оказания телемедицинских консультаций в системе ЕМИАС	 0	 100 %
Доля клинично-диагностических лабораторий государственных медицинских организаций Москвы, подключенных к Централизованному лабораторному сервису ЕМИАС	 50 %	 100 %
Доля государственных медицинских организаций города Москвы, подключенных к Центральному архиву результатов исследований Единого радиологического информационного сервиса в системе ЕМИАС	 50 %	 100 %
Доля государственных медицинских организаций города Москвы и их структурных подразделений, участвующих в оказании медицинской помощи больным онкологическими заболеваниями, подключенных к сервису «Управление оказанием медицинской помощи пациентам по онкологическому профилю» в системе ЕМИАС	 22 %	 100 %
Доля государственных медицинских организаций города Москвы и их структурных подразделений, подключенных к Сервису «Управление оказанием медицинской помощи пациентам по кардиологическому профилю» в системе ЕМИАС	 0	 100 %
Доля государственных медицинских организаций и их структурных подразделений, подключенных к системе ЕМИАС, соответствующей требованиям Минздрава России	 86 %	 100 %

Источник: паспорт регионального проекта «Создание единого цифрового контура в здравоохранении на основе единой государственной информационной системы здравоохранения (ЕГИСЗ) (город федерального значения Москва)».

Цифровой контур московского здравоохранения: от записи на прием к врачу до систем поддержки принятия клинических решений

Цифровизация, информационный фон сегодня стали частью среды, в которой живет человек и функционирует практически вся система его жизнеобеспечения. На самом деле очевидно, что внедрение информационных технологий в здравоохранение стало не столько «внедрением», сколько началом тектонического сдвига в работе всей системы, ее перехода на новую ступень развития.

Текст: Алина ХАРАЗ

Первые шаги

Московская программа модернизации здравоохранения, начало которой было положено в 2011 году Постановлением Правительства Москвы № 114-ПП от 7 апреля 2011 года («О Программе модернизации здравоохранения города Москвы на 2011—2012 годы»). Основное внимание уделялось модернизации материально-технической базы московских стационаров и амбулаторных медицинских организаций, кадровым вопросам, внедрению стандартов оказания медицинской помощи. Буквально одним коротким пунктом значилось «Внедрение современных информационных технологий в здравоохранение». Задачи были поставлены следующие:

- ведение электронной медицинской амбулаторной карты пациента;
- запись к врачу в электронном виде;
- обмен телемедицинскими данными, внедрение систем электронного документооборота;
- ведение единого регистра медицинских работников;
- ведение электронного паспорта медицинского учреждения.

Сегодня эти системные процессы стали привычными и обыденными, кажется невероятным, что меньше чем 10 лет назад такой практики не было. Основой

цифрового контура Москвы стала Единая медицинская информационно-аналитическая система (ЕМИАС). Она была разработана в октябре 2011 года как один из элементов масштабной программы «Информационный город» и представляет собой государственную информационную систему города Москвы, обеспечивающую автоматизацию процессов организации и оказания медицинской помощи населению в городе Москве. Достаточно сказать, что над проектом работает порядка 4500 специалистов разной направленности из более чем 30 российских ИТ-компаний. ЕМИАС является частью регионального фрагмента Единой государственной информационной системы в сфере здравоохранения Москвы, интегрированного с федеральным фрагментом Единой государственной информационной системы в сфере здравоохранения. Первой задачей ЕМИАС стало управление потоками пациентов в первичном амбулаторном звене.

ЕМИАС для пациентов

Уже в 2014 году к системе были подключены все городские поликлиники, детские и взрослые, все стоматологические поликлиники, все женские консультации. Возможность электронной записи на прием перевернула



МОСКВА ЛИДИРУЕТ СРЕДИ МЕГАПОЛИСОВ ПО УРОВНЮ ИНФОРМАТИЗАЦИИ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ – В ПЕРВУЮ ОЧЕРЕДЬ БЛАГОДАРЯ ЕМИАС

давно устоявшийся стереотип о бесконечных очередях у окошка регистратуры и часах ожидания приема у дверей кабинета. Эти атрибуты «советской поликлиники» просто исчезли — пожалуй, это наиболее яркое свидетельство того, какое значение имеет управление организационными процессами в системе здравоохранения и здоровья человека. Четкое распределение пациентов по временным слотам в расписании врача структурировало и сделало значимо более эффективной работу поликлиник и однозначно оптимизировало временные затраты пациентов. Это один из аспектов повышения лояльности и доверия к системе здравоохранения в целом среди населения, что напрямую связано с улучшением общественного здоровья.

Возможность электронной записи к врачу через личный кабинет сайта государственных услуг, через приложение на телефоне, через терминал непосредственно в медицинской организации — современный, пациентоориентированный способ коммуникации. Сегодня ЕМИАС пользуются около 9 млн пациентов. Аналогичных сервисов записи на медицинский прием и общей координации приема пациентов в мире немало. Очевидно, что этот аспект буквально лежал на поверхности и первым попал в область интересов разработчиков разных стран, поскольку фактически каждый человек в тот или иной момент становится пациентом и потребителем информационных продуктов в сфере здравоохранения. С другой стороны, этот аспект в наименьшей степени требует использования специфической медицинской информации в части персональных данных.

Например, в Португалии через единый медицинский портал граждане страны могут записаться на прием в любой из 400 национальных медицинских центров, ознакомиться с перечнем предоставляемых услуг, информацией о специализации и квалификации врачей, а также изучить карту расположения и пути проезда к медицинскому учреждению¹.

На популярном агрегаторе программных решений Capterra.com, который насчитывает более 700 категорий

программного обеспечения и больше миллиона реальных отзывов о том или ином продукте, представлены 115 программ записи на медицинский прием. Однако при добавлении даже трех функций, присутствующих в ЕМИАС (ведение амбулаторной карты пациента, рабочий кабинет врача, управление персоналом), выбор уменьшается до 22.

ЕМИАС в режиме онлайн отслеживает текущую загруженность поликлиник города, что позволяет оперативно реагировать на изменения. В результате число пациентов, которые ждут приема терапевта 4 дня и больше, уже к 2017 году уменьшилось до 2%. 87,6% пациентов могут попасть к терапевту в день обращения или на следующий день. Доступность педиатров составляет 85,2%.² Это вывело Москву в лидеры по доступности врачей общей практики (терапевтов), по данным исследования международного консалтингового агентства PricewaterhouseCoopers (рис. 1). По версии агентства, Москва в принципе лидирует среди мегаполисов по уровню информатизации здравоохранения — в первую очередь благодаря ЕМИАС. Очевидно, что государственный статус программы в значительной степени предопределил ее успех и масштаб, однако адаптивность, многообразие функций, безусловно, остаются заслугой вовлеченных разработчиков.

В конце 2015 года пациентам стало доступным прикрепление к взрослой и детской поликлинике через ЕМИАС, к женской консультации, к стоматологической поликлинике вне зависимости от адреса регистрации. Важно, что один раз в год пациент имеет право сменить поликлинику, заполнив соответствующую заявку через ЕМИАС.

В том же году появилась возможность оформить медицинскую справку для получения или обмена водительских прав в режиме одного окна на базе поликлиники (без дополнительного посещения наркологического и психоневрологического диспансеров), предварительно записавшись через ЕМИАС.

¹ Кухтичев А. А. Электронная медицинская карта как основа сервисов цифровой медицины информационной системы «Цифромед».

² Подробнее на IKS MEDIA.RU: <http://www.iksmidia.ru/news/5365265-Strany-BRIKS-zainteresovalis-EMIAS.html#ixzz6Zhq1bBev>

С начала 2020 года москвичам стала доступна электронная медицинская карта (ЭМК). Сервис апробировался в течение нескольких лет, сформировано уже 10 млн ЭМК. За первое полугодие 2020 г. свою карту получили 650 тыс. москвичей. В июне ЭМК стала доступна и в мобильном приложении³.

ЭМК как возможность безопасного хранения и защищенной передачи персональных медицинских данных — глобальная задача, решением которой занимаются разработчики всего мира, пожалуй, с момента создания компьютера, а затем и интернета. На упомянутом уже агрегаторе программных продуктов Capterra.com ЭМК (Electronic Medical Records) входит в топ-10 запросов, предлагаются 308 вариантов программного обеспечения. Однако большинство этих продуктов, как и существенная доля ЭМК, используемых в государственных системах здравоохранения разных стран, не предусматривают доступ самих пациентов к медицинским записям и остаются исключительно служебным и профессиональным инструментом.

Однако пациентский блок системы, хотя и направлен на многомиллионную аудиторию, представляет собой лишь верхушку айсберга. Основная по объему часть системы эксплуатируется внутри медицинских организаций. И функции системы постоянно пополняются и расширяются. ЕМИАС развивается вместе с городом и технологиями в целом.

ЕМИАС для организаторов здравоохранения

Как формируется единый цифровой контур московской системы здравоохранения? Как уже упоминалось выше, в его основе — система управления потоками пациентов. Это ядро. Для обеспечения этого управления потоками необходима автоматизация следующих процессов, реализуемых соответствующими подсистемами:

- прикрепление обслуживаемых граждан к медицинской организации;
- учет и управление планированием и использованием ресурсов организации;
- управление общегородскими очередями и потоками пациентов в организациях города;
- планирование и проведение профилактических осмотров и диспансеризации населения;

- управление маршрутизацией пациентов;
- вызов врача на дом.

Что касается прикрепления пациентов к медицинской организации, это задача непосредственно пациента. Как уже упоминалось, у него есть возможность выбора. Однако медицинская организация в силу тех или иных объективных обстоятельств (закрытие на ремонт и т. д., переход из детской сети во взрослую) также может менять прикрепление. Не менее важно для управления потоками и прикрепление пациента к тому или иному участку, в том числе для максимально эффективного и гибкого распределения кадровых ресурсов внутри организации.

Подсистема управления ресурсами медицинской организации обеспечивает бесперебойное ведение перечня доступных для записи специалистов с учетом их графика и загруженности. Подсистема обеспечивает реализацию следующих возможностей:

- предоставление перечня работающих специалистов медицинской организации;
- передача соответствующей информации в систему записи;
- добавление или удаление специалиста;
- изменение тех или иных его атрибутов.

Подсистема управления расписанием обеспечивает установку квот времени работы отдельного специалиста в рамках времени его доступности, а также ведение и использование справочника видов квот с учетом норм использования различных видов квот в течение определенных периодов времени (дня, недели, месяца, года). При этом доступ к функции нормирования квот должен определяться ролью пользователя в системе.

Таким образом, сегодня в режиме реального времени вся амбулаторная система города полностью прозрачна. Такой подход дает колоссальное преимущество в управлении кадровыми и другими ресурсами городской системы здравоохранения, позволяет оперативно их перераспределять при необходимости, сохраняя общий баланс.

Подсистема управления записью подразумевает, собственно, выполнение единичной самозаписи со стороны

БЛАГОДАРЯ ЦИФРОВИЗАЦИИ ВСЯ АМБУЛАТОРНАЯ СИСТЕМА ГОРОДА СЕГОДНЯ ПОЛНОСТЬЮ ПРОЗРАЧНА, ЧТО ДАЕТ ВОЗМОЖНОСТЬ ОПЕРАТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ КАДРОВЫМИ И ДРУГИМИ РЕСУРСАМИ ГОРОДСКОГО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ

ДОСТУПНОСТЬ ЗАПИСИ К ВРАЧУ ОБЩЕЙ ПРАКТИКИ

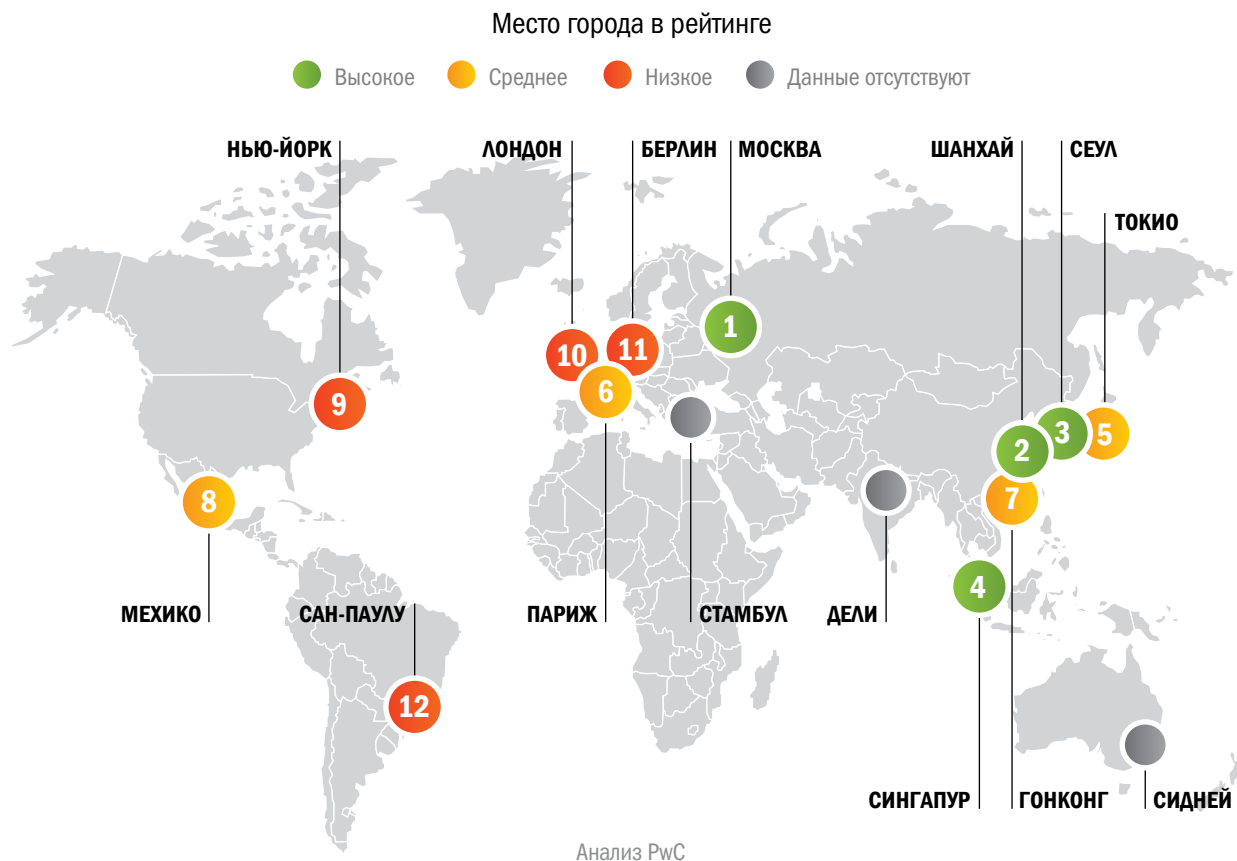


Рис. 1. | Рейтинг городов по версии агентства PricewaterhouseCoopers (www.pwc.ru/ru/publications/health-research/city-rating-map.html), 2018.

пациента на прием или отмену записи, также подсистема ведет учет фактов приема врачом записанных пациентов. В работе системы учтены:

- оповещения пациентов по электронной почте и через SMS о фактах замены врачей, отмены приема у врачей, отмены диагностических исследований и т. д.;
- направление пациента в другие медицинские организации и филиалы в соответствии с установленной маршрутизацией пациентов;

- возможность по результатам приема записывать пациента на повторный прием, к узкому специалисту, на диагностические исследования.

Подсистема общегородских очередей обеспечивает ведение листов ожидания на использование редких высокотехнологичных, дорогостоящих медицинских ресурсов, находящихся в общегородском доступе (например, аппараты МРТ, КТ, и т. п.). В рамках подсистемы обеспечиваются следующие возможности:

³ <https://rg.ru/2020/06/25/reg-cfo/moskvichi-poluchili-dostup-k-dannym-elektronnoj-medkarty-s-mobilnyh-ustrojstv.html>

- запись пациентов в лист ожидания;
- по мере перемещения заявки в листе ожидания представитель окружного управления здравоохранения переносит заявки из листа ожидания в освободившиеся временные интервалы с учетом загруженности оборудования, причин и приоритетности приема.

Подсистема управления маршрутизацией пациентов распределяет их перемещение по соответствующим организациям.

Согласно целям нацпроекта по формированию единого цифрового контура в сфере здравоохранения, взаимодействие с фондами медицинского страхования, структурами медико-социальной экспертизы также будет на 100 % осуществляться через ЕМИАС.

В 2017 году в систему ЕМИАС был интегрирован и централизованный лабораторный сервис. Предварительно Департаментом здравоохранения и Департаментом информационных технологий была проведена масштабная работа по формированию Единого справочника лабораторных исследований (ЕСЛИ), поскольку для перемещения в цифровую среду и перевода лабораторных анализов в электронный вид необходимо единое понимание и единые формулировки по всей номенклатуре лабораторных исследований, по каждому тесту. Также требуется одинаково интерпретировать их, переводить в референсные значения. С 2019 года результаты анализов стали доступны и пациентам, а впоследствии включены в электронную медицинскую карту. С точки зрения организации здравоохранения, такая консолидация работы всей лабораторной службы позволяет постоянно контролировать ее состояние, загруженность, оптимизировать работу службы, а также мониторить и состояние общественного здоровья, получить в определенном смысле богатую исследовательскую базу.

Лабораторный сервис ЕМИАС автоматизирует:

- формирование направления на лабораторные исследования;
- оптимизацию потоков пациентов в процедурные кабинеты для взятия биологического материала;
- управление маршрутизацией заказов на проведение лабораторных исследований;
- получение и накопление результатов проведенных лабораторных исследований и предоставление к ним доступа заинтересованным лицам.

Важной частью работы ЕМИАС стало включение в процесс лекарственного обеспечения пациентов. Только в 2019 году врачи выписали 22 млн электронных рецептов. Использование цифровой платформы делает процесс прозрачным и через контроль организационных процессов — своевременное назначение надлежащих препаратов нуждающимся пациентам — позволяет мониторить и результат оказания медицинской помощи, прогнозировать состояние того или иного пациента и влиять на его здоровье.

В ЕМИАС создан Регистр лиц, обладающих правом на получение льготного лекарственного обеспечения (Регистр ЛЛО). В нем учтены сведения о гражданах, которые имеют право на получение лекарственных препаратов в городе Москве бесплатно или со скидкой 50 %. Данные о выписанных рецептах и отпущенных лекарственных препаратах фиксируются в Реестре рецептов ЕМИАС. Работа с данными Регистра ЛЛО и Реестра льготных рецептов осуществляется при помощи сервисов лекарственного обеспечения ЕМИАС, используемых вовлеченными специалистами: врачами, регистраторами, администраторами, фармацевтами.

При выписке рецепта на лекарственный препарат, отпускаемый бесплатно или со скидкой 50 %, врачу и пациенту предоставляется информация о наличии данного препарата в прикрепленных к медицинской организации аптеках. Электронный рецепт вносится в Реестр рецептов ЕМИАС и сохраняется в электронной карте пациента. При обращении пациента в аптеку отпуск выписанного препарата регистрируется в ее учетной системе. Отпущенный лекарственный препарат фиксируется в Реестре рецептов ЕМИАС, рецепт приобретает статус «обслужен». При отсутствии лекарственного препарата в аптечном учреждении рецепт ставится на отсроченное обслуживание, в реестре проставляется соответствующий статус, предьявитель рецепта информируется об ожидаемом сроке поступления препарата.

ЕМИАС для врачей

Внедрение ЕМИАС началось в 2012 году с 10 медицинских организаций города. К концу года их число выросло до 112. К 2020 году все амбулаторные медицинские организации города подключены к системе. В 2017 году доступ к системе получила Станция скорой и неотложной медицинской помощи им. А. С. Пучкова. И теперь по дороге на вызов бригада уже

⁴ Кухтичев А. А. Электронная медицинская карта как основа сервисов цифровой медицины информационной системы «Цифромед».



УЖЕ В 2010 ГОДУ ОБЪЕМ РЫНКА ЭМК В США СОСТАВИЛ 15,7 МЛРД ДОЛЛАРОВ, С ПРОГНОЗИРУЕМЫМ ЕЖЕГОДНЫМ ТЕМПОМ ПРИРОСТА В 18 %

знакомится с электронной картой пациента, что может существенно облегчить и ускорить процесс диагностики. А с 2019 года начат процесс объединения программного обеспечения управления процессами в стационарах с системой ЕМИАС для формирования цельной, действительно единой системы цифрового здравоохранения города.

Можно выделить, на наш взгляд, два наиболее ценных для профессиональной деятельности врача аспекта интенсивной цифровизации в сфере здравоохранения и формирования единого контура. Это электронная медицинская карта и система поддержки врачебных решений.

Уже в 2010 году объем рынка ЭМК в США составил 15,7 млрд долларов, с прогнозируемым ежегодным темпом прироста в 18 %. Американские ученые провели исследования, посвященные влиянию технологий ЭМК на работу отделений медицинских учреждений. Время пребывания пациентов в медицинских учреждениях, внедривших технологии ЭМК, снижается на 23 %, а время последующего лечения — на 13 %. Однако неожиданный результат: установлено, что в больницах, где используются технологии ЭМК частично, время пребывания пациентов в отделениях скорой помощи увеличивается в среднем на 47 %. Таким образом, частичное применение ЭМК неэффективно.⁴

Какая ЭМК нужна врачу? В которой есть и выписки из стационаров, и прошлые амбулаторные визиты, и результаты лабораторных исследований, которые можно смотреть в динамике, результаты аппаратной диагностики — не только описания, но и реальные снимки. Причем уже проанализированные в определенных случаях и искусственным интеллектом.

Искусственный интеллект и компьютерное зрение активно развиваются сегодня в городской системе здравоохранения. В ЕМИАС интегрирован Единый радиологический информационный сервис, объединяющий аппаратуру и рабочие места московских рентгенологов и рентгенлаборантов. Учитывая колоссальную накопленную базу снимков, ведется активное обучение искусственного интеллекта по определенному перечню нозологий. И «подсказки» компьютерного зрения становятся существенной частью системы поддержки врачебных решений. В отличие от мирового рынка ЭМК, рынок систем поддержки принятия

врачебных решений пока еще довольно мал. Эти системы еще в начале развития. Но уже сегодня очевидно, что подобная поддержка особенно уместна в первичной медицинской помощи, где, во-первых, очень велик поток пациентов, а во-вторых, преобладают типовые клинические случаи. С целью оптимизации времени в работе врача первичного звена идет работа по формированию так называемых пакетных назначений для наиболее типичных случаев, включая визиты к профильным специалистам. В настоящий момент в Москве формируются 33 пакета, которые способны закрыть задачи примерно по 80 % всех первичных обращений. То есть, введя определенные данные в соответствующие поля на экране приема пациента, врач получит готовый комплект назначений, вместо того чтобы формировать его вручную. На свое усмотрение он может заменить, добавить или отменить те или иные предложенные рекомендации. Несомненно, такая система поддержки особенно нужна молодым специалистам и тоже может стать дополнительным обучающим фактором.

Вместо заключения: Москва-2030

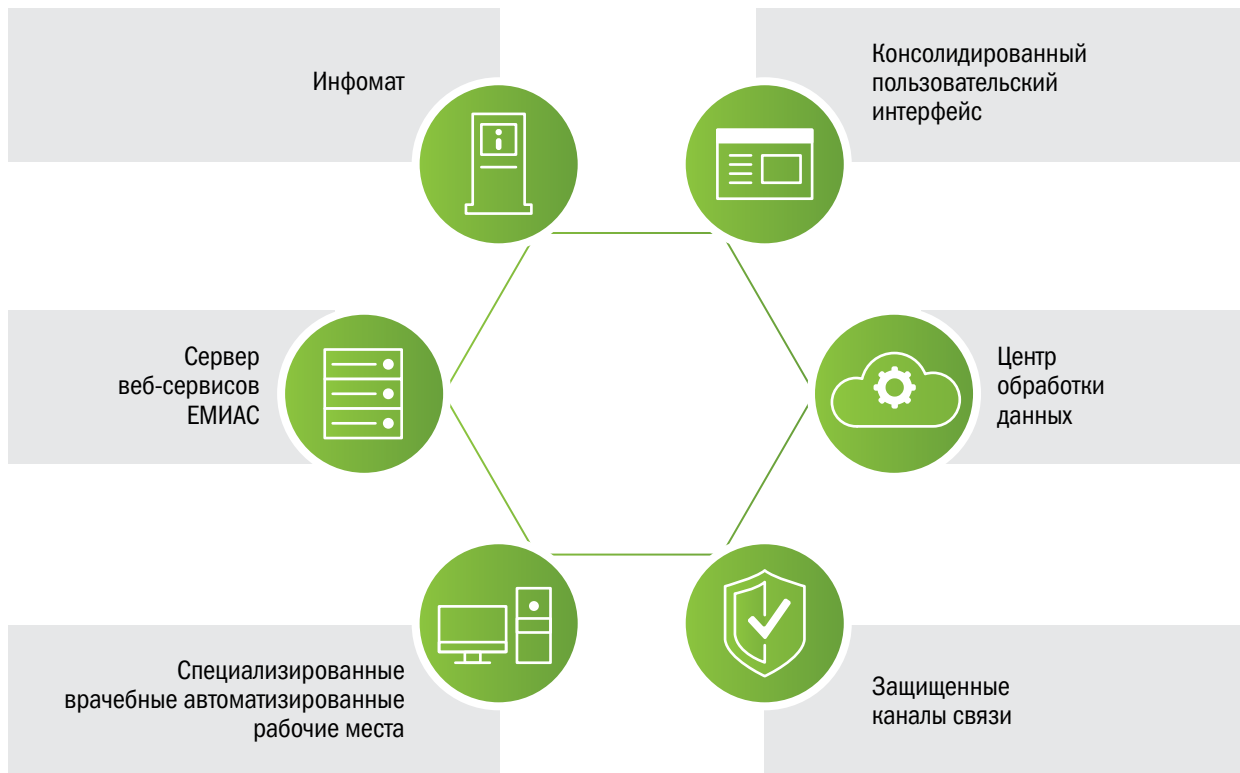
В виртуальном проекте города будущего в сфере здравоохранения предусмотрены:

- Единая медицинская информационно-аналитическая система;
- Электронная регистратура;
- Электронные медицинские карты;
- Пилотные проекты для ранней диагностики новообразований и риска возникновения инсульта на основе нейронных сетей.

Текущее состояние и темпы развития московского цифрового контура здравоохранения позволяют предположить, что это будущее вполне может наступить и раньше. ММ

ЕДИНАЯ МЕДИЦИНСКАЯ ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА МОСКВЫ ЕМИАС

СИСТЕМА ЕМИАС СОСТОИТ ИЗ СЛЕДУЮЩИХ КОМПОНЕНТ:



9 МЛН
пациентов



23 ТЫС.
медработников



660
медучреждений
(в том числе филиалы
медицинских организаций)



Проект ЕМИАС был признан «Лучшим отраслевым решением» в области медицины по результатам конкурса Global CIO.

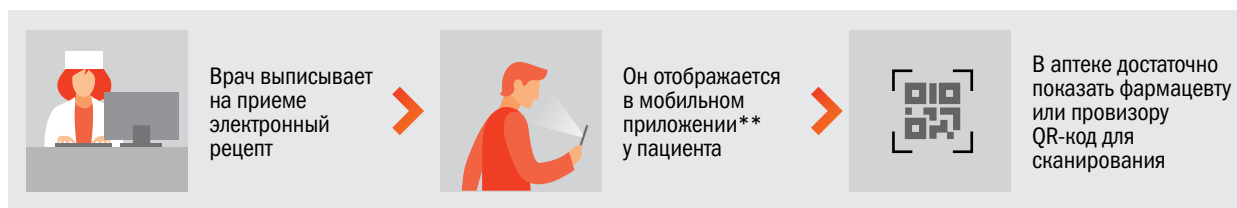
По данным emias.mos.ru, октябрь, 2020 год

ЭЛЕКТРОННЫЙ РЕЦЕПТ



Во всех городских поликлиниках можно выписать электронный рецепт

КАК ЭТО РАБОТАЕТ



ВСЕ ПЛЮСЫ

-  Не рвется
-  Не теряется
-  Не требует расшифровки докторского почерка
-  Не обязательно запоминать сложное название препарата
-  Помогает контролировать прием лекарств
-  Напоминает о необходимости следующего визита к врачу
-  В приложении можно подключиться к рецептам всей семьи
-  Автоматически передает информацию о покупке в ФНС для оформления налогового вычета (13 %)
-  Содержит полную информацию о показаниях и противопоказаниях лекарственных препаратов, справочник лекарств

*Выписано за 2019 год

**Требует предварительного скачивания

По данным платформы «Электронный рецепт» ex.ru/77, октябрь, 2020 год

ЭЛЕКТРОННАЯ МЕДИЦИНСКАЯ КАРТА МОСКВИЧА



10 млн
электронных
медицинских
карт создано



600 000
электронных
медицинских карт
получено москвичами



Всегда доступна
в мобильном
приложении



Сегодня электронная медицинская карта содержит

- протоколы осмотров врачей в поликлиниках с 2017 года
- результаты лабораторных исследований с 2019 года
- результаты тестов на COVID-19 с 20 апреля 2020 года
- информацию о вакцинации ребенка (детей)
- результаты инструментальных исследований с 2019 года (по некоторым видам исследований доступны результаты за более ранние периоды)
- информацию выписных эпикризов стационарных отделений с 2019 года
- дневники здоровья

Самостоятельно можно добавить

- семейный анамнез
- результаты исследований в частных клиниках

Плюсы электронной медицинской карты



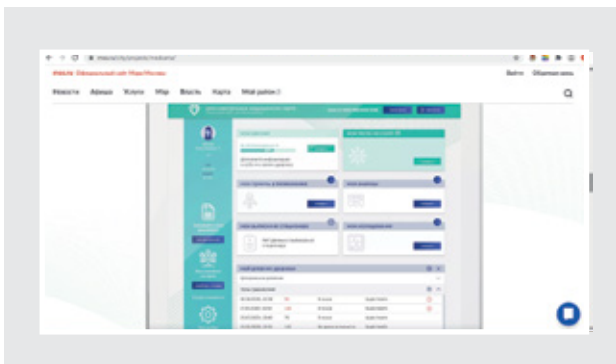
удобство и доступность полного анамнеза в режиме онлайн как для врача, так и для пациента



Один из инструментов учета пациентов по различным нозологиям



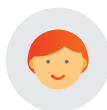
позволяет избежать двойных назначений



По данным mos.ru, 2020 год

ЦИФРОВОЕ ПРОСТРАНСТВО ОМС

ТЕРРИТОРИАЛЬНАЯ ПРОГРАММА ОБЯЗАТЕЛЬНОГО МЕДИЦИНСКОГО СТРАХОВАНИЯ ГОРОДА МОСКВЫ



>12,6 млн

человек



>500

медицинских организаций, включая подведомственные ДЗМ, федеральные, частные и др.



7

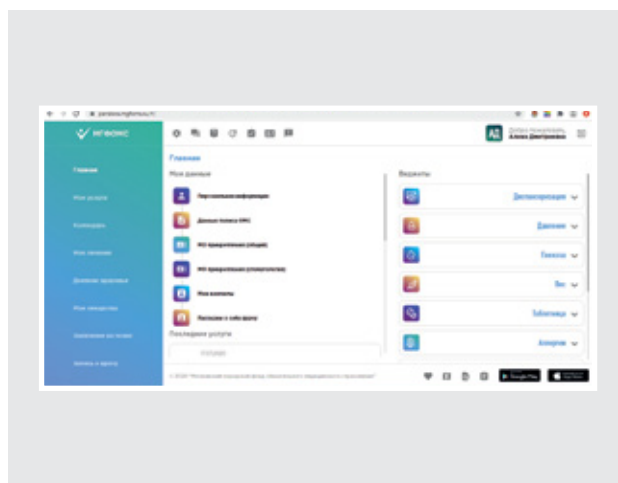
страховых медицинских организаций



Мобильное приложение МГФОМС — номер полиса всегда под рукой

ЗАЧЕМ НУЖЕН ЛИЧНЫЙ КАБИНЕТ ЗАСТРАХОВАННОГО

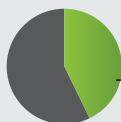
- Контролировать оказанную медицинскую помощь
- Узнавать стоимость оказанных по ОМС медицинских услуг, планировать посещение врача, ставить напоминания о приемах лекарств, диспансеризациях, исследованиях и других мероприятиях, связанных со здоровьем
- Вести архив результатов лабораторных, радиологических исследований, диспансеризации
- Вести дневник здоровья и наблюдать за своим давлением, температурой, уровнем сахара, весом
- Размещать медицинскую информацию о себе, которая окажется полезной врачу скорой помощи на случай экстренной госпитализации



В 2021 году

43%

медицинских организаций — участниц ОМС составят частные клиники



Россияне смогут использовать цифровой полис ОМС

“

«Цифровой полис ОМС не имеет физического носителя и может быть сохранен на смартфон в виде электронного образа документа.

Переход на такую форму документа позволит, в частности, оформлять полис новорожденным детям, не выходя из роддома». Наталья Стадченко, председатель Фонда ОМС

КАК ОФОРМИТЬ ЦИФРОВОЙ ПОЛИС ОМС

1 шаг



На едином портале государственных и муниципальных услуг подать заявление на выпуск электронного полиса ОМС

2 шаг





Получить в личном кабинете на портале госуслуг временное свидетельство в электронной форме — «копию» электронного полиса ОМС.

Позже временные полисы уже не понадобятся — будет оформляться сразу постоянный электронный полис. Однако все желающие смогут оформлять по-прежнему бумажную форму полиса ОМС.

По данным mfgoms.ru, 2020 год

Цифровые информационные системы московского здравоохранения: взгляд населения

 И. В. Богдан, М. В. Гурылина, Д. П. Чистякова

 ГБУ «НИИ организации здравоохранения и медицинского менеджмента ДЗМ»

Актуальность

Использование электронных программных продуктов в области здравоохранения — тренд развития медицины. Они упрощают коммуникацию между провайдерами и получателями медицинских услуг, являются способом агрегации данных о процессах на уровне медицинской организации, города, страны, которые можно использовать для принятия обоснованных оперативных решений. Москва занимает ведущие позиции в области информатизации здравоохранения, и цифровые системы в данной области глубоко проникли в деятельность специалистов здравоохранения и рядовых жителей столицы. Наряду с преимуществами такое положение дел несет и ряд рисков, связанных с некорректной работой системы, ошибками в сборе данных, их безопасностью и т. д. В этой связи необходима обратная связь от жителей Москвы по вопросам функционирования электронных продуктов в области здравоохранения для понимания сильных и слабых сторон рынка и выработки рекомендаций по дальнейшему его развитию.

Цель исследования

Получить представление о восприятии населением Москвы электронных продуктов в области здравоохранения, выявить их сильные и слабые стороны с точки зрения потребителей.

Методы

10–27 октября 2019 года в Москве был проведен уличный опрос в форме личного интервью с привлечением профессиональных интервьюеров (CAPI). Точки опроса (кластеры улиц) были отобраны случайным образом среди жилых улиц Москвы в каждом административном округе города. Целевая аудитория опроса — взрослое население города Москвы (проживающие в Москве лица старше 18 лет). Выборка в 800

респондентов¹ репрезентирует население Москвы по полу, возрасту и округу проживания. Опрос проводился согласно маршрутному листу исследования, с учетом квотного характера выборки (пол, возраст, округ проживания на основании данных Росстата) в различные временные промежутки (утром, днем и вечером). Использование авторами программы автоматизированной работы полевых служб Simple Forms позволило получить и использовать для контроля данные о месте (посредством определения геолокации) и времени опроса.

