

УДК 519.71(575.1)

РОЛЬ МОБИЛЬНЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ ПРИ ОЦЕНИВАНИИ И АНАЛИЗЕ МЕДИЦИНСКИХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

Примова Х.А.¹, Вайдуллаева М.Ф.¹, Набиева С.С.²

¹ Самаркандский филиал Ташкентского университета информационных технологий имени Мухаммада ал-Хорезми, Самарканд, Узбекистан

² Научно-исследовательский институт развития цифровых технологий и искусственного интеллекта, Ташкент, Узбекистан

primova@samtu.uz, mahbub_f@mail.ru, sevar0887@mail.ru

Аннотация. На сегодняшний день в соответствии с требованиями цифровизации, растёт спрос на мобильные приложения для оценивания и анализа производительности медицинских информационных систем. Медицинские мобильные приложения – это программные продукты, которые могут найти широкое применение в медицине. В данной статье показано, что внедрение службы использования мобильных приложений в городских многопрофильных центральных поликлиниках, городских и семейных поликлиниках является важным фактором профилактики тяжёлых заболеваний, совершенствования системы быстрой и точной диагностики заболеваний, защиты человека. При оценке и анализе деятельности медицинских информационных систем показано, что мобильные приложения позволяют получать информацию от нескольких пациентов одновременно и являются главным помощником в поддержании здоровья человека.

Ключевые слова: Медицинская информация, диагностика, заболевание, мобильное приложение, компонент Soft Computing, медицинские информационные технологии, математическая модель.

I. ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время во многих зарубежных странах внедрение информационных технологий в сферу медицины продвигается очень быстро.

Построение интеллектуальных систем управления, анализа и принятия решений медицинских информационных систем заключается в использовании современных интеллектуальных информационных технологий (базы данных, компонент Soft Computing) для решения задач мониторинга и принятия решений по исходным данным, а также для разработки программных средств и анализа деятельности медицинских информационных систем в медицинских

учреждениях и принятия решений. Медицинские информационные системы (МИС) представляют собой комплексную автоматизацию медицинских учреждений [1,2]. Разработка программных модулей, отвечающих современным требованиям учреждения по ходу лечебно-диагностических процессов, устранению повторяющихся и ненужных процедур диагностики и врачебного назначения, контролю медицинской документации, анализу и регистрации дефектов лечебных процессов, качество обеспечивает своевременное улучшение [3, 4].

Масштабные реформы, которые проводятся в сфере здравоохранения в нашей стране дают свои результаты. В

целях широкого внедрения информационных технологий в области медицины проводится работа по последовательному изучению и решению их проблем.

Сегодня широкое внедрение современных информационных технологий в медицину служит повышению качества и эффективности предоставляемых медицинских услуг. Создание мобильного приложения информационной системы «Патронаж» в целях автоматизации работы документирования в медицинских учреждениях компьютеризации истории болезни пациента и результатов анализов, проведения диагностики с использованием возможностей систем распознавания информации на основе искусственного интеллекта, а также визуальное наблюдение за стадиями развития болезни считается актуальным вопросом [5-7].

Российскими учеными А.В. Погониным, В. Ю. Хавкиной и А. И. Хрипуном был разработан комплекс плановых мероприятий, реализуемых на дому участковым педиатром, педиатром (в последствии врачом), участковой медсестрой, медицинской сестрой (в последствии медицинской сестрой).

Сравнительный анализ основных характеристик, существующих и разрабатываемых медицинских учреждений, таких как Health Information Systems, Center Millennium, IMPAC, INVISION, Integration Patient Information System, Medical Manager System, MedSeries4, mySAP Healthcare, PulsePro Management System и др., широко используемых в США и Европа, Индия, Япония, Южная Корея, Китай, Россия, Канада уделяют особое внимание следующим функциональным возможностям программных комплексов [1, 6, 9-11, 15].

Если мобильное приложение PATRONAJ заработает в Узбекистане, это сэкономит массу времени, улучшит

здоровье человека и создаст основу для всестороннего анализа его возможностей. Мобильное приложение PATRONAJ — одна из уникальных возможностей разобраться в проблемах и принять правильное решение [3,5,7]. Если рассматривать его как глобальную модель, то мобильное приложение PATRONAJ можно считать моделью, которая занимает достойное место в мировом здравоохранении.

II. ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

Отличие нового мобильного приложения патронажа от традиционных моделей:

1. Эффективное использование времени и равнодушное отношение к здоровью человека;
2. Точный и качественный анализ проблемы; «своевременное обнаружение и устранение или значительное снижение риска»
3. Требование качества, а не количества, в первую очередь, «Все для человеческого достоинства»;
4. Внимание к медико-социальному, воспитательному комплексу направлено не только на выявление заболеваний, но и на проблемы других оздоровительных мероприятий [12-13].

