

МЕДИЦИНСКИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ, ИСПОЛЬЗУЮЩИЕ ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ

MEDICAL APPLICATIONS USING ARTIFICIAL INTELLIGENCE

Гаврикова Алевтина Ивановна

Gavrikova Alevtina Ivanovna

Псковский государственный университет

Pskov State University

E-mail: v.a.i.a.2017@yandex.ru

Резюме

В статье излагаются перспективы использования систем обработки данных для диагностики патологических изменений алгоритмами искусственного интеллекта с возможностью проверки врачом. Приведены примеры поиска в патентно-информационной литературе по постановке медицинских диагнозов на основе искусственного интеллекта. В статье также представлены некоторые описания используемых инструментов и решения проблем.

Ключевые слова: оптимизация состояния здоровья, данные большого объема, искусственный интеллект.

Summary

The article outlines the prospects for the use of systems data processing for diagnosing pathological changes by artificial intelligence algorithms with possibility of verification by doctor. Examples of searching in the patent information literature on the formulation of medical diagnoses based on artificial intelligence are given. The article also presented some the description of the tools used and solutions to problems.

Key words: health optimisation, the large-volume data, artificial intelligence.

Библиографическая ссылка на статью

Гаврикова А.И. Медицинские приложения, использующие искусственный интеллект // Innova. - 2023. - Т.9 № 4. - С.15-20.

References to the article

Gavrikova A.I. Medical applications using artificial intelligence // Innova. - 2023. - T.9 No. 4. - P.15-20.

Одной из особенностей медицинских исследований является отсутствие в методике изучения анализируемых проблем нормированных алгоритмов обработки данных и их строгой формализации. Однако при наличии четко сформулированных задач и необходимого количества данных можно рекомендовать использование машинного обучения в сфере здравоохранения для принятия объективных решений [1, 2]. В связи с этим актуальным направлением научной работы, позволяющим находить закономерности в большом объеме эмпирических данных, считается использование искусственного интеллекта.

Материалы и методы. В статье была использована методология поиска патентных исследований разработок, основанная на сведениях об изобретениях, с использованием патентной базы данных Федерального института

промышленной собственности (ФИПС).

Результаты и обсуждение. В качестве примера практической стороны использования специализированных информационных систем в медицине при постановке диагноза можно выделить возможность значительно повысить качество изображений световой микроскопии [3-5]. Распознавание и анализ микроскопических изображений с большим успехом теперь можно доверить автоматизированным компьютерным системам, которые способны обнаружить необходимый объект интереса и классифицировать его [6].

Отдельно можно выделить сети, разработанные на основе искусственного интеллекта, которые можно использовать для визуализации ультразвуковых изображений.

Обычно УЗИ проводят врачи ультразвуковой диагностики в амбулаторных

условиях. Для визуализации и оценки различных частей тела важны определенные специфические проекции какого-либо органа или тканей с различной плотностью, таких как кости, жидкости и суставы. Обычно в клинических стандартах определен список проекций, которые должен получить узист в зависимости от диагностической цели, органа-мишени, и т. д. Врачи УЗИ не только получают подготовку по правильному использованию соответствующих приборов, также предполагается, что они самостоятельно способны получить необходимую проекцию органа и умеют распознавать данное изображение. Однако на практике только доктор, отправивший пациента на ультразвуковую визуализацию, определяет, являются ли полученные изображения достаточно репрезентативными с клинической точки зрения.

К сожалению, на стандартных аппаратах УЗИ только очень грамотные специалисты способны получить клинически необходимые проекции в нестандартных случаях, впрочем, традиционные протоколы ультразвукового обследования могут подойти подавляющему большинству пациентов.

В изобретении [7] предложены системы, упрощающие аутентификацию ультразвуковых изображений. Например, для определения того, являются ли ультразвуковые изображения, полученные с помощью аппарата УЗИ,

соответствующими клиническим стандартам или они демонстрируют особенности организма пациента, используют классификацию с помощью искусственного интеллекта.

