



8 класс · Урок 10 из 34 · 45 минут

Как проверить результат экологического прогноза?

4.2. Искусственный интеллект и экология

Результат: сопоставляет прогнозы с фактами, считает ложные тревоги и пропуски, выбирает учебный порог с учётом последствий и ограниченной возможности проверки.

Листы ученика

01. Проблемная ситуация

Условный помощник прогнозирует превышение учебного уровня реки. Разработчик предлагает проверять только сигналы не ниже 0,7: «Так тревог меньше, значит система лучше». Можно ли оценить это правило только по числу тревог?

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.

Прогноз относится к ещё неизвестному событию. Для проверки сначала фиксируют время прогноза, его горизонт и критерий события, затем сопоставляют с измерением в нужное время. В задаче событие - превышение условного уровня за следующие сутки; числа 0-1 - учебные оценки модели. Они не доказаны как точно откалиброванные вероятности.

Порог определяет, какой прогноз отправлять на проверку: при оценке не ниже порога формируется сигнал. Ложная тревога: сигнал есть, событие не наступило. Пропуск: событие наступило без сигнала. Правильное отсутствие сигнала - отдельный случай, не пропуск. Восемь записей ниже - независимые условные случаи, не восемь стадий одного паводка.

Учебная цена пропуска - 10 баллов потерь, ложной тревоги - 2. Это модель приоритетов, не деньги и не реальная оценка ущерба. Потери = $10 \times \text{пропуски} + 2 \times \text{ложные тревоги}$. Одновременно учитывать возможность проверить сигналы: правило с шестью запросами не выполнимо при лимите четыре.

ИИ может ускорять прогнозирование по измерениям и условиям, но не гарантирует событие. В реальном исследовании Google Research 2024 года оценивались прогнозы речных паводков; наши числа к нему не относятся. Факт - измеренное превышение; прогноз - оценка до него; предположение - сохранение условий; сгенерированный вывод «тревог меньше - точность выше» требует проверки.

Разобранный пример. Оценка 0,8 и факт «нет превышения»: при пороге 0,7 сигнал будет ложной тревогой. Оценка 0,3 и факт «превышение есть»: отсутствие сигнала окажется пропуском. Уверенность формулировки не меняет эти два результата.



03. Практика 1: Сравните два порога

Случай	Оценка до события	Факт за сутки
А	0,9	Есть
Б	0,8	Нет
В	0,7	Есть
Г	0,6	Нет
Д	0,5	Есть
Е	0,4	Нет
Ж	0,3	Есть
З	0,1	Нет

Порог Н: не ниже 0,4. Порог В: не ниже 0,7. Цена пропуска 10, ложной тревоги 2. Служба учебной проверки может рассмотреть не более четырёх сигналов. Сигнал - запрос проверки, не приказ эвакуироваться.

- За 2 минуты отметьте сигналы Н и В в каждой строке.
- За 4 минуты разделите результаты на правильные сигналы, ложные тревоги, пропуски и правильное отсутствие.
- За 3 минуты вычислите потери и примените ограничение четырёх проверок.
- За 2 минуты обоснуйте выбор и назовите нерешённый риск.

Форма результата: Таблица ошибок двух правил и записка с условиями выбора.

Критерии: По 1 баллу: разметка; четыре типа результатов; расчёт потерь; ограничение и риск. Всего 4.

Место для ответа



04. Практика 2: Измените правило при новых условиях

Используйте те же восемь строк, но для нового учебного сценария цена пропуска 20, ложной тревоги 1, а ресурс проверки увеличен до шести сигналов. Данные не считаются независимым повторным испытанием: меняется только правило оценки.

Дополнительная карточка	Что известно
Будущий случай И	Оценка 0,6; факт ещё неизвестен; данные за вчера
Новые сведения	Сегодня датчик временно не работает; свежего измерения нет

- За 2 минуты пересчитайте потери H и V при новых ценах.
- За 3 минуты выберите выполнимое правило и сравните его с прежним решением.
- За 2 минуты опишите, как проверить карточку I , не придумывая факт.
- За 1 минуту запишите границу нового вывода.

Форма результата: Пересмотренная записка: цена ошибок, ресурс, действие при пропуске данных.

Критерии: По 1 баллу: пересчёт потерь; выбор с ресурсом; актуальная проверка I ; ограничение. Всего 4.