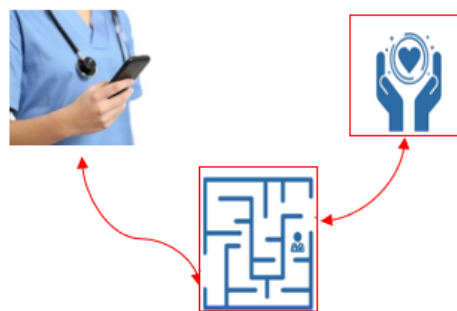


Рис 1. Схема мобильного приложения.

Открытые, подключенные цифровые платформы могут обеспечить визуальное управление операциями больницы в режиме реального времени, от потока пациентов и загрузки врачей до

использования у постели больного и оборудования. Это, в свою очередь, позволяет руководству больницы планировать и улучшать использование ресурсов и принимать полностью обоснованные решения на основе общих показателей состояния здоровья и результатов.

Во многих клинических ситуациях у больного одновременно проявляются несколько симптомов (признаков). Поэтому в последнее время решение задач прогнозирования и диагностики стало связываться с методами обработки информации. Специалисты в области статистики говорят, что многие методы обработки информации в этой области создавались и развивались благодаря задачам, поставленным медициной и биологами.

Линейный регрессионный анализ выбран для определения влияния симптомов заболевания на диагноз. Учитывая низкое качество исходных данных, можно использовать нелинейные методы [1,3]. Анализ показывает, что линейный регрессионный анализ эффективен во многих областях. Основные диагнозы устанавливаются в соответствии с принятой клинической практикой. На основании полученных данных составляется перечень диагнозов и каждому диагнозу присваивается числовое значение (табл. 1).

Таблица 1

Таблица диагнозов

№	Диагностика
1.	Воспаление верхних дыхательных путей (фарингит, азофарингит, трахеит, ларингит, ларинго-трахеит)
2.	Острый коронарный синдром (ОКС)
3.	Хронические заболевания желудка и кишечника
4.	Острая кишечная инфекция (ОКИ, дизентерия, сальмонеллез, энтерихиоз, гастрит, энтерит, гастроэнтерит)
5.	Головная боль
6.	Сердечно-сосудистые заболевания (ЗБС)

7.	Отравление лекарствами, угарным газом, алкоголем
8.	Укус змеи, скорпиона, осы
9.	Почечная поздняя еда
10.	Перелом ребер
11.	Сахарный диабет (тип 1 и 2)

Перечислены виды симптомов, при постановке первичного диагноза у конкретного больного учитываем следующие основные симптомы заболевания и присваиваем каждому симптому числовое значение (табл. 2).

Таблица 2

Таблица симптомов болезни

№	Симптомы
1.	Чихание
2.	Отделение мокроты
3.	Беспокойство
4.	Не закрытие полностью глаз
5.	Посинение
6.	Высокое кровяное давление
7.	Отек слизистой оболочки полости рта
8.	Боль
9.	Волочение рук и ног
10.	Боль в руках и ногах
11.	Отеки ног
12.	Худение
13.	Судороги
14.	Повышение температуры тела

Пусть M будет количеством наблюдений. Примем число симптомов за N . Из всех имеющихся у нас данных наблюдений мы можем составить таблицу симптомов и диагнозов. В этом случае мы обозначаем зависимость установленных симптомов от каждого наблюдения цифрами 0 и 1. В результате мы получаем таблицу, состоящую из значений от M до N , 0 и 1. В каждой строке таблицы даны признаки болезни диагноза, поставленного в результате определенного наблюдения. Обозначим таблицу 1 как X . При составлении таблицы X мы суммируем симптомы, которые показали одинаковую связь во всех наблюдениях. Составляется таблица всех наблюдений и диагнозов, и эту таблицу 2 мы обозначаем как Y .

Общая цель работы с регрессиями состоит в том, чтобы определить наличие статистически значимых связей между зависимыми и независимыми переменными и то, как они проявляются [1,13].

На практике линейная регрессия выглядит как следующая линейная функция.

$$y=b_0+b_1x_1+b_2x_2+\dots+b_nx_n \quad (1)$$

В этой формуле y — диагноз (зависимая переменная); x_1, x_2, \dots, x_n - символы (независимые переменные). Значение зависимой переменной дано нам в таблице Y . Комбинации независимых значений приведены в таблице X .

Мобильное приложение разрабатывается в очень больших масштабах, чтобы учиться и быть в курсе последних разработок в области цифровых технологий и медицинских мобильных приложений. Электронизация медицинских наблюдений сокращает работу медсестер и врачей, обеспечивая дистанционное ведение информации о пациентах. В последнее время среди студентов и медицинских работников стало очень популярно скачивание мобильных приложений.