Настоящее изобретение предлагает серию вариантов методов распознавания ультразвуковых проекций, в том числе полезных для начинающих врачей УЗИ, особенно работающих на аппаратах, расположенных вне стационара.

Система искусственного интеллекта (ИИ) может использовать облачную платформу или распределенные вычислительные сети, что дает возможность одновременно подключать большое число аппаратов УЗИ. В результате обучаемую сеть с ИИ можно будет тренировать, используя множество ультразвуковых снимков с патологиями и без них. Всю информацию, полученную ИИ в процессе обучения, можно будет загрузить и применить для распознавания и интерпретации следующих изображений.

На рис.1 представлена блок-схема предложенного в изобретении способа распознавания ультразвуковых изображений, осуществляемого с использованием сети с искусственным интеллектом. Согласно описанию технического решения есть возможность использовать элементы схемы и в отдельных портативных аппаратах и в оперативно связанных устройствах.

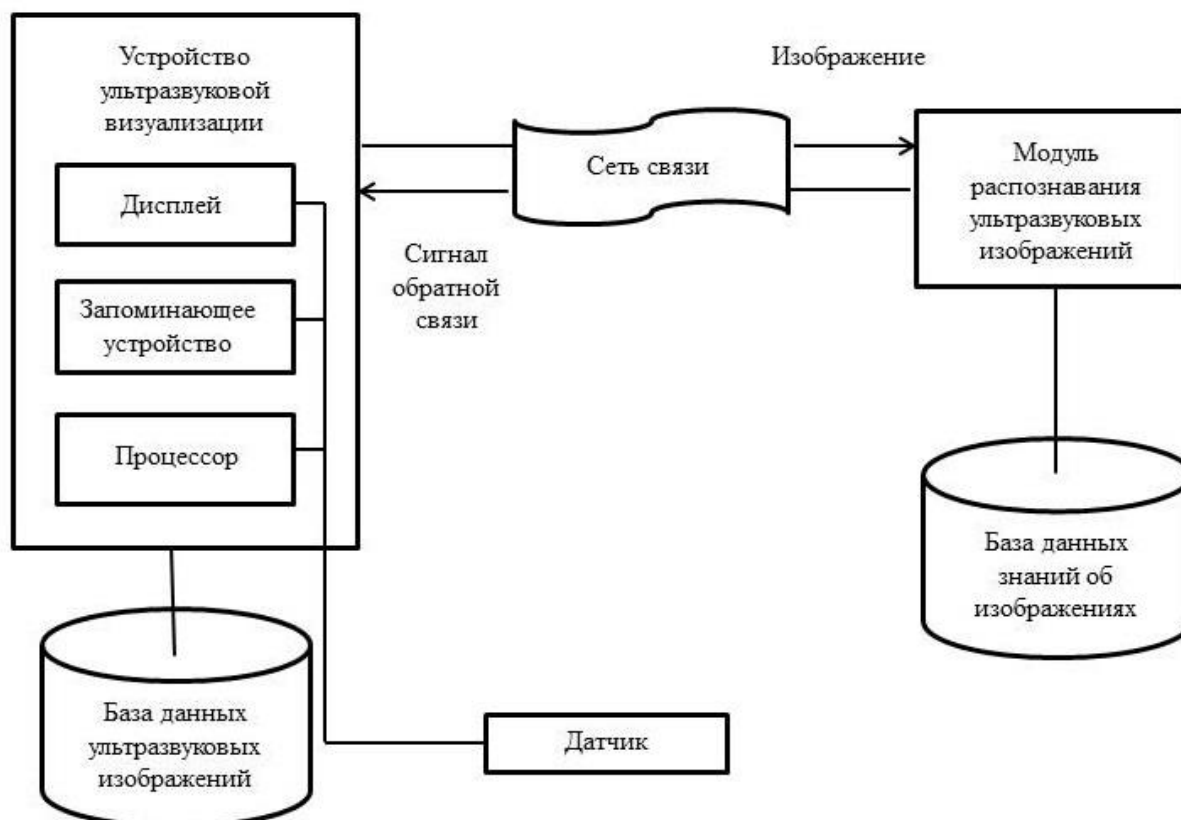


Рис.1. Блок-схема способа распознавания ультразвуковых изображений

На рис. 2 изображена блок-схема, объясняющая модель обучения модуля распознавания ультразвуковых изображений. Модуль распознавания ультразвуковых изображений можно тренировать на любой