Место для ответа



05. Обсуждение: аргумент и возражение

Тезис: «Чтобы не беспокоить людей, лучше никогда не подавать тревогу». За 2 минуты найдите пользу малого числа сигналов; за 3 возражение по Ж; за 2 согласуйте правило проверки.

Место для ответа

06. Индивидуальная проверка понимания

Четыре новых случая: оценки 0,8; 0,2; 0,6; 0,1. Факты: нет; есть; есть; нет. При пороге 0,5 найдите число ложных тревог и пропусков, потери при ценах 2 и 10 и одно ограничение вывода.

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 10. Как проверить результат экологического прогноза?

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.

Не исследуйте реальную реку и не организуйте действия по тревоге. Анализ проводится только на готовом учебном журнале; ребёнок в реальной опасности обращается к взрослому и следует правилам безопасности.

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. Оценка 0,8 и факт «нет превышения»: при пороге 0,7 сигнал будет ложной тревогой. Оценка 0,3 и факт «превышение есть»: отсутствие сигнала окажется пропуском. Уверенность формулировки не меняет эти два результата.

03. Сравните два порога

Н: сигналы А-Е, правильные А/В/Д - 3; ложные Б/Г/Е - 3; пропуск Ж - 1; правильное отсутствие З - 1. Потери $10+6=16$, но 6 проверок превышают лимит. В: сигналы А/Б/В, правильных 2, ложная Б - 1, пропуски Д/Ж - 2, правильное отсутствие Г/Е/З - 3. Потери $20+2=22$, три проверки выполнимы. Из этих двух готовых правил при лимите допустимо В; меньшие потери Н не отменяют ограничение. Вывод ограниченный: нужен способ увеличить ресурс проверки или испытать иные правила, а не объявить два пропуска безопасными.

Критерии: По 1 баллу: разметка; четыре типа результатов; расчёт потерь; ограничение и риск. Всего 4.



04. Измените правило при новых условиях

Н: $20 \times 1 + 1 \times 3 = 23$; В: $20 \times 2 + 1 \times 1 = 41$. При ресурсе шесть Н выполнимо и лучше по заданной цене. Это иной сценарий принятия решения, не доказательство улучшения модели. $I=0,6$ даёт сигнал по Н, но реальное событие ещё не известно, данные устарели. Запросить актуальное измерение/официальное наблюдение и состояние датчика; сохранить неопределённость. В реальном мире порядок реагирования определяет ответственная служба, а не школьная таблица.

Критерии: По 1 баллу: пересчёт потерь; выбор с ресурсом; актуальная проверка И; ограничение. Всего 4.

05. Обсуждение: ожидаемый результат

Тезис: «Чтобы не беспокоить людей, лучше никогда не подавать тревогу». За 2 минуты найдите пользу малого числа сигналов; за 3 возражение по Ж; за 2 согласуйте правило проверки.

Меньше сигналов снижает нагрузку, но правило без сигналов пропустит все четыре события А/В/Д/Ж. Нужны одновременно цена ошибок, ресурс и актуальные независимые сведения. ИИ предварительно отбирает, люди проверяют и действуют по установленной процедуре.

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

06. Индивидуальная проверка: ключ

Сигналы в первом и третьем случаях; ложная тревога 1, пропуск 1. Потери $2 + 10 = 12$. Всего четыре условных случая: нельзя обещать такую же точность в другом районе или сезоне; нужна отдельная проверка. По 1 за ложную тревогу, пропуск, потери, ограничение.



07. Связь с программой

Пункт программы	Действие	Проверяемый результат
Объяснять роль искусственного интеллекта в экологических ситуациях	Различает прогноз, событие и действие	Не выдаёт сигнал за установленный факт
Характеризовать на примерах возможности применения искусственного интеллекта в экологических ситуациях	Считает ошибки двух порогов	Учитывает обе ошибки и ресурс
Примеры результатов применения искусственного интеллекта для решения конкретной экологической ситуации	Меняет оценку при новой цене ошибки	Обосновывает условия изменения
Оценивать результаты работы групп	Сравнивает записки и независимый ответ	Применяет заданные критерии

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.

[Google Research: исследование прогнозирования речных паводков, Nature, 2024](#) - 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.