Как создать и использовать мобильное приложение патронажа Данная часть приложения состоит из онлайн-заявки и онлайн-меценатской части и строится на основе типовых информационных объектов, идентифицирующих направления онлайн-меценатской деятельности.

Кроссплатформенное приложение для мониторинга медицинской помощи в сельских врачебных пунктах должно выполнять следующие функции:

- регистрация граждан (ID, Имя пользователя (номер телефона), пароль, полное имя, город, район, адрес);

- подача онлайн-заявки;
- информация об электронных документах;
- анализ врачей (Ф.И.О., время приема, регион врача), медсестры (логин, пароль);
- фильтрация информации по графику осмотра граждан, фильтрация: осуществляется по дате, району, семейной поликлинике и поселковым врачебным пунктам;
- просмотр найденной информации, информация отображается в сокращенном виде;
- поиск индивидуального дома по фамилии зарегистрированного представителя;
- подробный просмотр информации о найденном доме;
- обзор: идентификатор, дата выпуска, дата окончания, статус, сводка.

Цели создания медицинской информационной системы (МИС):

1. Создание единого информационного пространства;
2. Мониторинг и управление качеством медицинской помощи через мобильное приложение «Патронаж»;
3. Повысить прозрачность деятельности медицинских учреждений и эффективность принимаемых управленческих решений;
4. Анализ экономических аспектов оказания медицинской помощи в семейных поликлиниках;
5. Сокращение времени обследования и лечения больных;
6. Внедрение мобильного приложения «Патронаж» в медицинскую информационную систему положительно скажется на всех участниках системы здравоохранения.

Преимущества мобильного приложения для пациентов:

1. Эффективность лечения:

- у врачей появиться больше времени для работы с пациентами за счет сокращения «бумажной работы»;
- оперативность получения диагностической информации повышает скорость назначения и эффективность соответствующего лечения;
- накопление за любое количество лет с возможностью просмотра истории предыдущих случаев пациента;
- снижение риска потери информации о пациенте.

2. Минимизация затрат времени:

- возможность составить оптимальный график посещения пациентом лечебно-диагностических кабинетов за минимальный период времени;
- отсутствие очередей в лечебно-диагностические кабинеты;
- быстрое получение результатов анализов и заключений в распечатанном или электронном виде.

Преимущества мобильного приложения для лечащего врача:

1. Эффективность лечения:

- возможность просмотреть предыдущую историю болезни пациента;
- возможность получения информации о наличии лекарственных средств с аптечного склада предприятия;
- доступность нужной информации из истории болезни в режиме реального времени.

2. Минимизация затрат времени:

- снижение излишних затрат ручного труда на перезапись одних и тех же данных;
- автоматическое кодирование диагнозов по кодам МКБ-10;
- автоматическое получение сводки выписки;

- использование шаблонов (часто употребляемых фраз) при заполнении истории болезни;
- сравнение деятельности различных учреждений здравоохранения на основе данных, полученных из разных регионов;
- своевременное принятие важных стратегических и тактических решений на основе анализа данных в режиме реального времени.

На рисунке 2 представлена схема базы данных программы. База данных состоит из пяти таблиц: график патронажа, патронах, сельские врачебные пункты, районы, дома для патронажей. База данных реализована на базе СУБД SQLite.

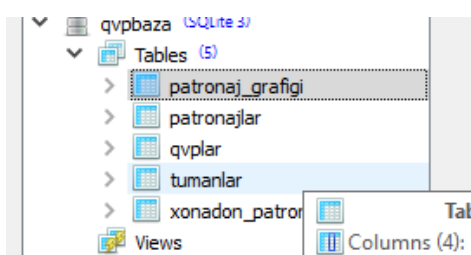


Рис 2. Таблицы базы данных.

Пути совершенствования системы оказания медицинской помощи населению будут разработаны с учетом результатов комплексной оценки здоровья семейных поликлиник. Научно обоснованы и внедрены в практику новые технологии комплексной профилактической диспансеризации населения и комплексного медико-социального мониторинга с использованием патронажных сестринских бригад.

III. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Предлагаемая научно-исследовательская работа включает в себя создания мобильного приложения для ввода, хранения и обработки информации в медицинских учреждениях, а также

разработку математических методов, алгоритмов, инструментов и программного обеспечения для повышения достоверности информации в этих процессах.

Определяет механизмы и пути реализации региональной целевой программы организации медико-санитарной помощи населению, проживающему в отдаленных районах, через первичное «патронажное» мобильное приложение по принципу врача-терапевта.

Регрессионный анализ позволяет моделировать ситуацию при принятии диагностических решений.

Данное приложение в основном состоит из онлайн-заявки и онлайн-патронажной части и построено на основе стандартных информационных объектов, определяющих направления онлайн-меценатской деятельности. Это служит повышению эффективности мониторинга деятельности медицинских информационных систем в медицинских учреждениях, решению конкретных практических вопросов принятия решений.