Дополнительно работа интервьюеров контролировалась путем прослушивания аудиозаписей интервью и, при необходимости, дополнительного обзвона по предоставленным контактным данным респондентов в целях исключения подлога или некорректного опроса. Авторами статьи было прослушано 100 % интервью.

Результаты исследования были получены с помощью выгрузки файла формата excel из использованной программы (Simple Forms). Открытые вопросы были закодированы авторами исследования. При анализе различия между показателями признавались значимыми при $p < 0,05$ (использовался z-тест).

Результаты

Первый вопрос, поднятый исследованием, — представленность электронных программных продуктов, изучение, какими продуктами пользуется население. Анализ данных однозначно показывает преобладание государственных программных продуктов. Ответили, что таковыми пользовались, 507 человек из 800 опрошенных, тогда как негосударственными (в т. ч. разработанными частными организациями) — 47, что говорит о монопольном положении первых в Москве.

Распределение электронных программных продуктов в области здравоохранения в соответствии

¹ Если рассматривать данную выборку как случайную, максимальная ошибка выборки составляет менее 3,5 %.

ЭЛЕКТРОННЫЕ ПРОГРАММНЫЕ ПРОДУКТЫ В ОБЛАСТИ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ

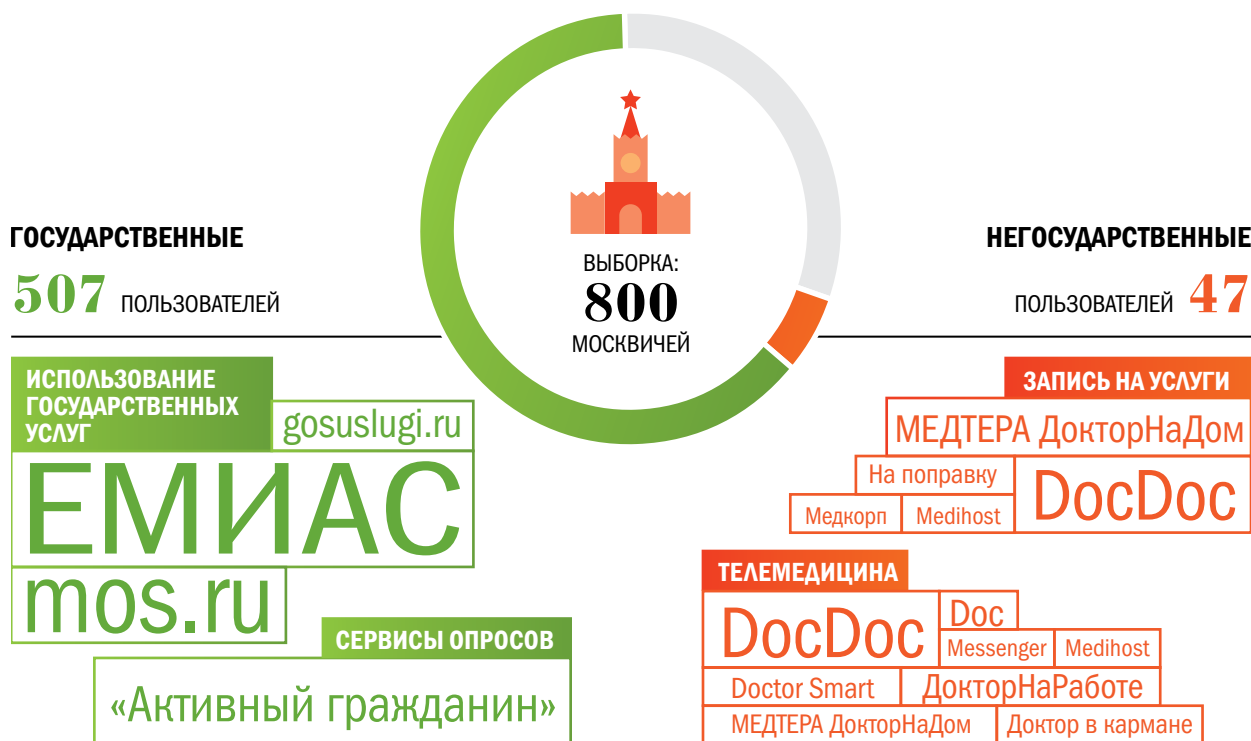


Рис. 1. Карта электронных программных продуктов в области здравоохранения (по результатам опроса жителей Москвы)

с результатами наших опросов среди москвичей приведено на рис. 1. В контексте анализа рисунка важно отметить, что, по результатам опроса, более трети москвичей заявили, что не пользуются такими продуктами.

Как видно из рисунка, основные «фавориты» москвичей — сервисы предоставления государственных услуг (в первую очередь ЕМИАС, им пользуются более половины опрошенных). Чаще используют программу ЕМИАС женщины и лица среднего возраста (31–59 лет), чем мужчины и лица старшего и молодого возраста ($p < 0,01$). Использование ЕМИАС логично связано с обращением в медицинские организации: чем чаще респонденты обращаются в медицинские учреждения, тем выше частота использования ими ЕМИАС, при отсутствии обращений — ниже ($p < 0,01$).

Среди других государственных электронных программных продуктов, использованных по вопросам,

связанным с системой здравоохранения, называли gosuslugi.ru (2%) и сайт mos.ru (23%), также упоминалась платформа для опросов «Активный гражданин» (7%).

Авторам видится, что при совершенствовании государственных электронных программ в области здравоохранения необходимо ориентироваться на две основные целевые аудитории: активных пользователей программного продукта — женщин среднего возраста, а также на наиболее часто посещающих медицинские учреждения, но по каким-либо причинам не пользующихся сервисами, — старшее поколение.

Несмотря на такую существенную разницу в числе пользователей (507 пользователей государственных и 47 — негосударственных продуктов), частота обращения к данным сервисам схожа, вероятнее всего это связано с частотой возникновения потребности обращения в медицинские организации.

² На момент написания статьи можно предполагать значимо большую представленность опыта пользования данной услугой у москвичей.

О наиболее востребованных услугах, предоставляемых государственными электронными программными продуктами в области здравоохранения, дают представление запросы москвичей к сайту mos.ru.

Наибольшим спросом у москвичей на данном сайте пользуются услуги записи к врачу (89 %), частота использования остальных услуг — 1–4 %. Исключение составила недавно появившаяся на момент опроса услуга получения анализов по электронной почте (8 %²), которая лишь набирала популярность в момент проведения исследования. Можно предполагать, что популярности данной услуги в немалой степени способствовала информационная кампания. В таком случае частота пользования другими услугами сайта могла бы возрасти при соответствующем информационном сопровождении.

При оценке полезности соответствующих государственных продуктов 73 % респондентов согласились, что они «определенно улучшают» или «скорее улучшают жизнь» москвичей, и только 3 % упомянули о негативном влиянии. Это свидетельствует о востребованности подобных сервисов и еще раз подчеркивает необходимость пристального внимания к группам москвичей, не пользующихся данными услугами в силу отсутствия возможности (отсутствие необходимых средств связи или компьютерной грамотности). О последнем говорят единичные открытые ответы:

«Раньше можно было прийти в поликлинику и записаться к врачу, сейчас нужно иметь компьютер. А у меня его никогда и не было...» (мужчина, 63 года).

«Электронные услуги — это целый квест» (мужчина, 46 лет).

В связи с этим важно проводить информационную работу по возможности записи на прием по другим каналам помимо компьютера (например, терминалы в медицинских учреждениях), а также продолжить работу по повышению компьютерной грамотности старшего поколения (например, в рамках проекта «Московское долголетие», просветительских мероприятий, проводимых волонтерами, и т. д.).

Также важно, что среди основных недостатков респонденты упоминают чаще всего те, которые не относятся напрямую к функционированию государственных электронных продуктов в сфере здравоохранения. Например, достаточно часто в качестве претензии к программе говорилось, что на момент опроса не всегда была возможность записи к необходимому врачу (38 %). Таким образом, государственные услуги населением воспринимаются комплексно, как продукт отрасли в целом

(ответственность за конкретные неудобства население не возлагает на отдельные службы, в чьей компетенции находится соответствующий вопрос). По результатам опроса при совершенствовании работы государственных программ необходимо обратить внимание в первую очередь на следующие области:

- 1) технические недостатки («зависает», «не всегда работает», «низкое качество программы» и т. д.);
- 2) неудобства в использовании (непонятный интерфейс, частые обновления, сложная регистрация и т. д.).

Что касается негосударственных программных продуктов, как видно на рис. 1, среди них представлены в основном группы электронных продуктов, позволяющие осуществлять запись к специалистам и получать телемедицинские услуги. Ни одна из программ не набрала более 2 % упоминаний об использовании. Достаточно низкая популярность негосударственных систем при наличии их большого разнообразия (как функционального, так и ценового) может указывать на отсутствие у москвичей на данный момент острой потребности в такого рода услугах.

Также негосударственные продукты зачастую являются телемедицинскими. Отсутствие опыта пользования телемедицинскими услугами в рамках негосударственного сектора может стать барьером на пути к внедрению государственной телемедицины.

Пользователь негосударственных электронных программных продуктов в области здравоохранения — это скорее гражданин молодого или среднего возраста ($p < 0,01$), с высшим образованием ($p < 0,01$), обращающийся в медучреждения только по необходимости ($p < 0,05$).

Заключение

Исследование позволило получить первичное представление о восприятии населением Москвы имеющихся электронных продуктов в области здравоохранения, выделить их сильные и слабые стороны с точки зрения москвичей.

Потенциальным ограничением исследования можно считать незнание рядом пользователей названий отдельных информационных продуктов, несмотря на их использование, или использование продуктов с помощью других людей. Данное предположение требует дополнительной проверки и уточнения реальных объемов использования тех или иных продуктов.

Приведенная статья подготовлена на основании данных, впервые опубликованных в закрытом докладе³, и является его краткой переработанной версией. ММ

³ Богдан И. В., Гурылина М. В., Чистякова Д. П. Использование электронных программных продуктов в области здравоохранения жителями Москвы. Москва: ГБУ «НИИОЗММ ДЗМ», 2019. 12 с.



Наука

НИИОЗММ ДЗМ – активный участник научного обоснования реформ, проводимых в московском здравоохранении.

КОМПЕТЕНЦИИ

- Экспертная деятельность при проведении и планировании реформ в московском здравоохранении.
- Исследовательская работа в области управления здравоохранением и состоянием общественного здоровья.
- Прогнозирование изменений состояния здоровья и социально-демографических показателей среди москвичей.
- Проведение фармакоэкономических расчетов при запуске новых проектов.
- Разработка систем принятия клинических решений.
- Развитие кадрового потенциала столичного здравоохранения.
- Развитие базовых технологий оказания медицинской помощи с использованием телемедицины.
- Разработка стратегии экспорта медицинских услуг в Москве.
- Научно-методическая и прогнозная оценка ресурсов в системе здравоохранения и влияние их достаточности на эффективность деятельности медицинских организаций

46 ИНДЕКС ХИРША ИНСТИТУТА
ПО ПУБЛИКАЦИЯМ В РИНЦ

БОЛЕЕ **300** НАУЧНЫХ СТАТЕЙ
ПУБЛИКУЮТСЯ ЕЖЕГОДНО
СОТРУДНИКАМИ НИИОЗММ

20 НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ
ПРОВОДЯТСЯ ЗА ГОД



СОДЕРЖАНИЕ И ПЛАН НАШЕЙ РАБОТЫ ДОЛЖНЫ БЫТЬ МАКСИМАЛЬНО НАПОЛНЕННЫ ПРАКТИЧЕСКИМ СМЫСЛОМ И ПРИВЯЗАНЫ К ПРОЦЕССАМ, ПРОИСХОДЯЩИМ В СОВРЕМЕННОМ ЗДРАВООХРАНЕНИИ».

Елена АКСЕНОВА, доктор экономических наук, директор НИИОЗММ ДЗМ

Илья Тыров: «Автоматизация приносит порядок и стандартизацию в управление учреждением»



Цифровизация — один из ключевых трендов в современной медицине. В Москве уже многое сделано на этом пути. Об основных направлениях информатизации московской медицины рассказывает главный внештатный специалист по информационным технологиям ДЗМ Илья Тыров.

Интервью: Сергей Литвиненко

Фото: Екатерина Козлова

Илья Тыров, главный внештатный специалист по информационным технологиям ДЗМ, заместитель директора по развитию информационных технологий ГБУЗ «НИИ скорой помощи имени Н. В. Склифосовского ДЗМ»

— Илья Александрович, цифровизация шагает по планете семимильными шагами, что происходит сейчас в информатизации городского здравоохранения?

— Происходит много, но у нас есть несколько ключевых сегментов единого цифрового контура, на которых концентрируется внимание в первую очередь. Сервисы амбулаторного звена — это давняя и уже в основе своей реализованная история. Контур там зациклен, он функционирует в полную силу уже долгое время. Сейчас идет активная работа по тиражированию решений, которые приносят в этот цифровой контур стационары. Разработка решения для стационаров была начата около двух лет назад. На базе Института Склифосовского было развернуто пилотное решение КИС.ЕМИАС, которое включало в себя все блоки, характеризующие

стационарную деятельность. В дальнейшем это решение было кастомизировано в Морозовской больнице. Сейчас его базовый функционал разворачивается в других городских стационарах. Система позволяет автоматизировать процесс ведения пациента с момента поступления в стационар до момента выписки. Все взаимодействия сотрудников внутри стационара происходят через информационную систему.

— В профессиональной среде много говорилось о необходимости единых стандартов оцифровки и дальнейшей работы с данными, о максимально возможной стандартизации архитектуры информационных систем в медицине. Удалось решить эту задачу?

— Да, действительно, это крайне важная задача, и мы с самого начала разрабатывали протоколы стандартизации всех внутренних процедур в клиниках, для того чтобы участники процесса работали в системе по единым правилам. Именно такой подход позволяет поликлинике понять ту часть истории болезни, которая



находится в стационаре, и наоборот. В основе решений этих двух сегментов в Москве лежит единая архитектура.

Я прекрасно понимаю, что без упорядочивания хаоса движение вперед невозможно. Раньше в стационарах каждый вел свой внутренний учет по-своему. Автоматизация приносит порядок и стандартизацию в управление учреждением. Системы поддержки принятия врачебных решений — хорошее подспорье в работе врачу. Мы проводим большую работу — пытаемся подтянуть все стационары под один уровень с точки зрения возможностей управления.

— Информатизация в здравоохранении невозможна без оцифровки первичных медицинских данных. Как эта работа ведется в Москве?

— В основе работы с первичными данными в системе лежит электронная медицинская карта (ЭМК). Это решение функционирует уже около 7 лет. На текущий момент там аккумулируются данные из поликлиник, уже год оно обогащается данными выписных эпикризов стационаров. С этого года у москвичей появилась возможность зайти и посмотреть свои медицинские данные: выписные эпикризы, информацию об исследованиях и так далее. Доступна эта информация и специалистам в клиниках. Например, неонатолог пары, ожидающей ребенка, может получить доступ к медицинским данным будущих родителей и принять необходимые врачебные решения. Это удобно и врачу, и пациенту — вся информация доступна в режиме реального времени.

Департамент уже сейчас пользуется тем, что имеет доступ к первичным данным, анализирует их. А ЕМИАС позволяет тиражировать наиболее удачные решения на всю городскую систему здравоохранения.

Важный момент и узкое место — взаимодействие информационной системы и реального мира или интерфейс ввода данных. Сейчас сестрам, например, руками или на клавиатуре нужно мышкой что-то кликать, вводить данные в систему. Одно из решений — мобильный АРМ, в Институте Склифосовского мы уже опробовали его. Решение готовится к тиражированию, оно позволит медицинской сестре прямо во время обхода сделать минимальный набор измерений. И ей не надо после этого осмотра идти вносить данные в систему, она делает это через проработанные шаблоны по ходу дела. Мы активно работаем над тем, чтобы сократить время взаимодействия персонала с интерфейсом КИС.ЕМИАС, оптимизировать алгоритмы взаимодействия.

Хороший пример удачного решения — модуль «Триаж» — подсистема, в которой врач или сестра во время обхода может выбрать из фиксированного

набора объективные параметры состояния пациента. Эти данные сразу уходят в КИС.ЕМИАС и сохраняются как данные осмотра, сокращая для врача время на работу с бумагами. Такие системы помогли увеличить эффективность работы персонала в разгар эпидемии в специально оборудованных павильонах — больших пространствах с койками, где нужно было обеспечить мониторинг жизнедеятельности пациента. Если постоянно бегать от компьютера к пациенту, то никакого персонала не хватит.

— Какие решения еще разработаны в Москве в рамках единого цифрового контура городского здравоохранения?

— Работает ЕРИС — сервис для специалистов в лучевой диагностике, разрабатывается модуль для онкологов на стыке поликлинического и стационарного звеньев. Причем все эти решения будут интегрированы в общую систему и могут взаимодействовать между собой. Мы говорили о стандартизации, именно она и позволяет системам взаимодействовать и беспрепятственно обмениваться данными. Два-три года назад в стационарах была куча различных информационных систем, собрать данные воедино можно было только с помощью запросов. Сейчас создана единая система, которая охватит 30 самых больших стационаров в этом году. У города появляется инструмент, с помощью которого он может использовать большие данные. К примеру, город видит, какие лекарственные средства и в каком объеме тратятся на пациентов. Это помогает формировать закупки по оптимальной цене, планировать поставки лекарств и оборудования. Все эти блоки интегрированы в ЕМИАС, очень удобно, когда все взаимодействие происходит в информационной системе и нет необходимости лишней раз пользоваться бумажными носителями.

— Много говорят об искусственном интеллекте в медицине, в московских клиниках есть такие решения?

— Конечно есть. Мы в Институте Склифосовского проводили пилотное испытание. В палатах ковидных больных были установлены камеры, и искусственный интеллект анализировал получаемое изображение на отклонения ситуации от стандартной. Например, машина отслеживает изменение позы пациента. У этой системы однозначно есть будущее. Мы не претендуем на корректировку искусства врача, мы просто упорядочиваем данные, которые помогают врачам не думать о простых, рутинных вещах, а принимать решения в нестандартных, сложных ситуациях, для чего они и получили свою профессию. **ММ**

Алексей Бахаев: «В связи с пандемией нашему здравоохранению потребовались дополнительные инструменты»



Пандемия COVID-19, основной удар которой в нашей стране пришелся именно на Москву, потребовала мобилизации городской системы здравоохранения на всех уровнях, как с точки зрения медицинской помощи, так и с точки зрения эффективного и бережного управления медицинскими кадрами. О формировании цифрового регистра «Кадры COVID-19» рассказывает Алексей Бахаев

*Интервью: Алина Хараз
Фото: Екатерина Козлова*

Алексей Бахаев, начальник управления информатизации ГБУ «Научно-исследовательский институт организации здравоохранения и медицинского менеджмента ДЗМ»

— Когда и почему возникла необходимость создания подобного регистра? В чем его цель?

— Пандемия коронавируса COVID-19 поставила перед нами ряд новых задач. Одна из них — создание регистра по учету кадров медицинских организаций, задействованных в борьбе с COVID-19. Перепрофилирование

поликлиник и стационаров, формирование иной системы организации медицинской помощи в городе в абсолютно новых условиях из-за пандемии COVID-19 потребовало создания отдельной системы учета работы персонала, причем как медицинского, так и немедицинского. Здравоохранению потребовался дополнительный инструмент, и нашей команде была оказана честь его разработать. Было важно в крайне сжатые сроки отладить не только учет сотрудников, работающих в «красной зоне», но и обеспечить возможность анализа загруженности персонала на основе объективных данных с целью эффективного управления кадровым потенциалом клиник, задействованных в работе с пациентами с COVID-19.



— Что сегодня представляет собой регистр? Как он работает?

— Если говорить понятным для всех языком, то сегодня данный регистр — это безопасная и постоянно актуализируемая система, в которой содержится информация о задействованных в борьбе с COVID-19 организациях и их сотрудниках. Цифровая платформа, в рамках которой функционирует регистр, является разработкой ГБУ «НИИОЗММ ДЗМ», где успешно внедрены и другие регистры, развивающие цифровой контур столичного здравоохранения.

— Как происходила настройка системы в столь сжатые сроки и с какими сложностями вы столкнулись?

— За запуск регистра в такие сжатые сроки хочу поблагодарить всю нашу команду — от линейных сотрудников до директора института. Благодаря слаженной работе и ответственному отношению каждого мы выдержали все сроки запуска регистра. Если говорить о технической стороне вопроса, то наша платформа позволила довольно оперативно произвести первичную настройку и далее так же оперативно изменять параметры регистра с учетом новых потребностей Департамента здравоохранения города Москвы. Самой большой сложностью было погрузить кадровые службы организаций здравоохранения в заполнение данного регистра в новой и непривычной для них цифровой среде. Вообще, учитывая, что большинство людей довольно настороженно относятся ко всему новому, мы старались решать все вопросы индивидуально, систематизируя при этом основные вопросы и донося их до широкого круга пользователей.

— Как изменялся регистр (функционал, методика) в процессе работы?

— Регистр динамично учитывает изменяющиеся потребности в рамках управления борьбой против COVID-19, соответственно, за время функционирования данный регистр расширился, детализировался, появились дополнительные отчеты в различных разрезах.

— Что можно сказать о работе московских медицинских кадров во время пандемии на основе данных регистра? Какие выводы он позволяет делать? Для каких целей может быть еще использован?

— Данный регистр позволяет вести учет работников медицинских организаций, работающих в «красной зоне», а также помесечный учет времени, проведенного каждым сотрудником в «красной зоне». Основные выводы, которые на данный момент предоставляет регистр, — это учет нагрузки на врачей, второе мнение

для проверки обоснованности начисления надбавок за работу с COVID-19, статистические и аналитические данные для принятия верных обоснованных управленческих решений на уровне Департамента здравоохранения города Москвы, в том числе о перепрофилировании клиник с учетом имеющейся статистики. Также данные из регистра могут быть использованы для ответов на запросы других департаментов.

РЕГИСТР ДИНАМИЧНО УЧИТЫВАЕТ ИЗМЕНЯЮЩИЕСЯ ПОТРЕБНОСТИ СИСТЕМЫ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ В РАМКАХ УПРАВЛЕНИЯ БОРЬБОЙ ПРОТИВ COVID-19

— Кем сегодня используется московский регистр? Были ли случаи использования данных регистра при решении спорных случаев?


— На текущий момент данные из регистра предоставляются Департаменту здравоохранения города, и не только для помощи в принятии управленческих решений, но и для решения спорных ситуаций. Так, например, данные в регистре помогли подтвердить необходимость начисления надбавок за работу с COVID-19, а также отменить ряд штрафов за парковку, которые были оформлены после объявления о бесплатной парковке для сотрудников, работающих с COVID-19.


— Есть ли уже примеры масштабирования и применения данного опыта в других регионах?

— Пока нет. При этом мы открыты для сотрудничества с другими регионами. ММ

Цифровая безопасность медицинских организаций Москвы

Критические информационные инфраструктуры в организациях здравоохранения

 И. Н. Махров

 ГБУ «Научно-исследовательский институт организации здравоохранения и медицинского менеджмента ДЗМ»

Информационные системы организаций здравоохранения сегодня рассматриваются и категоризируются как объекты критической информационной инфраструктуры.

Актуальность проблемы

Медицинские учреждения ежедневно осуществляют обработку, передачу и хранение более 1 000 000 документов и сведений ограниченного доступа с использованием программных и аппаратных средств. Эти документы касаются персональных данных, врачебной тайны, содержат экономически значимую информацию, требуют корректного и оперативного взаимодействия между различными подразделениями и службами как внутри самой организации, так и внутри всей системы Департамента здравоохранения города Москвы. Институтом ведется мониторинг информационной безопасности учреждений,

подведомственных ДЗМ. За 2017–2018 гг. выявлено значительное (почти в пять раз!) увеличение количества информационных угроз, направленных на утечку, искажение, блокировку и изменение информации:

- блокировка внешних носителей;
- заражение вредоносными программами и скриптами;
- копирование персональных данных внешними информационными шпионами (рис. 1).

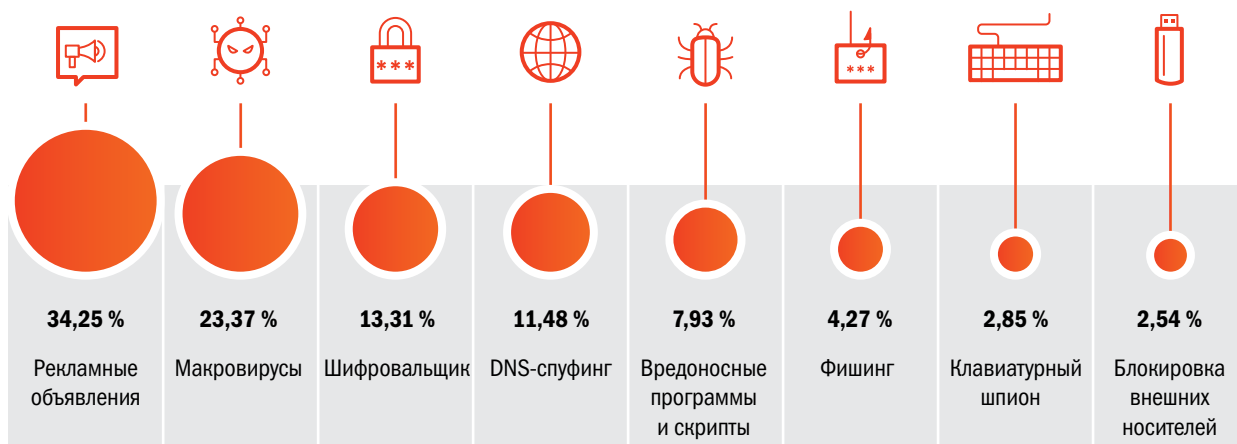
Информационные системы организаций здравоохранения сегодня рассматриваются и категоризируются как объекты критической информационной инфраструктуры.

Что представляет собой критическая информационная инфраструктура московского здравоохранения

На основании Федерального закона № 187 от 26.07.2017 «О безопасности критической информационной инфраструктуры Российской Федерации», вступившего в силу с 1 января 2018 года, были определены субъекты и объекты критической информационной структуры, в том числе в области здравоохранения. Согласно формулировкам закона, «субъекты критической информационной инфраструктуры (КИИ) — государственные органы, государственные учреждения, российские

юридические лица и (или) индивидуальные предприниматели, которым на праве собственности, аренды или на ином законном основании принадлежат информационные системы, информационно-телекоммуникационные сети, автоматизированные системы управления, функционирующие в сфере здравоохранения, науки, транспорта, связи, энергетики, банковской сфере и иных сферах финансового рынка, топливно-энергетического комплекса, в области атомной энергии,

СОГЛАСНО АНАЛИЗУ ПО СЕТИ ДЕПАРТАМЕНТА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ ГОРОДА МОСКВЫ ЗА 2018 ГОД, ВЫЯВЛЕНО*:



* % от общего количества инцидентов.

Рис. 1. | Данные по фактам попыток нарушения информационной безопасности в сетях Департамента здравоохранения города Москвы

СТРУКТУРА СИСТЕМЫ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ ГОРОДА МОСКВЫ

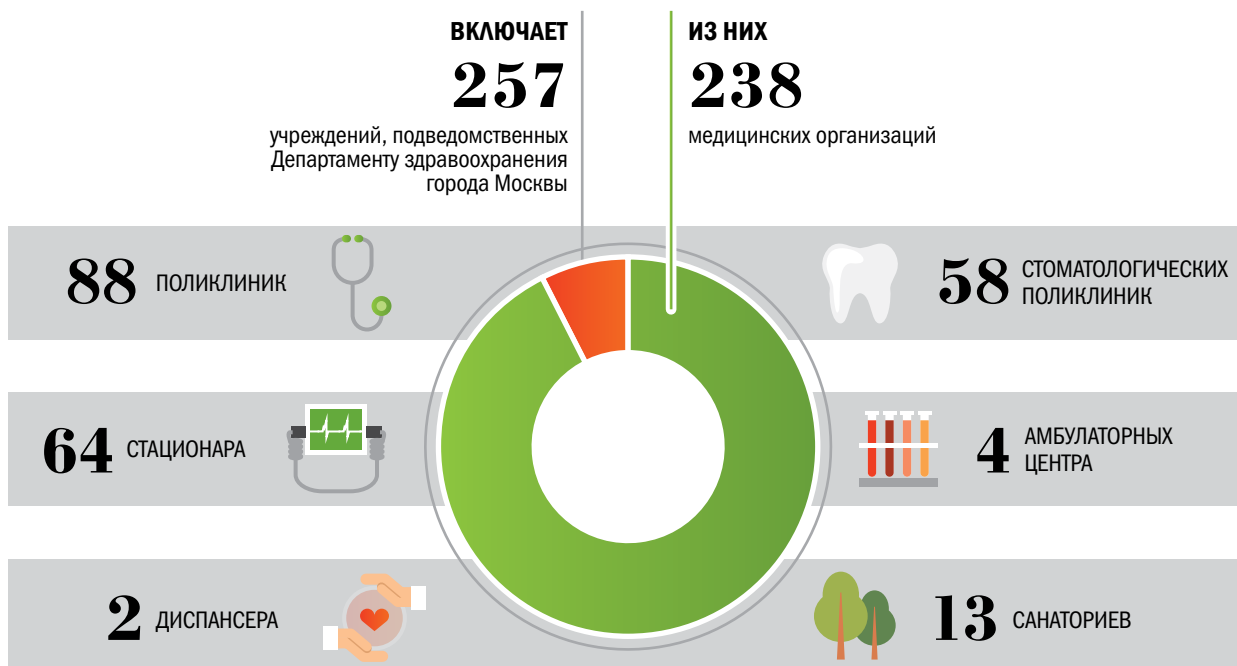


Рис. 2. | Структура московской системы здравоохранения, субъектов критической информационной инфраструктуры. По данным ЦМС НИИОЗММ ДЗМ, сентябрь, 2020 год.

На основании Постановления Правительства РФ № 127 от 08.02.2018 «Об утверждении Правил категорирования объектов критической информационной инфраструктуры Российской Федерации, а также перечня показателей критериев значимости объектов критической информационной инфраструктуры Российской Федерации и их значений» были присвоены соответствующие категории значимости информационным системам.

оборонной, ракетно-космической, горнодобывающей, металлургической и химической промышленности, российские юридические лица и (или) индивидуальные предприниматели, которые обеспечивают взаимодействие указанных систем или сетей».

Социальная, политическая и экономическая значимость информационных систем здравоохранения и медицинской науки не вызывает сомнений. На основании Постановления Правительства РФ № 127 от 08.02.2018 «Об утверждении Правил категорирования объектов критической информационной инфраструктуры Российской Федерации, а также перечня показателей критериев значимости объектов критической информационной инфраструктуры Российской Федерации и их значений» были присвоены соответствующие категории значимости информационным системам, обеспечивающим работу организаций системы здравоохранения, а результаты категоризации этих систем и перечень объектов критической информационной структуры направлены в Федеральную службу по техническому и экспортному контролю (ФСТЭК). Для проведения этой работы были разработаны «Методические рекомендации по определению объектов КИИ и категорий значимости объектов КИИ в медицинских учреждениях Департамента здравоохранения города Москвы».

Структура организаций, подведомственных ДЗМ, отличается, с одной стороны, масштабом одной из системообразующих структур мегаполиса — количеством вовлеченных организаций, работающего в них медицинского и немедицинского персонала, пользователей-пациентов. А с другой стороны — многообразием выполняемых функций, учитывая разные формы оказываемой медицинской помощи и обслуживания пациентов (рис. 2).

Поэтому составление и категоризация перечня объектов КИИ не может быть единой и будет существенно отличаться в различных организациях. В перечень объектов КИИ медицинских организаций ДЗМ входят информационные системы, информационно-телекоммуникационные сети, автоматизированные системы управления, которые обрабатывают информацию, необходимую для обеспечения

критических процессов, и (или) осуществляют управление, контроль или мониторинг критических процессов:

- оказание медицинских услуг и медицинской помощи;
- проведение исследований, клинических испытаний, осмотров;
- фармацевтическая деятельность;
- деятельность по обороту наркотических средств и психотропных веществ;
- деятельность, связанная с использованием источников ионизирующего излучения (рентген, томография, лучевая терапия);
- сбор, хранение и реализация донорской крови;
- услуги длительного пребывания пациентов / госпитализации / стационар (в т. ч. палаты повышенной комфортности);
- осуществление автотранспортных услуг (медицинская транспортировка);
- проведение конференций, семинаров и других научных мероприятий;
- бухгалтерский учет;
- заключение договоров с контрагентами;
- обслуживание инженерных систем (пожарная сигнализация, электропитание).

Таким образом, в перечень объектов, подлежащих категорированию по значимости для функционирования КИИ, безусловно входят основные информационные инструменты, применяемые в медицинских организациях города:

- АС «Стационар»;
- МИС «Инфоклиника»;
- МИС «Медиалог»;
- «М-Аптека»;
- «Медкомтех»;
- «Экспресс-здоровье»;
- «Скрининг новорожденных»;
- защищенная сеть Департамента здравоохранения;
- защищенная сеть МГФОМС;
- защищенная сеть медицинской организации;
- автоматизированная система оперативного управления диспетчерской службой скорой медицинской помощи;
- АСУ рентген-аппаратами;
- АСУ томографом;
- АСУ лучевой терапией.

К числу объектов КИИ при этом относятся не непосредственно медицинское

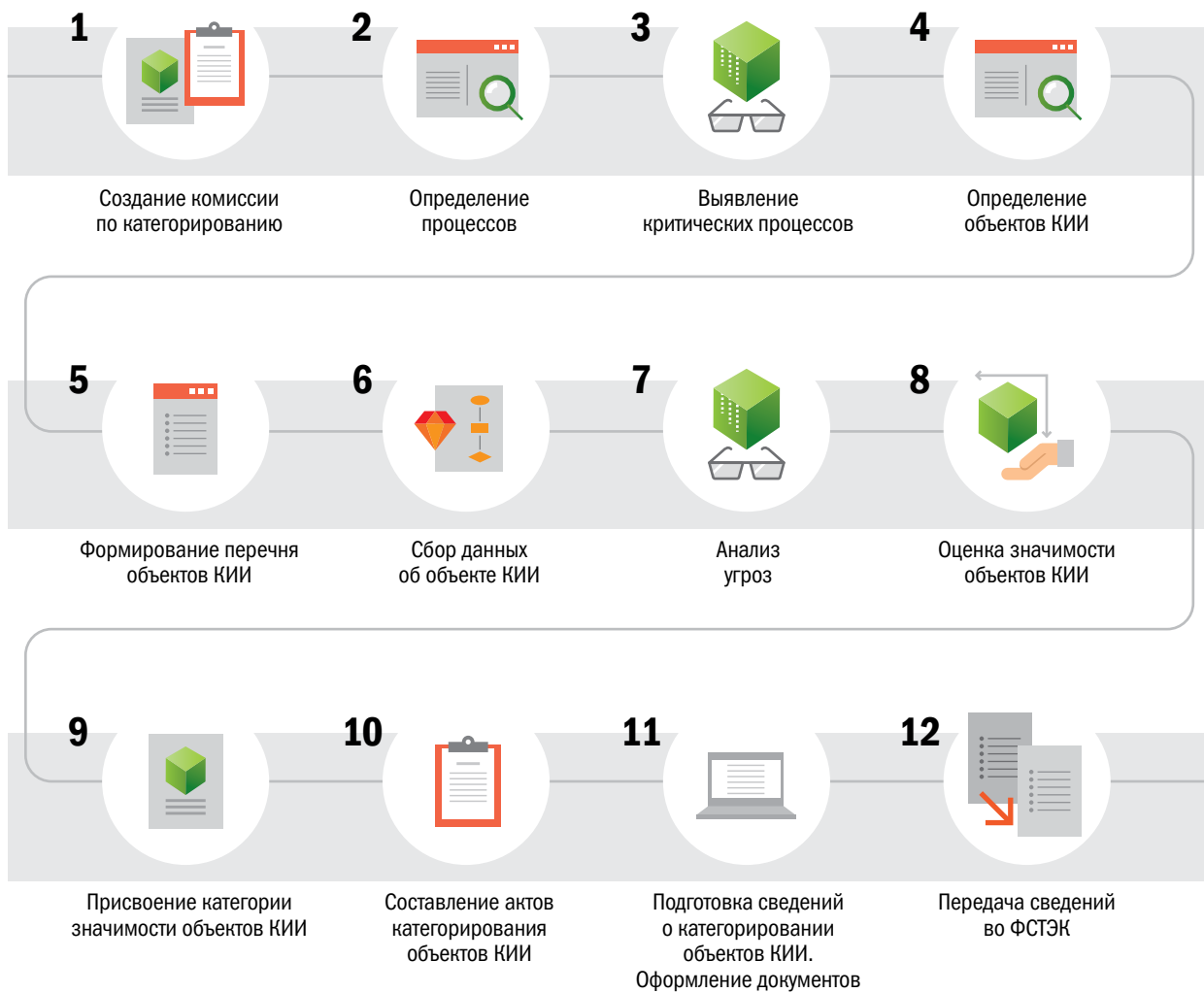


Рис. 3. | Этапы определения и категоризации объектов критической информационной инфраструктуры.

