



8 класс · Урок 15 из 34 · 45 минут

ИИ в диагностике: ошибки и роль врача

4.3. Искусственный интеллект и здравоохранение

Результат: считает пропуски и ложные сигналы двух учебных моделей, выбирает режим направления на проверку по ограничениям и отличает сигнал модели от диагноза.

Листы ученика

01. Проблемная ситуация

Условная модель верно отметила 8 из 10 карточек. Разработчик предлагает заменить врача этой системой. Достаточно ли общего процента, если среди ошибок может быть пропуск важного признака?

За 1 минуту прочитайте ситуацию; за 2 запишите предварительное решение и основание; за 2 сравните с соседом и назовите недостающую проверку. Все числовые данные и реплики условного ИИ созданы для обучения, не являются результатом испытания действующего сервиса.

Место для ответа



02. Объяснение и разобранный пример

5-14 минут: 4 минуты - понятия; 3 - совместный разбор; 2 - проверка ограничений примера.

В диагностике ИИ может выделять признаки и помогать специалисту просматривать данные. **Сигнал** модели - результат вычисления, а **диагноз** - профессиональное заключение с контекстом и необходимыми проверками. Наши «плюс/минус» - разметка вымышленных карточек по учебному признаку, не заболевание и не медицинский снимок.

Эталон в задаче дан учителем: плюс означает, что признак присутствует, минус - нет. При эталоне плюс и сигнале минус получаем пропуск; при эталоне минус и сигнале плюс - ложную тревогу. Правильных ответов может быть одинаковое число при разных опасных последствиях. Сравнивать модели нужно на одних и тех же новых карточках.

Доля найденных признаков = правильные плюсы / все эталонные плюсы. Доля ложных тревог среди отсутствующих = ложные плюсы / все эталонные минусы. Это учебные показатели, не клиническая оценка чувствительности конкретного прибора. Нельзя переносить 10 карточек на реальную популяцию или объявлять частоту реальных заболеваний.

Факт задачи - эталонная разметка; предположение - её полнота; вывод модели - сигнал; текст «болезнь доказана» - неподтверждённое сгенерированное заключение. ВОЗ подчёркивает этические требования и контроль при использовании ИИ в здравоохранении; задача не обучает ставить диагноз.

Разобранный пример. Карточка с эталоном плюс и результатом минус - пропуск, даже если девять других карточек совпали. Карточка с эталоном минус и результатом плюс требует лишней проверки в учебной модели, но не доказывает заболевание.



03. Практика 1: Сравните модели на одинаковых карточках

Код	Эталон	Модель А	Модель Б
1	+	+	+
2	+	+	+
3	+	-	+
4	+	-	-
5	-	+	+
6	-	-	+
7	-	-	+
8	-	-	-
9	-	-	-
10	-	-	-

Учебное требование: не больше одного пропуска, не больше трёх ложных тревог и не больше шести направлений на просмотр. Направление - только проверка специалистом, не диагноз. Случаи специально составлены для сравнения.

- За 2 минуты пометьте все несовпадения отдельно от правильных плюсов.
- За 4 минуты составьте для А и Б таблицу четырёх типов результата.
- За 3 минуты вычислите долю найденных признаков, число направлений и примените три требования.
- За 2 минуты объясните выбор и исправьте фразу «модель поставила диагноз».

Форма результата: Две таблицы ошибок и обоснованный режим направления.

Критерии: По 1 баллу: четыре числа обеих моделей; доли; три ограничения; роль врача и граница. Всего 4.

Место для ответа



04. Практика 2: Проверьте изменение качества входных данных

Новые карточки	Эталон	Результат	Качество
11	+	-	Низкое
12	-	+	Низкое
13	+	+	Подтверждено
14	-	-	Подтверждено

Помощник предлагает удалить 11 и 12 и объявить «100% точности». Альтернативный режим: не выдавать окончательный сигнал для низкого качества, отправлять на проверку качества специалисту. Низкое качество не означает отсутствия признака.

- За 2 минуты посчитайте результат по всем четырём карточкам.
- За 3 минуты объясните, почему удаление двух ошибок меняет состав отчёта.
- За 2 минуты составьте честный отчёт для режима с проверкой качества.
- За 1 минуту предложите дополнительное испытание.

Форма результата: Исправленный отчёт с автоматическим покрытием и проверкой качества.

Критерии: По 1 баллу: общая доля; отличие подвыборки; честные числа режима; испытание. Всего 4.

Место для ответа



05. Обсуждение: аргумент и возражение

Тезис: «Самый высокий общий процент делает модель лучшей». За 2 минуты найдите пользу общего показателя; за 3 возражение по А; за 2 согласуйте критерии проверки.

Место для ответа

06. Индивидуальная проверка понимания

Шесть карточек: эталоны +,+,+,-,-,-; сигналы +,-,+,+,-,-. Найдите пропуски, ложные тревоги, долю найденных плюсов и исправьте «четыре совпадения означают диагноз».

За 3 минуты запишите самостоятельный ответ; за минуту сверьте ключ и исправьте другим цветом; за последнюю минуту сдайте запись. По 1 баллу за каждый из четырёх содержательных элементов.

Место для ответа



Для учителя: ответы и критерии

8 класс · Урок 15. ИИ в диагностике: ошибки и роль врача

Подготовьте: экран или распечатки, тетради, ручки и калькулятор. Все таблицы, тексты и ключи находятся в статье и PDF. Ключи открывайте после самостоятельной попытки; ученические листы печатайте отдельно от раздела учителя.

