

## Аннотация к программе повышения квалификации

### «Анализ доверительной базы данных по медицинским снимкам с диагностического оборудования единой группы US, X-Ray, CT, MRI, NM для обработки их инструментарием искусственного интеллекта с целью выявления патологии»

**Для кого:** разработчиков искусственного интеллекта в области распознавания патологии на медицинских снимках, полученных на диагностическом оборудовании вида: УЗИ, цифровой рентген, СТ, МРТ.

#### Содержание программы:

1. Банк данных по отказам, артефактам и кодам ошибок, влияющий на достоверность результатов при определении патологии при обработке снимков ИИ.
2. Алгоритм фильтрации медицинских снимков на удовлетворительное качество визуализации исследуемых органов, с учетом класса оборудования. Оценка степени риска неправильной интерпретации диагноза ИИ.
3. Тестирование снимков на предмет некорректных установок параметров пользователем, влияющие на удовлетворительный результат ИИ.
4. Симптомы неисправности диагностической системы, влияющие на достоверность качества исследований пациентов. Причины возможно неверного решения задач ИИ.

**Преподаватель:** специалист с 30-летним стажем практической работы по техобслуживанию импортной медтехники, ранее проходивший обучение и практику в ведущих компаниях по производству медицинского диагностического оборудования, таких как: "TOSHIBA", "ATL", "PHILIPS", "GE", член-корреспондент АКАДЕМИИ МЕДИКО-ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК Гончаров В.И.

В настоящее время к ИИ относят в том числе программные средства с набором алгоритмов и методов. ИИ нужен там, где невозможно задать четкие правила и алгоритмы, к примеру, выявить патологию на снимке. Для решения этой задачи система должна самостоятельно по эмпирическим данным выявить патологию. **Разработчикам ИИ требуется, в первую очередь, подготовка данных.** Успешность процесса и достоверность зависят от количества входных данных – чем их больше, тем точнее результат. В интернете можно встретить статистику по точности выявления патологий, с которой можно поспорить. По источникам зарубежной информации, например, на УЗИ для беременных закладывается более 350 тысяч снимков пациентов с теми или иными отклонениями. Система обработки снимков ИИ называется SCANNAV. Точность выявления патологий по УЗИ и МРТ составляет 90%. К сожалению, в этой информации нет самого главного, а именно: какого класса оборудование, на каких пациентах и при каких условиях получены снимки. При этом, **вероятнее всего, предварительно использовался алгоритм фильтрации непригодных снимков** для обработки ИИ по тем или иным причинам. **Возможно, точность действительно соответствует заявленной, при условии, что снимки получены с исправного, настроенного оборудования с профессиональной эксплуатацией его пользователем.** Существует перечень проблем, в использовании медицинских данных, в том числе технического характера. Если говорить о технических аспектах диагностической системы в целом, то здесь возмущающих факторов, влияющих на качество снимков куда больше, связанных с человеческим фактором. **Например, много зависит от сервисного персонала, кто занимается обслуживанием и ремонтом**

**этого оборудования.** В каком оно состоянии отдается пользователю после ремонта, неведомо даже метрологическим службам. Так как на сегодняшний день нет полного спектра метрологического инструментария по всей перечисленной группе диагностического оборудования. Если использовать снимки с информацией о неточности работы оборудования и ошибках системы, то достоверность результата будет куда ниже заявленной. А в случае артефактов различной природы, практически невозможно определить по каким причинам ИИ решил неверно задачу. Достоверность выявления патологий в первую очередь зависит от качества визуализации того или иного органа исследования. А качество визуализации исследуемого органа зависит от класса оборудования, профессионализма доктора управления системой в различных режимах работы.

**Факторы, влияющие на достоверность результата при выявлении патологии по снимкам на УЗИ, Рентген, КТ, МРТ с помощью искусственного интеллекта.**

К ним относятся: количество обрабатываемых снимков, профессионализм доктора при подготовке оборудования к проведению исследования пациента, состояние диагностической системы перед проведением исследований. Достоверность выявления патологий по снимкам резко упадет, как только появится дополнительная информация, связанная с перечисленными факторами.

Предлагается использовать банк отказов и проблем диагностических систем, с визуализацией их симптомов на снимках пациентов. Пользователи, эксплуатирующие систему, в большинстве случаев, не обращают внимание на детали поведения диагностической системы.