ультразвуковой информации в виде изображений. В результате модуль способен корректировать свою работу в ответ на обучающие изображения и генерировать информацию об ультразвуковых изображениях.



Рис. 2. Блок-схема, объясняющая модель обучения модуля распознавания ультразвуковых изображений

В модуле распознавания ультразвуковых изображений предусмотрена обратная связь с врачом УЗИ, позволяющая, например, указать направление перемещения датчика и угол его поворота для получения клинически важной проекции органа.

В последнее время достаточно распространены методы анализа состояния физического здоровья человека, основанные на показаниях, носимых на теле медицинских приборов, и анкетировании. Участники анкетного опроса предоставляют данные, касающиеся их физиологического состояния, сотрудникам медицинских учреждений, которые анализируют их самочувствие. При использовании носимых приборов записи их показаний должны вестись систематически для того, чтобы вовремя диагностировать начало заболевания. К сожалению, надежность данных, зафиксированных таким образом, невелика. Это связано с тем, что в повседневной жизни сложно гарантировать достоверность и упорядоченность процесса сбора информации.

Авторы следующего патента [8] отмечают, что согласно многочисленным исследованиям физиологические процессы организма человека во время сна достаточно стабильны, что позволяет с высокой долей

вероятности повысить точность оценки показателей жизнедеятельности пациента. Для этого используют способ группировки признаков сна, включающий фиксацию мозговых волн и движения глаз. В домашних условиях процедуры, требующие владения навыками работы с электродами, проводить слишком сложно. Высокая результативность общего обследования опирается на хорошо подготовленный и регулярный процесс накопления целевых данных. Поэтому на этапе сбора информации важно сократить возможное количество ошибок и увеличить выборку измерений.

Целью предложенного изобретения являлась разработка способа оценки здоровья человека на основе обработки с помощью современных технологий большого объема данных о сне. За счет отказа от обработки оператором данных, полученных с датчиков, и использования модели обучения ИИ на показателях здоровья человека, можно значительно сэкономить время и, что самое главное, добиться точного прогноза заболеваний.

Этапы способа оценки здоровья на основе данных большого объема о сне представлены на рис.3.



Рис. 3. Этапы способа оценки здоровья на основе данных большого объема о сне

Физиологические данные пациента во сне достаточно постоянны, датчики, закрепленные на стационарной кровати, гарантируют последовательность получения данных и их качество. Ежедневно обновляемые данные о сне сохраняются в облаке, что обеспечивает их конфиденциальность и позволяет загружать большой объем данных. Сознание человека в состоянии сна пассивно и минимально влияет на его физиологические характеристики. Таким

образом, можно получить объективные данные о состоянии здоровья тела человека.

В другом патенте [9] предложена цифровая компьютерно-реализуемая платформа для создания медицинских приложений с использованием искусственного интеллекта. Платформа использует обратную связь по приложениям и доработку моделей для централизованного сбора медицинской информации. Работу разработанной платформы поясняет блок-схема на рис.4.