Вариант без регистрации: работайте по готовым материалам и учебным журналам на экране или бумаге. Ученики не создают аккаунтов и не передают личных данных. Учебная имитация позволяет проверить рассуждение, но не заменяет настоящий эксперимент с сервисом.

Никаких диагнозов, фотографий пациентов, обследования или рекомендаций лечения. «Признак» относится к условной карточке, не к здоровью учащихся; все пороги - критерии учебной задачи.

Время	Этап	Результат
0-5	Проблемная ситуация	Первое решение и основания
5-14	Теория и разобранный пример	Понятия, доказательства и ограничения
14-25	Практика 1	Проверяемый результат по критериям
25-33	Практика 2	Перенос в новые условия
33-40	Обсуждение	Аргумент, возражение, общее решение
40-45	Индивидуальная проверка	Самостоятельный ответ и сверка

Что собрать: результаты двух практик, основания вывода и индивидуальную проверку. Минуты включают чтение, обсуждение и запись; раздел соответствия программе предназначен учителю вне этих 45 минут. При 0-1 балле в проверке вернитесь к разобранным примерам; при 2-3 уточните пропущенное звено; при 4 предложите новый случай. Критерии нужны для обратной связи, не задают обязательную школьную отметку.

01-02. Разбор проблемной ситуации и примера

Разобранный пример. Карточка с эталоном плюс и результатом минус - пропуск, даже если девять других карточек совпали. Карточка с эталоном минус и результатом плюс требует лишней проверки в учебной модели, но не доказывает заболевание.

03. Сравните модели на одинаковых карточках

А: правильных плюсов 2, пропусков 2, ложных плюсов 1, правильных минусов 5. Найдено $2/4=50\%$, направлений 3, всего совпадений $7/10=70\%$. Б: правильных плюсов 3, пропуск 1, ложных плюсов 3, правильных минусов 3; найдено $3/4=75\%$, направлений 6, совпадений $6/10=60\%$. А имеет больше общего совпадения, но нарушает ограничение пропуска. Б проходит все три учебных требования. Ложные тревоги среди шести минусов: А $1/6\approx 16,7\%$, Б $3/6=50\%$. Выбирается режим Б для ограниченного учебного просмотра, не вместо врача. Успех на десяти карточках не доказывает реальную клиническую пригодность.

Критерии: По 1 баллу: четыре числа обеих моделей; доли; три ограничения; роль врача и граница. Всего 4.



04. Проверьте изменение качества входных данных

Все четыре: два совпадения из четырёх, 50%; один пропуск и одна ложная тревога. После удаления двух ошибок $2/2=100\%$ относится только к двум оставшимся подтверждённым входам; это не качество по всем четырём. В режиме проверки качества две карточки направлены специалисту, две обработаны с совпадением; доля направлений по качеству $2/4=50\%$, автоматическое покрытие тоже 50%. Нужны исходник, причины направления, результат последующей проверки и отдельные новые случаи низкого качества. Не скрывать направления или пропуски.

Критерии: По 1 баллу: общая доля; отличие подвыборки; честные числа режима; испытание. Всего 4.

05. Обсуждение: ожидаемый результат

Тезис: «Самый высокий общий процент делает модель лучшей». За 2 минуты найдите пользу общего показателя; за 3 возражение по А; за 2 согласуйте критерии проверки.

Общий процент удобен, но А с 70% пропускает два из четырёх признаков, Б с 60% - один. Выбор зависит от последствий ошибок, ресурса проверки, качества входа и условий применения. Врач получает проверяемую помощь и сохраняет профессиональное решение; дети не переводят таблицу в советы по здоровью.

Критерии: аргумент по данным; содержательное возражение; условие итогового решения; роль ответственного человека. По 1 баллу за каждый элемент.

06. Индивидуальная проверка: ключ

Пропуск 1; ложная тревога 1; найдено $2/3 \approx 66,7\%$ плюсов. Четыре совпадения из шести - учебная оценка сигналов, не диагноз; нужен специалист и дополнительные данные. По 1 за каждый элемент.



07. Связь с программой

Пункт программы	Действие	Проверяемый результат
Характеризовать возможности использования искусственного интеллекта в диагностике	Считает и сравнивает ошибки	Различает сигнал и диагноз
Объяснять использование искусственного интеллекта на примерах из медицинской практики	Проверяет режим помощи специалисту	Не переносит учебные проценты на пациентов
Участвовать в обсуждении результатов практической работы	Сопоставляет критерии и последствия	Обосновывает роль проверки
Представлять результат практической работы в виде таблицы	Заполняет таблицы результатов	Различает общий процент и пропуски

Источники и права

Основа содержания и результатов - [исходная программа класса](#). Поурочное название и учебные случаи - авторская методическая развёртка, не дословные названия модулей программы. Числовые наборы, реплики условных помощников и ситуации специально подготовлены для урока. Учебные журналы не являются результатами испытания реального ИИ.

[ВОЗ: этика и управление ИИ в здравоохранении, 28 июня 2021](#) - источник для понятий и проверки; учебные задания разработаны отдельно.

Логотип «Школы России» используется в материалах портала; авторские схемы предназначены для учебной работы. Внешние материалы сохраняют указанные условия использования.