**Факторы, позволяющие повысить достоверность результата по патологии с уменьшением риска неправильной интерпретации диагноза при использовании искусственного интеллекта.**

(Особенности обработки снимков ИИ с медицинского оборудования, связанного с индексом безопасности пациентов.)

Далеко не каждую информацию, в том числе снимок пациента и тем более медицинскую карту, отвечающую за вывод о патологии, предоставленные доктором, можно использовать в качестве базы данных для обработки ИИ. В качестве статистики, из общего объема предоставленных снимков с группы оборудования (УЗИ, Цифровой Рентген, СТ, МРТ и Ядерная Медицина), более 60% требуют фильтрации. Другими словами, более половины предоставленных снимков не пригодны для анализа патологии ИИ, имеется риск неправильной интерпретации диагноза заболеваний. И тому есть веские доказательства. Для получения снимков с удовлетворительной визуализацией органов пациента, требуются специальные знания, касающиеся правилам эксплуатации оборудования, по структуре графического интерфейса, по технологии оптимизации качества визуализации на сырой картинке, по корреляционной связи технических параметров системы с протоколами управления.

Главным критерием для обработки снимка ИИ, является качество визуализации сырой картинки. Каким критериям должен отвечать снимок, прежде чем он попадет как входные данные в инструментарий ИИ, на что при этом требуется обратить внимание? Прежде всего, необходимо знать: модель оборудования, класс оборудования, вид исследования пациента, режим работы оборудования,

пользовательский протокол исследования. Немаловажно знать, снимки получены от доктора, который владеет методикой оптимизации изображения на качество визуализации, или это доктор с низкой квалификацией, не владеющий данной методикой. Необходимо понять, как отфильтровать снимки, не имеющие удовлетворительную визуализацию, или не пригодные для анализа ИИ. В качестве примера, допустим, разработчик ИИ получил снимок, который по версии консилиума докторов является удовлетворительным по качеству визуализации органа. Будет ли это единогласным мнением по диагнозу патологии пациента? Доказано на практике, интерпретация выявленной патологии даже профессиональными врачами, будет иметь различия. При этом не следует забывать, контрольным органом по работе ИИ, является врач. Иногда детали на снимке, замеченные одним из докторов, могут не видеть другие доктора, а это может повлиять на весь результат диагноза. Другими словами, среди консилиума докторов должны быть в приоритете профессионализм, методика мышления и анализа, опыт. Качественный снимок с точки зрения изображения может быть получен и на неисправном оборудовании. Реальный пример из практики. Две единицы оборудования одной компании производителя, одного класса, но расположены в различных клиниках. Производится исследование одного и того же пациента с заранее известной патологией. Естественно, за оборудованием работают разные доктора с различной квалификацией. Вероятно, снимки, полученные с оборудования при идентичном исследовании, должны быть однозначны с выявленной патологией там и там. Но на практике в 40% случаев у одного из докторов диагноз подтверждается, а у другого нет. Такой эпизод действительно был. Первое исследование показало отсутствие патологии, хотя пациент чувствовал проблему. Решили провести вторичное исследование в другой клинике. Как ни странно, произошло совпадение по модели оборудования. Второе исследование показало серьезную проблему, требующая хирургического вмешательства. Представьте, оба снимка по одному пациенту попадают к разработчику ИИ? Где проблема, почему такое разночтение? В одном случае, доктор, хорошо обучен эксплуатации, в другом нет. Вывод, требуется фильтрация снимков.

Начнем с качества визуализации органа пациента. Что имеет ИИ в качестве исходной базы данных. В первую очередь снимок и медицинская карта пациента, которые связаны непосредственно между собой. Ко всему прочему неплохо бы понять, как организован графический интерфейс. К примеру, из большой группы оборудования, приведенной выше, возьмем аппараты УЗИ, с определенным видом исследования пациента, хотя можно было взять СТ или МРТ, для них единая стратегия развития систем.

С какими видами снимков приходится работать разработчику ИИ:

1. Эталонный снимок данного класса оборудования, по данному виду исследования.
2. Снимок, полученный на исследуемом пациенте, оборудование исправно. Доктор высокой квалификации, владеющий методикой оптимизации изображения.
3. Снимок, полученный на исследуемом пациенте, оборудование исправно. Доктор низкой квалификации, не владеющий методикой оптимизации изображения.
4. Снимок, полученный на исследуемом пациенте, оборудование неисправно.
5. Снимок, полученный на исследуемом пациенте, с артефактами.

Параметры графического интерфейса по всем снимкам будут различаться.