

МОДЕЛИ И СРЕДСТВА ПРОЕКТИРОВАНИЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ ПЕРСОНАЛЬНОГО МЕДИЦИНСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

*Н. В. Русина, И. Д. Кондратьева, С. К. Корсакова, И. Е. Рыбакова
Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники, Минск*

В работе описаны принципы и методики проектирования интеллектуальных систем персонального медицинского обслуживания, затрагивая аспекты приватности, этики, совместимости с техническими системами. Также сформированы аспекты, на которые должны опираться разработчики и системные инженеры при создании подобных систем.

Введение

На сегодняшний момент использование персональных ассистентов приобретает все большую актуальность. Персональные ассистенты имеют огромную возможность стать основной точкой взаимодействия пользователя с информацией и в том числе, сервисами. Они могут стать универсальным интерфейсом, позволяющим интегрировать и использовать различные ресурсы и сервисы на унифицированной основе, учитывая индивидуальные характеристики пользователей. Разновидностью таких виртуальных ассистентов являются персональные медицинские ассистенты (ПМА), а именно персональные медицинские ассистенты контроля и мониторинга здоровья (ПМАКиМЗ) - специализированные программные системы или устройства, которые предназначены для персонифицированной помощи в отслеживании, контроле и улучшении здоровья и медицинских данных.

I. Проблематика систем персонального медицинского обслуживания

Некоторые медицинские ассистенты ограничены в работе только с определенными системами или устройствами, что затрудняет обмен информацией между разными поставщиками здравоохранения.

Использование ПМА не должно заменять врачей и медицинский персонал, а должно служить дополнением. Недостаток сотрудничества между разными специалистами и дисциплинами может создать проблемы в долгосрочном уходе и лечении пациентов.

Пациенты и медицинский персонал могут не иметь достаточного уровня знаний, чтобы правильно использовать медицинский ассистент и понимать предоставляемую им информацию. Это может привести к неправильному использованию или недопониманию результатов.

ПМА могут быть неполными или недостаточно точными при предоставлении медицинских советов или информации. Неверные рекомендации могут повлечь за собой негативные последствия для здоровья.

Для использования системы требуется доступ к интернету и соответствующей технологической инфраструктуре. Это может ограничить доступность ПМА для некоторых групп пациентов, особенно для тех, кто живет в отдаленных или недостаточно технологически развитых регионах.

В использовании персонального медицинского ассистента возникают этические вопросы, связанные с сбором и использованием медицинских данных, а также с автономией пациента и конфиденциальностью.

II. Требования к персональному медицинскому ассистенту

Персональный медицинский ассистент должен обладать рядом ключевых характеристик и функций, чтобы эффективно служить пациентам и помогать им в контроле и управлении их здоровьем. Ниже приведены некоторые аспекты, которые определяют уровень качества персонального медицинского ассистента.

Интероперабельность и совместимость. Система должна иметь способность наладить взаимодействие с разными медицинскими системами и устройствами для обеспечения непрерывности поддержания здоровья.

Обучаемость. Использование технологий искусственного интеллекта позволяет ПМА расширять собственную базу знаний и повышать количество и качество сформированных навыков: анализ состояния пользователя, напоминания о приеме лекарств, визитах к врачу, механизмы связи с медицинскими специалистами, и так далее.

Персонализация. ПМА должен адаптироваться к уникальным потребностям каждого пациента, предоставляя персонализированные рекомендации и информацию.

Сбор и мониторинг медицинских данных. Система должна иметь возможность собирать и мониторить медицинские данные пациента, такие как вес, давление, уровень сахара в крови и другие, и предоставлять анализ и отчеты.

Предоставление полной информации пользователю. Ассистент должен предоставлять информацию о рисках, заболеваниях, лечении, лекарствах и здоровом образе жизни, анализировать большие объемы данных и выявлять тенденции и аномалии, а также иметь способность дообучать пользователя на основе сформированной базы знаний.