оборудование (томограф, рентген-аппаратура и т. д.), к которому подключены специализированные рабочие станции для хранения и/или

передачи медицинских данных, а именно эти станции как автоматизированные системы управления.

Распределение объектов КИИ по категориям

Определение перечня объектов КИИ и их категоризации относится к задачам субъекта инфраструктуры, в данном случае — медицинской организации. Для всеобъемлющей и ответственной оценки объектов формируется комиссия по категорированию в составе:

- руководитель субъекта критической информационной инфраструктуры или уполномоченное лицо (директор, главный врач, заместитель, заместитель по безопасности);
- работники субъекта критической информационной инфраструктуры, являющиеся

Определение перечня объектов КИИ и их категоризации относится к задачам субъекта инфраструктуры, в данном случае — медицинской организации. Для всеобъемлющей и ответственной оценки объектов формируется комиссия.

специалистами в области информационных технологий и связи, а также специалисты по эксплуатации основного технологического оборудования и материалов КИИ;

- работники субъекта критической информационной инфраструктуры, на которых возложены функции обеспечения информационной безопасности объектов КИИ;
- работники структурного подразделения по гражданской обороне и защите от чрезвычайных ситуаций или уполномоченные на решение подобных задач.

С целью максимально тщательной проработки вопроса процесс формирования

перечня объектов КИИ в каждой организации и их категоризации разбит на четкие этапы (рис. 3).

Категория присваивается (или не присваивается) объекту по результатам оценки в соответствии с перечнем показателей критериев значимости масштаба возможных последствий в случае возникновения компьютерных инцидентов на объектах КИИ. Первым пунктом в этом перечне является «причинение ущерба жизни и здоровью людей», поэтому очевидно, что медицинские объекты и их информационная структура имеют критическое значение.

Изучение потенциальных угроз

Постоянное исследование потенциальных угроз для КИИ или их уязвимостей, совершенствование функционирования и безопасности информационной структуры организации — рутинная задача и обязанность сотрудников соответствующих подразделений медицинской организации. Ниже предлагается примерный список потенциальных нарушителей и угроз для объектов КИИ медицинской организации.

Анализ угроз подразумевает изучение следующих данных:

- сведения об объекте КИИ (назначение, архитектура, применяемые программные и программно-аппаратные средства, взаимодействие с другими объектами КИИ,

наличие и характеристики доступа к сетям связи);

- процессы, которые обеспечивают управленческие, технологические, производственные, финансово-экономические или иные специальные процессы в рамках выполнения функций организации;
- состав информации, обрабатываемой объектами КИИ, сервисы по управлению, контролю или мониторингу, предоставляемые объектами КИИ;
- взаимодействие объекта КИИ с другими объектами КИИ.

В таблице 1 приведены возможные варианты потенциальных угроз для КИИ медицинских организаций. **ММ**


Таблица 1. | Угрозы информационной безопасности и сценарии компьютерных атак.


Актив	Нарушение ИБ	Тип угроз	Сценарии атак
Защищаемая информация	Нарушение конфиденциальности	Несанкционированный доступ к данным в ИС	Доступ к информации, хранящейся в незащищенном, открытом виде. Эксплуатация уязвимостей системного, прикладного или сетевого ПО. Компрометация данных идентификации и аутентификации. Перехват информации в каналах передачи данных. Атаки с использованием вредоносного ПО. Сетевые атаки (нарушение связи с помощью специальных сетевых пакетов, подмена и изменение адресов, таблиц маршрутизации, обход правил сетевого разграничения доступа и т. д.). Направленные атаки на пользователей (методы социальной инженерии)
		Несанкционированный доступ к данным при их передаче по каналам связи	
		Несанкционированная передача / распространение данных ограниченного доступа	
		Хищение отчуждаемых носителей и устройств	



Актив	Нарушение ИБ	Тип угроз	Сценарии атак
Защищаемая информация	Нарушение целостности	Несанкционированное или ошибочное изменение / подмена данных в системе	Эксплуатация уязвимостей системного, прикладного или сетевого ПО. Компрометация данных идентификации и аутентификации. Модификация данных при их передаче по каналам связи.
		Несанкционированное изменение / подмена данных, передаваемых в каналах связи	Атаки с использованием вредоносного ПО. Сетевые атаки (нарушение связи с помощью специальных сетевых пакетов, подмена и изменение адресов, таблиц маршрутизации, обход правил сетевого разграничения доступа и т. д.). Направленные атаки на пользователей (фишинг и иные методы социальной инженерии)
	Нарушение доступности	Блокирование данных, обрабатываемых в системе (блокирование доступа, шифрование данных и т. д.)	Эксплуатация уязвимостей системного, прикладного или сетевого ПО. Компрометация данных идентификации и аутентификации. Атаки с использованием вредоносного ПО.
		Несанкционированное или ошибочное удаление данных Недоступность данных, которые должны поступать из смежных систем	Атаки типа «отказ в обслуживании» на компоненты системы и каналы связи Сетевые атаки (нарушение связи с помощью специальных сетевых пакетов, подмена и изменение адресов, таблиц маршрутизации, обход правил разграничения доступа). Направленные атаки на пользователей (фишинг и иные методы социальной инженерии)
Конфигурация ИС, настройки технологического процесса, управляющие команды в АСУ ТП	Нарушение конфиденциальности	Несанкционированный доступ к конфигурации системы, раскрытие данных технологического процесса	Эксплуатация уязвимостей системного, прикладного или сетевого ПО. Компрометация данных идентификации и аутентификации. Перехват информации в каналах передачи данных. Атаки с использованием вредоносного ПО. Сетевые атаки (нарушение связи с помощью специальных сетевых пакетов, подмена и изменение адресов, таблиц маршрутизации, обход правил сетевого разграничения доступа и т. д.). Направленные атаки на пользователей (фишинг и иные методы социальной инженерии)
	Нарушение целостности	Несанкционированное или ошибочное изменение / подмена конфигурации, настроек технологического процесса, управляющих воздействий	Эксплуатация уязвимостей системного, прикладного или сетевого ПО. Компрометация данных идентификации и аутентификации. Модификация данных при их передаче по каналам связи. Атаки с использованием вредоносного ПО Сетевые атаки (нарушение связи с помощью специальных сетевых пакетов, подмена и изменение адресов, таблиц маршрутизации, обход правил сетевого разграничения доступа и т. д.).
		Несанкционированное изменение/подмена данных, управляющих команд, передаваемых по каналам связи	Передача подложных команд, перехват управления. Направленные атаки на пользователей (фишинг и иные методы социальной инженерии)
	Нарушение доступности	Несанкционированное удаление конфигурационных файлов Блокирование передаваемых управляющих команд	Эксплуатация уязвимостей системного, прикладного или сетевого ПО. Компрометация данных идентификации и аутентификации. Атаки с использованием вредоносного ПО. Атаки типа «отказ в обслуживании» на компоненты системы и каналы связи. Сетевые атаки (нарушение связи с помощью специальных сетевых пакетов, подмена и изменение адресов, таблиц маршрутизации, обход правил сетевого разграничения доступа и т. д.). Направленные атаки на пользователей (фишинг и иные методы социальной инженерии)
Компоненты ИС/ АСУ	Нарушение целостности	Внедрение программных или аппаратных закладок в компоненты	Эксплуатация уязвимостей системного, прикладного или сетевого ПО. Компрометация данных идентификации и аутентификации. Атаки с использованием вредоносного ПО.
Нарушение конфигурации (целенаправленное или ошибочно) коммутирующего оборудования и т. д.		Сетевые атаки (нарушение связи с помощью специальных сетевых пакетов, подмена и изменение адресов, таблиц маршрутизации, обход правил сетевого разграничения доступа и т. д.).	
Ошибки коммутации каналов связи		Направленные атаки на пользователей (фишинг и иные методы социальной инженерии)	

Московский эксперимент по компьютерному зрению в лучевой диагностике

 С. Е. Самбурский, К. А. Сергунова

 Научно-практический клинический центр диагностики и телемедицины ДЗМ

Изображения предоставлены НПКЦ диагностики и телемедицины ДЗМ

Актуальность

Технологии компьютерного зрения апробируются в мире в разных областях медицины: онкологии, кардиологии, при неотложных состояниях. Использование алгоритмов повышает качество и скорость диагностики, помогает врачам прогнозировать течение болезни и выявлять группы пациентов с высоким риском

развития заболеваний. В 2020 г. в Москве проводится масштабное научное исследование, которое позволит объективно и комплексно изучить алгоритмы искусственного интеллекта (ИИ) с точки зрения их рутинного применения в лучевой диагностике столицы.

Поставленная цель

Исследовать возможности использования систем поддержки принятия решений на основе технологий искусственного интеллекта в отделениях лучевой диагностики лечебных учреждений Москвы.

Методология

Эксперимент по использованию технологий искусственного интеллекта (компьютерное зрение, ИИ/КЗ) для анализа медицинских изображений — проект Правительства Москвы, одна из первых открытых городских инициатив по вовлечению инновационных компаний в создание и внедрение высокотехнологичных сервисов в социальной сфере. Он объединил медицинские организации, компании-разработчиков и научные группы.

Проект стартовал 18 февраля 2020 г. в соответствии с Постановлением Правительства Москвы от 21 ноября 2019 г. № 1543-ПП.

К участию в конкурсе приглашены разработчики программного обеспечения на основе технологий ИИ/КЗ, которое готово к бесшовной интеграции в рабочие процессы отделений

лучевой диагностики. Подключение сервисов ИИ стало возможным благодаря парку диагностического цифрового оборудования в медицинских организациях системы ДЗМ. Вместе с этим цифровые сервисы здравоохранения, в частности ЕРИС и ЕМИАС, концентрируют все больше данных, поэтому инструменты интеллектуального анализа расширяются для разных направлений лучевой диагностики.

Суть технологии заключается в следующем: ИИ/КЗ «обучается» на основе базы данных и затем просматривает снимки КТ, рентгена и маммографии для выявления заболеваний, отмечает на снимках отклонения от нормы, которые не всегда видит человеческий глаз. Далее искусственный интеллект создает собственные снимки, которые поступают к врачу

Подробнее об эксперименте, а также о правилах проведения и подачи заявок можно узнать на сайте mosmed.ai.





параллельно с оригинальными данными, полученными с помощью медицинского оборудования (КТ, рентгена и т. д.). На снимках, сделанных ИИ, графически выделены отклонения (рис. 1–7), сопровождаемые пояснительной информацией о них в текстовом формате. Это позволяет более точно ставить диагноз, выявлять признаки заболевания на ранней стадии и назначать необходимое лечение. При интерпретации результатов исследования врач может опираться на два изображения: оригинальное и обработанное ИИ.

«Рынок ИИ в здравоохранении развивается, — говорит главный внештатный специалист по лучевой и инструментальной диагностике ДЗМ, директор Центра диагностики и телемедицины, профессор Сергей Морозов. — Многие области медицины накопили огромные массивы данных, на которых можно качественно обучать нейросети. В перспективе искусственный интеллект сможет не только обращать внимание врача-рентгенолога настораживающие изменения, но и подсказывать клиницисту наиболее эффективную схему лечения. Проанализировав "большие данные" по отдельному заболеванию, алгоритмы смогут дать врачу оптимальные рекомендации».

Этический аспект

Эксперимент по использованию компьютерного зрения в лучевой диагностике рассмотрен на заседании независимого этического комитета совета экспертов МРО. По итогам проведенной этической экспертизы эксперимент получил одобрение.

Ресурсы

Машинный анализ — сложный процесс. Недостаточно накопить базу данных — для того чтобы алгоритмы смогли с ней работать, сначала массив нужно структурировать и «перевести» на компьютерный язык. Само обучение нейросетей на полученных базах — не менее трудоемкая задача, справиться с которой

Это стало первым случаем в Москве, когда широкое применение ИИ в медицине было рассмотрено с биоэтической точки зрения в соответствии с принципами «надлежащей клинической практики» (Good Clinical Practice, GCP). Стандарт проведения клинических исследований с участием людей обязывает исследователей представлять свой проект на рассмотрение независимого этического комитета для защиты прав пациентов и оценки риска и пользы для всех участников.

В настоящее время во всем мире проводятся обсуждения этических принципов использования ИИ в биомедицинских исследованиях. В 2019 г. вышли рекомендации Европейского и Северо-Американского общества радиологов по использованию инструментов машинного обучения, а в конце года Всемирная медицинская ассоциация приняла Декларацию, посвященную вопросам использования ИИ в здравоохранении. Инициаторы столичного эксперимента показали пример ответственного подхода к проведению инновационных научных проектов.

В рамках московского эксперимента по применению технологии ИИ/КЗ в медицине специалистами Центра был проведен опрос среди москвичей, который выявил, что половина опрошенных положительно относится к использованию технологий ИИ в медицине.

В соответствии с рекомендациями независимого этического комитета пациенты получают брошюру, в которой наглядно и доступным языком будет изложена информация о ходе эксперимента и роли пациентов в нем.

Из результатов опроса: «В целом к технологиям искусственного интеллекта половина опрошенных относится положительно. 80 % из них считают, что использование технологий ИИ в здравоохранении целесообразно, а еще 70 % полагают, что качество медицинской помощи при использовании ИИ станет лучше».

по силам не каждому разработчику. Технологии, отобранные для работы со столичными поликлиниками и стационарами, отвечают требованиям не только к качеству работы с данными, но и к возможности обеспечить их конфиденциальность и сохранность врачебной тайны. Алгоритмы продолжают совершенствоваться

**ПРОАНАЛИЗИРОВАВ «БОЛЬШИЕ ДАННЫЕ» ПО ОТДЕЛЬНОМУ ЗАБОЛЕВАНИЮ,
АЛГОРИТМЫ СМОГУТ ДАТЬ ВРАЧУ ОПТИМАЛЬНЫЕ РЕКОМЕНДАЦИИ**

Для того чтобы использование алгоритмов ускорило, а не тормозило процесс диагностики, нужно решать проблему дефицита кадров и вкладывать ресурсы в повышение квалификации действующих специалистов.

с каждым днем: регулярно тестируются разные гипотезы, а качество решений, предложенных ИИ-сервисами, оценивают свыше 500 врачей. Во время работы специалисты могут принимать или отклонять рекомендации алгоритмов — финальное решение в любом случае остается за врачом, который описывает медицинское изображение.

«Внедрение новых технологий требует обучения не только самого искусственного интеллекта, но и людей, которые с ним работают, — отмечает Сергей Морозов. — Центр диагностики и телемедицины уделяет большое внимание обучению рентгенологов и развитию их «цифровых» компетенций — без этого даже самые продвинутые ИИ-сервисы будут не эффективным помощником врача, а бесполезной игрушкой».

Один из принципиально важных элементов для включения в рутинную работу

общегородской системы здравоохранения инновационных принципов цифровизации — Единый радиологический информационный сервис (ЕРИС). Сервис был развернут в 2015 году, и сегодня он объединяет рабочие места более чем 2000 врачей-рентгенологов и рентгенолаборантов, в том числе экспертов референс-центра лучевой диагностики на базе НПКЦ ДиТ, и диагностическую аппаратуру в 162 лечебных учреждениях Москвы. Все лучевые исследования, выполняемые в медицинских организациях, подведомственных ДЗМ, автоматически загружаются в систему, что дает возможность их дополнительного изучения и анализа, а также машинного обучения, развития и практического применения ИИ. С момента запуска проекта в 2015 году в систему загружено уже почти 6 миллионов рентгенологических и радиологических исследований.

БЕЗ РАЗВИТИЯ «ЦИФРОВЫХ» КОМПЕТЕНЦИЙ ПРАКТИКУЮЩИХ РЕНТГЕНОЛОГОВ ДАЖЕ САМЫЕ ПРОДВИНУТЫЕ СЕРВИСЫ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА БУДУТ НЕ ЭФФЕКТИВНЫМ ПОМОЩНИКОМ ВРАЧА, А БЕСПОЛЕЗНОЙ ИГРУШКОЙ

Практическое применение искусственного интеллекта

МОСКОВСКИЕ КЕЙСЫ

Работа сервисов ИИ доступна в 87 стационарах и 206 поликлиниках, включая филиалы. Такое масштабное внедрение технологии стало возможным благодаря модернизации диагностического оборудования в медицинских организациях и наличию единого информационного сервиса для хранения и работы с медицинскими изображениями, так как технически сервисы искусственного интеллекта могут работать только с цифровыми изображениями. Также они должны быть интегрированы с радиологическим информационным сервисом для стабильной работы с потоком исследований.

Искусственный интеллект в борьбе с COVID-19

Первый сервис, вошедший в эксперимент, был обучен выявлению признаков COVID-19

на КТ-снимках органов грудной клетки (ОГК). В марте, когда в Россию пришла пандемия коронавирусной инфекции, Центр диагностики и телемедицины экстренно внедрил несколько дополнительных ИИ-сервисов для анализа компьютерных томограмм. Благодаря использованию алгоритмов коронавирусные пневмонии выявлялись в течение 15 минут, и в режиме реального времени снимки и сопроводительная информация передавались врачам-клиницистам — это облегчило раннюю диагностику новых случаев и позволило быстро принимать противоэпидемические меры. В период пика пандемии до 98 % всех анализируемых системой снимков составляли КТ ОГК у пациентов с подозрением на коронавирусную инфекцию и пневмонию. Более 150 000 снимков были проанализированы с применением КЗ.

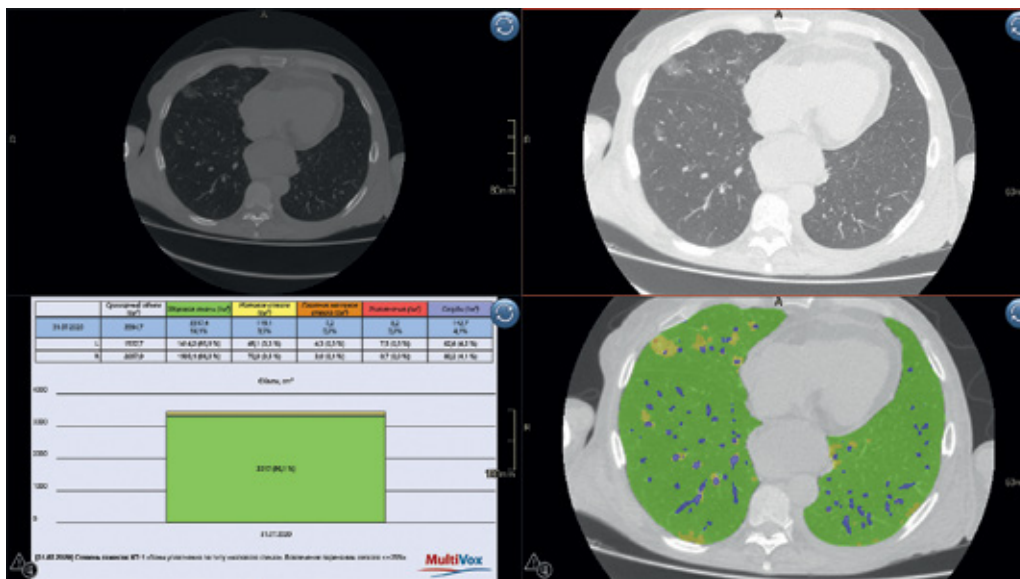


Рис. 1

Рис. 1. Работа интеллектуальной системы «Гаммамед». Заключение системы: «Зоны уплотнения по типу "матового стекла". Вовлечение паренхимы легкого», что подтверждено врачом.

Позже эксперимент был расширен с использованием и других возможностей ИИ: появились сервисы для выявления рака легких по результатам КТ и низкодозной компьютерной томографии органов грудной клетки, рентгенограммы для выявления патологии лёгких, а также поиска признаков рака молочной железы на маммограммах. Мировая практика показывает, что использование алгоритмов в онкологии не только сокращает временные затраты на анализ медицинского изображения, но и повышает качество лучевой диагностики: часто ИИ может увидеть даже самые ранние, почти незаметные признаки злокачественных заболеваний. В перспективе Центр диагностики и телемедицины начнет применять алгоритмы не только в пульмонологии и онкологии, но в кардиологии, неврологии, для диагностики хронических заболеваний и неотложных состояний.

Сервис для анализа рентгенограмм легких

Постепенно медицинские организации, мобилизованные для лечения пациентов с COVID-19, возвращались к привычным направлениям работы, уменьшился поток пациентов в амбулаторные КТ-центры, созданные в период эпидемии. Перестроилась и работа алгоритмов ИИ в рамках эксперимента по его использованию в лучевой диагностике.

Сейчас в ЕРИС интегрированы новые ИИ-сервисы, которые помогут врачам-рентгенологам в диагностике других патологий ОГК, в том числе рака легких. Первым встроенным в ЕРИС сервисом по поиску заболеваний легких на рентгенограммах стало программное обеспечение Care Mentor AI. Это нейросетевая технология, которая в течение нескольких секунд анализирует изображение и с точностью 86 % определяет на рентгеновских снимках наличие или отсутствие патологий у пациентов, включая злокачественные новообразования, туберкулез, пневмонию и некоторые другие. Для сравнения, точность заключения врачей лучевой диагностики оценивается в 70 %, что связано и с человеческим фактором (например, усталостью), и с самой возможностью человеческого глаза различать нюансы серого на снимке. Также технологии Care Mentor AI сокращают время на анализ в 10 раз и увеличивают скорость диагностики в целом.

«Старт работы с медицинскими организациями Москвы — важный шаг для нашей команды, ведь мы стали ближе к помощи как можно большему количеству врачей и пациентов. Безусловно, серьезный и многогранный вызов, связанный с распространением коронавируса, заставил и нас как компанию-разработчика ИИ для медицины взглянуть на имеющиеся у нас сервисы по-иному. В частности, мы обучили нашу нейросетевую систему определять

В марте, когда в Россию пришла пандемия коронавирусной инфекции, Центр диагностики и телемедицины экстренно внедрил несколько дополнительных ИИ-сервисов для анализа компьютерных томограмм.

В медицинских организациях городского здравоохранения ИИ уже анализирует несколько видов рентгенологических исследований — компьютерную томографию, рентгеновские снимки и флюорографию. С недавнего времени к этому перечню добавились и маммография.

на рентгенограммах грудной клетки признаки вирусной пневмонии, что, безусловно, расширит ее функциональные возможности и позволит использовать при массовых обследованиях пациентов в периоды сезонных вспышек респираторных заболеваний», — говорит Павел Ройтберг, сооснователь Care Mentor AI.

Сервис, по словам разработчиков, кратко сокращает рутинную нагрузку на врача, расставляя приоритеты находкам и обращая на них внимание, минимизирует количество врачебных ошибок.

Диагностика рака молочной железы

В медицинских организациях городского здравоохранения ИИ уже анализирует несколько видов рентгенологических исследований: компьютерную томографию, рентгеновские снимки и флюорографию. С недавнего времени к этому перечню добавились и маммография.

Сервис «Цельс» создан для того, чтобы помогать рентгенологам в интерпретации результатов маммографий, в том числе в процессе скрининга рака молочной железы, когда за одну смену через врача проходит до сотни исследований. Сервис работает на основе нейронных сетей и анализирует цифровые медицинские изображения, выявляя на них малейшие подозрительные изменения в структуре тканей молочной железы.

В ходе скрининга рака молочной железы каждое исследование должно пройти двойной контроль, то есть его должны интерпретировать два врача. Как правило, в этом участвуют

эксперты, хорошо разбирающиеся в патологических изменениях именно молочной железы. ИИ может помочь оценивать минимальные изменения в молочной железе рентгенологам широкого профиля, которые, не обладая большим опытом в оценке именно маммографий, можно пропустить. К подобным изменениям относятся микрокальцинаты, участки перестройки структуры ткани, асимметрия. Сервис «подсвечивает» подозрительные находки и обращает на них внимание врача.

Алгоритм обладает повышенной чувствительностью и выявляет любое небольшое изменение. Врач же интерпретирует находки и решает, имеют ли они диагностическую ценность и можно ли в данном случае заподозрить рак молочной железы.

«Конечно, искусственный интеллект не заменит врачей, только они принимают окончательные решения и берут на себя ответственность. Но в определенных ситуациях, например при скрининге, подобные сервисы становятся хорошим подспорьем для врачей-рентгенологов, помогая вовремя заметить даже незначительные изменения и заподозрить патологию. Теперь к уже существующему перечню рентгенологических исследований, результаты которых расшифровывает искусственный интеллект, добавились маммография», — отмечает главный специалист по лучевой и инструментальной диагностике, директор Центра диагностики и телемедицины Сергей Морозов.

Возможности масштабирования и перспективы

В июле 2020 г. московские радиологи инициировали международный вебинар по использованию инновационных технологий КЗ в лучевой диагностике. В семинаре приняло участие 285 человек из 24 стран мира. Специалисты обсуждали московский опыт

по внедрению сервисов ИИ в лучевую диагностику и последующее их применение в системе городского здравоохранения. Эксперимент, который продлится в Москве до конца 2020 г., уникален и не имеет аналогов в мире.

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ МОЖЕТ УВИДЕТЬ ДАЖЕ САМЫЕ РАНИЕ, ПОЧТИ НЕЗАМЕТНЫЕ ПРИЗНАКИ ЗЛОКАЧЕСТВЕННЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ, ЧАСТО НЕДОСТУПНЫЕ ГЛАЗУ ЧЕЛОВЕКА



Рис. 2

Вебинар организован НПКЦ ДиТ Департамента здравоохранения города Москвы совместно с Департаментом информационных технологий города Москвы и Европейским обществом медицинской визуализации и информатики (EuSoMII). Модератором вебинара выступил Эрик Раншерт, президент EuSoMII. Среди всех слушателей вебинара около трети составляли радиологи, значительную часть аудитории составили специалисты по большему данным. Участников вебинара в первую очередь интересовали цели проекта и применение ИИ в рабочем процессе врача-радиолога, а также его место в системе городского здравоохранения в целом.

«В последние три-четыре года в мире началась настоящая бум развития систем искусственного интеллекта, в том числе и в медицине. Стали доступны огромные вычислительные мощности, появилось много разработчиков, образовательных программ, открытого софта различных компаний, который можно использовать для тренировки алгоритмов и нейронных сетей. И наш опыт показывает, что все это можно использовать, и использовать успешно. Мы были рады обсудить с коллегами опыт московского эксперимента, рассказать об условиях участия российских компаний, сделать медицину еще чуть более открытой для инновационных разработок», — сообщил Сергей Морозов, в прошлом — президент EuSoMII.

«Уникальность эксперимента по внедрению искусственного интеллекта в медицинские технологии заключается в успешном междисциплинарном взаимодействии: он объединил ИТ-технологии, компании-стартапы и врачей. Компании-разработчики имеют возможность

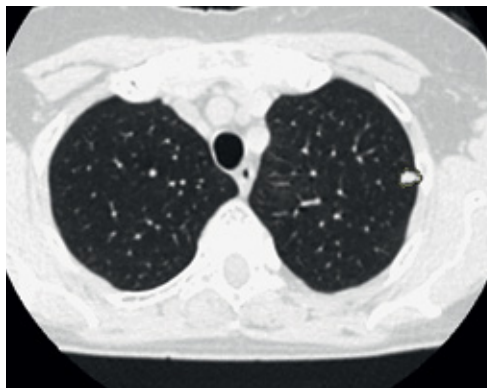


Рис. 3

получить гранты от Правительства Москвы для внедрения и дальнейшего совершенствования своих решений, — отметил Антон Горбань, начальник управления инноваций в здравоохранении Департамента информационных технологий Москвы. — Все разработки компаний, участвующих в проекте, интегрированы в единый интерфейс: врач может видеть результаты нескольких алгоритмов, примененных к конкретному исследованию. Это существенно сокращает время для анализа полученной информации и облегчает принятие клинических решений на каждом этапе обследования и лечения пациента. Данная технология особенно востребована при проведении скринингов, когда в сжатые сроки необходимо просматривать большое количество снимков».

Разработка национального стандарта

Некорректная работа интеллектуальных систем может привести к человеческим жертвам и экономическому ущербу, поэтому на повестке дня разработка критериев, которые позволят гарантировать безопасность применения систем ИИ и подтверждать их эффективность в реальных условиях эксплуатации. В особенности это касается систем ИИ в системе здравоохранения и клинической медицине.

В России работой над проектами документов по стандартизации использования ИИ в области здравоохранения занимается профильный подкомитет ПК 1 «Искусственный интеллект в здравоохранении» Технического комитета по стандартизации ТК 164 «Искусственный интеллект». Внесение соответствующих изменений в структуру технического комитета утверждено приказом Росстандарта.

Рис. 2. Botkin AI. На фоне изменений вследствие пневмонии (COVID-19) в правом легком определяется более плотный фокус уплотнения по типу матового стекла, отличный от диффузных изменений паренхимы, следует дифференцировать между воспалительным процессом и неопластическим. Заключение системы: «Вероятность отнесения данной находки к раковым заболеваниям 99,94%».

Рис. 3. Botkin AI. В S1/2 левого легкого определяется субплевральный солидный очаг неправильной формы с нечеткими лучистыми контурами, крайне подозрительный на неопластический процесс. При дальнейшем анализе изображений выявлены множественные узлы в легких аналогичной солидной структуры, по данным опроса установлен онкологический анамнез. Очаги расценены как вторичное неопластическое поражение.

МОСКОВСКИЙ ЭКСПЕРИМЕНТ ПО ПРИМЕНЕНИЮ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ГОРОДСКОЙ СИСТЕМЕ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ НЕ ИМЕЕТ АНАЛОГОВ В МИРЕ

Национальные стандарты Российской Федерации будут регулировать ключевые аспекты применения искусственного интеллекта в области здравоохранения и его роли в принятии врачебных решений. Без единых нормативных технических норм, одобренных профессиональным сообществом, практическое внедрение ИИ в сфере здравоохранения невозможно.

Работа над стандартами ИИ в области здравоохранения идет по нескольким направлениям:

- методология проведения клинических испытаний,
- программы и методы технических испытаний,
- менеджмент риска к дообучаемым программам,
- протокол изменения алгоритмов искусственного интеллекта.

Также появятся стандарты, регламентирующие требования к структуре и порядку применения набора данных для обучения и тестирования машинных алгоритмов. Первые редакции 6 нацстандартов будут подготовлены уже в 2020 г.

«Национальные стандарты Российской Федерации будут регулировать ключевые аспекты применения искусственного интеллекта в области здравоохранения и его роли в принятии врачебных решений. Без единых нормативных технических норм, одобренных профессиональным сообществом, практическое внедрение ИИ в сфере здравоохранения невозможно. Подчеркну, что основной акцент в нашей работе будет сделан на практическом здравоохранении. Фармакологии и фармацевтики мы касаться не будем», — сообщил председатель ПК01/ТК164, директор Центра диагностики и телемедицины Сергей Морозов.

В августе 2020 г. экспертами Центра диагностики и телемедицины совместно с подкомитетом ПК01/ТК164 «Искусственный интеллект в здравоохранении», входящим в состав Технического комитета ТК 164 «Искусственный интеллект», разработан проект первого национального стандарта ГОСТ Р, регулирующего проведение клинических испытаний медицинских систем ИИ в нашей стране. Проект первой редакции ГОСТ Р опубликован на сайте Росстандарта.

Разработка первой редакции проекта национального стандарта «Системы искусственного интеллекта в клинической медицине. Часть 1. Клинические испытания» велась на протяжении пяти месяцев экспертами НПКЦ ДиТ

совместно с профильным подкомитетом экспертов ТК 164 «Искусственный интеллект в здравоохранении» — ведущими специалистами Росздравнадзора, ФГБУ «ВНИИИМТ» Росздравнадзора, Фонда «Сколково», ООО «Нейромед», ООО «Медицина и телесистемы», ООО «С.К.А.Т», ФГБУ «НМИЦ онкологии им. Н. Н. Петрова» Минздрава России, ООО «Медицинаобомне», Финансового университета при Правительстве РФ, МФТИ, ЦНИИОЗ, ГБУ «НИИОЗММ ДЗМ», НПО «Национальное телемедицинское агентство», СамГМУ и других организаций.

ГОСТ Р «Системы искусственного интеллекта в клинической медицине. Часть 1. Клинические испытания» будет регулировать методологическую основу процесса клинических испытаний: порядок их проведения, показатели точности, порядок аудита и контроля качества медицинских интеллектуальных систем. В ходе публичного обсуждения до октября 2020 г. заинтересованными сторонами вносились замечания, предложения и комментарии к проекту стандарта.

На основе национального стандарта командой Центра диагностики и телемедицины, возглавляемой Сергеем Морозовым, при поддержке Росстандарта и ТК 164 в рамках Международной организации по стандартизации (ISO) инициирована разработка международного стандарта «Artificial Intelligence (AI) — Software testing of AI medical devices — Part 1: Clinical evaluation». Инициатива по разработке стандарта будет рассмотрена странами — членами подкомитета SC 42 «Artificial Intelligence» в ISO на пленарном заседании в октябре 2020 г.

«Национальные стандарты, которые мы разрабатываем вместе с экспертами ПК01/ТК164, будут регулировать ключевые аспекты применения искусственного интеллекта в здравоохранении и его роли в принятии врачебных решений. Интеллектуальные системы направлены на оптимизацию работы диагностов, автоматизацию рутинной работы, информационную поддержку и внедрение других опций, которые помогают врачам», — говорит Сергей Морозов.