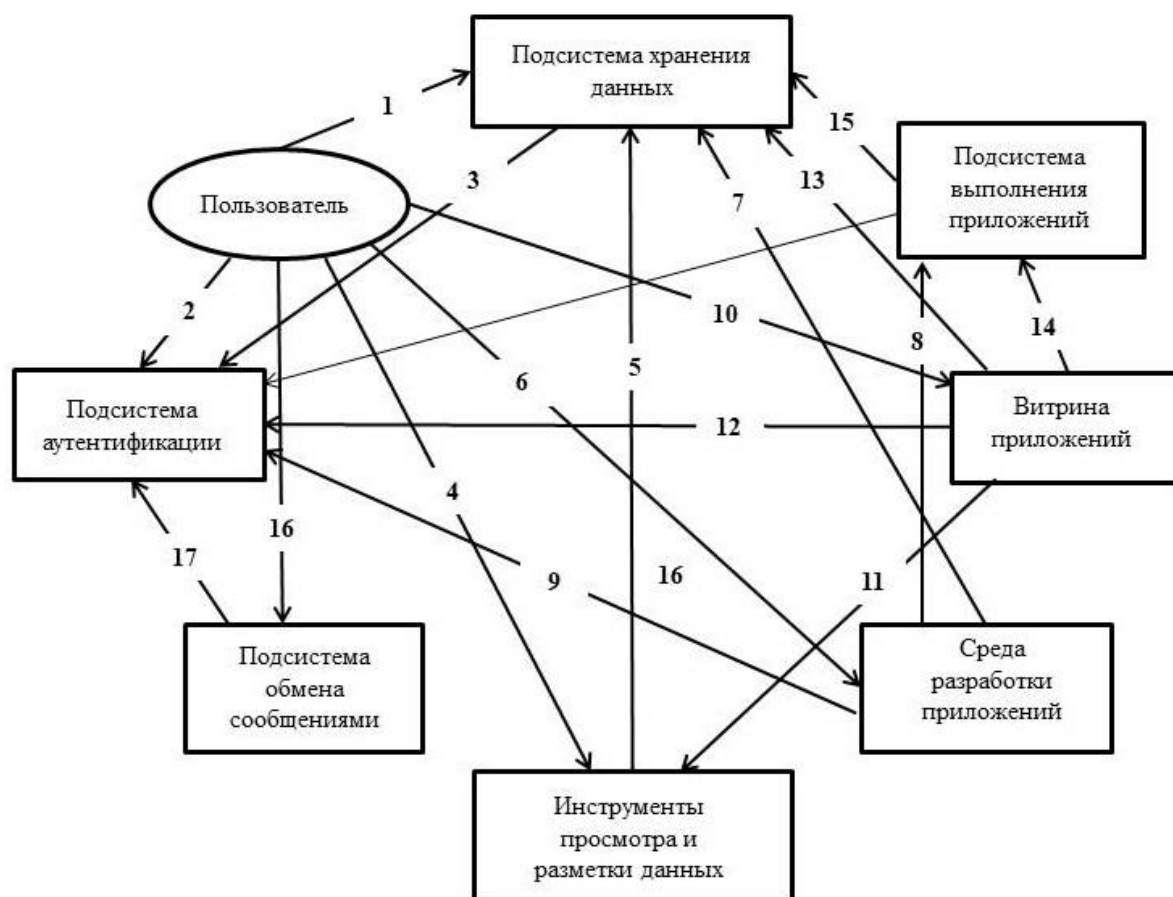


Рис. 4. Блок-схема, поясняющая работу платформы для создания медицинских приложений

1- загружаются данные о правах доступа к данным для каждого пользователя;

2 - пользователи (сотрудники медицинских учреждений регистрируются на платформе;

3 - пользователь скачивает или загружает данные медицинских исследований;

4 - далее используется визуальное представление информации с помощью компьютерной и магнитно-резонансной томографии, электроэнцефалограммы, электрокардиографии;

5 - инструменты визуализации получают доступ к ранее загруженной медицинской информации;

6 - пользователь создает приложения посредством инструментов Gitlab и Jupyterhub;

7 - пользователь получает доступ к централизованно хранящимся данным;

8 - применяются вычислительные ресурсы для обучения моделей;

9 - среда разработки в зависимости от прав пользователя определяет доступ к данным и вычислительным ресурсам;

10 - пользователь с помощью графического интерфейса и просматривает результаты;

11 - с помощью витрины приложений и инструментов визуализации данных можно

отобразить работу приложений в удобном для просмотра виде;

12 - администратор платформы может обеспечить доступ пользователям к необходимым приложениям;

13 - 15 - витрина приложений получает данные из хранилища, запускает приложения, отправляет результаты работы в хранилище;

16 - пользователь делится информацией с другими пользователями платформы;

17 - подсистема обмена сообщениями объединяет пользователей в группы в зависимости от их права доступа.