Предлагаемая в статье система может вводить, хранить и обрабатывать информацию в медицинских учреждениях, а также повысит достоверность информации в этих процессах.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] *H.A.Primova, T.R.Sakiyev and S.S.Nabiyeva* Development of medical information systems// *Journal of Physics: Conference Series*. 1441 (2020) 012160 IOP Publishing doi:10.1088/1742-6596/1441/1/012160.
- [2] *Т.Ф. Бекмуратов* Систематизация задач интеллектуальных систем поддержки принятия решений// *Проблемы информатики и энергетики*, 2003, №4, С.24-35.
- [3] *A.B. Karshiev, S.S. Nabiyeva, A.Sh. Egamkulov* Medical information systems. *Theoretical & Applied Science*, 2019, №4, С.505-508.
- [4] *Gusev A.V., Romanov F.A., Dudanov I.P.* Experience in developing a medical information system / *A. V. Gusev, F. A. Romanov // Medical Academic Journal*. - 2001. №1.- p. 18.
- [5] *Primova H.A, Vaydullayeva M.F., Nabiyeva S.S.* The role of the patronage mobile application in the evaluation and analysis of the activity of medical information systems // *International conference on information science and communications technologies: applications, trends and opportunities September 28-30, 2023*.
- [6] *Michel A., DieJenbacli M., Riesaclier A., et al.* Transfer of hospital information system to client server architecture// *MEDINFO 95 Proc IMIA*. - 1995. - P. 450.
- [7] *Primova X.A., Vaydullayeva M.F., Qarshiboyeva M.U.* Tibbiy axborot tizimi faoliyatini baholash va tahlil etishda mobil ilovalar o'rni// *O'zbekiston milliy axborot agentligi Ilm-fan bo'limi (elektron jurnal)* 2022 fevral 317-326.
- [8] *Armitage P.* Theory and practice in medical statistics G' *Statistics in Medicine*. 2001. V. 20. Issue 17-18. P. 2537 – 2548.
- [9] *Ivatury G, Moore J, Bloch A.* A Doctor in Your Pocket: Health Hotlines in Developing Countries. *Innovations: Technology,*

- Governance, Globalization, 2009, 4(1), 119–153.
- [10] *Yang C et al.* Use of mobile phones in an emergency reporting system for infectious disease surveillance after the Sichuan Earthquake in China. *Bulletin of the World Health Organization*, 2009, 87(8):619–623.
- [11] *Hurling R et al.* Using Internet and mobile phone technology to deliver an automated physical activity program: randomized controlled trial. *Journal of Medical Internet Research*, 2007, 9(2):
- [12] *Quinn CC et al.* Mobile diabetes intervention study: testing a personalized treatment/behavioral communication intervention for blood glucose control. *Contemporary Clinical Trials*, 2009, 30(4):334–346.
- [13] *Primova Kh.A.* Calculating Z-number by using the fuzzy conversion method // *Raqamli texnologiyalarning nazariy va amaliy masalalari xalqaro jurnali*. – 2022. – № 1(1). – S. 16-20. <http://ajird.journalspark.org/index.php/ajird/article/view/44>

Поступила в редакцию 20.06.2023

Цитирование: *Примова Х.А., Вайдуллаева М.Ф., Набиева С.С.* (2023). Роль мобильных приложений при оценивании и анализе медицинских информационных систем. *Международный Журнал Теоретических и Прикладных Вопросов Цифровых Технологий*, 3(5), –С. 40-46.

THE ROLE OF MOBILE APPLICATIONS IN ASSESSMENT AND ANALYSIS OF MEDICAL INFORMATION

Primova X.A.¹, Vaydullaeva M.F.¹, Nabieva S.S.²

¹Samarkand branch of Tashkent University of information technologies named after Muhammad al-Khwarizmi, Samarkand, Uzbekistan

¹ Research Institute for the Development of Digital Technologies and Artificial Intelligence, Tashkent, Uzbekistan
primova@samuit.uz, mahbub_f@mail.ru, sevar0887@mail.ru

Abstract. *Currently, the demand for mobile applications for evaluating and analyzing the performance of medical information systems is increasing due to the need of time for digitization. Medical mobile applications are software products that can be widely used in medicine. In this article, it is shown that the introduction of the use of mobile application service in city multidisciplinary central polyclinics, city and family polyclinics is an important factor in preventing serious diseases, improving the system of quick and accurate diagnosis of diseases, and protecting human welfare. In the evaluation and analysis of the activity of medical information systems, it is shown that mobile applications allow receiving information from several patients at the same time and are the main helper in maintaining human health.*

Keywords: *medical information, diagnosis, disease, mobile application, Soft Computing component's, medical information technology, mathematical modeling.*