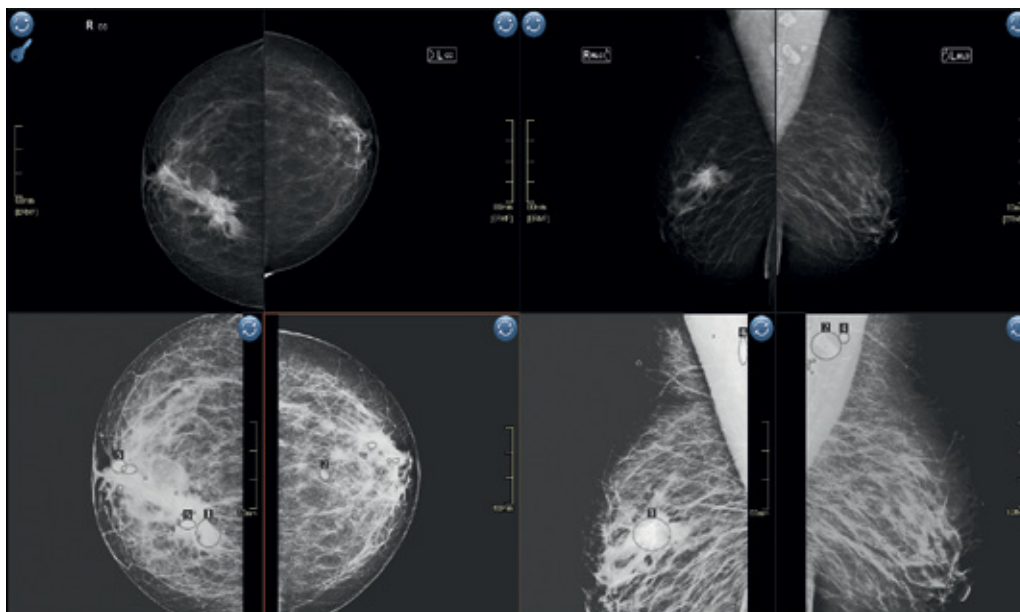


Рис. 4

Рис. 4. Система «Цельс ММГ». Сервис выявил образование, крайне подозрительное на неопластическое, рекомендуется морфологическая верификация и консультация онколога.

В настоящее время ПК01/ТК164 ведет работы по разработке следующих основополагающих стандартов:

- «Системы искусственного интеллекта в клинической медицине. Часть 2. Программа и методика технических испытаний»;
- «Системы искусственного интеллекта в клинической медицине. Часть 3. Применение менеджмента качества к дообучаемым программам. Протокол изменения алгоритма»;
- «Системы искусственного интеллекта в клинической медицине. Часть 4. Оценка и контроль эксплуатационных параметров»;

- «Системы искусственного интеллекта в клинической медицине. Часть 6. Общие требования к эксплуатации»;
- «Системы искусственного интеллекта в клинической медицине. Часть 7. Процессы жизненного цикла».

В 2020 г. запланировано завершение разработки проекта первой редакции стандарта «Системы искусственного интеллекта в клинической медицине. Часть 5. Требования к структуре и порядку применения набора данных для обучения и тестирования алгоритмов».

В 2020 г. запланировано завершение разработки проекта первой редакции стандарта «Системы искусственного интеллекта в клинической медицине. Часть 5. Требования к структуре и порядку применения набора данных для обучения и тестирования алгоритмов».

Москва в глобальном эксперименте

В рамках столичного эксперимента по использованию инновационных технологий в области компьютерного зрения столичные поликлиники подключились уже к 7 сервисам ИИ. Алгоритмы проанализировали более 280 000 лучевых исследований для всех амбулаторных учреждений Москвы, качество работы сервисов оценивают свыше 530 врачей.

В первой половине 2020 г. эксперимент дополнили несколько программных решений, исследующих медицинские изображения различных модальностей: КТ- и рентгеновские снимки, маммограммы, флюорографии.

В ближайшее время к ним добавятся новые: подписываются новые соглашения с компаниями-разработчиками, некоторые заявки находятся на рассмотрении. При продлении эксперимента на следующий год новые сервисы коснутся направления неврологии. Сейчас алгоритмы, которые использует Центр диагностики и телемедицины, могут распознавать на МРТ-снимках признаки рассеянного склероза, а в будущем их можно будет использовать для обнаружения острого нарушения мозгового кровообращения и других патологий. **ММ**

Справочник ЕСЛИ: формирование единого стандарта для цифровизации московской лабораторной службы



А. Н. Цибин, М. Ф. Лагыпова, О. И. Иванушкина



ГБУ «Научно-исследовательский институт организации здравоохранения и медицинского менеджмента ДЗМ»

Справочник ЕСЛИ включает в себя всю необходимую информацию для выполнения и интерпретации результатов лабораторного исследования.

Актуальность

Согласно данным ВОЗ, удельный вес лабораторных исследований составляет 75–90 % от общего числа различных исследований, проводимых больному в медицинских учреждениях. Лабораторная медицина служит диагностической основой практически для всех медицинских направлений. Сегментом единого информационного пространства медицинских организаций Москвы стал

централизованный лабораторный сервис Единой медицинской информационно-аналитической системы. Для обеспечения цифровизации лабораторной службы потребовалась унификация документов, связанных с выполнением и интерпретацией лабораторных анализов. Для этой цели был разработан Единый справочник лабораторных исследований (ЕСЛИ).

Цель

Обеспечение эффективного медицинского документооборота в едином информационном пространстве между участниками обмена: лабораторной службой, медицинской

организацией, пациентом и государственными службами системы здравоохранения. Стандартизация полного цикла лабораторных исследований.

Описание проекта

ЕСЛИ — основная составляющая цифровой лабораторной службы в системе ЕМИАС и используется для ведения электронных медицинских карт, транзакций лабораторных данных по электронным каналам из различных

систем отчетности в соответствующие медицинские сети.

Справочник ЕСЛИ включает в себя всю необходимую информацию для выполнения



и интерпретации результатов лабораторного исследования:

- перечень тестов с указанием необходимых требований;
- виды биоматериала, необходимые антропометрические данные;
- правила подготовки к сдаче биоматериала;
- правила взятия биоматериала;
- необходимый расходный материал для взятия;
- перечень услуг ОМС, соответствующих лабораторным исследованиям;
- референсные значения для интерпретации результата;

- локус;
- единицы измерения результатов тестов.

Методологическое наполнение комплексного справочника ЕСЛИ охватывает все этапы лабораторного процесса в медицинской организации города: назначение лабораторного исследования врачом, маршрутизацию пациента на место сдачи/приема биологического материала, маршрутизацию биологического материала и заказа в соответствующую лабораторию, возврат результата исследования врачу, учет оказанной лабораторной услуги.

ЛАБОРАТОРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ СОСТАВЛЯЮТ 75–90 % ОТ ОБЩЕГО ЧИСЛА ИССЛЕДОВАНИЙ, ПРОВОДИМЫХ БОЛЬНОМУ В МЕДИЦИНСКИХ УЧРЕЖДЕНИЯХ

Методология проекта

Подход к работе был основан на том, что функциональность справочника ЕСЛИ должна обеспечить:

- унификацию лабораторных исследований во всех лабораториях города;
- эффективный информационный обмен при взаимодействии между поликлиникой и лабораторией и структурированное хранение медицинской информации;
- возможность систематизации результатов, полученных из разных лабораторий, и возможность перенаправлять потоки лабораторных исследований в различные лаборатории;
- гарантию пациенту, что он может быть обслужен в любой лаборатории города за счет универсальности рекомендаций по подготовке к сдаче биоматериала;
- контроль за соответствием заказываемых исследований кодам услуг ФОМС.

Для обеспечения требований к функциональности ЕСЛИ методологи приступили к созданию отечественной кросс-референсной модели тестов путем решения следующих задач:

- определение модели предметной области, сущностей, содержания, состава и классификации справочника;

- разработка перечня разделов для каждого вида исследований и структуры;
- заполнение полей для структуры лабораторного исследования (полное наименование, ранжирование, краткое наименование, аббревиатура, мнемокоды, минимальное количество полученных результатов тестов, обязательность теста для исследования);
- разработка и создание «Дополнительных справочников»;
- осуществление привязки кодов к услугам обновленного реестра услуг МГФОМС;
- осуществление привязки кодов услуг к кодам приказа Министерства здравоохранения от 13 октября 2017 г. № 804н «Об утверждении номенклатуры медицинских услуг»;
- формирование перечня соответствия кодов лабораторных исследований кодам заболеваний МКБ;
- введение дополнительных лабораторных услуг, востребованных населением, но отсутствующих в перечне МГФОМС;
- точечное увеличение тарифов с внесением в базу номенклатуры ЕСЛИ.

В результате выполненных работ определен состав (разделы) из 12 видов исследований — клинические, гематологические, биохимические, коагулологические, иммунологические,

Разработана структура лабораторных исследований: количество видов — 12, количество подвидов — 219, количество исследований — 2736, количество тестов — 4642.

Справочник ЕСЛИ позволил избежать неоднозначности трактовок результатов исследований и рекомендован в качестве базовой терминологии, используемой в любых информационных системах в части, касающейся лабораторного сервиса.

паразитологические, микробиологические, цитологические, молекулярно-биологические, терапевтический лекарственный мониторинг, генетические, химико-токсикологические. Разработана структура лабораторных исследований: количество видов — 12, количество подвидов — 219, количество исследований — 2736, количество тестов — 4642). В состав ЕСЛИ вошли функциональные тесты (например: проба Реберга входит в раздел «Биохимические исследования» и состоит из 10 тестов), комплексные исследования (например: клинический анализ мочи — скрининг входит в раздел «Клинические исследования» и состоит из 12 тестов, практически все из которых обязательны и выполняются на мочевых анализаторах при исследовании пробы мочи каждого пациента); расширен перечень лабораторных исследований за счет введения в номенклатуру ЕСЛИ фундаментальных исследований, востребованных для пациентов при верификации диагноза и контроле за проведенным лечением.

В рамках выполненных работ клинические лабораторные сведения формализованы и стандартизованы, что делает их пригодными к автоматическому анализу.

Справочник ЕСЛИ позволил избежать неоднозначности трактовки результатов ЛИ и рекомендован в качестве базовой терминологии, используемой в любых информационных системах в части, касающейся лабораторного сервиса, и для ведения электронных медицинских карт пациентов.

Номенклатура ЕСЛИ, как компонент для информационной системы, обеспечивает: перечни медицинских лабораторных услуг; базы данных систем поддержки для обеспечения лабораторного процесса от направления на ЛИ до получения конечного результата; ЛИС (для заказа и представления результатов клинических анализов); системы электронных историй болезни (ЭМК, ИЭМК — для хранения медицинской лабораторной информации о пациенте).

Также был оптимизирован реестр лабораторных услуг МГФОМС. Созданы комплексные услуги, изменено количество и перечень лабораторных услуг. Пересмотрены единицы рабочего времени и подготовлено краткое описание технологии выполнения каждой лабораторной услуги перечня.

Проведена корректировка технологических карт с составлением расчетных таблиц по расходным материалам (экономическое обоснование) для обеспечения медицинских услуг. Создана и утверждена 151 технологическая карта к лабораторным услугам обновленного реестра.

Номенклатура содержит методологические подсказки для всех участников лабораторного процесса.

Для врача-клинициста: назначение исследования (формирование списка релевантных исследований на основании диагноза), формирование для пациента памяток по подготовке к сдаче биоматериала, получение результатов.

Для медицинской сестры процедурного кабинета: идентификация биоматериала для исследования, идентификация необходимого расходного материала, идентификация локуса (точки забора биологического материала), идентификация групп совместимости для рационального использования расходных материалов при заборе биологического материала, правила взятия биоматериала, антропометрическая информация для лабораторного исследования при необходимости, правила транспортировки биологической пробы в лабораторию.

Для сотрудников лаборатории: получение заказов на исследование (однозначность интерпретации терминов), контроль транспортировки проб (срок и условия доставки биологических проб), бракераж проб (причины отказов в приеме образцов биоматериала);

**ЕДИНЫЙ СПРАВОЧНИК ЛАБОРАТОРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ СОДЕРЖИТ «ПОДСКАЗКИ»
ДЛЯ ВСЕХ УЧАСТНИКОВ ЛАБОРАТОРНОГО ПРОЦЕССА**



поиск лабораторного исследования и выбор в ЕСЛИ по полному наименованию, ранжированию, краткому наименованию, аббревиатуре, мнемокодам; получение унифицированных результатов исследований и тестов в единицах измерения по каждому заказу

с указанием референсных значений; возможность использования стандартных и персональных лабораторных заключений; определение срока годности результатов лабораторных исследований; понимание логистики всего лабораторного процесса.

Результаты

В целом финансирование лабораторных услуг со стороны МГФОМС увеличилось в 1,43 раза, а по некоторым отдельным тарифам (комплексные услуги) произошло увеличение оплаты приблизительно в 10 раз. До пересмотра Реестр состоял из 406 лабораторных услуг для взрослого населения и 405 — для детского. После пересмотра в Реестре лабораторных услуг для взрослых и для детей оставлено 155 лабораторных услуг, исключено из перечня 36 услуг (как устаревшие), образованы 53 комплексные услуги из 271 лабораторной услуги; на 151 из 155 лабораторных услуг были созданы и утверждены новые технологические карты с учетом стоимости расходных материалов и временных затрат врачебного и среднего медицинского персонала.

Система поиска услуги в справочнике понятна и проста в применении, используется для полной аналитической отчетности деятельности клиничко-диагностической лаборатории, в том числе для финансовых расчетов медицинской лабораторной услуги в структуре МО. Вся лабораторная информация комплексного справочника соответствует критериям машинной обработки, адаптирована к работе любого лабораторного комплекса, производит контроль соответствия назначаемых лабораторных исследований и тестов

кодам обновленного реестра медицинских услуг МГФОМС. Система внедрена в клиничко-диагностических лабораториях всех поликлиник города.

В итоге ЕСЛИ обеспечивает «бизнес-логистику» всего лабораторного процесса, определяет и связывает сущности текущих процессов лабораторной диагностики между собой на основе действующей на территории РФ нормативной документации и стандартов в системе здравоохранения РФ.

Внедрение ЕСЛИ в амбулаторно-поликлиническую сеть ДЗМ позволяет:

- лабораторной службе: уменьшить человеческий фактор, снизить риск неоплаты услуг со стороны МГФОМС;
- медицинской организации: обеспечить полноту ведения электронной медицинской карты, обеспечить поддержкой принятие клинических решений врачом, снизить число ошибок идентификации результатов исследований, обеспечить доступность показателей тестов в динамике;
- пациенту: получить быстрое и качественное медицинское обслуживание, информацию о правилах подготовки к взятию биоматериала, результаты исследований и возможность использования персональных медицинских записей.

Единый справочник лабораторных исследований обеспечивает реализацию проекта по формированию единого государственного цифрового контура здравоохранения.

Возможности масштабирования

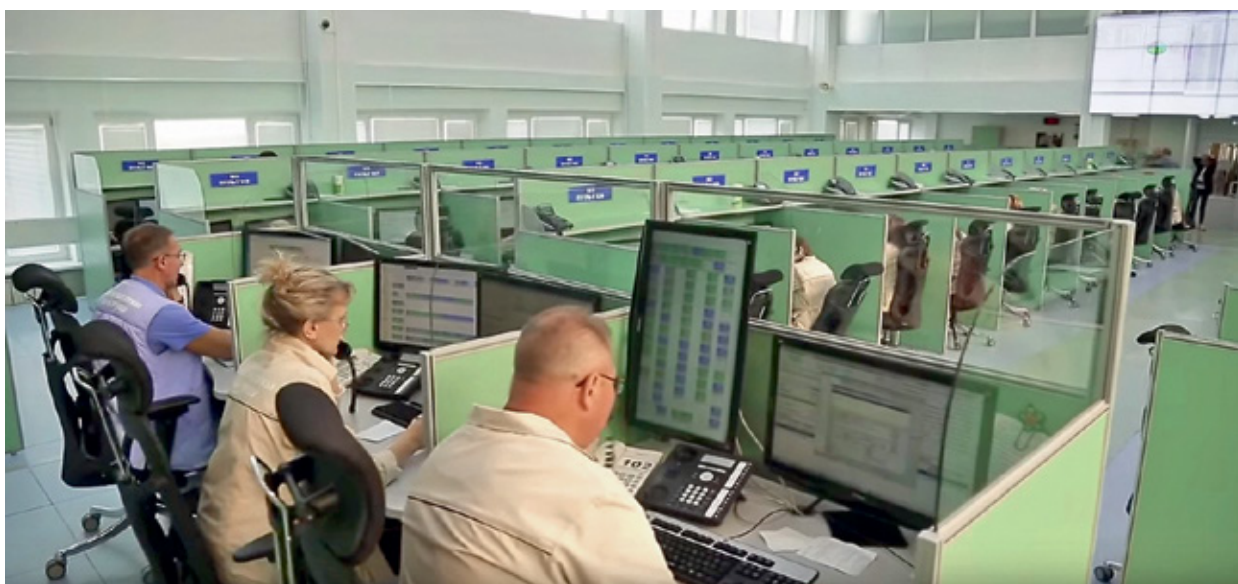
Единый справочник лабораторных исследований обеспечивает возможность реализации проекта по формированию единого государственного цифрового контура здравоохранения. Сбор медицинских статистических данных с помощью ЕСЛИ и статистический анализ выполнения тех или иных

лабораторных исследований при оказании медицинской помощи позволит адекватно определять текущее состояние отрасли, планировать потребность в материальных и кадровых ресурсах. **ММ**

Цифровая трансформация московской службы скорой помощи

Н. Ф. Плавун

ГБУ «Станция скорой и неотложной медицинской помощи им. А. С. Пучкова ДЗМ»



Процесс цифровизации службы скорой помощи

Фото: mos.03.ru

Сегодня мы можем с уверенностью сказать, что искусственный интеллект, интегрированный в процессы управления московской службой скорой помощи, значительно сократил скорость обработки вызовов 103, скорость направления бригад к пациентам и улучшил качество предоставляемой медицинской помощи.

Кейс «Медицинский комплекс для оперативной медицинской помощи пациенту, находящемуся вне зоны медицинской организации»

Совсем недавно Станция скорой и неотложной медицинской помощи им. А. С. Пучкова

получила патент на разработанный медицинский комплекс для оперативной медицинской помощи пациенту, находящемуся вне зоны медицинской организации.

Эта система представляет собой специальные алгоритмы опроса с применением искусственного интеллекта, разработанные на все поводы, с которыми только могут обратиться в скорую помощь. Например, когда человек обращается с жалобами: чувствует себя плохо, кровотечение, высокое давление и другие.

Алгоритм работы запатентованного медицинского изобретения представляет собой следующий процесс:



- в Единый городской диспетчерский центр московской скорой помощи поступают обращения от граждан;
- диспетчеры обрабатывают вызовы — задают вопросы согласно разработанному алгоритму, ставят отметки в системе напротив нужного ответа;
- данные уходят в информационную систему, где происходит оценка жалоб, система анализирует сведения в режиме online с применением искусственного интеллекта, затем выдает повод: экстренный или неотложный.

Технический результат применения этого изобретения — сокращение времени прибытия к пациенту бригады скорой или неотложной медицинской помощи, а также оказание специализированной медицинской помощи. Все это возможно с использованием централизованного управления выездными бригадами скорой и неотложной медицинской помощи.

Мы первые, кто смог разработать и запатентовать столь важное для горожан медицинское изобретение. Такого высокого результата удалось добиться благодаря разработке системы, в которой отработаны всевозможные алгоритмы опроса и поводы к вызову.

Если вернуться к теории вопроса, то стоит отметить, что информационная система московской скорой помощи представляет собой следующий процесс: основа — это комплексная автоматизированная система управления станцией скорой помощи (КАСУ), запущенная в действие на станции еще в прошлом веке — в 1998 году. Разумеется, за свою

долгую жизнь она прошла путь серьезного усовершенствования. Вторая — автоматизированная навигационно-диспетчерская система управления станцией скорой помощи (АНДСУ). В свою очередь КАСУ включает в себя ряд подсистем, позволяющих полноценно функционировать станции скорой помощи. Эти подсистемы автоматизируют процесс управления работой бригады скорой помощи и даже в определенной мере осуществляют управление самим процессом оказания скорой медицинской помощи. Системы дорабатываются, модернизируются, формируются дополнительные программные модули.

В настоящее время для оперативной и постоянной синхронизации с системами КАСУ и АНДСУ каждая бригада оснащена абонентским комплектом — планшетным компьютером с богатым предустановленным функционалом. Сегодня в распоряжении бригад уже четвертое поколение планшетов. С учетом специфики использования требования к ним особые. Гаджет должен без сбоев функционировать невзирая на перепад температур зимой или сами по себе низкие температуры, ведь порой вызов требует оказания помощи непосредственно на улице. Абонентский комплект должен быть пыле- и влагозащищенным, ударопрочным, с мощной аккумуляторной батареей, которая позволит использовать его длительное время без подзарядки, учитывая постоянную связь со спутниковыми системами для навигации и геолокации, постоянное активное использование встроенных приложений.



Патент на изобретение № 2732704 «Медицинский комплекс для оперативной медицинской помощи пациенту, находящемуся вне зоны медицинской организации»

ЦИФРОВИЗАЦИЯ МОСКОВСКОЙ СЛУЖБЫ СКОРОЙ ПОМОЩИ НАЧАЛАСЬ ЕЩЕ В 1998 ГОДУ И РАЗВИВАЛАСЬ ВМЕСТЕ С ИНФОРМАЦИОННЫМИ ТЕХНОЛОГИЯМИ

Фундаментальная цель цифровой трансформации службы скорой помощи

Применение информационных технологий в управлении станцией позволяет эффективно использовать медицинские силы станции и своевременно прибывать на вызовы для оказания скорой медицинской помощи. Главная цель — улучшение качества

оказываемой экстренной и неотложной помощи пациентам. Благодаря цифровой трансформации увеличивается скорость оказания медицинской помощи, внедряются в практику новые, усовершенствованные алгоритмы оказания помощи. Так, в последнее время

на станции активно развивается концепция оказания экстренной медицинской помощи по наиболее передовым международным протоколам, в том числе ITLS (International Trauma Life Support) — протокол оказания помощи

больным с тяжелой травмой, протокол ACLS (Advanced Cardiovascular Life Support) — протокол расширенной сердечно-легочной реанимации Европейского совета по реанимации.

Используемые в работе ССиНМП им. А. С. Пучкова цифровые решения

КАСУ

Изначальная задача системы КАСУ была автоматизировать прием и регистрацию вызовов скорой помощи и минимизировать влияние человеческого фактора и возможных ошибок. В настоящий момент это достаточно сложный алгоритмизированный процесс, он состоит из ряда комбинаций вопросов, которые может задать диспетчер. Комбинации вопросов и ответов, их структуры и формулировки разрабатывались, тестировались, для того чтобы, во-первых, минимизировать время приема и назначения вызова, во-вторых, выявить именно факт угрозы жизни пациента и, в-третьих, определить профильность бригады, направляемой к пациенту. Это исходное предназначение данной системы. Многие сотрудники станции скорой помощи помнят времена, когда до КАСУ прием звонков осуществлялся именно по эбонитовой трубке, информация записывалась на бланк, который в руках несли диспетчеру направления, в свою очередь он надиктовывал всю информацию диспетчеру подстанции, и тот так же вручную записывал данные вызова. В среднем время от звонка абонента до передачи вызова бригаде занимало 5–6 минут. Сейчас среднее затраченное на это время — 1 минута 37 секунд с учетом факта, что не всегда человек, вызывающий скорую помощь, в состоянии внятно и четко ответить на поставленные вопросы и даже назвать адрес. В среднем сейчас по станции среднее время ожидания ответа оператора на входящий вызов составляет не более 4 секунд.

Интеграция с системой 112

В 2017–2018 годах была также проведена глобальная интеграция с системой обеспечения вызова экстренных оперативных служб по единому номеру — Система 112. Учитывая объемы и количество обращений, которые выполняли, с одной стороны, служба скорой медицинской помощи, а с другой — Система 112, перед разработчиками стояла сложная задача по объединению систем таким образом, чтобы, не снижая темпов работы, минимизировать обучение персонала и перестройку привычных диспетчерам экранных форм. В результате сегодня каждый оператор работает в той информационной системе и с тем интерфейсом, к которому он привык. То есть карточка вызова, принятого, например, в Системе 112, при перенаправлении в единый диспетчерский центр станции отображается привычным для сотрудников образом. И к моменту ответа на звонок, перенаправленный от Системы 112, диспетчер станции скорой помощи уже видит заполненную адресную часть. При этом вместе с информацией передается и голос абонента, чтобы оператор, имеющий медицинское образование (все сотрудники единой диспетчерской службы ССиНМП его имеют), мог задать необходимые специфические вопросы и принять решение, какую бригаду необходимо направить на конкретный вызов. Если же очевидна угроза жизни пациента — например, падение с высоты, огнестрельное ранение и т. д., то речь не идет ни о каком дополнительном опросе, бригада немедленно выезжает для оказания медицинской помощи на месте.

При помощи интегрированной с КАСУ системы АНДСУ диспетчер направления определяет на карте города ближайшую к месту вызова бригаду.

**ОТ МОМЕНТА ЗВОНКА АБОНЕНТА ДО МОМЕНТА ПОЛУЧЕНИЯ ВЫЗОВА БРИГАДОЙ
СЕГОДНЯ ПРОХОДИТ В СРЕДНЕМ 1 МИНУТА 37 СЕКУНД**



Сегодня звонок из любой точки Москвы (в том числе из Троицкого и Новомосковского административных округов) поступает в единый диспетчерский центр на станции в 1-м Коптевском переулке. Система:

- 1) определяет номер, с которого позвонили, чтобы в случае разрыва связи нажатием одной кнопки мгновенно произвести обратный дозвон и продолжить разговор, если какую-то значимую информацию не успели зафиксировать;
- 2) вызов от диспетчера пульта «103» направляется к диспетчеру направления (направление в данном случае — округ или часть округа), а затем на подстанцию, а также может быть назначен непосредственно на ближайшую бригаду скорой медицинской помощи;
- 3) при помощи интегрированной с КАСУ системы АНДСУ диспетчер направления определяет на карте города ближайшую к месту вызова бригаду;
- 4) в случае, если есть свободная бригада на подстанции, диспетчер передает вызов диспетчеру подстанции, и он уже назначает бригаду;
- 5) в случаях, когда свободная бригада находится вне подстанции, вызов в автоматизированном режиме поступает непосредственно на абонентский комплект бригады с последующей автоматической регистрацией всех этапов выполнения вызова бригадой через абонентский комплект. Как это происходит в реальном времени: бригада возвращается с вызова на подстанцию, сигнал с планшета информирует о поступлении нового вызова, бригада видит на экране адрес, подтверждает при помощи специального программного обеспечения его прием и направляется к новому пациенту.

Абонентский комплект бригады скорой помощи

Абонентский комплект бригады скорой помощи в первую очередь позволяет позиционировать бригаду на местности и таким образом максимально сократить время прибытия к пациенту. Введенная нами система расчетного времени прибытия на вызов или в стационар, при проведении медицинской эвакуации, позволила отказаться от регламентированного

двадцатиминутного прибытия. Программное обеспечение абонентского комплекта (с функциями GPS и ГЛОНАСС) прокладывает маршрут до места вызова, и на абонентский комплект приходит информация о расчетном времени прибытия. Бригады следуют на вызов с учетом правил дорожного движения и с правом приоритетного проезда экстренных служб. При этом у бригады также есть возможность немедленного оповещения диспетчера о различных непредвиденных обстоятельствах, например передача в автоматизированном режиме информации о движении в плотном потоке и т. д. Также в абонентском комплекте реализована специальная «тревожная кнопка». Она оповещает оперативный отдел, что по месту нахождения бригады необходимо направить сотрудников полиции. При помощи абонентского комплекта бригады станции могут связаться с любой диспетчерской службой, а также с абонентом, вызвавшим бригаду, например для уточнения местонахождения пациента.

Во время работы непосредственно на вызове абонентский комплект позволяет посредством специального программного обеспечения, с помощью ряда экранных форм, предустановленных в планшете, передавать диспетчеру в автоматизированном режиме всю информацию о вызове. Дополнительно в планшете установлены справочники по тактике и объемам терапии, функционал передачи электрокардиограммы пациента на дистанционный консультативный кардиологический пост станции скорой помощи для интерпретации проведенного ЭКГ-исследования и консультации с врачом-кардиологом.

Одна из важных функций абонентского комплекта — это возможность информировать оперативный отдел станции о наличии на вызове пациента с острым коронарным синдромом с подъемом сегмента ST (с инфарктом миокарда). При выявлении пациента с указанной патологией персонал бригады незамедлительно информирует об этом старшего врача оперативного отдела для постоянного мониторинга временных параметров его выполнения.

Интеграция в систему ЕМИАС

В 2017 году была проведена глобальная работа по интеграции с Единой медицинской информационно-аналитической системой

Если говорить об инфаркте миокарда, самое главное здесь время: время оценки состояния пациента, проведения диагностики, доставки в больницу.

У бригады скорой помощи есть уникальная возможность сделать кардиограмму на месте и оперативно получить ее расшифровку на планшет. Это позволяет поставить правильный диагноз за считанные минуты и начать оперативно проводить терапию уже по дороге в больницу.

До появления новых мобильных устройств медикам приходилось консультироваться с кардиологом по телефону, теряя драгоценное время, и ставить диагноз без полной клинической картины. Сегодня все бригады столичной скорой помощи оборудованы новыми кардиографами, которые позволяют оперативно получить результаты кардиограммы не только в автомобиле скорой помощи, но и в любом месте, когда это необходимо.

В случае диагностирования острого инфаркта миокарда с подъемом сегмента ST система позволяет определить ближайший стационар со свободной ангиографической установкой для незамедлительной доставки пациента в операционную.

города Москвы (ЕМИАС). То есть при поступлении вызова информация о нем фиксируется в электронной карте пациента в системе ЕМИАС, что важно для его лечащего врача. В свою очередь, для врача или фельдшера бригады, следующей на вызов, эта интеграция — возможность получить предварительную информацию о пациенте, которая была занесена в электронную медицинскую карту ранее, примерный анамнез. Благодаря взаимодействию с информационными системами Московского городского фонда обязательного медицинского страхования (МГФОМС) бригаде доступна информация об оказанной медицинской помощи пациенту даже за пределами города Москвы. При приеме вызова, когда абонент называет фамилию, имя, отчество, дату рождения, автоматически формируется запрос к системе МГФОМС, и в случае идентификации пациента станция автоматически получает ответ о страховой принадлежности пациента. После выполнения вызова информация о нем передается в информационные системы МГФОМС. Благодаря проведенной работе не требуется обработка огромного массива информации в ручном режиме, все происходит автоматически.

КАСУ «Стационар»

Один из модулей КАСУ условно называется «Стационар». Если раньше бригаде всегда требовалось позвонить в отдел медицинской эвакуации, то сейчас по ряду нозологических форм этот этап можно исключить. Так, занесенный в экранную форму код диагноза загружается в систему, которая автоматически

анализирует ряд параметров (местонахождение ближайших стационаров с соответствующим профилем, их загруженность и т. д.) и выдает бригаде варианты для проведения медицинской эвакуации. Таким образом, и на этом этапе организации госпитализации также получается выиграть 1–3 минуты для скорейшей доставки пациента в стационар. Медицинская система АС «Стационар» позволяет в режиме реального времени осуществлять мониторинг загруженности коечного фонда и управлять потоками медицинской эвакуации.

Информационная система станции позволяет информировать стационар о направлении пациента с той или иной патологией. Таким образом и больнице известно заранее количество пациентов, которые в данный момент следуют в ее приемное отделение, что предупреждает возможные накладки и ожидание, которое может в экстренных ситуациях сыграть фатальную роль.

В случае диагностирования острого инфаркта миокарда с подъемом сегмента ST система позволяет определить ближайший стационар со свободной ангиографической установкой для незамедлительной доставки пациента в операционную и проведения ему чрескожного коронарного вмешательства и восстановления кровотока в инфаркт-связанной артерии. Чем быстрее пациент попадает на операционный стол, чем быстрее врач приступит к операции и раздует баллон, тем быстрее в пораженном миокарде восстановится кровоток, тем меньше риск инвалидизации пациента и выше шанс оставить здорового, крепкого человека.

Обучение персонала

Помимо традиционных форм обучения — лекций, семинаров и практических занятий, сотрудники ССиНМП им. А. С. Пучкова обучаются удаленно на специальном портале mos03education.ru.

Статистика и отзывы сотрудников показывают, что благодаря новым обучающим технологиям медицинским работникам стало гораздо проще и быстрее осваивать новые технологии в работе.

Возможности масштабирования опыта

Мы и дальше будем уделять большое внимание процессу цифровизации нашей службы и внедрению новых технологий. Мы с радостью готовы поделиться накопленным опытом с коллегами из регионов. ММ

НАУЧНЫЙ РЕЦЕНЗИРУЕМЫЙ ЖУРНАЛ



Здоровье мегаполиса



Новая площадка

для обобщения отечественного
и мирового опыта организации
медицинской помощи
в условиях больших городов

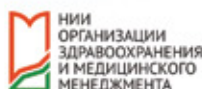
“

**Призываю всех
активно использовать
эту трибуну
для обсуждения
жизненно важных
проблем
функционирования
крупнейших
мегаполисов мира**

”



city-healthcare.com




НИИ
ОРГАНИЗАЦИИ
ЗДРАВООХРАНЕНИЯ
И МЕДИЦИНСКОГО
МЕНЕДЖМЕНТА


ISSN 2713-2617



Академик
Н. И. Брико

Телемедицинский центр для ведения на дому пациентов с COVID-19

 А. А. Тяжелников

 Консультативно-диагностическая поликлиника № 121 Департамента здравоохранения города Москвы

Актуальность

Одна из изначальных и базовых целей телемедицинских технологий — повышение доступности медицинской помощи в отдаленных регионах. Однако пандемия COVID-19 придала новый аспект и способствовала значительному ускорению внедрения технологий, обеспечивая медицинский контроль и сопровождение для пула инфицированных пациентов, не нуждающихся в стационарном лечении.

Преимущества для пациентов:

- круглосуточная доступность врача для консультаций;
- снижение тревожности, связанной с заболеванием и пребыванием в самоизоляции.

Преимущества для системы здравоохранения:

- эффективное распределение врачебных ресурсов: за 12-часовую смену в телемедицинском центре врач может провести 50–60 консультаций, что почти в 5 раз больше, чем при выездах на дом;
- возможность централизации информации о пациентах с COVID-19 с целью анализа эпидемиологической обстановки и ее контроля;
- ограничение контактов для кадрового медицинского состава.

Цель

Обеспечить квалифицированной и своевременной консультативной медицинской помощью на дому больных в легкой и среднетяжелой форме COVID-19.

Описание проекта

Телемедицинский центр (ТМЦ) — подразделение для предоставления дистанционной консультативной медицинской помощи жителям Москвы с подтвержденной новой коронавирусной инфекцией COVID-19, состояние которых позволяет наблюдаться на дому. Консультации оказываются после очного осмотра врачом путем дистанционного взаимодействия медицинских работников с пациентами и (или) их законными представителями. Центр заработал 3 апреля 2020 г. с возможностью обрабатывать до 6000 обращений ежедневно. Центр возглавил главный внештатный специалист по первичной медико-санитарной помощи ДЗМ Андрей Тяжелников.