Представленная платформа дает возможность не только получить выходные данные, но и оперативно и результативно их проанализировать.

Выводы.

Анализ приведенных текстов изобретений показал основной вектор развития современного научно-технического прогресса. Одними из наиболее перспективных направлений на данный момент являются методы интеллектуальной обработки данных, которые оказывают помощь врачам в задачах постановки диагнозов и прогнозировании течения болезней. Система ИИ способна сгруппировать и изучить разнородные материалы обследований, включая цифровую и

визуальную информацию, а также текстовый формат данных, что позволяет ее рекомендовать к активному внедрению в медицинские организации.

Литература.

1. Аженов, А. Т. Перспективы применения web технологий и искусственного интеллекта в клинических исследованиях / А. Т. Аженов // OPEN INNOVATION: сборник статей XII Международной научно-практической конференции, Пенза, 23 апреля 2020 года. – Пенза: "Наука и Просвещение" (ИП Гуляев Г.Ю.), 2020. – С. 35-38.

2. Зотин А. Г. и др. Алгоритмы анализа экспериментальных медицинских данных //Тезисы Международной конференции «АПВМП». – Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Институт вычислительной математики и математической геофизики» Сибирского Отделения Российской академии наук, 2019. – №. 2019

3. Кенц А.С., Симонов К.В., Хамад Ю.А. Визуализация и контрастирование медицинских изображений //Медицина и высокие технологии. – 2019. – № 4. – С. 31-38.

4. Кириллова С. В. и др. Вычислительная методика обработки медицинских изображений: выделение границ //Медицина и высокие технологии. – 2018. – №. 1. – С. 14-19.

5. Симонов К. В. и др. Алгоритмы геометрического анализа медицинских изображений //Информатизация и связь. – 2019. – №. 4. – С. 95-101.

6. Хамад Ю. А., Симонов К. В., Кенц А. С. Алгоритмы сегментации и распознавания объектов на медицинских изображениях на основе шимлетпреобразования и нейронных сетей // Информатизация и Связь. – 2020. – № 3. – С. 35-45.

7. Патент № 2740698 С2 Российская Федерация, МПК А61В 8/00. Системы и способы распознавания ультразвуковых изображений, осуществляемого с использованием сети с искусственным интеллектом: № 2018135297: заявл. 09.03.2017: опубл. 19.01.2021 / Н. Пагулатос, Р. Паилоор, К. Гудвин; заявитель ЭКОНАУС, ИНК.

8. Патент № 2757048 С1 Российская Федерация, МПК G16H 50/30. Способ и система оценки здоровья тела человека на основе данных большого объема о сне: № 2020129796: заявл. 17.08.2018: опубл. 11.10.2021 / С. Ян, Х. Шань, Х. Цао [и др.]; заявитель ЧЖЭЦЗЯН ЯНЦЗЫ ДЭЛТА РИДЖЭН ИНСТИТУТ ОФ ЦИНХУА ЮНИВЕРСИТИ, КИСОН ТЕКНОЛОДЖИ КОРПОРЕЙШН ЛИМИТЕД.

9. Патент № 2742261 С1 Российская Федерация, МПК G06F 8/70, G06F 8/20, G16H 50/70. Цифровая компьютерно-реализуемая платформа для создания медицинских приложений с использованием искусственного интеллекта и способ её работы: № 2020130011: заявл. 11.09.2020: опубл. 04.02.2021 / Й. Джек; заявитель ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ «СберМедИИ».