МОДУЛЬ 2 · ТЕМА 2.2

Работа с технической документацией

Сводки, требования, редакции, ссылки на пункт, помощники по документам и распознавание снимков



2.2

День 2 · Виталий Пиков · архитектор информационной безопасности · pikov.expert

Что ИИ делает с документами

Задача

- Сводка
- Требования в таблицу
- Сравнение редакций
- Ответ по тексту
- Черновик записки

Что проверять всегда

- Не потеряно ли главное, нет ли лишних выводов
- Каждую строку: числа, допуски, условия
- Пропуски и ложные изменения
- Есть ли пункт и говорит ли он это
- Каждое утверждение – по документу

Когда хватает и не самой сильной модели



- Простая задача
- Понятный образец
- Человек на выходе
- «Модель находит ответ во внутренних документах и показывает, откуда он. Человек проверяет источник»

По докладу А. Субботина на отраслевом ИИ-митапе, ноябрь 2026

На инженерной документации пока трудно

Набор вопросов по правилам Formula SAE, чертежам и CAD-моделям

Модели ненадёжно находят нужные правила в документации

С трудом распознают компоненты на изображениях CAD-моделей и анализируют чертежи

Doris и соавт., 2024, препринт arXiv

Объём документа

до 4000 символов

GigaChat: запрос

до 100 МБ

Алиса AI: один файл

- GigaChat: запрос до 4000 символов, PDF до 20 МБ или первые 50 страниц
- Алиса AI: один файл до 100 МБ в сообщении
- Сервис может обработать только начало и не сказать об этом
- Не помещается – отправить частями в одном чате, запрос последним
- Сведения в середине длинного текста модель находит хуже, чем в начале и конце

Приём: длинный документ – по разделам

Научные и медицинские тексты: пропуски чаще выдумок

Основным видом ошибок были пропуски (60–74 %), а доля выдуманных значений составляла лишь 0,08–6 %, что расходится с распространённым мнением о выдумках как главной проблеме

Shankar и соавт., 2026, doi.org/10.1016/j.jbi.2026.105086

60–74 %

пропуски

0,08–6 %

доля выдуманных значений

Как извлекать требования



1. Фиксированные столбцы, включая «пункт» и «условия»
2. Разрешить «не указано»
3. Каждое требование пункта – отдельной строкой
4. Сверить число строк с числом пунктов
5. Проверить **каждую** строку с числом

Частые ошибки: пропуск, значение не в той графе, искажение. Их соотношение зависит от задачи и модели. Проценты из исследований – не частоты ошибок для инженерных ТЗ