Нормативно-правовой основой функционирования подразделения стал перечень следующих нормативно-правовых актов в области применения телемедицинских технологий:

- Федеральный закон от 27 июля 2010 г. № 210-ФЗ «Об организации предоставления государственных и муниципальных услуг»;
- Федеральный закон от 6 апреля 2011 г. № 63-ФЗ «Об электронной подписи»;
- Федеральный закон от 21 ноября 2011 г. № 323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации»;
- Постановление Правительства РФ от 28 ноября 2011 г. № 977 «О федеральной государственной информационной системе “Единая система идентификации и аутентификации в инфраструктуре,



С ПОМОЩЬЮ ТЕЛЕМЕДИЦИНЫ **МЕНЬШЕЕ ЧИСЛО СПЕЦИАЛИСТОВ** МОЖЕТ ОПЕРАТИВНО ОКАЗАТЬ ПОМОЩЬ БОЛЬШЕМУ ЧИСЛУ ПАЦИЕНТОВ

обеспечивающей информационно-технологическое взаимодействие информационных систем, используемых для предоставления государственных и муниципальных услуг в электронной форме» (вместе с «Требованиями к федеральной государственной информационной системе «Единая система идентификации и аутентификации в инфраструктуре, обеспечивающей информационно-технологическое взаимодействие информационных систем, используемых для предоставления государственных и муниципальных услуг в электронной форме»»);

- Приказ Министерства здравоохранения РФ от 19 марта 2020 г. № 198н «О временном порядке организации работы медицинских организаций в целях реализации мер по профилактике и снижению рисков распространения новой коронавирусной инфекции COVID-19»;
- Приказ Министерства здравоохранения РФ от 30 ноября 2017 г. № 965н «Об утверждении порядка организации и оказания медицинской помощи с применением телемедицинских технологий». Пациенты с подтвержденной новой коронавирусной инфекцией COVID-19, состояние которых позволяет наблюдаться на дому, обязаны зарегистрироваться и авторизоваться на телемедицинской платформе и находиться под медицинским наблюдением в режиме видеосвязи.

Основные задачи ТМЦ:

- оценка состояния здоровья пациента на основании анализа жалоб и данных анамнеза;
- мониторинг состояния пациентов, в отношении которых проводились консультации с применением телемедицинских технологий;
- оценка эффективности лечебно-диагностических мероприятий;
- динамическое медицинское наблюдение за состоянием здоровья пациента;
- принятие решения о необходимости проведения очного осмотра врачом поликлиники или врачом бригады скорой медицинской помощи для госпитализации в стационар круглосуточного наблюдения;
- принятие решения о необходимости коррекции ранее назначенного лечения врачом при очном осмотре;

- сбор, обработка и анализ полученных статистических данных об оказании консультативной медицинской помощи пациентам с подтвержденной коронавирусной инфекцией COVID-19, состояние которых позволяет наблюдаться на дому.

В диагностически сложных случаях дежурный врач ТМЦ обращается к заместителю начальника ТМЦ по медицинской части.

Для врачей ТМЦ были разработаны четкие алгоритмы и прописаны скрипты для оптимизации работы с пациентами (см. ниже).

Ресурсы

Штатное расписание ТМЦ в весенне-летний период включало 429 позиций, из них 315 — врачи. К работе в ТМЦ были привлечены 315 врачей общей практики и терапевтов (в том числе из ординаторов). 58 сотрудников — операторы электронно-вычислительных машин. 12 специалистов-аналитиков для формирования оперативных сводок и мониторинга.

Посменная работа позволила гибко регулировать количество задействованных сотрудников и формировать расписание в соответствии с оперативным мониторингом и учетом загруженности персонала.

Рабочее место врача — это компьютер и 2 монитора. Через один осуществляется взаимодействие с пациентом, второй — для оперативного внесения данных в систему ЕМИАС.

Для осуществления функций ТМЦ используются кадровые и материальные ресурсы ГБУЗ «Центр медицинской профилактики ДЗМ». При необходимости привлекаются соответствующие специалисты и внешние совместители.

Сложности при реализации проекта

Масштаб и количество вовлеченных в процесс специалистов и пациентов, а также тревожные настроения в обществе в период пандемии накладывали отпечаток на работу центра, особенно на начальном этапе, в период адаптации и отлаживания процессов. Это представляется естественным в сложившихся условиях, когда не было времени на моделирование ситуаций и приходилось оперативно делать выводы и реагировать в режиме реального времени.

АЛГОРИТМЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ВРАЧА ТЕЛЕМЕДИЦИНСКОГО ЦЕНТРА И ПАЦИЕНТА С COVID-19

1 Настройка

Подготовьтесь и решите, как вы будете проводить консультацию

Имейте под рукой последнюю версию по COVID-19 для пациентов на самоизоляции

Рекомендации правительства Соединенного Королевства:

<http://bit.ly/ukgovisol>

Видеозвонов удобен при:

- серьезном заболевании
- тревожных пациентах
- сопутствующих заболеваниях
- слабослышащих пациентах

Ознакомьтесь с медицинской картой пациента для выявления факторов риска:

- диабет
- беременность
- курение
- ХОБЛ
- сердечно-сосудистые заболевания
- астма
- хроническое заболевание почек или печени
- применение стероидов или иммунодепрессантов

2 Подключение

По возможности сделайте видеозвонок или позвоните

Проверьте качество аудиосигнала

«Меня хорошо слышно/видно?»

Подтвердите личность пациента

- ФИО
- Дата рождения

Установите местонахождение пациента

«Где вы сейчас находитесь?»

Уточните номер телефона пациента на случай, если связь прервется

По возможности убедитесь, что пациент находится один

3 Начало консультации

Быстро оцените тяжесть состояния пациента

Быстрая оценка состояния

Если пациент проявляет симптомы тяжелого течения заболевания, например одышка, переходите к клиническим вопросам

Выясните ожидания пациента от консультации:

- клиническая оценка состояния
- справка
- направление к специалисту
- ободрение
- совет по самоизоляции

4 Анамнез

Скорректируйте вопросы с учетом медицинской истории пациента

Контакты

- Тесный контакт с подтвержденными случаями COVID-19
- Болеющий член семьи
- Группа риска по роду профессиональной деятельности

Анамнез

Дата появления первых симптомов

Самые распространенные клинические проявления

- кашель
- усталость
- лихорадка
- одышка

Кашель обычно сухой, хотя не исключено образование мокроты

До 50 % пациентов не отмечали повышения температуры

5 Обследование

Насколько возможно, оцените физическое и психологическое состояние пациента

По телефону попросите пациента или опекуна описать:

- дыхание
- цвет лица, губ

По видео определите

- поведение пациента
- цвет кожных покровов

Проверьте функцию дыхания – при тяжелом течении заболевания пациентам тяжело полностью формулировать предложения

«Опишите ваше дыхание»

«Сегодня вам тяжелее дышать, чем вчера?»

«Какие действия вам мешает выполнять одышка?»

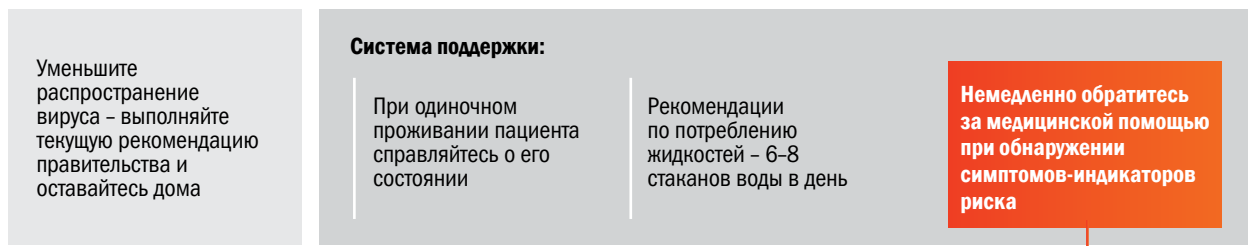
При наличии соответствующих инструментов пациенты могут сами снять жизненные показатели

- температура
- пульс
- артериальное давление
- насыщение крови кислородом

Интерпретируйте результаты самостоятельных измерений с осторожностью и в контексте вашей более широкой оценки состояния пациента



6 Принятие решения и действия Дайте рекомендации и назначьте повторную консультацию с учетом загруженности местных мед.организаций



Каких пациентов с пневмонией следует госпитализировать?

- | | | | |
|-------------------------------|------------------------------|---|--|
| Температура > 38 °C | ЧДД > 20 движ./мин | ЧСС > 100 уд./мин и дезориентация | Насыщение кислородом < 94 % *
<small>* если доступен оксиметр</small> |
|-------------------------------|------------------------------|---|--|

<p>СИМПТОМЫ-ИНДИКАТОРЫ РИСКА</p> <p>COVID-19:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Серьезная нехватка дыхания в покое • Затрудненное дыхание • Боль или чувство сдавленности в груди • Холодная, влажная и бледная либо мраморная кожа • Сложность в пробуждении • Голубой оттенок губ или лица • Незначительное или отсутствие мочеиспускания • Отхаркивание крови 	<p>А также другие состояния:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ригидность затылочных мышц • Непроходящая крапивница
--	--

Возможности масштабирования

Бесспорно, этот опыт может быть использован и в других региональных системах здравоохранения как в критических ситуациях — например, во время эпидемий, — так и для оказания медицинской помощи жителям отдаленных районов. Амбулаторная телемедицинская

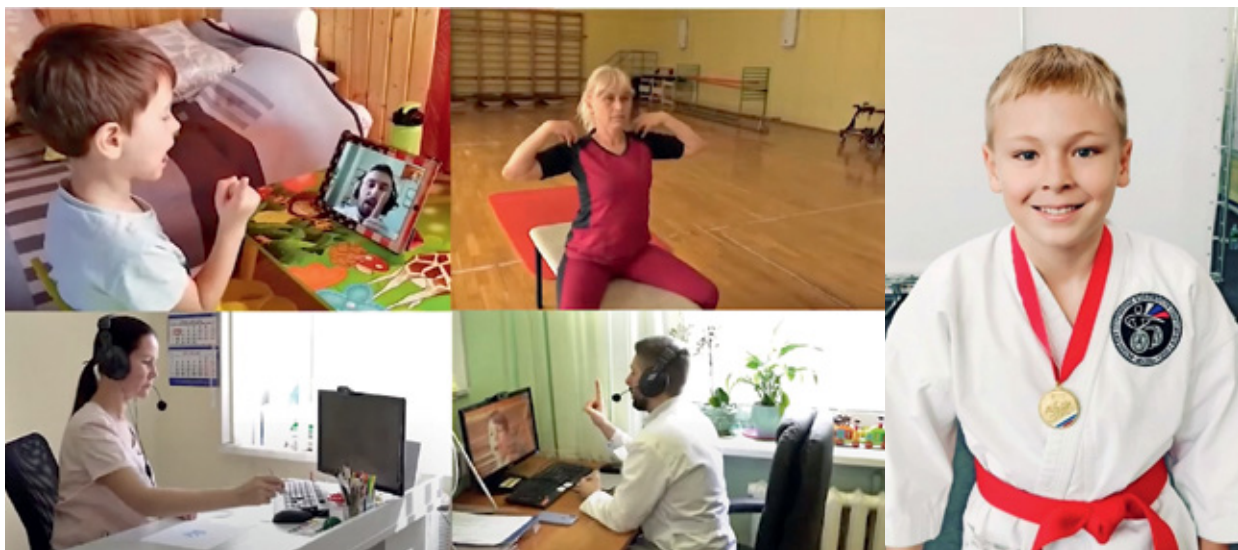
служба — это эффективный и доступный инструмент для оптимизации работы первичной амбулаторной службы, когда меньшее число специалистов может оперативно оказать консультативную помощь большему числу пациентов, имея постоянный доступ к электронным медицинским записям. ММ

Дневной стационар 2.0

Т. Т. Батышева, Е. И. Аксенова

ГБУЗ «Научно-практический центр детской психоневрологии ДЗМ»

ГБУ «Научно-исследовательский институт организации здравоохранения и медицинского менеджмента ДЗМ»



Актуальность

Согласно официальным данным, в РФ в 2020 году зарегистрировано 688 тысяч детей-инвалидов, что составляет 2,2 % от всего детского населения. Количество детей-инвалидов в Российской Федерации с каждым годом неуклонно растет. Основными причинами инвалидности являются психические расстройства и расстройства поведения (24,3 %), болезни нервной системы (23,2 %), врожденные аномалии (17,7 %). При этом самую тяжелую, третью степень ограничений жизнедеятельности наиболее часто вызывают болезни нервной системы (47,5 %).

Доступность реабилитационных мероприятий, системная работа над восстановлением жизненно важных функций организма

и социализация являются главными показателями повышения качества жизни детей-инвалидов. В 2020 году пандемия внесла значительные коррективы — с марта было отменено посещение реабилитационных центров, большинство нуждающихся в регулярной и непрерывной медицинской помощи и реабилитации детей с ограниченными возможностями не смогут в полном объеме получить ее. План реабилитации детей с психоневрологической патологией находился под угрозой полного срыва. Возникла острая необходимость в создании принципиально новой технологии, уникальной формы взаимодействия с пациентами, позволяющей не потерять достигнутое. С учетом требований времени, невозможности

Подробнее можно
узнать на сайте
dp.niioz.ru.



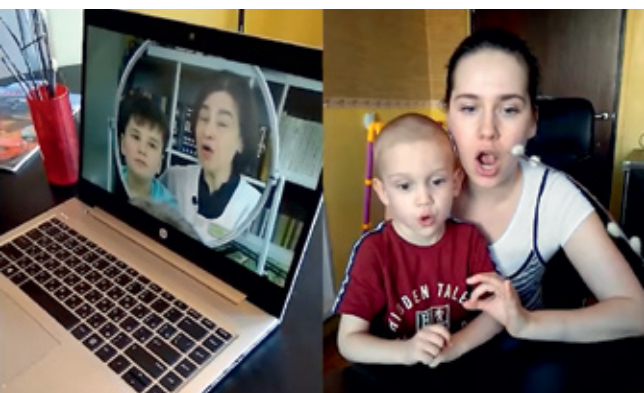


оказания медицинской помощи пациентам в очном стационаре и растущих потребностей детей-инвалидов с психоневрологической патологией в постоянной реабилитации был разработан режим удаленного дневного стационара с использованием технологий цифровой медицины.

Инициаторами проекта выступили НИИОЗММ ДЗМ, НПЦ детской психоневрологии ДЗМ, РНИМУ имени Н. И. Пирогова и РУДН.

Татьяна Батышева, главный внештатный детский специалист по медицинской реабилитации Минздрава России, главный

внештатный детский специалист по неврологии ДЗМ, директор Научно-практического центра детской психоневрологии ДЗМ, обращает внимание: «Основой новой модели реабилитации является цифровая медицинская платформа, которая позволяет сохранить и преумножить социализацию пациентов в таких сложных условиях. Родителям и законным представителям детей цифровая платформа позволяет максимально включить в мультидисциплинарную реабилитационную команду всю семью пациента, находящегося в изоляции».



Цель

Сохранить непрерывность реабилитационных мероприятий для детей, находящихся под наблюдением специалистов НПЦ детской психоневрологии. Создать новую модель реабилитации — цифровую медицинскую платформу

по оказанию медицинской помощи детскому населению с применением телемедицинских технологий «Дневной стационар 2.0».

Для функционирования программы «Дневной стационар 2.0» была разработана специализированная цифровая медицинская платформа dp.niioz.ru.

Описание методологии

Для функционирования программы «Дневной стационар 2.0» была разработана специализированная цифровая медицинская платформа dp.niioz.ru, адаптированная для проведения дистанционных занятий и консультаций, оперативного взаимодействия мультидисциплинарной реабилитационной команды, пациента и его родственников с учетом требований, предъявляемых к педиатрической практике. Применение программы рассматривается только для детей, прошедших очное консультирование в центре детской психоневрологии.

Задачи участников проекта распределились следующим образом.

- НПЦ детской психоневрологии ДЗМ: методическое сопровождение дистанционной реабилитации, а именно подготовка мультидисциплинарных реабилитационных команд, разработка и утверждение временных порядков дистанционной реабилитации, предоставление доступа к медицинским специалистам экспертного класса, внедрение унифицированных методических материалов;
- Региональный оператор (центр реабилитации в субъекте РФ, получатель субвенции):

«Дневной стационар 2.0» был использован для реабилитации детей, перенесших COVID-2019. В рамках пилотного проекта реабилитацию прошли 25 детей.

- обеспечение доступа к цифровой платформе всем нуждающимся детям-инвалидам, соответствующим критериям прохождения реабилитационной программы дистанционно;
- НИИОЗММ ДЗМ: разработка и поддержание цифровой платформы, правовое сопровождение передачи и хранения информации, расширение цифрового пространства (облачные технологии) для всех субъектов РФ, осуществление мониторинга качества и эффективности реабилитационных программ, ведение учета детей, прошедших реабилитационные программы, проведение фармакоэкономического исследования по оценке стоимости услуги по цифровой реабилитации для каждой группы заболеваний;
- ФОМС: предоставление разъяснений в субъекты РФ о расходовании субвенции на цифровую реабилитацию детей-инвалидов.

Подготовка

Для работы с каждым ребенком создается мультидисциплинарная реабилитационная команда (МРК), состоящая из медицинских и немедицинских специалистов. Руководителем группы является лечащий врач. Его задача — оценка клинического состояния здоровья ребенка перед началом проведения медицинской реабилитации, оценка (диагностика) исходного реабилитационного статуса с учетом заключений специалистов мультидисциплинарной реабилитационной команды, установление реабилитационного диагноза ребенку, формирование цели проведения реабилитационных мероприятий, индивидуального плана медицинской реабилитации, определение оптимальной продолжительности курса, оценка в динамике клинического состояния здоровья ребенка.

В мультидисциплинарную команду входят следующие специалисты:

- неврологи;
- педиатры;
- врачи ЛФК;
- специалисты ЛФК, АФК;

- логопеды;
- дефектологи;
- психологи.

В задачи мультидисциплинарной реабилитационной команды входят оценка исходного клинического состояния здоровья ребенка, промежуточная и итоговая оценка эффективности проведенных реабилитационных мероприятий, обучение реабилитационным мероприятиям, разрешенным к применению в домашних условиях, законных представителей ребенка и самого ребенка (по возможности).

Проведение

Реабилитационный курс проекта включает в себя следующие этапы.

- Анализ медицинской документации.
- Обследование ребенка специалистами МРК.
- Оценка условий, в которых ребенок будет заниматься.
- Вместе с семьей определение реабилитационного диагноза и постановка задач реабилитационного курса.
- Запись результатов занятий для использования в мониторинге состояния здоровья ребенка.
- Фиксация на сайте результатов выполнения домашнего задания родителями и ведение ежедневного дневника состояния ребенка.
- Еженедельная оценка динамики состояния ребенка, коррекция реабилитационного курса.

При необходимости возможно проведение онлайн-консультаций узких специалистов: рефлексотерапевта, офтальмолога, гастроэнтеролога, диетолога, кардиолога, уролога, ортопеда, дерматолога, оториноларинголога, психиатра, психотерапевта.

В рамках пилотного проекта в Москве в апреле-мае 2020 года было проведено обучение 250 специалистов по цифровой реабилитации детей-инвалидов, прошли реабилитацию более 1000 пациентов.

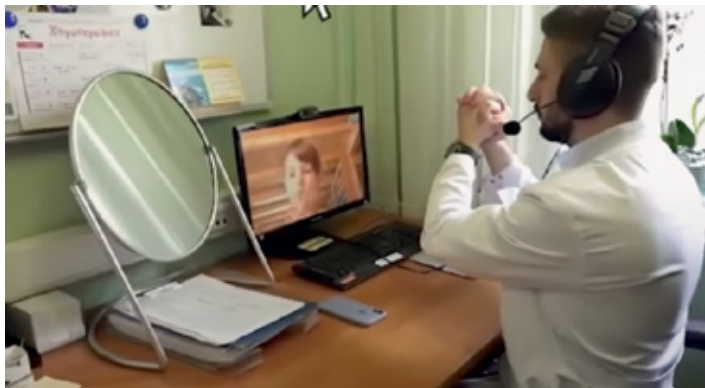
ПЕРСОНАЛЬНАЯ МУЛЬТИДИСЦИПЛИНАРНАЯ КОМАНДА СОЗДАЕТСЯ ДЛЯ РАБОТЫ С КАЖДЫМ РЕБЕНКОМ С УЧЕТОМ ЕГО ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ПОТРЕБНОСТЕЙ И СОСТОЯНИЯ



Также платформа «Дневной стационар 2.0» была использована для реабилитации детей, перенесших COVID-2019. В рамках пилотного проекта реабилитацию прошли 25 детей. Предварительные результаты:

- дети, перенесшие COVID-2019, остро нуждаются в реабилитации, но не готовы к очной реабилитации;

- цифровая платформа — переходный этап к очной реабилитации;
- проведение реабилитации таких детей требует специальных профессиональных навыков.



Ресурсы

Проект реализуется внутренними ресурсами НПЦ детской психоневрологии ДЗМ (к участию привлечены научный отдел и наиболее опытные клиницисты, а также профессорско-преподавательский состав кафедры неврологии, физической и реабилитационной медицины детского возраста ФНМО РУДН) и на базе цифровых возможностей

Научно-исследовательского института организации здравоохранения ДЗМ, обеспечивающего технологическую поддержку. В проект также вовлечены волонтеры-медики, с помощью которых организовано круглосуточное консультационное сопровождение посредством цифровой платформы.

Цифровая платформа размещается в базе, которая сохраняет персональные данные с соблюдением всех требований федерального закона. Все взаимодействия проходят по закрытым цифровым каналам.

Возможности масштабирования

Московский опыт реализации проекта «Дневной стационар 2.0» продемонстрировал, что цифровые технологии помогают повысить доступность медицинской помощи и оптимизировать ее стоимость. Цифровая реабилитация покрывается ОМС и может быть с успехом использована в региональной и общемировой практике.


Елена Аксенова, директор НИИОЗММ, доктор экономических наук, кандидат педагогических наук, профессор: «Этот проект — решение уникальное не только для Москвы и России, но и для мирового сообщества. Цифровые платформы — это ближайшее будущее здравоохранения, технологии, меняющие


образ системы, в значительной мере повышающие качество жизни населения. Важно, что нам удалось сделать мини-конструктор, который может быть использован в любом медицинском учреждении».

«Дневной стационар 2.0» уже апробируется, в частности, в Ростовской области: проведено обучение 55 специалистов и идет подготовка к реабилитации детей.

По итогам эксперимента по цифровой реабилитации детей-инвалидов в 2020 году может быть рассмотрено решение о включении цифровой реабилитации в список медицинских технологий для массового использования. **ММ**

Практика совершенствования информационной аналитической системы ИАС СКУР НИИОЗММ ДЗМ

 С. С. Бударин, Н. Е. Бакулина, Ю. В. Эльбек


 ГБУ «Научно-исследовательский институт организации здравоохранения и медицинского менеджмента ДЗМ»

Аннотация

Разработка методов и инструментов оценки эффективности использования и качества управления ресурсами медицинских организаций является актуальной темой для московского здравоохранения. В статье представлена информация о разработанной в ГБУ «НИИОЗММ ДЗМ» информационной аналитической системе стандарта качества управления ресурсами ИАС СКУР плюс (версия 2) и ее практическом использовании медицинскими организациями государственной системы здравоохранения Москвы.

Ключевые слова: СКУР, информационная аналитическая система, ресурсы, эффективность, медицинские организации, здравоохранение

Improvement of Information & Analysis System for Resource Management Quality Standard (IAS SKUR NIIOZMM DZM)

 S.S. Budarin, N.E. Bakulina, Yu.V. Elbek

 Research Institute for Healthcare Organization and Medical Management of Moscow Healthcare Department

Abstract

The development of methods and tools for evaluating efficiency of use and quality of resource management in medical organizations is an urgent topic for Moscow healthcare. The article presents findings about the information & analysis system IAS SCUR plus (version 2) developed in the state budgetary institute for Healthcare Organization and Medical Management of Moscow Healthcare Department NIIOZMM DZM and its practical use in medical organizations of Moscow healthcare system.

Keywords: Resource Management Quality Standard, SKUR, information & analysis system, resources, efficiency, medical organizations, healthcare

Ведение

Стандарт качества управления ресурсами (СКУР) широко применяется в Москве с 2016 года [1], и в настоящее время его используют 214 медицинских организаций, оказывающих населению медицинскую помощь стационарно и амбулаторно, включая стоматологические поликлиники¹.

СКУР включает в себя оценку качества управления ресурсами по 30 показателям, сгруппированным в 14 факторов эффективности и 6 областей управления: финансовый/операционный менеджмент (ФОМ), управление закупками (УЗ), управление имуществом (УИ), управление персоналом (УП), раскрытие информации (РИ) и деятельность, приносящая доход, и другие внебюджетные источники (ПДД) [2].

Значения каждого показателя рассчитываются на основе данных бюджетной и статистической отчетности, оперативных данных медицинских организаций. В целях обеспечения сопоставимости результатов разработана система балльных оценок по каждому показателю, которые формируются с учетом значения показателя, нормативного критерия оценки (НКО), веса показателя в пределах фактора эффективности и коэффициента сложности, т. е. значения показателя по отношению к НКО.

Методика СКУР регулярно совершенствуется, меняются нормативные правовые акты, на основе которых медицинские организации вносят данные о своей деятельности, вносятся изменения в НКО и формулы расчета показателей и балльных оценок [3].

В целях оперативного реагирования на происходящие перемены и снижения трудоемкости использования СКУР в ГБУ «НИИОЗММ ДЗМ» принято решение об усовершенствовании информационно-аналитического инструмента по сбору, обработке и анализу данных медицинских организаций и подготовке аналитических отчетов и рейтингов по применению СКУР с учетом современных трендов и возможностей развития информационных аналитических систем [4–6].

Обновление интерфейса и доступных операций ИАС СКУР плюс (версия 2)

Обновленная версия системы разрабатывалась по результатам изучения достоинств и недостатков действующей модели ИАС СКУР НИИОЗММ ДЗМ, а также с учетом

возможности использования современных подходов к разработке информационно-аналитических систем как инструментов сбора, обработки и анализа данных.

В качестве основной задачи при разработке новой версии ИАС СКУР плюс предложено решение вопросов оптимизации процессов ввода, обработки и анализа данных за счет создания гибкой и универсальной информационно-аналитической системы (ИАС), позволяющей обеспечить:

- для пользователя – удобный и безошибочный ввод данных, возможность получения обратной связи с администратором, визуальное наблюдение результатов после введения первичных данных и пр.;
- для администратора – сбор и обработку данных по установленным формам, анализ полученных результатов в разных плоскостях (в разрезе каждого показателя или группы показателей, в разрезе медицинских организаций, в разрезе отчетных периодов и пр.), управление и автоматизацию процессов обработки данных, расчета показателей, создания аналитических отчетов о деятельности медицинских организаций и т. д.

Изучение практики построения ИАС в сфере здравоохранения позволило обосновать решение о целесообразности применения принципа конструктора для создания ИАС СКУР плюс и поместить в ее основу 3 базовых модуля: информационный, операционный и аналитический.

Информационный модуль является основой для формирования оценочных показателей и включает в себя блок первичных данных, блок показателей, блок формул для расчета значений показателей, коэффициентов сложности и балльных оценок. Кроме того, в информационный модуль входят блок данных о пользователях ИАС СКУР плюс и блок обмена информацией между администратором и пользователями.

Операционный модуль предназначен для выполнения научно-методических функций, с помощью которых формируются отчетные формы качества управления ресурсами (блок-форма СКУР) и планирования значений целевых показателей (блок-форма План мероприятий ИППКУР).

¹ Приказ ДЗМ от 12.09.2018 № 631 «О внедрении Стандарта качества управления ресурсами в медицинских организациях государственной системы здравоохранения города Москвы».

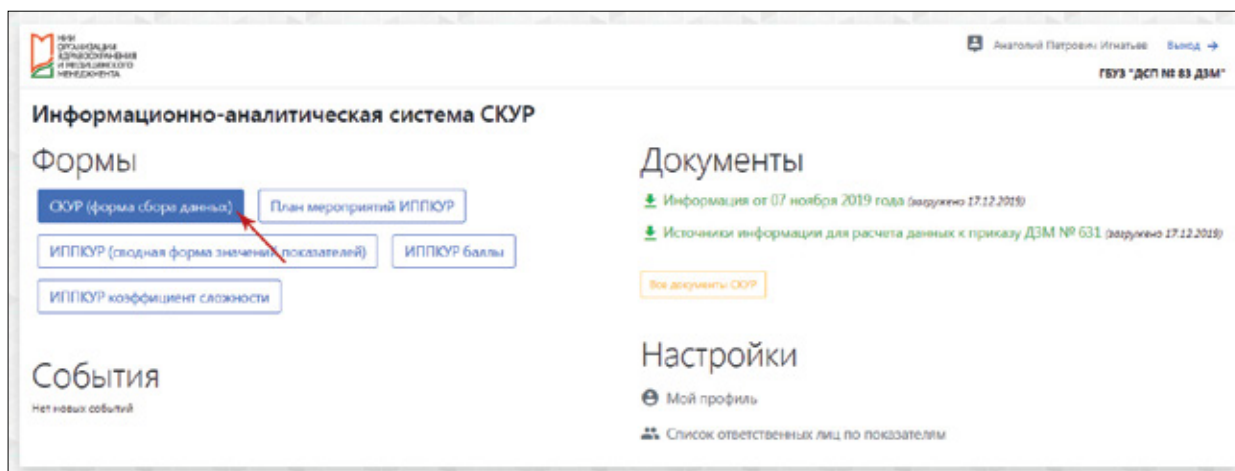


Рис. 1. | Интерфейс администратора ИАС СКУР плюс.

Аналитический модуль включает в себя 6 блоков (рис. 1):

- свод СКУР,
- рейтинг СКУР,
- достижение плана,
- анализ данных СКУР,
- аналитика СКУР,
- сравнение СКУР.

С помощью этих данных создаются аналитические отчеты о качестве управления ресурсами в каждой отдельно взятой медицинской организации и достижении ими плановых значений показателей. Проводится сравнение результатов за отчетные периоды между группами медицинских организаций, формируются рейтинги по группам и/или по областям управления и т. д.

Блок данных о пользователе (организации) включает в себя информацию о медицинской организации и ответственных за ввод данных. Администратор имеет возможность добавлять в систему подведомственные организации и пользователей системы от этих организаций. Администратор имеет полный функционал управления пользователями: добавление, деактивация, сброс пароля. Администратор может деактивировать подведомственную организацию, при этом деактивируются все ее пользователи.

Блок обмена информацией (документы, события, обратная связь) позволяет администратору предоставлять пользователям необходимую нормативную и методическую информацию о реализации проекта СКУР и ИАС

СКУР плюс. Кроме того, за счет возможности отправки комментариев обеспечена устойчивая, быстрая и удобная обратная связь между пользователями и администратором, что значительно повышает надежность и достоверность результатов, полученных с использованием ИАС СКУР плюс.

При входе в систему пользователь имеет доступ к формам, созданным администратором, документации, закачанной администратором, а также к сводным аналитическим таблицам в разрезе данной организации.






При заполнении формы система автоматически проверяет данные при вводе по заявленным ранее администратором правилам. Выявляет и указывает ошибки для пользователей. Когда форма сбора данных за выбранный период полностью заполнена, пользователь может отправить ее на проверку администратору, добавив при этом комментарий.

Администратор в свою очередь видит все формы, отправленные пользователями, и может их принять либо отклонить, оставив свой комментарий.

Блок управления показателями и их параметрами (блок первичных данных и блок показателей) обеспечивает возможность формирования оценочных показателей с учетом первичных данных (поля), их свойств, принадлежности к областям управления, которые могут редактироваться администратором в соответствии с корректировкой методики СКУР.

Уникальность ИАС заключается в возможности добавлять любое количество показателей анализа качества управления ресурсами. Администратор системы

ОЦЕНОЧНАЯ СТРУКТУРА СТАНДАРТА КАЧЕСТВА УПРАВЛЕНИЯ РЕСУРСАМИ В 2018–2020 ГОДАХ

6	ОБЛАСТЕЙ УПРАВЛЕНИЯ
	I – ФОМ (Финансовый/операционный менеджмент)
	II – УЗ (Управление закупками)
	III – УИ (Управление имуществом)
	IV – УП (Управление персоналом)
	V – РИ (Раскрытие информации)
	VI – ПДД (Деятельность, приносящая доход, и другие внебюджетные источники)

14	ФАКТОРОВ ЭФФЕКТИВНОСТИ
30	ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ



Отчетная форма СКУР используется для расчета значений показателя, коэффициента сложности и балльной оценки

Балльная оценка рассчитывается по формуле на основе значений показателя, коэффициента сложности и веса показателя.



Индивидуальная программа повышения качества управления ресурсами (ИППКУР)

включает в себя План мероприятий и целевые значения показателей.

Рис. 2. | Оценочная структура СКУР.

через интерфейс программы может создать любое количество показателей, необходимых для аналитики, распределив их по областям управления. К каждому показателю администратор создает необходимые для его расчета поля, которые впоследствии заполняются пользователем. Для каждого показателя определяется, по какой формуле будет рассчитываться его значение из данных, введенных в поля пользователями, а также указываются параметры расчета коэффициента сложности (КС) и балльной оценки (БО). Администратор имеет возможность управлять свойствами полей, указывать формат, правила проверки введенных данных.

Расчетный блок (блок формул для расчета значений показателей, коэффициентов сложности и балльных оценок) служит для обработки данных, введенных пользователем в соответствии с утвержденными формами (СКУР и План мероприятий ИППКУР), в которых рассчитываются значения показателей, КС и БО. Администратор имеет возможность задать исходные параметры для расчета показателей, КС и БО, выбрать расчетные формулы, указать нужные точки сравнения и пр.

Блок управления формами из операционного модуля выполняет функцию агрегатора показателей

Медицинская организация	Подгруппа МО	Балльная оценка		Место в рейтинге	
		2019 г.	2018 г.	2019 г.	2018 г.
ГБУЗ «ГП № 3 ДЗМ»	ГП	22,60	21,66	1	4
ГБУЗ «Московский Центр дерматовенерологии и косметологии»	НИИ	22,36	22,41	2	1
ГБУЗ ЦПСИР ДЗМ	НИИ	21,22	20,86	3	10
«НИИ НДХИТ»	НИИ	21,13	17,75	4	83
ГАУЗ «СП № 8 ДЗМ»	СПА	20,99	18,01	5	74
ГБУЗ «ДСП № 16 ДЗМ»	ДСП	20,98	22,31	6	2
ГБУЗ «ЧЛГ для ВВ ДЗМ»	СБГ	20,96	21,70	7	3
ГБУЗ «МНПЦ наркологии ДЗМ»	НИИ	20,75	19,83	8	18
ГБУЗ «ГБ г. Московский ДЗМ»	ГКБ	20,56	17,20	9	101
ГБУЗ «ГКБ им. С. П. Боткина ДЗМ»	ГКБ	20,46	18,98	10	41
ГБУЗ «ДСП № 59 ДЗМ»	ДСП	20,46	17,79	11	82
ГБУЗ «ГКБ им. И. В. Давыдовского ДЗМ»	ГКБ	20,40	16,40	12	135
ГБУЗ «ДСП № 25 ДЗМ»	ДСП	20,40	19,39	13	28
ГБУЗ «Вороновская больница ДЗМ»	ГКБ	20,36	14,01	14	201
ГБУЗ «ГКБ им. В. В. Виноградова ДЗМ»	ГКБ	20,35	21,16	15	8

Рис. 3. | Общий рейтинг медицинских организаций по итогам 2019 года.

по определенному признаку с целью формирования оценки по области управления. В ИАС СКУР плюс предусмотрен конструктор, с помощью которого легко сформировать необходимую форму сбора данных из списка доступных показателей и полей. Данные из форм СКУР и План мероприятий ИППКУР направляются в форму ИППКУР, которая содержит значения показателей (коэффициентов сложности и балльных оценок) за весь период реализации проекта СКУР, начиная с 2017 г., что позволяет пользователю и администратору осуществлять мониторинг достижения медицинскими организациями запланированных значений показателей в ежеквартальном режиме.