III. Предлагаемый подход

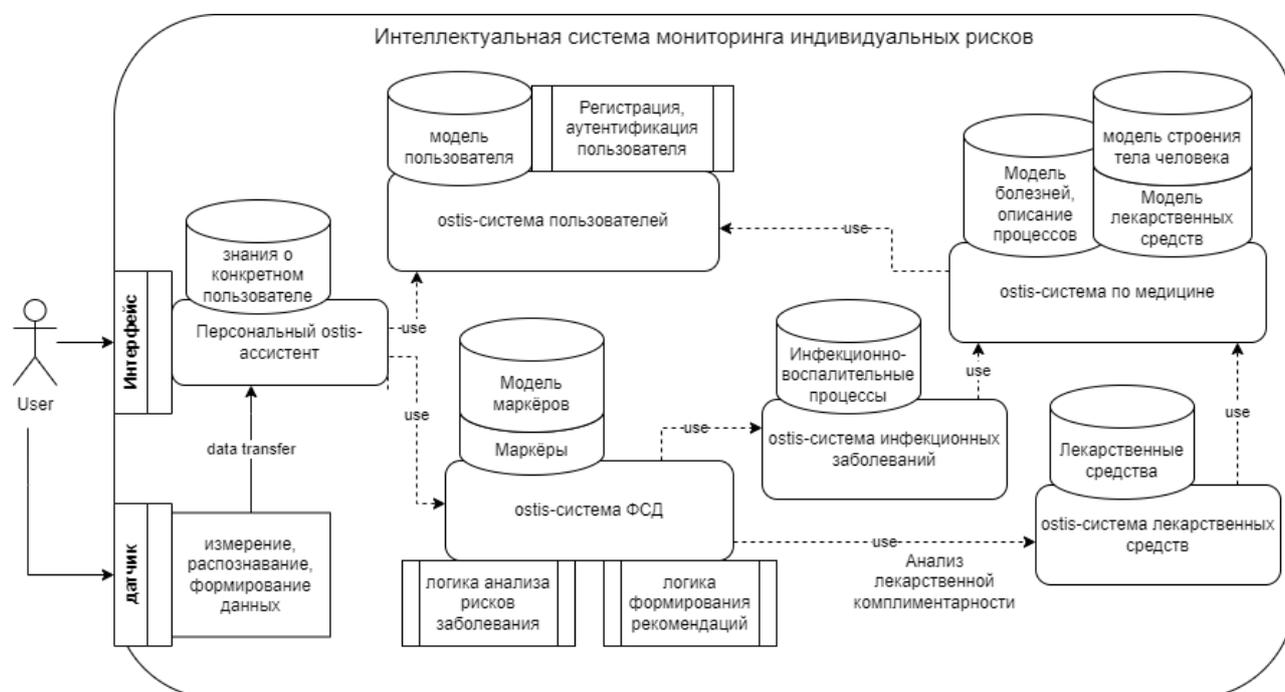
В качестве ИС рассмотрим системы на основе Технологии OSTIS [3]. Предлагаемый подход предполагает хранение в базах знаний систем онтологий и предметных областей, описывающих:

- модель пользователя;
- модель болезни;
- модель строения тела человека;
- модель лекарственных средств.

Реализация в базе знаний конкретных элементов формируется на основе онтологий. Это позволяет поддерживать семантическую совместимость базы знаний системы на высоком уровне, а также позволяет системам обмениваться информацией друг с другом.

Для хранения персональных данных используется база знаний персонального ostis-ассистента. Такая система основана на онтологии пользователя и является системой-интерфейсом для пользователя с остальными системами. Персональный ostis-ассистент способен взаимодействовать с другими системами и использовать их функционал для своих целей: анализ текущих данных и вывод результата пользователю, агрегирование для формирования статистики, формирование новых знаний на основе имеющихся.

В такую систему можно интегрировать различные методы диагностики. Пример структуры системы, использующей методы ФСД-диагностики, представлен на рисунке.



Основной целью создания такой ИС является выявление рисков развития заболеваний и латентных(скрытых) стадий их развития, а также для своевременной диагностики манифестных заболеваний, используя алгоритм:

1. запись волнового сигнала организма и вычисление Добеши-3 вейвлетов;
2. формирование вейвлет образа пациента и логико-статистическое распознавание диагностических маркеров;
3. выявление информативных маркеров и логико-статистическое распознавание рисков патогенеза;

4. формирование профиля рисков и логико-семантическое распознавание системных процессов;

5. формирование профиля системных процессов и логико-семантическая генерация индивидуального сценария профилактического оздоровления.

IV. Заключение

Интеллектуальная система медицинского обслуживания предназначена для мониторинга здоровья с учетом интеграции информационных и программных систем. Использование Технологии OSTIS открывает наиболее прозрачные перспективы онтологического проектирования, производства и эксплуатации семантически совместимых гибридных

интеллектуальных компьютерных систем мониторинга здоровья и других интеллектуальных медицинских систем.

Список литературы

1. [1] Уотермен, Д. Руководство по экспертным системам: Пер. с англ.-М.: Мир, 1989.-388 с., ил.

2. [2] Ростовцев, В. Н. Основы здоровья / В. Н. Ростовцев. – Мн.: Минсктип-проект, 2002. – 110 с.

3. [3] Голенков, В. В. Открытая технология онтологического проектирования, производства и эксплуатации семантически совместимых гибридных интеллектуальных компьютерных систем / В. В. Голенков, Н. А. Гулякина, Д. В. Шункевич. – Минск : Бестпринт, 2021. – 690 с.