Аналитический блок предназначен для администратора, который имеет возможность самостоятельно выбирать необходимые компоненты для составления аналитических отчетов в зависимости от конкретной цели, периода или объекта исследования. ИАС автоматически формирует формы сбора данных для пользователей, подсчитывает результаты и выводит сводные аналитические таблицы.

Все введенные пользователями данные сохраняются в системе, и на их основе рассчитываются показатели. Система быстро и удобно предоставляет свод аналитических данных, которые можно фильтровать и сортировать в необходимом ракурсе и сохранить на жесткий диск в формате CSV.

Преимущества использования системы

Использование ИАС СКУР плюс позволило администратору существенно сократить время на формирование ежегодных (ежеквартальных) отчетов и повысить достоверность предоставляемых медицинскими организациями данных за счет внедрения подсказок, что неизбежно сказывается на качестве отчетной информации (рис. 2).

Аналитический модуль ИАС СКУР обеспечивает возможность мгновенного формирования общего рейтинга медицинских организаций по итогам любого отчетного периода или в разрезе групп медицинских организаций и позволяет сравнивать их позиции в рейтинге в разный период времени (рис. 3).



Заключение

Применение ИАС для оценки качества управления ресурсами свидетельствует о целесообразности развития аналитических инструментов, которые могут быть задействованы при сборе, обработке и анализе данных из разных баз данных о деятельности медицинских организаций. Например, для научно-методической и прогнозной оценки ресурсов в системе здравоохранения и влияния их достаточности на эффективность деятельности медицинской организации

целесообразно разработать ИАС АУДИТ, в которой можно использовать особенности, заложенные в конструкции ИАС СКУР плюс, и формировать необходимый для анализа набор показателей и их аналитической обработки. Это позволит осуществлять мониторинг оценки качества управления ресурсами медицинских организаций в увязке с результативностью их деятельности, что в конечном итоге будет способствовать повышению эффективности использования ресурсов в сфере здравоохранения. **ММ**

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бойченко Ю. Я., Бударин С. С., Никонов Е. Л., Мелик-Гусейнов Д. В. Результаты внедрения стандарта качества управления ресурсами в учреждениях государственной системы города Москвы в 2014–2016 гг. // Московская медицина. 2017. № 5(20). С. 60–67.
2. Мелик-Гусейнов Д. В., Бударин С. С. и соавт. Применение стандарта качества управления ресурсами в медицинских организациях государственной системы здравоохранения города Москвы в 2018–2020 годах. Методические рекомендации. Москва. – 2019. – Т. 130.
3. Бойченко Ю. Я., Бударин С. С., Никонов Е. Л. Оценка качества управления ресурсами в амбулаторно-поликлинических учреждениях государственной системы здравоохранения города Москвы // Вестник Росздравнадзора. 2018. № 2. С. 57–64.
4. Бельшев Д. В., Гулиев Я. И., Малых В. Л., Михеев А. Е. Новые аспекты развития медицинских информационных систем // Врачи и информационные технологии. – 2019. – № 4. – С. 6–12.
5. Елисеев Д. А. Информатизация системы здравоохранения – ключевой компонент повышения ее эффективности // Медицинская статистика и оргметодработа в учреждениях здравоохранения. – 2016. – № 5.
6. Михиев А. Е., Фохт О. А., Хаткевич М. И. Один из подходов к формализации процесса внедрения МИС в медицинской организации // Врачи и информационные технологии. – 2018. – № 5. – С. 46–62.

Информация об авторах и контакты

Бударин Сергей Сергеевич – кандидат экономических наук, заведующий отделом методологии проведения аудита эффективности деятельности учреждений здравоохранения ГБУ «НИИОЗММ ДЗМ». E-mail: BudarinSS@zdrav.mos.ru. ORCID 0000-0003-2757-5333

Бакулина Наталья Евгеньевна – специалист отдела информационной безопасности ГБУ «НИИОЗММ ДЗМ». E-mail: BakulinaNE@zdrav.mos.ru.

Эльбек Юлия Викторовна – научный сотрудник отдела методологии проведения аудита эффективности деятельности учреждений здравоохранения ГБУ «НИИОЗММ ДЗМ». E-mail: ElbekYV1@zdrav.mos.ru. ORCID 0000-0001-8397-8327

Дистанционное образование в системе непрерывного медицинского образования

Н. В. Потемкина

ГБУ «Научно-исследовательский институт организации здравоохранения и медицинского менеджмента ДЗМ»



Актуальность

2020 год стал переломным буквально для всех сфер жизни, значительная трансформация произошла и в сфере образования: дистанционный формат обучения из опционального, дополнительного инструмента превратился в основной, обязательный, неотъемлемый. Необходимо отметить, что еще до пандемии и введения

противоэпидемических мер в НИИОЗММ активно развивалось дистанционное обучение как аспект реализации равных образовательных возможностей и внедрения инновационных технологий в учебный процесс в соответствии с потребностями в учебе в течение всей профессиональной активности медицинских работников.



Цель

Внедрение дистанционных образовательных технологий с учетом особенностей реализации программ повышения квалификации в системе непрерывного медицинского образования.

Задачи

- Интегрирование в программы дополнительного профессионального образования дистанционных образовательных технологий;
- Создание комфортной образовательной среды для обучающихся.

Описание методологии

При реализации программ повышения квалификации (обучающих курсов) в системе НМО обязательным требованием является наличие одного или нескольких из следующих условий:

- стажировка,
- симуляционное обучение,
- дистанционные образовательные технологии и электронное обучение,
- сетевая форма реализации.

Недавние события, связанные с распространением новой коронавирусной инфекции COVID-19, показали, что дистанционные технологии являются основным и наиболее значимым условием при реализации обучения в системе НМО (рис. 1).

Дистанционное образование — это демократичный, доступный и свободный способ обучения, особенно в части дополнительного профессионального образования, когда обучающиеся гарантированно имеют высокую мотивацию. Он занимает все большую роль в модернизации образования и обладает рядом существенных преимуществ, позволяющих учиться в своем собственном темпе, исходя из собственных потребностей в образовании и личностных особенностей:

- гибкость — обучающиеся могут получать образование в подходящее им время и в удобной для них локации;

- дальное действие — обучающиеся не ограничены расстоянием и могут учиться вне зависимости от места проживания;
 - экономичность — значительно сокращаются расходы на дальние поездки к месту обучения;
 - комфорт — обучение в максимально комфортной обстановке, что способствует продуктивному усвоению учебного материала.
- Для реализации проекта была создана электронная информационно-образовательная среда, обеспечивающая освоение образовательных программ независимо от места нахождения обучающегося.

Обучение происходило как в синхронном (online), так и в асинхронном (offline) режимах. Временной эквивалент обоих режимов находился на одном уровне в рамках академического часа. Следует отметить, что обучение в режиме offline в период распространения пандемии было более востребовано и удобно, в связи с отсутствием четких временных рамок занятий в пределах учебного курса.

Практические занятия, которые имеют особое значение в системе НМО, в дистанционной форме проходили в виде симуляций. В ходе симуляционного обучения использовался метод активного проблемно-ситуационного анализа, основанный на решении конкретных задач-ситуаций (кейсов), что включает в себя следующие этапы:

Обучение в системе непрерывного медицинского образования предполагает наиболее высокую ответственность при организации дистанционных форм обучения по сравнению со всеми остальными направлениями дистанционного образования и требует самой тщательной проработки, учета всех специфических требований, предъявляемых к программам НМО.

АДАПТИВНОСТЬ НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ПЕРСОНАЛА ПОЗВОЛЯЕТ
ОБЕСПЕЧИТЬ ВЫСОКОЕ КАЧЕСТВО ОБУЧЕНИЯ ВНЕ ЗАВИСИМОСТИ ОТ УСЛОВИЙ

Неоспоримый факт: дистанционное обучение имеет большие перспективы для развития, оправдывает себя как финансово, так и информационно, и может быть действительно удобным для всех участников процесса.

- выявление, отбор и решение проблем;
- работа с информацией — осмысление значения деталей, описанных в ситуации;
- анализ информации и синтез аргументов;
- работа с предположениями и заключениями;
- оценка альтернатив;
- принятие решений.

При прохождении обучающимися итоговой аттестации использовалась система электронной идентификации личности.

При интегрировании дистанционных образовательных технологий в учебный процесс новые требования предъявлялись и к научно-педагогическим кадрам, реализующим

обучение. Помимо высокой педагогической квалификации и активности в профессиональном информационном поле появились новые требования к преподавателям: методическая гибкость, готовность к формированию новых навыков и умений в короткий срок. Чтение лекций и проведение занятий вне непосредственного контакта со слушателями — новый уровень преподавательской деятельности. Адаптивность научно-педагогического персонала позволяет обеспечить высокое качество обучения вне зависимости от условий. Именно преподаватель является «лицом» учебных курсов и гарантом эффективности учебного процесса.

Трудности, с которыми пришлось столкнуться при разработке и реализации проекта

Организация педагогической деятельности в условиях цифровой образовательной среды. Из-за отсутствия опыта работы в информационно-образовательной среде некоторым преподавателям потребовалась разработка дополнительного пакета методических материалов для работы в дистанционном формате: были разработаны методические рекомендации по разработке учебных

курсов с применением дистанционных образовательных технологий, дорожная карта разработки и проведения учебного курса с использованием дистанционных образовательных технологий.

Недостаточный уровень цифровой компетентности всех участников образовательного процесса. Не все обучающиеся

ПОМИМО ВЫСОКОЙ ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ КВАЛИФИКАЦИИ И АКТИВНОСТИ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОМ ИНФОРМАЦИОННОМ ПОЛЕ ПОЯВИЛИСЬ НОВЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ



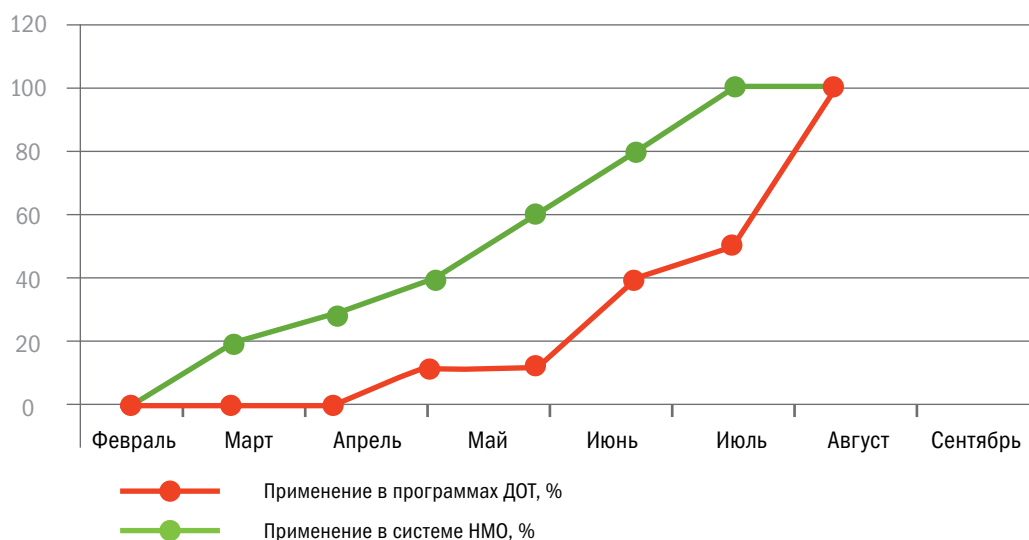


Рис. 1. | Результаты внедрения ДОТ в образовательный процесс.

имели достаточный уровень компьютерной и цифровой грамотности, в процессе обучения

потребовалось много времени на объяснения, уточнения, конкретизацию действий.

Ресурсы

В рамках реализации проекта не привлекались сторонние финансовые и кадровые ресурсы. Реализация происходила за счет перераспределения внутренних ресурсов организации.

Полученные результаты

- Разработана платформа дистанционного обучения, соответствующая всем критериям реализации образовательных курсов: простота использования, гибкость настроек, большой функционал;
- Внедрены дистанционные образовательные технологии при реализации программ дополнительного профессионального образования в системе непрерывного медицинского образования.

Возможности масштабирования

Проект имеет высокий потенциал для масштабирования. Сегодня дистанционное образование перестало быть просто модной данью времени, это альтернативный полноценный вариант образования. Анализ его преимуществ и ограничений в сравнении с классическим образованием еще предстоит провести специалистам.

Неоспоримый факт: дистанционное обучение имеет большие перспективы

для развития, оправдывает себя как финансово, так и информационно, и может быть действительно удобным для всех участников процесса.

Важный аспект: развитая и отлаженная структура дистанционного образования в системе НМО позволит выйти на региональный рынок образовательных услуг. ММ

Важный аспект: развитая и отлаженная структура дистанционного образования в системе НМО позволит выйти на региональный рынок образовательных услуг.

Искусственный интеллект в мировой медицине

Е. И. Аксенова, Н. Н. Камынина, А. Д. Хараз

ГБУ «Научно-исследовательский институт организации здравоохранения и медицинского менеджмента ДЗМ»



Игра в имитацию и первые учебники AI

Все начиналось с Алана Тьюринга и игры в имитацию. Алана Тьюринга считают создателем современных компьютеров и искусственного интеллекта. Он полагал, что машина может думать – точнее, использовать накопленные «знания», аккумулированную информацию по какой-либо теме. Проверка машинного обучения и заключалась в прохождении теста Тьюринга (рис. 1), когда человек переписывается с двумя «собеседниками», которых он не видит: другой человек и компьютер. «Собеседники» отвечают на вопросы, и задача – понять, кто из них человек. Задача машины – имитировать человека и ввести в заблуждение человека. Уже в 60-е годы появились компьютерные программы, которые смогли пройти этот тест. Одна из них даже весьма успешно имитировала психотерапевта, а затем – и больного

шизофренией, причем почти половина психиатров в эксперименте приняли ответы программы за ответы реального больного. Любопытно отметить, что первоначально машинное обучение было нацелено на имитацию интеллектуальной деятельности человека. Сегодня в обучении искусственного интеллекта эта задача ушла на второй план, потому что очевидно, что более рациональным будет использование тех возможностей искусственного интеллекта, которых не хватает человеку: скорость анализа информации, объем оперативной памяти и т. д. В первых экспериментах середины прошлого века в тестах Тьюринга между сообщениями намеренно вводились паузы, потому что иначе было легко определить машину – она отвечала намного медленнее. С тех пор ситуация изменилась ровно наоборот.

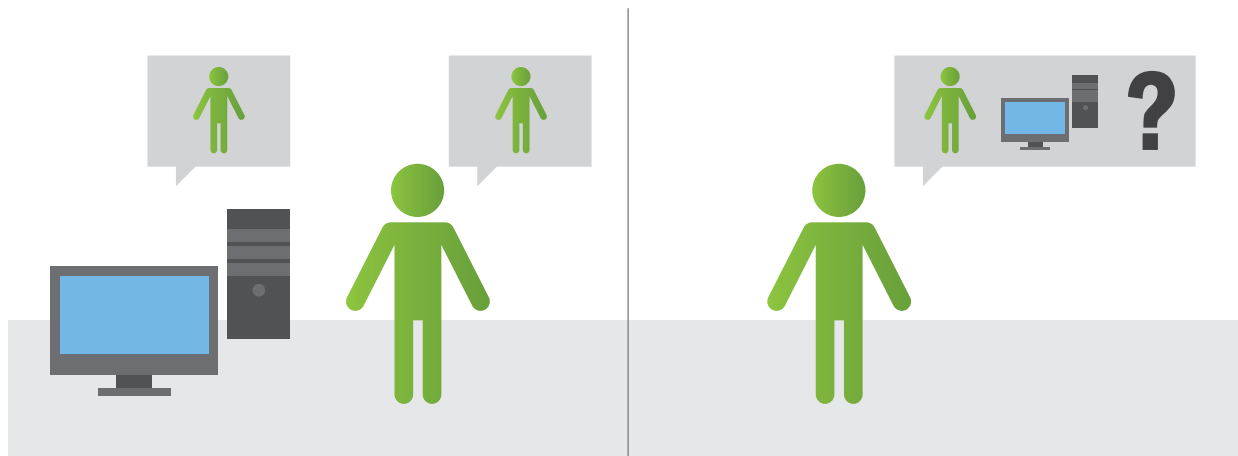


Рис. 1. | Тест Тьюринга.

Доверие к искусственному интеллекту

Сегодня искусственный интеллект осваивается, пожалуй, наиболее активно именно в медицине и здравоохранении. Первые статьи, упоминающие искусственный интеллект в медицине, появились уже в 1986 году, а в 1989 году начал издаваться журнал *Artificial Intelligence in Medicine* («Искусственный интеллект в медицине»). Но настоящий взлет интереса и исследований AI в медицине и здравоохранении начался в 2017 году. Примечательно, что, по данным 2016 года, наибольшую часть инвестиций в развитие искусственного интеллекта составили именно исследования его применения в этой области. Можно предполагать, что цифры в различных регионах мира наверняка будут заметно различаться, но, например, в Китае, согласно опросу, до 99 % населения хорошо относятся к использованию

искусственного интеллекта в медицине. Причем это касается как медицинских работников, так и обыкновенных граждан. Исследователи утверждают, что ожидания в этой сфере очень высоки и значительно опережают существующие возможности (рис. 2)¹.

Сегодня он может обучаться на больших данных, накапливаемых в электронных медицинских картах, в том числе в ходе масштабных исследований, проводимых в рамках доказательной медицины. Второй «учебник» для искусственного интеллекта – детально расписанный пошаговый алгоритм того или иного действия в процессе медицинской помощи: анализ рентгеновских снимков, сбор анамнеза, формирование стандартных назначений на основе полученных данных и т. п.

Некоторые сферы применения AI в медицине

Спектр применения искусственного интеллекта в медицине сегодня очень широк (рис. 3) – от участия в решении критически важных задач (как, например, в онкологии или экстренной медицине) до определения стадии целлюлита в дерматокосметологии². Машинное обучение используется как в разных медицинских специальностях, так и на разных уровнях организации медицинской

помощи. И очевидно, что мы сегодня наблюдаем лишь начальный этап развития этого направления.

Фармакология

Учитывая, что в «химическом космосе» насчитывается около 1060 разнообразных молекул, каждая из которых потенциально может оказаться лекарством для той

¹ Y. Xiang, L. Zhao, Zh. Liu б et al. Implementation of artificial intelligence in medicine: Status analysis and development suggestions.

² J. Bauer, N. Hoq, J. Mulcahy, et al. Implementation of artificial intelligence and non-contact infrared thermography for prediction and personalized automatic identification of different stages of cellulite.

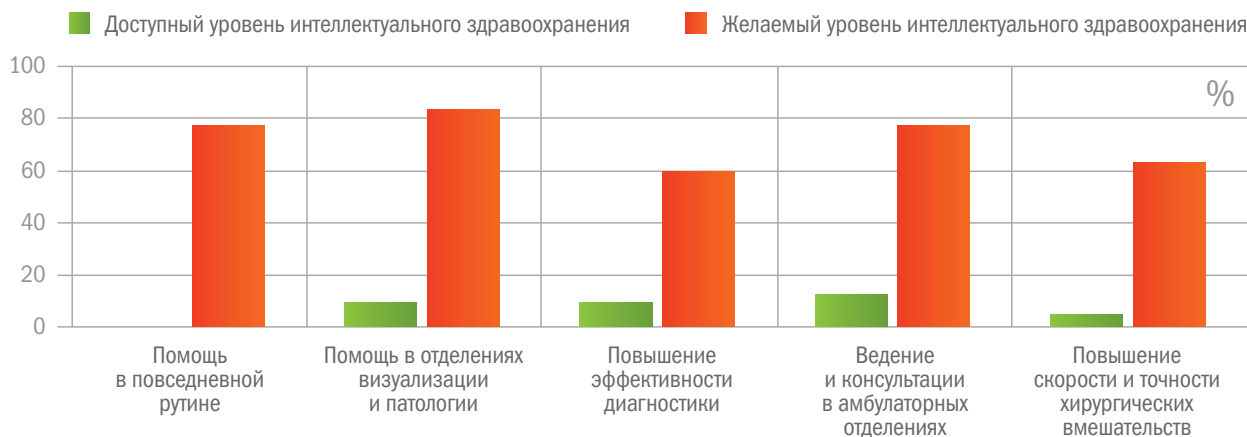


Рис. 2. | Уровень доступности и запроса со стороны медицинских работников Китая на применение искусственного интеллекта в профессиональной деятельности (по Y. Xiang, L. Zhao и соавт.).

или иной болезни, соблазн делегировать искусственному интеллекту задачу исследовать этот космос очень велик. Тем более что за последние 20 лет затраты на разработку лекарств возросли с 800 млн долларов до 3 млрд долларов³. Около 62 % разработанных лекарственных препаратов не доходят до клинического применения, поскольку не демонстрируют ожидаемых результатов в клинических испытаниях. Можно предположить, что аналитические возможности искусственного интеллекта в состоянии повысить качество подбора потенциальных активных молекул. Также в мире изучается и начинает внедряться интеллектуальная система поддержки врачей и пациентов для определения наличия противопоказаний у конкретного пациента к тому или иному лекарственному препарату.

Диагностика

Судя по числу публикаций, диагностика – одна из основных сфер практического применения искусственного интеллекта сегодня. В первую очередь это касается компьютерного зрения и изучения с помощью искусственного интеллекта диагностических изображений (маммограмм, рентгеновских снимков, томограмм, изображений, транслируемых электронным дерматоскопом, и т. д.). Этот тренд понятен в связи с глобальным ростом заболеваемости раком. Ранняя диагностика – залог благоприятного прогноза в онкологии. Поэтому огромный интерес вызывает применение новых возможностей в ранней диагностике и скрининге наиболее

распространенных видов рака: молочной железы, легкого, кожи и др.

Совершенствование технических возможностей позволяет задавать машине параметры анализа изображения, едва доступные человеческому глазу, и при этом исключать человеческий фактор – невнимательность, усталость и т. д. Очевидно, что и скорость обработки изображений превосходит человеческие возможности. Однако мнения экспертов о ценности использования искусственного интеллекта в этой сфере расходятся. На сегодняшний день он может рассматриваться лишь как поддержка врачей-диагностов, например, при проведении онкологических скринингов, связанных с обработкой огромного массива данных, или как второе мнение. Многие современные алгоритмы настроены на изучение изображения лишь в части, априори недоступной человеческому глазу.

Кардиология

Широкое распространение получила новость о машинном обучении в расшифровке электрокардиограмм, когда искусственный интеллект также проявляет чудеса наблюдательности и обнаруживает отклонения, недоступные глазу врача. Понятно, что не все отклонения, запечатленные на ЭКГ, являются диагностическими находками. Однако американские ученые убеждены, что искусственный интеллект поможет идентифицировать новые генотипы и фенотипы в различных сердечно-сосудистых заболеваниях, таких как сердечная недостаточность, мерцательная

³ K.K. Mak, M.R. Pichika. Artificial intelligence in drug development: present status and future prospects.

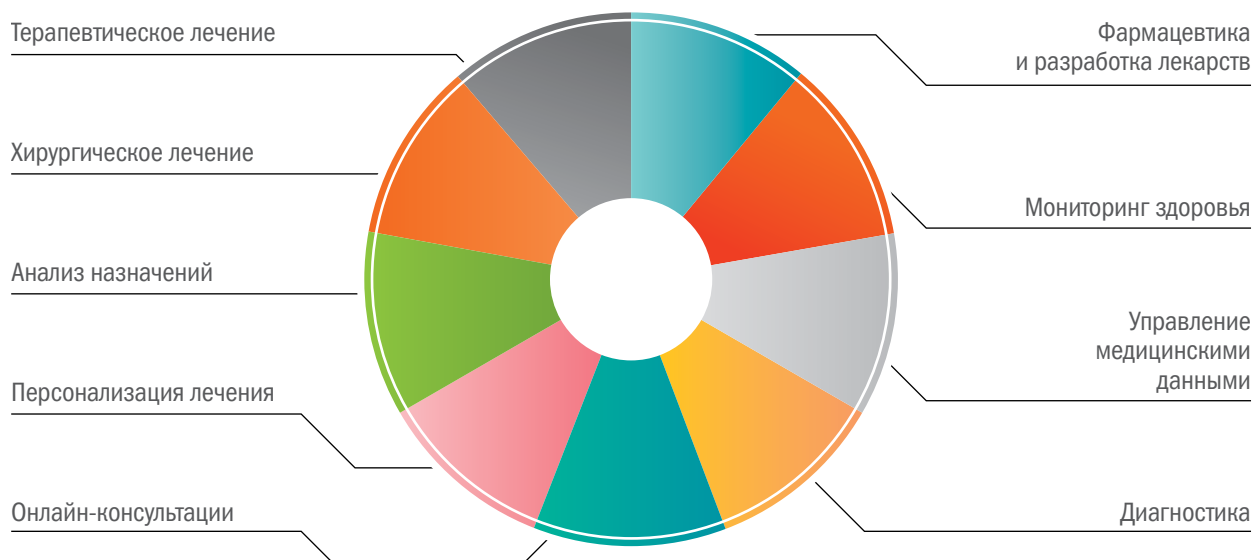


Рис. 3. | Разнообразие сфер применения искусственного интеллекта в медицине и здравоохранении (по Amisha, Malik и соавт.). В настоящий момент представляется сложным оценить распределение объема применения AI в различных сферах.

аритмия, гипертония, метаболический синдром и др. Это означает, что с помощью технологий искусственного интеллекта кардиология может выйти на новый уровень точности диагностики и ведения больных⁴.

Психиатрия

Одна из первых проб искусственного интеллекта больше чем полвека назад, еще далеких от применения в медицине, заключалась в имитации психически больного человека. Сегодня искусственный интеллект уже не пытается обхитрить врача, а готов обучаться, чтобы стать надежным помощником. Канадские исследователи видят перспективы и тестируют использование возможностей искусственного интеллекта в построении моделей развития психического заболевания, выявлении среди пациентов психиатрических клиник группы особого риска, в подборе адекватной терапии на основе многофакторного анализа и учета сложных, разнообразных данных, характеризующих как самого пациента, так и форму психического заболевания⁵.

Скорая медицинская помощь

Скорость принятия решений и оказания медицинской помощи, а также объем обращений в службы скорой помощи позволяют утверждать, что в этом направлении машинное обучение очень востребовано. И это подтверждают работы австралийских, канадских, европейских ученых. Эксперты из Торонто видят возможности применения искусственного интеллекта буквально на всех этапах оказания скорой и экстренной медицинской помощи⁶:

- определение экстренности вызова на основе первичной диагностики в соответствии с алгоритмом;
- постоянный мониторинг и оценка показателей приборов на этапе транспортировки;
- прогнозирование развития инфаркта или сепсиса в течение 72 часов на основании анализа данных в соответствии с алгоритмом;
- заполнение электронной медицинской карты;
- маршрутизация пациента.

⁴ Ch. Krittanawong, H. Zhang, Zh. Wang, M. Aydar. Artificial Intelligence in Precision Cardiovascular Medicine.

⁵ A.M.Y.Tai, A. Albuquerque, N.E. Carmonac, et al. Machine learning and big data: Implications for disease modeling and therapeutic discovery in psychiatry.

⁶ K. Grant, A. McParland, S. Mehta, A.D. Ackery/ Artificial Intelligence in Emergency Medicine: Surmountable Barriers with Revolutionary Potential.

Офтальмология

Офтальмологи также ожидают появления инструментов, связанных с машинным обучением, способных обеспечить раннюю диагностику и подбор своевременного адекватного лечения заболеваний глаз. В действительности искусственный интеллект уже задействован в практике некоторых офтальмологических клиник, где анализирует диагностические изображения и структуру глаза, проводит корнеотопографию, подбирает интраокулярные линзы и т. д. Учитывая всеобщее постарение населения, очевидно, что запрос на офтальмологическую помощь глобально будет расти по мере дальнейшего распространения возрастных заболеваний глаз⁷. Уже в 2018 году в США было одобрено к применению медицинское устройство с использованием искусственного интеллекта для диагностики диабетической ретинопатии⁸.

Патологическая анатомия

Когда мы говорим об искусственном интеллекте в клинической онкологии, отчасти это относится к его использованию в цифровой патанатомии, поскольку именно морфологическое исследование признано золотым стандартом в диагностике онкологических заболеваний. Цифровая анатомия подразумевает полную оцифровку изображения тканевого среза, что делает возможным как экспертное дистанционное лабораторное исследование, так и «привлечение» искусственного интеллекта. Большие надежды в этой сфере возлагаются на освоение искусственным интеллектом возможностей поиска биомаркеров рака, а также выявление новых

предикторов формирования злокачественного новообразования.

Персонализированная медицина

В сущности, анализ больших, буквально космического масштаба данных, который в настоящее время проводится различными интеллектуальными приложениями в мировой медицине, в конечном итоге нацелен на повышение эффективности медицинской помощи каждому конкретному пациенту и реализации такого важного тренда, как персонализация медицины. Владение информацией о колоссальном объеме возможных патофизиологических факторов во всем их многообразии и возможность оперативно сопоставить их с жалобами и состоянием конкретного пациента дают возможность не только подсказать врачу диагноз, но и подобрать препарат с учетом возможных побочных действий, необходимой дозировки, а также контролировать процесс лечения⁹.

Другие направления

Сегодня уже нет ни одного медицинского направления, где не тестировались и/или не использовались бы уже возможности искусственного интеллекта: репродуктивное здоровье, гинекология, урология, педиатрия, реаниматология и т. д. Поддержка врачебных решений, помощь в рутинном медицинском документообороте, диагностическая поддержка, мониторинг здоровья – эти задачи выполняются при участии искусственного интеллекта.

Искусственный интеллект vs врач?

Несмотря на огромный интерес к подобным футуристическим технологиям, медицинское сообщество не торопится делегировать полномочия искусственному интеллекту. Вопросы, опасения, предостережения, связанные с переоценкой технологии, звучат буквально в каждой работе, описывающей практику ее применения. Сегодня

очевидно: искусственный интеллект разрабатывается и «обучается» не для того, чтобы потеснить врачей в профессиональном пространстве, он представляет собой еще один инструмент для повышения качества медицинской помощи и эффективного распределения времени и усилий практикующего врача. **ММ**

⁷ L. Balyen, T. Peto 2 Promising Artificial Intelligence-Machine Learning-Deep Learning Algorithms in Ophthalmology.

⁸ K. Bera, K.A. Schalper, D.L. Rimm, et al. Artificial intelligence in digital pathology — new tools for diagnosis and precision oncology.

⁹ N.J. Schork. Artificial Intelligence and Personalized Medicine.



Применение языка «регулярных выражений» (regular expressions) для изучения баз данных электронных медицинских библиотек в рамках оценки медицинских технологий



Д. А. Рослик, Е. А. Лучинин, Е. С. Арькова, Е. Б. Корнилова, А. Г. Толкушин, М. Э. Холовня-Волоскова



ГБУ «Научно-исследовательский институт организации здравоохранения и медицинского менеджмента Департамента здравоохранения города Москвы»

Аннотация

Растущее число научных работ требует от исследователя искать новые методы их обработки. С развитием сложности и функционала поисковых систем эта задача частично решается разработчиками поисковых систем. Однако применение универсальных решений не всегда приводит к желаемому результату. В таких случаях пользователю требуются дополнительные манипуляции для извлечения искомой информации. Приведенный в данной работе метод поиска подстроки в строке с помощью языка «регулярных выражений» позволяет в значительной мере ускорить процесс сбора и обработки информации из разрозненных источников. Данная работа показывает практический подход к обработке текстовых массивов данных при выгрузках из баз данных электронных библиотек.

Ключевые слова: регулярные выражения (regular expressions), методы поиска подстроки в строке «поиск» в текстовых массивах

Use of Regular Expressions Language for Processing Text Data Sets when Extracted from Databases of Electronic Medical Libraries in the Framework of Medical Technology Assessment



D.A. Roslik, E.A. Luchinin, E.S. Ar'kova, E.B. Kornilova, A.G. Tolkushin, M.E. Kholovnya-Voloskova



State Budgetary Institution "Research Institute for Healthcare Organization and Medical Management of Moscow Healthcare Department"

Abstract

The growing number of scientific papers requires researchers to look for new methods of processing them. The development of the complexity and functionality of search systems helps search system developers to solve this issue. However, universal solutions do not always lead to the desired result. In such cases, the user needs to take additional steps to extract the required information. The method of searching for a substring in a string using the regular expressions language described in this paper can significantly speed up the process of collecting and processing information from disparate sources. This paper demonstrates a practical approach to processing of text data sets when extracted from the databases of electronic libraries.

Keywords: regular expressions, methods for searching substrings in the "search" string for data sets

Введение

Увеличение объема публикуемой информации в сети Интернет с каждым годом неизбежно растет, наряду с развитием информационных технологий. Экспоненциальный рост числа научных публикаций наблюдается практически в любой научной сфере. Нарастающий лавинообразно объем информации, в том числе и узкоспециализированной, необходимой в научно-исследовательской работе при проведении различных опытов, экспериментов и написании научных трудов, ставит перед пользователями задачу по оперативному поиску, отбору и систематизации неструктурированной либо недостаточно обработанной информации. Значительная часть информации составляет большие текстовые или текстово-символьные массивы, анализ которых довольно трудоемок. Особенно актуально это в области оценки медицинских технологий, так как первым этапом процесса является проведение литературного обзора, для которого требуется анализ большого числа литературных источников.

Одной из важных проблем при поиске является предоставление пользователю, помимо документов, которые его интересуют, большого объема информации, только частично отвечающей критериям поискового запроса. [1]. При этом стоит вопрос о необходимости исключения результатов, не соответствующих требованиям пользователя, из поисковой выдачи. Для корректировки сложившейся ситуации и соответствующей пересортировки результатов поиска требуется вмешательство пользователя.

Ниже представлен пример пользовательского запроса.

На 20.08.2020 года при введении запроса "hepatitis C" основные поисковые системы выдают следующие показатели (рис. 1).

С помощью табличного редактора MS Excel 2019 был посчитан экспоненциальный рост числа будущих публикаций с середины 2020 по конец 2023 года (рис. 2), который составил **21 266** работ. Таким образом, к концу 2023 года количество публикаций по запросу **Hepatitis C** может достичь **52 781** научной работы.

Для обработки такого количества информации пользователю нужны инструменты, которые могут справиться с большими объемами данных [2].

Цель

Сравнение двух методов обработки результатов поиска: стандартного и метода поиска подстроки в строке с использованием языка «регулярных выражений».

Материалы и методы

Для сравнения двух методов был сформирован запрос в поисковой системе PubMed вида: Sofosbuvir and velpatasvir, а также применены фильтры:

Meta-Analysis, Randomized Controlled Trial, Systematic Review, Humans, English, Russian.

В результате был выгружен 31 источник (публикации). Для дальнейшего исследования были выбраны метод стандартной обработки информации и метод поиска подстроки в строке. Результаты отображены на рис. 2.

Результаты применения обоих методов отражены в табл. 1.

Обработка искомой информации стандартным методом заключается в последовательной проверке пользователем каждого поискового результата, с целью исключения несоответствий, то есть в окончательные результаты поиска должны войти только те публикации, которые соответствуют критериям включения (например, пол, возраст, точная нозология, название ЛП, используемая модель).

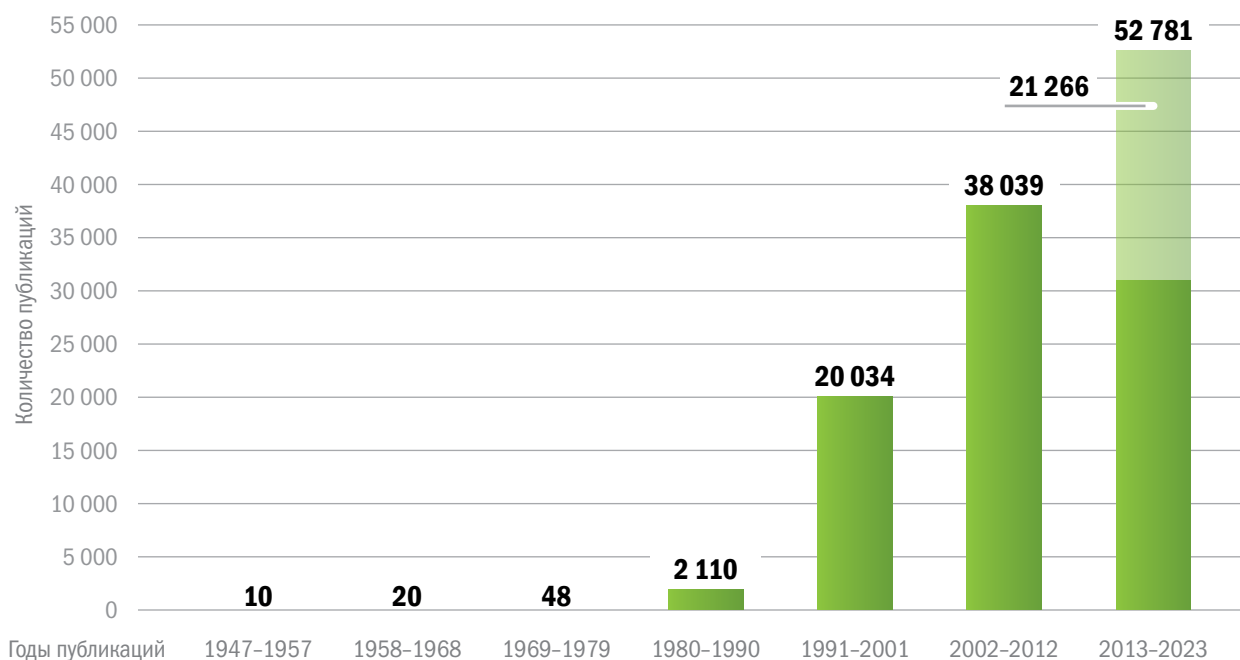


Рис. 1. | Количество публикаций с применением экспоненциального прогноза роста.

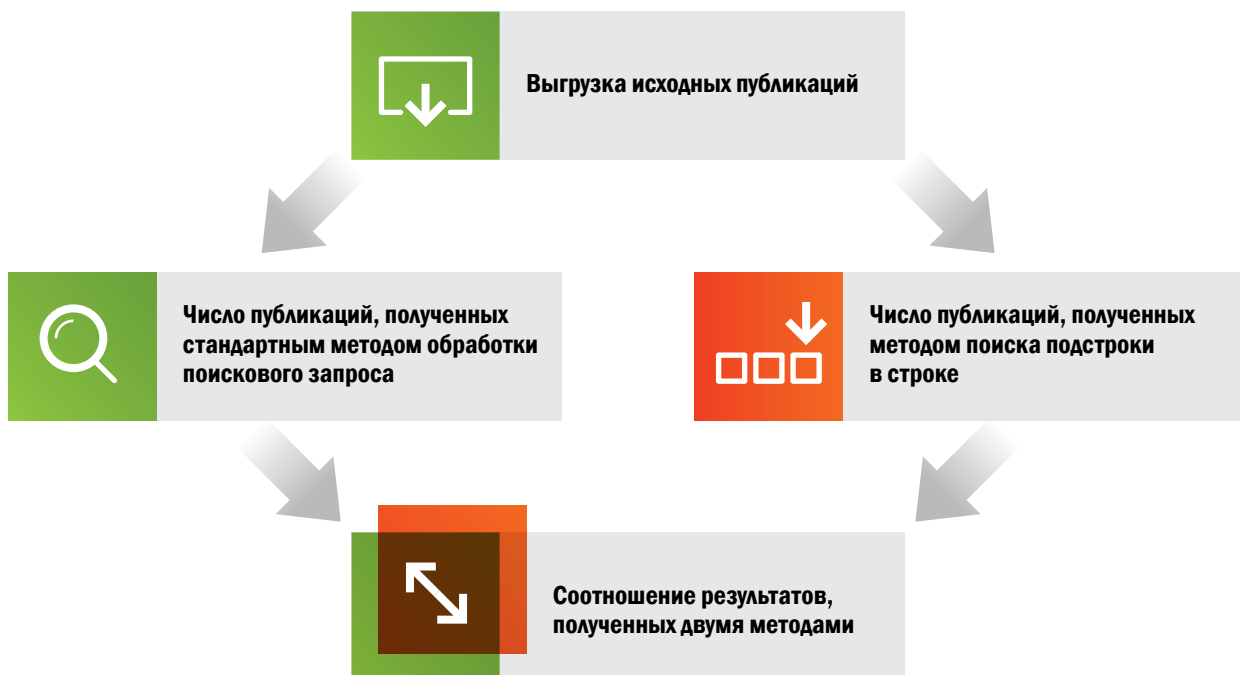


Рис. 2. | Результаты обработки информации двумя методами.

Таблица 1. | Результаты применения методов (соотношение количества публикаций и затраченного времени).

Метод	Кол-во публикаций с применением фильтров (после выгрузки)	Кол-во публикаций (после обработки)	Затраченное время
Стандартной обработки поискового запроса >	31	6	40 часов (5 раб. дней)
Поиска подстроки в строке >	31	11	3 часа

Обработка результатов методом поиска подстроки в строке заключается в создании строки-образца («шаблона», «маски»), состоящей из символов и знаков, задающих правило поиска. Для работы с текстом дополнительно задается строка замены, которая также может содержать в себе специальные символы. Универсальные шаблоны регулярных выражений сами по себе напоминают миниатюрный язык программирования, предназначенный для описания и разбора текста [4]. Методика выделения из документа ключевых слов (словосочетаний) включает в себя определение части речи каждого слова и последующее извлечение из таблицы шаблонов списка ключевых соответствий. Строка — это результат выгрузки полного текста абстракта публикации, а подстрока — искомое ключевое слово в строке.

Для работы этим методом было проведено экспортирование результатов поиска с отображением абстрактов публикаций в текстовом формате .txt, а затем проведен перенос в табличный редактор MS Excel 2019 для лучшей обработки строковой информации с помощью языка регулярных выражений.

Регулярные выражения (англ. regular expressions, RegExp) — формальный язык поиска и манипуляций с подстроками (искомыми словами, словосочетаниями или выражениями) в тексте, основанный на использовании метасимволов (специальные символы, присутствующие в шаблоне (паттерне)). Регулярные выражения — мощное, гибкое и эффективное средство обработки текстов [3].

Из множества существующих алгоритмов поиска подстроки в строке [5] были выбраны наиболее оптимальные по следующим критериям: использование ОЗУ (оперативное запоминающее устройство) [6] ПК, простота освоения, скорость обработки текстового массива. Этим критериям соответствуют два алгоритма: Кнута–Морриса–Пратта (КМП) [7] и Бойера–Мура [3].

Алгоритм Кнута–Морриса–Пратта

Суть алгоритма КМП заключается в быстром поиске слов (подстроки) в строке по заданному шаблону.

Мы использовали данный алгоритм для поиска слов, по которым нам известен суффикс, окончание либо префикс.

Алгоритм Бойера–Мура

Принцип метода основан на поиске слов (подстроки) в строке по заданному шаблону, и осуществление поиска начинается всегда с конца слова. Преимущество этого алгоритма в том, что путем некоторого количества предварительных вычислений шаблон сравнивается с исходным текстом не по всем позициям — часть проверок пропускаются как заведомо не дающие результата.

Результаты

Как видно, в представленной ниже схеме появляется дополнительный этап компьютерной обработки результатов поиска — семантическая фильтрация по ключевым словам. Это позволяет ускорить обработку текстовых массивов и сократить время, затраченное на достижение искомых результатов (за счет уменьшения объема анализируемой информации).

Стандартный метод обработки поисковых результатов эффективен, когда результаты поисковой выдачи ограничиваются десятком публикаций. При анализе каждой публикации необходимо затратить время на поиск ключевых слов. Для того чтобы принять решение о включении публикации в конечный перечень информационных источников, необходимо изучить абстракт каждой публикации и найти в нем интересующие ключевые слова. Принцип работы данного метода отображен на рис. 3.

Поскольку скорость семантической (смысловой) обработки информации компьютером многократно превышает возможности человека, то именно этот этап и будет определять скорость всего процесса.

Если количество публикаций исчисляется сотнями, стандартный метод обработки информации может занять весьма продолжительное время.

Альтернативным методом семантической обработки информации является поиск подстроки в строке на базе

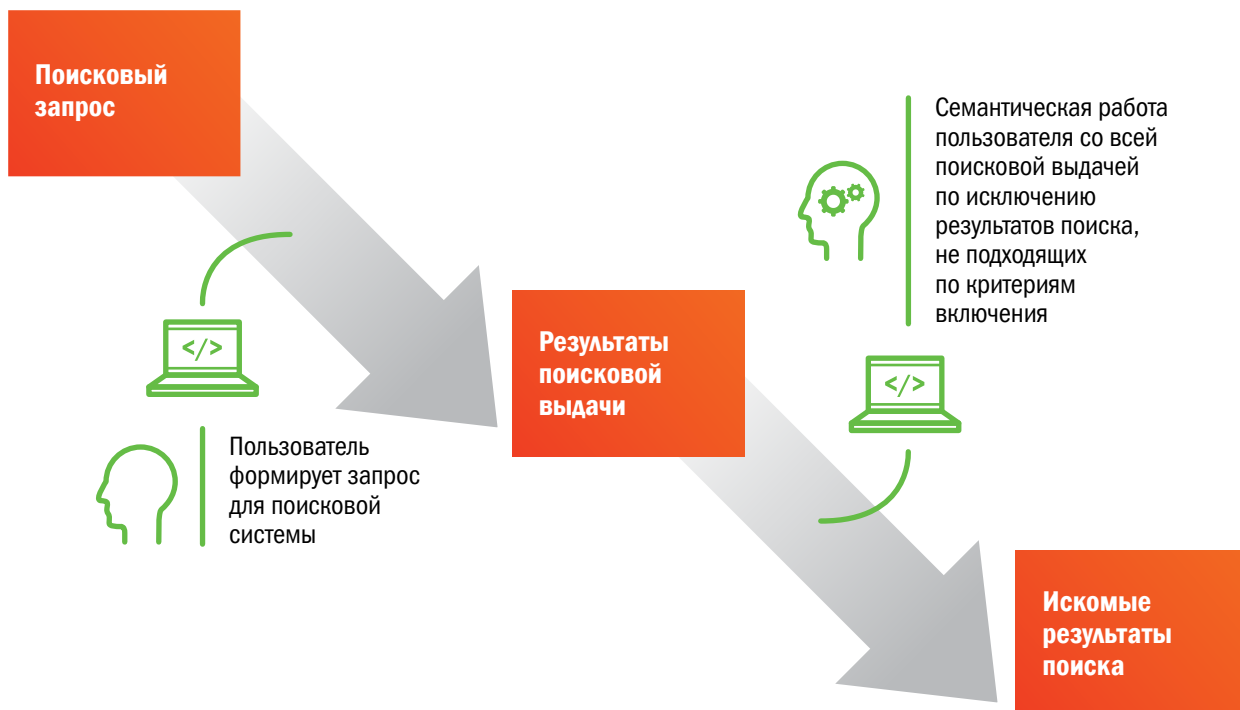


Рис. 3. | Стандартный метод обработки искомой информации пользователем.



Рис. 4. | Метод обработки искомой информации поиском подстроки в строке.

Таблица 2. | Сравнение скорости обработки текста при выборе алгоритма [11].

Алгоритм	Время выполнения (мс)		
	Длина ≤ 10	Длина ≤ 100	Длина ≤ 250
Алгоритм Кнута–Морриса–Пратта >	4	28	40
Алгоритм Бойера–Мура >	25	25	26

языка регулярных выражений. Принцип работы данного метода отображен на рис. 4.

Применение метода поиска подстроки в строке помогает пользователю решить следующие задачи:

- Поиск и анализ. Поиск в тексте фрагментов, соответствующих заданному шаблону, с целью последующего статистического анализа: анализа количества и частоты вхождений, анализа окружения вхождения и т. п. [8].
- Синтаксический анализ выражений, соответствующих небольшому шаблону. Решение заключается в составлении регулярного выражения, описывающего грамматику исходного выражения. С его помощью сначала осуществляется проверка на соответствие составленному шаблону, и затем выражение разбивается на лексемы по описанным в регулярном выражении группам.
- Проверка на соответствие. Проверка вводимого текста на соответствие некоторому шаблону: проверка корректности названия препарата, заболевания и т. д.
- Поиск и замена. Поиск в тексте фрагментов, соответствующих заданному шаблону, с целью последующей их замены на другие фрагменты.

Метод записи регулярных выражений позволил объединить два описанных выше алгоритма в одной символической последовательности, составляющей шаблон поиска (маски-ввода), сделав поиск более универсальным для различных видов запроса.

Выбор одного из алгоритмов зависит от двух факторов: механизма поиска и скорости поиска. Так, алгоритм Бойера–Мура лучше работает с длинными строками, а алгоритм КМП — с короткими [9–10].

Оба алгоритма могут одновременно применяться при составлении разных вариантов одного шаблона поиска на языке регулярных выражений.

Применение двух различных алгоритмов в одном методе основано на разных подходах к работе с шаблоном

искомого слова (фразы, цифр, буквенно-цифрового сочетания), то есть при написании шаблона может быть использована разная логика поиска (подход логических операторов в информатике и программировании) [12].

Из вышеприведенного следует, что искомую подстроку (слово, фразу, цифровую последовательность) можно записать одновременно в нескольких вариантах для поиска. Например:

- поиск всех лекарственных препаратов в тексте, которые начинаются как с прописной, так и со строчной буквы.
Пример: шаблон вида $([A-Za-z] + \text{tab})$ позволяет найти все препараты, имеющие данное окончание.
- поиск и подсчет количества стран, в которых была выпущена публикация (метод поиска из списка).
Пример: шаблон вида $((UK, USA, Japan, China, Germany, Russia))$ позволяет найти все публикации, в которых есть эти страны.
- поиск отдельных предложений, составляющих интерес для пользователя.
Пример: шаблон вида $(CONCLUSION: .*)$ выводит пользователю весь текст, посвященный данному вопросу.

CONCLUSION: Based on current literature, surgical treatment was cost-effective compared to OP in advanced laryngeal cancer within most willingness-to-pay thresholds. The study provides information on the survival adjusted for quality of life in combination with costs of two different approaches for advanced laryngeal cancer, relevant for patients, physicians, and policy makers. As financial toxicity is a relevant aspect in this population, collection of real-world data on country-specific costs and utilities is strongly recommended to enable further generalization.

- Поиск и замена некорректно написанных слов.
Пример: шаблон вида $(\text{Hepatitis C } (\backslash\text{C}))$ позволит заменить букву C, написанную русским языком, на букву C английскую.

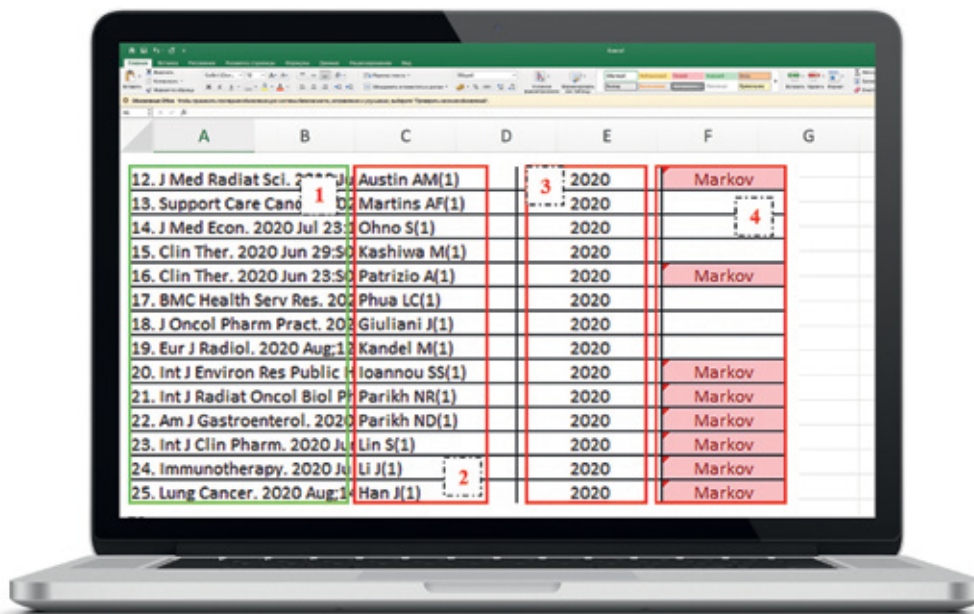


Рис. 5. | Результаты обработки информации в области данных листа MS Excel в режиме автоформатирования таблицы.

Вся вышеперечисленная информация относилась к методам работы с поисковой выдачей. Инструментом для извлечения всех искомым значений в область табличных данных программы MS Excel 2019 является макрос [13–15], позволяющий считывать язык регулярных выражений и выводить в область рабочей зоны листа.

Обязательным условием для рабочей зоны обработки поисковой информации с помощью RegExpr является предварительный перевод области таблицы в режим автоформатирования. Данный подход позволяет в автоматизированном режиме применить правило работы шаблона ко всему объему публикаций (рис. 5).

На рисунке 5 выделены четыре рабочих поля таблицы:

1. Источники публикаций.
2. Извлечение всех авторов, указанных первыми в публикации.
3. Извлечение и преобразование в нужный формат года публикации.
4. Поиск и извлечение искомой модели исследования.

Результатом применения метода поиска подстроки в строке с помощью языка регулярных выражений стали текстовые данные, распределенные в ячейках таблицы, что позволяет обрабатывать уже структурированную информацию со значительно большей легкостью и скоростью.

Применяя фильтрацию по ключевым словам, пользователь сразу получает визуальное отображение искомой информации.

Результаты применения алгоритма КМП:

Пример извлечения слов по окончанию и суффиксу:

- Для извлечения упоминаний группы препаратов противоопухолевого действия, относящихся к моноклональным антителам, был использован способ извлечения слов по известному окончанию -tab, характерному для данной группы препаратов.

Результат: 118 публикаций из 323 содержат названия препаратов *****- tab

- Для извлечения упоминаний группы препаратов противоопухолевого действия, относящихся к ингибиторам протеинкиназ, был использован способ извлечения слов по известному окончанию -inib, характерному для данной группы препаратов.

Результат: 67 публикаций из 323 содержат названия препаратов *****-inib

Пример извлечения и определения содержания слов по префиксу:

- Для определения наличия слов Markov используем префикс Mark-**.

Результат: 143 публикации из 323.

- Для определения наличия слов QALY используем префикс `qal-*`.
Результат: 125 публикаций из 323.

Пример извлечения даты публикации:

- Для извлечения даты публикации, которая записана в американском формате YYYY-MM-DD (2020 Aug 10) [16], мы используем извлечение четырехзначного числа, применяя определенный шаблон, записанный по правилам языка RegExp.

Результат извлечения только года в нужном формате — 2020. Такой же подход можно применить для перевода американского формата даты в требуемый пользователю [17].

Результаты применения алгоритма Бойера–Мура:

- Извлечение первого автора статьи в публикации.
Beck ACC(1)(2), van Harten WH(2)(3), van den Brekel MWM(1)(4)(5), Navran A(6), Retèl VP(2)(3). Используем шаблон извлечения первого элемента по ключевой фразе. Результат — Beck ACC (1)[18–19].
- Поиск слов, написанных как в единственном, так и во множественном числе. Нужно найти публикации, где могут встречаться искомые слова, но неизвестен формат написания (ед. или мн. число). Для этого создается шаблон поиска, который находит все варианты. Пример: `life years` или `life year`, `LY` или `LYs`, `QALY` или `QALYs`.
- Поиск слов, написанных только с большой буквы, — (`DEATH`, `LY`, `MARKOV`).
- Поиск слов, написанных в виде аббревиатур (`ICER`, `QALY`).
- Поиск слов при разном регистре написания в тексте: `DEATH`, `death`, `Death`.
- Поиск слов, которые должны соответствовать строго заданному списку. Пример: перечень стран, указанных в публикации.

Этот метод является альтернативой методу на основании алгоритма Кнута–Морриса–Пратта, потому что может использовать другие правила для работы (поиска) с заданным шаблоном.

Недостатки алгоритма Бойера–Мура:

- Алгоритмы семейства Бойера–Мура не расширяются до приблизительного поиска, поиска любой строки из нескольких, то есть осуществляется только точный поиск, заданный шаблоном.
- Использует внушительную часть оперативной памяти компьютера для решения задач.

- Выполняет задачи более продолжительное время на компьютерах со слабыми характеристиками (менее 4 Гб ОЗУ).

Особенности метода поиска подстроки в строке заключаются в следующем:

- быстрый поиск различных типов информации (YYYY-MM-DD, A-Z, 0-9, %) по заданному шаблону;
- поиск и извлечение данных из заранее известного перечня данных (страны, препараты, виды модели, типы заболевания, дозировки и т. д.);
- поиск данных только по известной части данных (префиксу, суффиксу или окончанию слова);
- высокая скорость обработки выгруженной информации;
- возможность работы с информацией, выгруженной в разных форматах (`CSV`, `.txt`, `.doc`, `.xml`, `.odt`, `.rtf`);
- структуризация поисковой информации в формате, который задает пользователь.

С другой стороны, для работы с этим методом требуется знание синтаксиса языка регулярных выражений на уровне уверенного пользователя, опыт работы в форматированных таблицах MS Excel, компьютер с не менее 6 Гб ОЗУ и тактовой частотой процессора (не менее 2.3 ГГц), умение пользоваться текстовыми редакторами, поддерживающими синтаксис регулярных выражений (Notepad++, AkeIpad).

Вывод

Сравнение приведенных в статье методов показало, что стандартный метод может эффективно применяться при малых объемах информации — при ограниченном числе публикаций. Для достижения такой цели требуется хорошо сформулированный поисковый запрос, включающий в себя критерии исключения (операторы `NOT`). Однако усложнение поискового запроса может привести к непреднамеренному исключению требуемых результатов поиска из выдачи со стороны поисковой системы. То есть конечные результаты могут оказаться заведомо неполными. С другой стороны, широкий поисковый запрос будет давать значительное число публикаций, большинство из которых должны быть отброшены согласно критериям исключения.

Метод поиска подстроки в строке эффективно справляется с обработкой большого числа источников, позволяет пользователю гибко управлять критериями исключения на основании шаблонов поиска, сократить число анализируемых публикаций и, как следствие, уменьшить временные затраты и повысить точность выдаваемых результатов.

Недостатком этого метода можно считать временные затраты пользователя на создание шаблона поиска. ММ



СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аграновский А. В., Арутюнян Р. Э., Хади Р. А. Средства поиска в текстовых базах данных // Известия Южного федерального университета. Технические науки. — 2003. Vol. 32. С. 53.
2. Окулов С. М. Алгоритмы обработки строк. — М.: Бином, 2013. — 255 с.
3. Смит Б. Методы и алгоритмы вычислений на строках. — М.: ООО «И. Д. Вильямс», 2006. — 496 с.
4. Фридл Дж. Регулярные выражения. 3-е издание. — Перевод с англ. Е. Матвеева и А. Киселева. — СПб.: Символ Плюс, 2008. — С. 25.
5. Джеффри Фридл «Регулярные выражения». 3-е издание / Перевод с англ. Е. Матвеева и А. Киселева. — СПб.: Символ Плюс, 2008. — С. 25.
6. Таненбаум Э., Остин Т. Архитектура компьютера. 6-е изд. — СПб.: Питер, 2013. — С. 205
7. Кормен Т., Лейзерсон Ч., Ривест Р., Штайн К. Алгоритмы: построение и анализ = Introduction to Algorithms / Под ред. И. В. Красикова. — 2-е изд. — М.: Вильямс, 2005. — 1296 с.
8. Жигулина О. В. Использование регулярных выражений для эффективной работы с текстом / О. В. Жигулина. Текст: непосредственный // Молодой ученый. — 2014. — № 3 (62). — С. 865–866.
9. Урвачева В. А. Обзор методов информационного поиска // Вестник Таганрогского института имени А. П. Чехова. — 2016. — С. 457–463.
10. Кнут Д. Искусство программирования. Т. 3. Сортировка и поиск. — М.: Вильямс, 2000. — С. 305.
11. Боровский А. Алгоритмы поиска в тексте. <https://b-ok.cc/book/3077486/625882>
12. Джинджер С. Анализ данных в Excel: наглядный курс создания отчетов, диаграмм и сводных таблиц. Пер. с англ. — М.: Вильямс; Киев: Диалектика, 2004. — С. 329.
13. Фиоретти М. Макросы: Офис и автоматизация // Linux Format. — 2014. — Ноябрь (№ 11 (189)). — С. 80–83.
14. Alexander M., Kusleika R. Excel 2016 Power Programming with VBA. — 2016. — С. 205.
15. Alexander M., Kusleika R., Walkenbach J. Excel 2019 Bible. — 2018. — С. 290.
16. ISO 8601. Data elements and interchange formats — Information interchange — Representation of dates and times is an international standard covering the exchange of related data.
17. ГОСТ ИСО 8601-2001 СИБИД. Представление дат и времени. Общие требования.
18. Лексиков Н. А. Исследование и разработка методов автоматического извлечения ключевых фраз из научных статей. — М.: Факультет Вычислительной математики и кибернетики МГУ, 2012. — С.5.
19. Москвитина Т. Н. Ключевые слова и их функции в научном тексте // Вестник Челябинского государственного педагогического университета. — 2009. — №11. — С. 270–283.

Информация об авторах и контакты

Рослик Дмитрий Анатольевич — аналитик отдела оценки медицинских технологий ГБУ «НИИОЗММ ДЗМ». ORCID: 0000-0002-7668-378X

Лучинин Евгений Алексеевич — специалист отдела оценки медицинских технологий ГБУ «НИИОЗММ ДЗМ». ORCID: 0000-0001-6304-4594

Арькова Елена Сергеевна — специалист отдела оценки медицинских технологий ГБУ «НИИОЗММ ДЗМ». ORCID: 0000-0002-0798-5493

Холовня-Волоскова Мальвина Эва — начальник отдела оценки медицинских технологий ГБУ «НИИОЗММ ДЗМ». ORCID: 0000-0002-2437-298X

Корнилова Екатерина Борисовна — кандидат медицинских наук, ведущий специалист отдела оценки медицинских технологий ГБУ «НИИОЗММ ДЗМ». ORCID: 0000-0002-7214-4340

Толкушин Александр Геннадьевич — кандидат фармацевтических наук, ведущий специалист отдела оценки медицинских технологий ГБУ «НИИОЗММ ДЗМ». ORCID: 0000-0002-6803-4763

Контактная информация

Рослик Дмитрий Анатольевич — аналитик отдела оценки медицинских технологий ГБУ «НИИОЗММ ДЗМ». E-mail: arkovaes@zdrav.mos.ru

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Некоторые аспекты успешной программы роботической хирургии



Д. Ю. Пушкар, К. Б. Колонтарев, А. В. Говоров, В. В. Дьяков



ГБУЗ «ГРБ им. С. И. Спасокукоцкого ДЗМ», ФГБОУ ВО «МГМСУ им. А. И. Евдокимова» МЗ РФ

Аннотация

В настоящее время нет стандартизированных программ обучения тому или иному робот-ассистированному вмешательству. Назрела необходимость создания стандартной программы обучения роботическим вмешательствам, которые выполняются стандартно с небольшими отклонениями у подавляющего большинства пациентов. В данной статье мы описываем становление основных ключевых аспектов обучающих программ, а также представляем разработанную нами первую отечественную модульную программу обучения робот-ассистированной радикальной простатэктомии в рамках созданной московской роботической программы.

Ключевые слова: роботическая программа, da Vinci, обучение, робот-ассистированная хирургия

Some Aspects of a Successful Robotic Surgery Program



D.Yu. Pushkar, K.B. Kolontarev, A.V. Govorov, V.V. Dyakov



City Clinical Hospital named after S.I. Spasokukotsky of Moscow Healthcare Department

Moscow State University of Medicine and Dentistry named after A.I. Yevdokimov of Ministry of Health of the Russian Federation

Abstract

Currently, there are no standardized training programs for robot-assisted interventions. There is a need to create a standard training program for robotic interventions, which are performed routinely with small variations in the vast majority of patients. This article describes key aspects of training programs, and also presents the first Russian modular training program for robot-assisted radical prostatectomy developed by authors within the framework of the existing robotic program of Moscow.

Keywords: robot-assisted surgery program, da Vinci, training, robot-assisted surgery



Введение

Сегодня хирургия является очень сложной и престижной специальностью медицины. Однако так было не всегда. Очень показательными являются слова лорда Турлов (Thurlow), сказанные им в 1797 году в ответ на просьбу британских хирургов о разделении парикмахерских и операционных и создании Королевского хирургического колледжа: «В хирургии науки не больше, чем на бойне». Но все же через многочисленные препятствия удалось отстоять медицинское начало хирургии.

Традиционно обучение хирургическому мастерству передавалось от наставника к ученику непосредственно в ходе выполнения хирургических вмешательств. В данном случае длительность обучения и его эффективность напрямую зависели от целого ряда факторов, таких как опыт наставника, интенсивность практики, а также заинтересованность в обучении самого воспитанника. При этом наиболее часто встречались разного рода осложнения в ходе всего периода обучения при выполнении операций учеником. Более того, такой подход изолированного метода обучения не позволял каким-либо образом стандартизировать всю модель обучения.

Стремясь к постоянному совершенствованию, система здравоохранения постоянно пытается сформировать новые альтернативы

традиционным методам обучения специалистам, особенно в эру высоких технологий, появились новые требования к подготовке специалистов и повышению хирургического образования. Именно поэтому беспрестанно создаются новые решения для обучения хирургов, приводящие к формированию специалистов за короткий промежуток времени. Лапароскопическая техника выполнения оперативных вмешательств требует от хирурга не только детального знания анатомии, но и четкой ориентированности в 2D-пространстве, моделирования его в трехмерную виртуальную реальность. Сегодня, по мнению многих специалистов, 75 % оперативного лечения зависит от способности хирурга принимать решения и на 25 % от умения специалиста. Именно поэтому чрезвычайно важно набирать технический и нетехнический опыт еще до начала практической деятельности. Для этих целей предложено несколько вариантов обучающих программ по следующим аспектам: моделирование и нетехнические навыки, виртуальная реальность, телемониторинг и симуляция. С приходом и приобретением повсеместной популярности робот-ассистированных оперативных вмешательств вопрос обучения роботических хирургов встал особенно остро.

Термин «человеческий фактор» применяется в самых разных сферах деятельности для объяснения причин развития каких-либо нестандартных ситуаций, чаще всего катастроф всякого рода.

ДЛЯ МИНИМИЗАЦИИ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ФАКТОРА ПРЕДЛОЖЕНО НЕСКОЛЬКО ПРОСТЫХ ИНСТРУМЕНТОВ, ОСНОВНЫМ ИЗ КОТОРЫХ ЯВЛЯЕТСЯ КОНТРОЛЬНЫЙ СПИСОК

Человеческий фактор и нетехнические навыки

В медицине термин «человеческий фактор» также применим, поскольку незнание хирургом правил обращения с тем или иным оборудованием, равно как и элементарное отсутствие в операционной необходимого инструментария, может привести к катастрофе, способной также унести человеческую жизнь.

Контрольный список

Для минимизации человеческого фактора предложено несколько простых инструментов, основным из которых является так называемый «контрольный список». Он пришел в иные отрасли жизнедеятельности из авиации. Контрольные списки по-прежнему применяются

ХИРУРГИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬНЫЙ СПИСОК ДОПОЛНИТЕЛЬНО НАПРАВЛЕН НА УЛУЧШЕНИЕ КОММУНИКАЦИИ ВНУТРИ КОЛЛЕКТИВА

в организации летной работы, технического обслуживания воздушных судов для исключения человеческого фактора.

Хирургический контрольный список был недавно введен в курс Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) как руководство по безопасной хирургии. Глобальное мультицентровое исследование по использованию контрольного списка выявило снижение смертности и осложнений у хирургических больных при использовании этого простого инструмента.

Состоит указанный список из 19 пунктов, ответы на которые обеспечивают специалистов всей необходимой информацией, например:

- 1) демография пациента;
- 2) вид операции и возможные риски (например, кровопотеря);
- 3) сопутствующие заболевания и состояния пациента (например, аллергия), которые доводятся до сведения хирургической команды.

Также тщательно проверяется оборудование и весь инструментарий, включая

анестезиологический. Каждый находящийся в операционном зале человек выполняет свою роль в ходе проверки контрольного списка. Хирургический контрольный список дополнительно направлен на улучшение коммуникации внутри коллектива. В теории благодаря слаженной и налаженной работе в коллективе улучшается командная реакция на неожиданные события в ходе оперативного вмешательства.

Обучение реализации хирургического контрольного списка предпочтительно выполнять в моделируемой среде, абсолютно схожей с повседневной средой. После теоретического инструктажа и просмотра видеоклипов, посвященных правильному заполнению и разбору ошибок во время заполнения контрольного списка, команда приступает к практическим занятиям. Идеальная модель – наличие двух параллельных групп курсантов, проходящих обучение друг за другом и имеющих возможность наблюдать и замечать ошибки.

Начиная роботическую программу (РП), специалистам довольно тяжело быть полностью

Робот да Винчи за работой под наблюдением хирургов.





уверенными в правильности выполнения алгоритма действий, направленного на обеспечение работоспособности всей системы и безопасности пациента. Малейшее упущение может привести к созданию угрозы безопасности пациента. В нашей клинике был разработан контрольный список при выполнении робот-ассистированных вмешательств. Мы считаем, что рутинное использование данного инструмента позволило нам избежать многих ошибок, в основе которых лежит человеческий фактор. Данный список мы широко используем в программе обучения роботических специалистов в модуле, посвященном оценке нетехнических навыков.

Оценка нетехнических навыков

Когнитивные и социальные навыки опытных специалистов были названы «нетехническими навыками». Совсем не обязательно, что эти навыки приобретаются во время обучения, однако они увеличивают профессиональную компетентность, и, как показывает практика, им можно обучить.

Были выявлены двенадцать основных причин появления человеческой ошибки:

- 1) невнимательность;
- 2) стресс;
- 3) усталость;
- 4) напряжение;
- 5) самоуспокоенность;
- 6) отсутствие стандартов;
- 7) отсутствие командной работы;
- 8) неосведомленность;

- 9) отсутствие напористости;
- 10) отсутствие знаний;
- 11) отсутствие коммуникации;
- 12) нехватка ресурсов.

Знание и изучение причин проявления человеческого фактора ведет к снижению ошибок, улучшению технических навыков, а также повышению безопасности, необходимо также уделить достаточное количество времени формированию межличностных отношений внутри команды. Если обратиться вновь к авиации, в Европе разработан проект NOTECHS, выделены четыре основных аспекта оценки нетехнических навыков:

- 1) сотрудничество;
- 2) лидерские и управленческие навыки;
- 3) понимание ситуации;
- 4) принятие решений.

Эти категории были адаптированы к оценке «нетехнических навыков» для операционных залов. Инструмент оценки «Оксфорд NOTECHS» был применен для анализа командной работы. Каждая категория, содержащая более конкретные элементы поведения, оценивается по четырехбалльной шкале от «ниже стандартного» до «отлично». Эта система показала себя достаточно надежной и достоверной для реализации в клинической практике. Была также разработана аналогичная система для оценки «нетехнических навыков» в анестезиологии. Категории и элементы поведения были составлены командой анестезиологов и психологов из серии анализа задач на основе обзора литературы, наблюдений, интервью, опросов

▲
Главный внештатный специалист уролог Москвы и России, профессор, академик РАН Дмитрий Пушкарь на рабочем месте хирурга за установкой да Винчи.

Появление понятия «контрольный список» связано с крушением в 1935 г. новой модели тяжелого бомбардировщика «Боинг 299» во время финального испытательного полета. Причиной катастрофы стал человеческий фактор: опытный пилот пренебрег использованием контроля высоты. Армия все же заказала несколько самолетов. Однако пилоты перед началом полета были обязаны проверить все действия согласно контрольному списку.

ЗНАНИЕ И ИЗУЧЕНИЕ ПРИЧИН ПРОЯВЛЕНИЯ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ФАКТОРА ВЕДЕТ К СНИЖЕНИЮ ОШИБОК, УЛУЧШЕНИЮ ТЕХНИЧЕСКИХ НАВЫКОВ, А ТАКЖЕ ПОВЫШЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ

и анализа инцидентов. Четыре основные категории поведения, подобные NOTECHS и «Оксфорд NOTECHS», представлены в таблице 1.

Система ANTS (Anesthesiology Nontechnical Skills) была реализована в больницах Шотландии, таким образом «нетехнические навыки» стали центром повышенного внимания в клинической практике в выбранных для исследования больницах. В результате реализации пересматривается положительное или отрицательное воздействие «нетехнических навыков», обсуждаются неблагоприятные события, в частности, факт, что поведенческий аспект мог повлиять или даже предотвратить неблагоприятные события. В этих больницах использование системы ANTS привело к повышенной безопасности и качеству выполняемых работ. Кроме того, применение системы ANTS, т. е. образование и обучение «нетехническим навыкам», стало обязательной частью программы подготовки врачей-анестезиологов.

Система ANTS также пропагандировалась в больницах Британии, но на ее реализацию до сих пор не решаются, вероятно, в связи с отсутствием энтузиастов в качестве движущей силы процесса. На самом деле осуществление обучения «нетехническим навыкам» требует формальной интеграции в клиническую подготовку специалистов, медсестер и других лиц, участвующих в уходе за больным. Хотя

тренажеры для проведения анестезии уже давно используются, система ANTS может оценить поведенческие аспекты анестезиологической работы, качественно улучшив тем самым обучение. Широко осуществляется и эффективна парадигма моделирования обучения в лапароскопической хирургии, что дает возможность приобрести технические навыки. Разнообразные модели, от простых тренажеров коробчатого типа до тренажеров с виртуальной реальностью и тактильной обратной связью, были утверждены для применения. Таким образом, моделирование улучшает обучение специалиста и, в конечном итоге, исход для пациента. Однако этот эффект непосредственно связан с техническими навыками.

До сих пор не вполне обоснованы пути обучения «нетехническим навыкам». В перекрестном исследовании анестезиологических медсестер и врачей, хирургических медсестер и врачей и летного экипажа Sexton и соавт. исследовали отношение профессионала к ошибке, стрессу и работе в команде [1]. Чаще всего медицинский персонал отрицает влияние стресса и усталости на их собственную трудовую деятельность. Восприятие совместной работы различалось среди медицинского персонала. Хотя обычно хирурги отмечали хорошую совместную работу с анестезиологами, анестезиологический персонал

Идет подготовка к робот-ассистированной операции.





Таблица 1. | Основные категории поведения

Категория	Элемент
Управление задачами >	Планирование и подготовка
	Расстановка приоритетов
	Обеспечение и поддержание стандартов
	Выявление и использование ресурсов
Командная работа >	Координация деятельности с членами команды
	Обмен информацией
	Использование лидерских навыков и уверенности в себе
	Оценка своих возможностей и возможностей команды
Осознание ситуации >	Поддержка других членов команды
	Сбор информации
	Понимание и признание
Принятие решений >	Ожидание
	Идентификация
	Оценка риска и выбор опций
	Переоценка ситуации

не оценивает в такой же степени совместную работу. Таким образом даже при том, что обучением «нетехническим навыкам» могут воспользоваться различные профессиональные группы, усилия должны быть направлены на включение в процесс обучения «нетехническим навыкам» всей команды. Иерархия и культурные различия внутри и между специалистами могут привести к преградам в этом процессе.

Управление стрессом

Ухудшает ли стресс результаты работы медиков? В опросе Sexton и соавт. персонал интенсивной терапии сообщил о плохом управлении ошибками в рутинной клинической практике [1]. Как правило, эти ошибки признаются, но не обсуждаются открыто в силу различных причин. Считалось, что принятие на работу дополнительных сотрудников, для того чтобы справиться с нагрузкой, является важнейшей мерой для улучшения безопасности пациентов. Конечно, снижение рабочей нагрузки способствует уменьшению стрессов. Однако хирургический персонал в значительной степени пренебрегает влиянием усталости и стресса на производительность. Сокращенная продолжительность рабочего времени и требования пациента к собственной безопасности создают спрос на новые и более эффективные концепции для хирургического обучения без ущерба для качества и результатов.

Хирургическая производительность ухудшается вследствие стресса. Хотя объективная оценка хирургических навыков является методологически сложной, несколько исследований в моделируемой среде зафиксировали негативное влияние стресса на производительность. Воздействие стресса в лапароскопической хирургии было исследовано в моделируемой среде. Стресс ухудшает производительность в моделируемой среде, и чем больше стресс, тем больше негативное влияние на производительность. Тем не менее эта зависимость может быть использована в процессе обучения. Было проведено исследование, в котором студенты выполняли базовые лапароскопические приемы на тренажере, при этом мониторировались все физиологические показатели испытуемых. Участники выполняли задачи со стрессом и без, непосредственно за производительностью наблюдал преподаватель. Уровень стресса был самым высоким, когда производительность была плохой, в стрессовых условиях. Данное исследование не только показывает, что стресс может быть смоделирован, но и что взаимодействие стресса и производительности может быть использовано при обучении в моделируемой среде.

Есть ли необходимость обучения «нетехническим навыкам» или «нетехнические навыки» приобретаются с опытом? Wetzel и соавт. провели исследование, где 30 хирургов

Интересно, что члены экипажей показывают более высокий уровень командной работы по сравнению с медицинскими работниками. Также выявлено, что летные экипажи более осведомлены о негативных последствиях стресса и усталости, потенциально ведущих к ошибкам, чем медицинский персонал.



▲ Академик РАН Дмитрий Пушкарь обсуждает с командой предстоящую операцию.

с различной степенью опыта и стажа выполнили эндартерэктомию сонной артерии в моделируемой среде [2]. Процедура была проведена в неосложненной ситуации с последующей кризисной ситуацией. Были записаны и оценены физиологические маркеры стресса (ЧСС, пульс, уровень кортизола в слюне). Был определен ряд «стратегий выживания», также оценивались технические характеристики. Влияние стресса на хирургическую производительность уменьшается с увеличением опыта. Опытный хирург может компенсировать острый стресс имеющимся опытом, не влияя на результат операции. Интересно, что сочетание малого опыта и низкого стресса было связано с плохой хирургической производительностью, показывая, что определенное количество стресса может благотворно влиять на результат, по крайней мере, у неопытных хирургов. Навыки преодоления трудностей или «нетехнические навыки» улучшают хирургическую производительность и, следовательно, должны быть интегрированы в хирургическую подготовку.

Модульный подход к обучению

Традиционная модель обучения – «ученик – учитель» не может удовлетворить требованиям высокого качества подготовки специалистов. Моделирование обучения является

эффективным средством для сокращения времени кривой обучения в лапароскопической хирургии. Кроме того, существуют новые концепции обучения, которые доказали свою эффективность. Предоперационная оценка факторов хирургического риска также увеличивает подготовленность обучаемого. В этом отношении будет полезным разбить процедуру на этапы и подзадачи. Обучаемый может выполнять подзадачи одного действия или операции, для которых были определены различные уровни сложности. Этот принцип известен как 15-модульное обучение. Концепция была проверена и подтверждена в ходе изучения процесса обучения радикальной простатэктомии.

Интересно, что модульный подход в обучении значительно сокращает время обучения без ущерба для результатов лечения. Другой недооцененный актив хирургической подготовки – это самонаблюдение и оценка. В принципе, лапароскопические операции должны быть записаны для документации и самооценки. Самонаблюдение и оценка сокращают время обучения и являются высокой мотивацией для обучения. Однако требуются опытные наставники и время для наблюдения и оценки, чтобы реализовать эту концепцию.

Несомненно, человеческий фактор влияет на проведение оперативных вмешательств.



Обучающие программы должны включать изучение и выработку нетехнических навыков. Модульное обучение – это проверенная концепция, которая позволит сократить кривую обучения. Однако она может быть расширена анализом предоперационных задач, оценкой

случаев риска и, что немаловажно, разбором видео после процедуры. Эти различные полезные аспекты тренинга в совокупности приводят к безопасной и эффективной работе в операционной.

Моделирование, «нетехнические навыки», управление стрессом и стратегии выживания несомненно улучшат качество хирургической подготовки. Обучение «нетехническим навыкам» стимулирует повышение качества и безопасности оказываемой пациентам помощи.

Программа обучения робот-ассистированной радикальной простатэктомии кафедры урологии МГМСУ

Сегодня становится предельно ясно, что для сохранения конкурентоспособности и выполнения задач, поставленных Правительством РФ в рамках программы оптимизации и усовершенствования системы здравоохранения, необходимо внедрение в рутинную клиническую практику инновационных высокотехнологичных направлений современной медицины. Схожая тенденция отмечается по всему миру. Роботическая технология является ярчайшим примером революционного воздействия на целую отрасль медицины – хирургию. Преимущества роботической хирургии – 3D-изображение, отсутствие тремора, многократное увеличение и т. д., привели к широкому распространению и популяризации данной техники. Постоянно продолжаются поиски путей усовершенствования роботической хирургической системы и нивелирование ее недостатков, таких как отсутствие тактильной чувствительности.

Благодаря своим преимуществам робот-ассистированная радикальная простатэктомия (РПП) стоит в первом ряду оперативных вмешательств, выполняемых при помощи роботической системы. Несмотря на то что РПП была одной из первых широко применяемых роботических операций, использование робот-ассистированной техники не ограничивается лишь урологией. Количество заинтересованных хирургических субспециальностей неуклонно растет, однако робот-ассистированная технология до сих пор остается молодой и стремительно развивающейся отраслью.

Несмотря на то что многие учреждения здравоохранения отчетливо понимают преимущества роботической хирургии и желают начать РП в нашей стране, развитие роботихирургии в России проходит медленно, поскольку существует множество требований, которые необходимо удовлетворить для успешного начала РП.

НАВЫКИ ПРЕОДОЛЕНИЯ ТРУДНОСТЕЙ ИЛИ «НЕТЕХНИЧЕСКИЕ НАВЫКИ» УЛУЧШАЮТ ХИРУРГИЧЕСКУЮ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ И, СЛЕДОВАТЕЛЬНО, ДОЛЖНЫ БЫТЬ ИНТЕГРИРОВАНЫ В ХИРУРГИЧЕСКУЮ ПОДГОТОВКУ

Анализ рынка

Правильное планирование является залогом успешного начала РП. Многие авторы рекомендуют создание специального комитета по планированию программы в рамках каждого конкретного учреждения. В состав комитета должны входить представители администрации, анестезиологической и хирургической

службы, а также представители среднего медицинского персонала. Таким образом может быть осуществлено изначально правильное планирование и сформированы реальные ожидания от предполагаемой программы.

Анализ рынка должен быть произведен с нескольких позиций. Прежде всего, это

Как и в случае с любой новой оперативной техникой, роботическая хирургия должна быть изучена с позиции принципов доказательной медицины.

конкурентоспособность и оценка популяции пациентов. Например, при наличии уже имеющейся в течение нескольких лет РП в ближайшей медицинской организации необходимо четко представить себе свои возможности с точки зрения конкурентоспособности. Необходимо наличие значимой популяции пациентов для обеспечения бесперебойной работы роботической системы. Приобретение хирургической системы в учреждение в малоаселенном районе может быть нерентабельно изначально. Формирование потока больных является одной из важнейших задач. Пути к формированию данного потока должны быть четко определены комитетом до принятия положительного решения о начале РП.

Комитетом также должны быть оценены следующие моменты. Во-первых, необходимо провести тщательный анализ опыта и возможностей собственного персонала: имеются ли специалисты, уже прошедшие обучение работе на роботической системе, или специалисты, обладающие обширным опытом выполнения открытых оперативных вмешательств (как было в случае с программой МГМСУ). При отсутствии подобных специалистов необходимо выяснить, имеются ли заинтересованные в обучении специалисты. В России это имеет огромное значение, поскольку большинство специалистов являются консерваторами, и данный факт может существенно замедлить развитие РП. Возможным решением подобной проблемы является принятие на работу опытного роботического специалиста, который может возглавить молодую команду и ускорить развитие всей программы. Во-вторых,

при наличии нескольких учреждений в одной системе следует проанализировать наличие роботических систем в других учреждениях. Несмотря на то что налицо тенденция к росту популярности робот-ассистированных вмешательств согласно целому ряду зарубежных публикаций, наличие нескольких программ в одной системе здравоохранения может также замедлить развитие в младшем учреждении. В этом случае необходимо четко планировать развитие рекламной кампании, направленной на привлечение пациентов. Данная задача трудновыполнима при реализации программы в государственных учреждениях в России, учитывая особенности законодательства, однако весьма реальна при старте РП в условиях частного бизнеса. Следует четко понимать, что успешное начало программы в конкурентном учреждении может не только негативно сказаться на начале вашей активности, но и выражено снизить количество выполняемых открытых вмешательств, поскольку пациенты будут стремиться получить максимально эффективное лечение на современном оборудовании.

Внедрение РП занимает значимое количество времени, самоокупаемость, по данным различных работ, составляет от 5 до 10 лет бесперебойной работы хирургической системы. В этот период времени покупка самой системы, а также ее сервисное обслуживание будет серьезной инвестицией, требующей постоянного финансового поддержания извне. Правильный анализ рынка до принятия решения о начале РП является краеугольным камнем всего проекта.

К ПРЕИМУЩЕСТВАМ РОБОТИЧЕСКОЙ ХИРУРГИИ ОТНОСЯТСЯ 3D-ИЗОБРАЖЕНИЕ, ОТСУТСТВИЕ ТРЕМОРА, МНОГОКРАТНОЕ УВЕЛИЧЕНИЕ ИЗОБРАЖЕНИЯ, МИНИМИЗАЦИЯ РАЗРЕЗОВ

Анализ стоимости и эффективности урологической роботической программы

Учитывая значимые стартовые инвестиции, многие группы перед принятием решения о начале РП провели исследования, позволяющие

сравнить уровень затрат и эффективность различных техник выполнения оперативных вмешательств. К настоящему времени



неоспоримым фактом является конкурентоспособность роботической хирургии по сравнению с традиционной в экономическом аспекте, равно как и с точки зрения результатов. В урологии наиболее часто выполняемым робот-ассистированным оперативным вмешательством является радикальная простатэктомия [3–7]. Обусловлено это комбинацией, с одной стороны, широкого распространения рака простаты и, с другой стороны, – всеми неоспоримыми преимуществами роботической техники, доступными к применению в ходе РРП. Несмотря на то что в учреждении может выполняться целый спектр различных вмешательств, именно выполнение РРП взято за контрольную точку отсчета экономической эффективности.

В 2004 г. Lotan и соавт. [8] оценивали сравнительную экономическую эффективность при выполнении открытой, лапароскопической и роботической радикальной простатэктомии. В анализ были включены такие аспекты, как стоимость операции, медикаментов, пребывания в стационаре, интенсивной терапии и гонорар медицинскому персоналу. Роботическую систему предполагалось использовать в течение 7 лет, выполняя 300 РРП в год. Авторы обнаружили разницу в 1800 USD между затратами на роботическую и открытую простатэктомию. Основной причиной такой разницы являлись траты на покупку и содержание da Vinci. В результате проведенного анализа авторы сделали вывод, что для достижения экономической эффективности стоимость и содержание роботической системы должны быть пересмотрены в сторону уменьшения. Однако данная работа обладает существенным

недостатком – авторы рассчитывали экономическую эффективность, исходя из предполагаемой загруженности системы в 1 РРП в день, что является исходно неверным. Минимальное количество процедур для достижения экономической эффективности должно составлять три операции на каждой системе в сутки. Таким образом, за счет большего объема пациентов может быть нивелирована значимая разница, указанная в данном исследовании.

В 2005 г. Scales и соавт. [9] провели прямое сравнение экономической эффективности роботической и открытой радикальной простатэктомии. Затраты были разделены на хирургические и нехирургические. Хирургическая составляющая включала в себя стоимость операции, анестезии, интенсивной терапии и гонорары хирургам. Стоимость самой хирургической системы была включена в хирургические траты и рассчитана путем деления общей стоимости на общее число месяцев использования системы. Нехирургическая статья включала в себя плату за пребывание в стационаре и медикаменты. Интересным представляется наблюдение, что время оперативного лечения и длительность госпитализации могут существенно изменить всю картину экономической эффективности. В руках опытных хирургов, выполняющих операцию за 90 мин., экономическая эффективность двух техник была одинаковой. Авторы отметили, что при превышении временного интервала в 180 мин. выражено растут затраты на РРП, поскольку значительно снижается возможность использования операционной и, следовательно, общее число случаев. Данный анализ говорит в пользу необходимости

▲ Работа команды во время робот-ассистированной операции.

наличия опытного хирурга в роботической команде в самом начале развития программы. Результатом данной работы стало утверждение об одинаковой экономической эффективности РПП и открытой радикальной простатэктомии при наличии опытного хирурга и достаточного количества случаев.

Однако не всегда возможно приглашение специалиста высокого уровня в команду. Именно поэтому Steinberg и соавт. [10] провели работу по изучению экономической эффективности выполнения РПП в ходе обучения специалистов. Периодом обучения авторы считали количество случаев от начала работы на роботической системе до достижения приемлемого времени оперативного вмешательства. Период обучения в исследовании составил среднее значение между 24 и 360 случаями при затратах от 95 000 до 1 365 000 USD соответственно. Burges и соавт. [11] сообщили о снижении затрат на 27 % по прохождении специалистами периода обучения. Как видно из приведенных данных, длительность обучения значительно варьирует и зависит от критериев, определяющих период обучения. Например, Atug и соавт. [12] сообщили о периоде обучения в 30 случаев при принятии в качестве критерия

частоты наличия положительных хирургических краев (ПХК).

Приведенные выше литературные данные позволяют говорить о сравнительной экономической эффективности РПП после прохождения специалистами периода обучения. Однако очень важно помнить, что состояние и ведение дел в каждом учреждении уникальны, а указанные данные могут быть дискуссионными. Gianino и соавт. [13] в 2008 г. провели обзор литературных данных, касающихся экономической эффективности РПП, и пришли к выводу, что нет доказательной базы для утверждения большей затратности робот-ассистированной техники по сравнению с открытой ввиду отсутствия статистически достоверных критериев. Несомненно, указанные данные не позволяют однозначно свидетельствовать за или против РП с экономической точки зрения. Многие аспекты должны приниматься во внимание, начиная с неизбежности периода обучения и связанного с этим увеличения затрат и заканчивая наличием опытного хирурга в самом начале становления РП в каждой конкретной организации. Учет всего вышесказанного на этапе планирования позволит получить максимально реалистичную картину развития РП в медицинской организации.

Многokrатно увеличенное изображение оперируемого поля на мониторе.

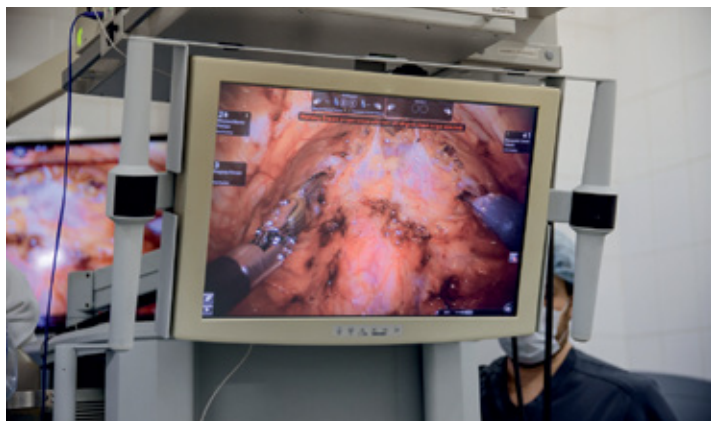
Вместо скальпеля хирург оперирует с помощью джойстиков.



Программы подготовки роботических хирургов

После начала РП основное внимание уделяется обучению специалистов, поскольку от скорости прохождения хирургами периода обучения зависит эффективность проведения всей программы. В России роботическая

хирургия не включена в программу сертификационного обучения специалистов. Более того, двухлетний срок ординатуры не позволяет молодому специалисту освоить даже базовую технику открытых вмешательств, не говоря





о более продвинутом техническом уровне. Имеются литературные данные, говорящие о том, что в США резиденты, обладающие возможностью «роботической» подготовки в ходе резидентуры, удовлетворены уровнем обучения и самой роботической техникой лишь в 38 % случаев [14]. Основной причиной неудовлетворенности специалистов является, по данным того же исследования, отсутствие тактильного ощущения при работе с роботической системой. Tewari и соавт. [15] сообщили о прекрасных онкологических результатах, проанализировав 1000 случаев выполнения РРП. Авторы считают, что улучшенное трехмерное изображение полностью компенсирует отсутствие тактильной чувствительности, что было показано при сравнении РРП с открытой и лапароскопической радикальной простатэктомией.

В настоящее время доступно достаточное количество 2–3- и даже 7-дневных интенсивных образовательных курсов роботической хирургии. Данные мероприятия включают в себя презентации ведущих специалистов по различным вопросам роботической хирургии и наблюдение за выполнением живой хирургии. В некоторых случаях участники могут побывать в операционной и в непосредственной близости наблюдать за всем происходящим. К сожалению, всего этого категорически

недостаточно для начала собственной работы. Компания-производитель системы da Vinci предлагает свой недельный цикл обучения в различных тренинг-центрах Европы и Америки, где обучающийся, помимо лекций и наблюдения за операциями, посещает виварий и проводит несколько полноценных операций на животных, выполняет комплекс упражнений на виртуальных симуляторах и моделях. Несмотря на получаемый в конце данного обучения сертификат консольного хирурга, специалисту проведенного времени недостаточно. Успех всей РП напрямую зависит также от опыта хирурга, что выражается в функциональных и онкологических результатах операции и наличии осложнений.

С момента начала РП в клинике урологии МГМСУ стало понятным, что необходимо создание обучающей программы, которая была бы унифицированной для всех специалистов. И опытные хирурги (с наличием значимого количества выполненных открытых процедур), и начинающие специалисты должны быть обеспечены программой подготовки, по завершении которой они могли бы начать самостоятельную работу под контролем специалиста-наставника.

Мы проанализировали опыт имеющих к настоящему времени обучающихся программ и пришли к выводу, что нет какой-либо

▲ Профессор Дмитрий Пушкар проводит робот-ассистированную операцию.

ДВУХЛЕТНИЙ СРОК ОРДИНАТУРЫ НЕ ПОЗВОЛЯЕТ МОЛОДОМУ СПЕЦИАЛИСТУ ОСВОИТЬ ДАЖЕ БАЗОВУЮ ТЕХНИКУ ОТКРЫТЫХ ВМЕШАТЕЛЬСТВ, НЕ ГОВОРЯ О БОЛЕЕ ПРОДВИНУТОМ ТЕХНИЧЕСКОМ УРОВНЕ

Мы проанализировали опыт имеющих к настоящему времени обучающих программ и пришли к выводу, что нет какой-либо стандартизированной программы обучения роботической хирургии.

стандартизированной программы обучения роботической хирургии. Принцип обучения «увидел – сделал – научил» не отвечает современным требованиям к подготовке специалистов высокой квалификации. Современная тенденция к разработке программ на основе развития технических навыков прослеживается повсеместно и отчетливо видна и в роботической хирургии. Более того, как уже сказано выше, стремительное развитие робот-ассистированной хирургии подгоняет развитие и виртуальных симуляторов, которые должны быть включены в программу обучения робот-ассистированным оперативным вмешательствам. Обучение и развитие нетехнических навыков также должно являться неотъемлемой частью стандартизированной программы.

В 2013 г. впервые была сделана попытка разработать стандартизированную программу обучения роботической хирургии на примере РРП. Данная работа получила название Pilot Study I и является длительным проспективным исследованием с применением наблюдательных критериев измерения. В исследовании приняли участие 10 международных хирургов, не обладающих значимым опытом выполнения РРП, из 10 отобранных основных обучающих центров Европы. Основными элементами структурированного обучения являлись: самостоятельное прохождение курса теоретической подготовки на дистанционной основе; неделя интенсивной структурированной подготовки на основе симуляционной методики (виртуальная реальность, виварий и работа в морге); длительная работа на местах под наблюдением ментора. Длительность исследования составила 12 недель. После оценки исходного уровня технической подготовки все участники прошли дистанционный курс образования, разработанный специальным комитетом, после чего наблюдали за проведением РРП на местах и принимали участие в операциях в качестве ассистентов. Затем

все участники прошли интенсивный симуляционный курс в условиях европейского тренингового центра роботической хирургии с последующим обучением РРП на местах в качестве консульских хирургов под руководством менторов по модульной программе, включающей в себя пошаговое выполнение всех этапов радикальной простатэктомии. Основными целями исследования были определение надежности, реалистичности и образовательного аспекта предлагаемой программы. В конце исследования все участники предоставили видеозапись самостоятельно проведенного оперативного вмешательства для слепой оценки исследователями.

Данная работа является первой попыткой объединения и валидизирования различных компонентов обучения робот-ассистированной хирургии. Исследование продемонстрировало, что 12-недельная структурированная программа подготовки, включающая в себя теоретический курс, лабораторную работу и модульную работу в операционной, является надежной, реалистичной и повышает технические навыки молодых специалистов, не имеющих опыта выполнения РРП.

В последние несколько лет на поле хирургического образования отмечается резкое повышение интереса, особенно в отношении минимально инвазивных техник и роботической хирургии. Однако к настоящему времени нет стандартизированной программы обучения роботической хирургии, включающей в себя все современные возможности образовательного процесса. В доступной литературе упоминаются три варианта программы подготовки специалистов, показавшие валидность, надежность и эффективность в улучшении технических навыков специалистов [16–18]. Однако ни одна из них не предполагала работы в операционной и не была предназначена для обучения конкретному оперативному вмешательству.



Результаты данного исследования указывают на надежность и эффективность предложенной программы, поскольку все участники работы были полностью удовлетворены ее ходом и рекомендовали бы прохождение подобной программы коллегам. Все модули были признаны полезными, особенно симуляционный аспект, который является идеальной основой для начала самостоятельной клинической работы. Важнейшим моментом данной программы является модульное обучение в операционной, при котором первостепенное значение принимает опыт ментора.

Основываясь на знании и опыте, полученном в ходе выполнения более 2000 РПП, а также на опыте, полученном в ходе участия в международном исследовании и анализе литературных данных, эксперты кафедры урологии МГМСУ разработали программу тематического усовершенствования для врачей-урологов «Робот-ассистированная радикальная

простатэктомия», которая включает в себя модульное обучение специалистов с последующей самостоятельной работой на местах и дистанционной оценкой полученных результатов.

Данная программа соответствует всем критериям, предъявляемым к программам последипломного усовершенствования специалистов, и рассчитана на 144 часа. Программа включает в себя теоретический курс, рассчитанный на 30 часов, и работу на моделях, также рассчитанную на 30 часов. Наблюдение за ходом оперативного лечения и участие в операциях в качестве ассистента — 36 часов, и еще 48 часов предназначены для выполнения отдельных этапов оперативного лечения в качестве консольного хирурга под руководством ментора. Нами также была разработана система оценки менторами уровня технических навыков обучаемого для контроля исходного уровня и уровня прогрессии специалиста.

Идеальная обучающая программа должна быть надежной, валидной и экономически обоснованной при эффективном образовательном аспекте.

Заключение

Созданная Московская программа роботической хирургии успешно внедрена в клиническую практику Центра оперативной робот-ассистированной и реконструктивной хирургии на базе Государственного бюджетного учреждения здравоохранения города Москвы «Городская клиническая больница имени С. И. Спасокукоцкого Департамента здравоохранения города Москвы». Внедренная программа позволила объективно рассчитать

целесообразность применения роботической хирургической системы в условиях городского практического здравоохранения, определить и сформировать оптимальный алгоритм выполнения оперативных вмешательств. Созданная программа обучения роботической хирургии успешно применяется в рамках системы НМО кафедры урологии МГМСУ последипломного образования. **ММ**

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Gupta R.T. Practice and Quality Improvement: Successful Implementation of TeamSTEPPS Tools Into an Academic Interventional Ultrasound Practice / R.T. Gupta, J.B. Sexton, J. Milne, et al. // AJR Am. J. Roentgenol. – 2015. – Vol. 204. – № 1. – P. 105–110.
2. Wetzel S. Selection of patients for carotid thromboendarterectomy: the role of magnetic resonance angiography / S. Wetzel, M. Boos, G. Bongartz, et al. // J. Comput. Assist. Tomogr. – 1999. – Vol. 23. – Suppl. 1. – P. 91–94.
3. Алексеев Б. Я. Лечение локализованного и местнораспространенного рака предстательной железы: дис. ... докт. мед. наук: 14.01.23 / Алексеев Борис Яковлевич. — М., 2006. — 259 с.
4. Аляев Ю. Г. Выбор метода лечения при локализованном и местнораспространенном раке предстательной железы / Ю. Г. Аляев, Е. А. Безруков, Г. Е. Крупинов // Врачебное сословие. – 2007. – № 5. – С. 45–49.
5. Каприн А. Д. Радикальное лечение больных локализованным и местно-распространенным раком предстательной железы / А. Д. Каприн, Е. В. Хмелевский, А. В. Фадеев // Вестник Российского научного центра рентгенорадиологии. – 2008. – № 8.

6. Пушкарь Д. Ю. Радикальная простатэктомия: моногр. / Д. Ю. Пушкарь. – М.: МЕДпресс-информ, 2002. – 167 с.
7. Колонтарев К. Б. Робот-ассистированная радикальная простатэктомия: дис. ... докт. мед. наук: 14.01.23/ Колонтарев Константин Борисович. – М., 2015. – 306 с.
8. Lotan Y. Economics of robotics in urology / Y. Lotan // *Curr. Opin. Urol.* - 2010. – Vol. 20. – P. 92–97.
9. Scales C.D. Jr. Local cost structures and the economics of robot assisted radical prostatectomy / C.D. Jr. Scales, P.J. Jones, E.L. Eisenstein, et al. // *J. Urol.* – 2005. – Vol. 174. – P. 2323– 2329.
10. Steinberg P.L. The cost of learning robotic-assisted prostatectomy / P.L. Steinberg, P.A. Merguerian, W. Bihrl 3rd, et al. // *Urology.* – 2008. – Vol. 72. – P. 1068–1072.
11. Burgess S.V. Cost analysis of radical retropubic, perineal, and robotic prostatectomy / S.V. Burgess, F. Atug, E.P. Castle, et al. // *J. Endourol.* – 2006. – Vol. 20. – P. 827–830.
12. Atug F. Positive surgical margins in robotic- assisted radical prostatectomy: impact of learning curve on oncologic out- comes / F. Atug, E.P. Castle, S.K. Srivastav, et al. // *Eur. Urol.* – 2006. – Vol. 49. – P. 866–872.
13. Gianino M.M. Critical issues in current com- parative and cost analyses between retropubic and robotic radical prosta- tectomy / M.M. Gianino, M. Galzerano, A. Tizzani, et al. // *BJU Int.* – 2008. – Vol. 101. – P. 2–3.
14. Duchene D.A. Survey of residency training in laparoscopic and robotic surgery / D.A. Duchene, A. Moinzadeh, I.S. Gill, et al. // *J. Urol.* – 2006. – Vol. 176. – P. 2158–2167.
15. Tewari A.K. Visual cues as a surrogate for tactile feedback during robotic-assisted laparoscopic prostatectomy: posterolateral margin rates in 1340 consecutive patients / A.K. Tewari, N.D. Patel, R.A. Leung, et al. // *BJU Int.* – 2010. – Vol. 106. – P. 528–536.
16. Eastham J.A. Prognostic significance of location of positive margins in radical prostatectomy specimens / J.A. Eastham, K. Kuroiwa, M. Otori, et al. // *Urology.* – 2007 – Vol. 70. – № 5. – P. 965–969.
17. Smith R. Fundamentals of robotic surgery: a course of basic robotic surgery skills based upon a 14-society consensus template of outcomes measures and curriculum development / R. Smith, V. Patel, R. Satava // *Int. J. Med. Robot.* – 2014. – Vol. 10. – P. 379–384.
18. Stegemann A.P. Fundamental skills of robotic surgery: a multi-institutional randomized controlled trial for validation of a simulation-based curriculum / A.P. Stegemann, K. Ahmed, J.R. Syed, et al. // *Urology.* – 2013. – Vol. 81. – P. 767–74

Информация об авторах и контакты

Пушкарь Дмитрий Юрьевич – академик РАН, профессор, главный уролог ДЗМ, главный уролог Минздрава РФ, заведующий кафедрой урологии МГМСУ им А. И. Евдокимова.

Тел.: 8 (499) 760-70-08. E-mail: pushkardm@mail.ru

ORCID 000-0002-6096-5723

Колонтарев Константин Борисович – заведующий онкоурологическим отделением ГКБ им С. И. Спасокукоцкого ДЗМ, врач-онколог, д. м. н., профессор, заведующий учебной частью ФДПО кафедры урологии МГМСУ им. А. И. Евдокимова.

Тел.: 8 (916) 958-82-65. E-mail: kb80@yandex.ru

ORCID 0000-0003-4511-5998

Говоров Александр Викторович – врач-уролог онкоурологического отделения ГКБ им. С. И. Спасокукоцкого ДЗМ; д. м. н., профессор кафедры урологии МГМСУ им. А. И. Евдокимова.

Тел.: 8 (916) 671-74-69. E-mail: dr.govorov@gmail.com

ORCID 0000-0003-3299-0574

Дьяков Владимир Валентинович – врач-уролог онкоурологического отделения ГКБ им. С. И. Спасокукоцкого ДЗМ; к. м. н., доцент кафедры урологии МГМСУ им А. И. Евдокимова.

Тел.: 8 (903) 790-42-82. E-mail: dr.diakov@gmail.com



- **Наука** ● **Статистика и аналитика**
- **Организационно-методическая деятельность**
 - **Медико-социологические исследования**
 - **Цифровое здравоохранение** ● **Технологии**
 - **Медиа** ● **Конгрессы и выставки**
- **Клинические исследования** ● **Образование**



**ДЕПАРТАМЕНТ
ЗДРАВООХРАНЕНИЯ
ГОРОДА МОСКВЫ**



**НИИ
ОРГАНИЗАЦИИ
ЗДРАВООХРАНЕНИЯ
И МЕДИЦИНСКОГО
МЕНЕДЖМЕНТА**