Путаница версий

26,7 %

отличить неподходящую редакцию модели удалось

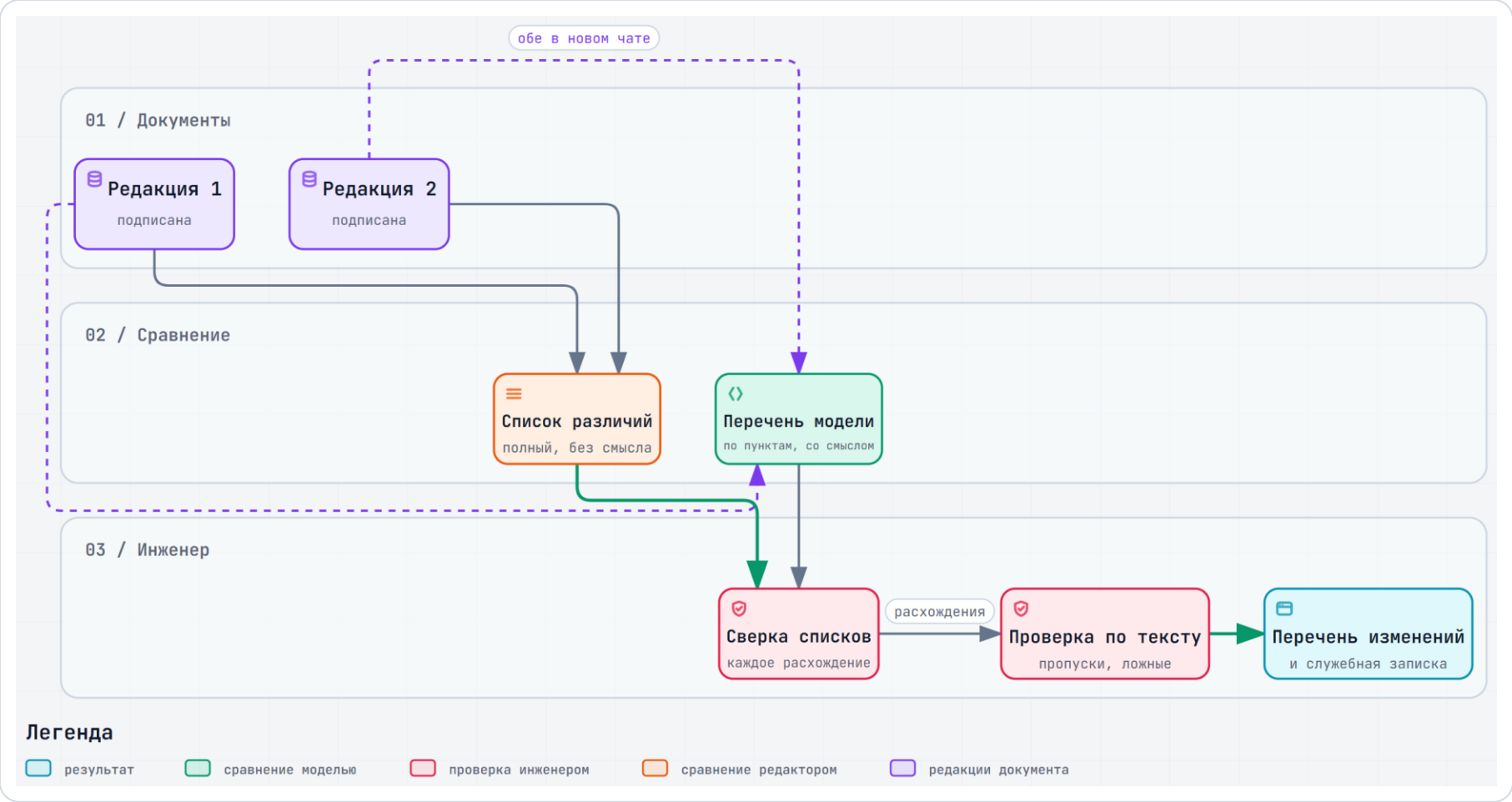
- В одном чате две редакции без подписей – в ответе значения из обеих
- Модель может ответить по варианту из своих знаний, а не по вашему тексту
- Отличить неподходящую редакцию модели удалось лишь в 26,7 % случаев
- Подписывайте редакции и сравнивайте обе в одном новом чате

Сравнение редакций

1. Обе редакции – в один новый чат, каждую подписать
2. Список различий – функцией сравнения в редакторе
3. Перечень изменений по пунктам – моделью
4. Сверить два списка, каждое расхождение – по тексту
5. Отдельно проверить ложные изменения

Редактор не пропустит изменение текста, модель объяснит его смысл

Сравнение двух редакций документа



Интерактивная версия – 08-Схемы/d2-sravnenie-redakciy.html

Ссылка на пункт и дословная цитата



1. В запросе: номер пункта и дословная фраза в кавычках
2. В запросе: «если в документе нет – напиши: не найдено»
3. Проверка: найти фразу поиском (Ctrl+F)
4. Проверить, что фраза стоит именно в этом пункте

Модели часто дают правильный ответ, но ссылаются не на то место документа

Как работает помощник по документам (RAG)

1

Документы разбиты на фрагменты и проиндексированы

2

Пользователь задаёт вопрос

3

Программа находит близкие по смыслу фрагменты

4

Модель отвечает по найденному

5

Хороший помощник показывает документ и пункт

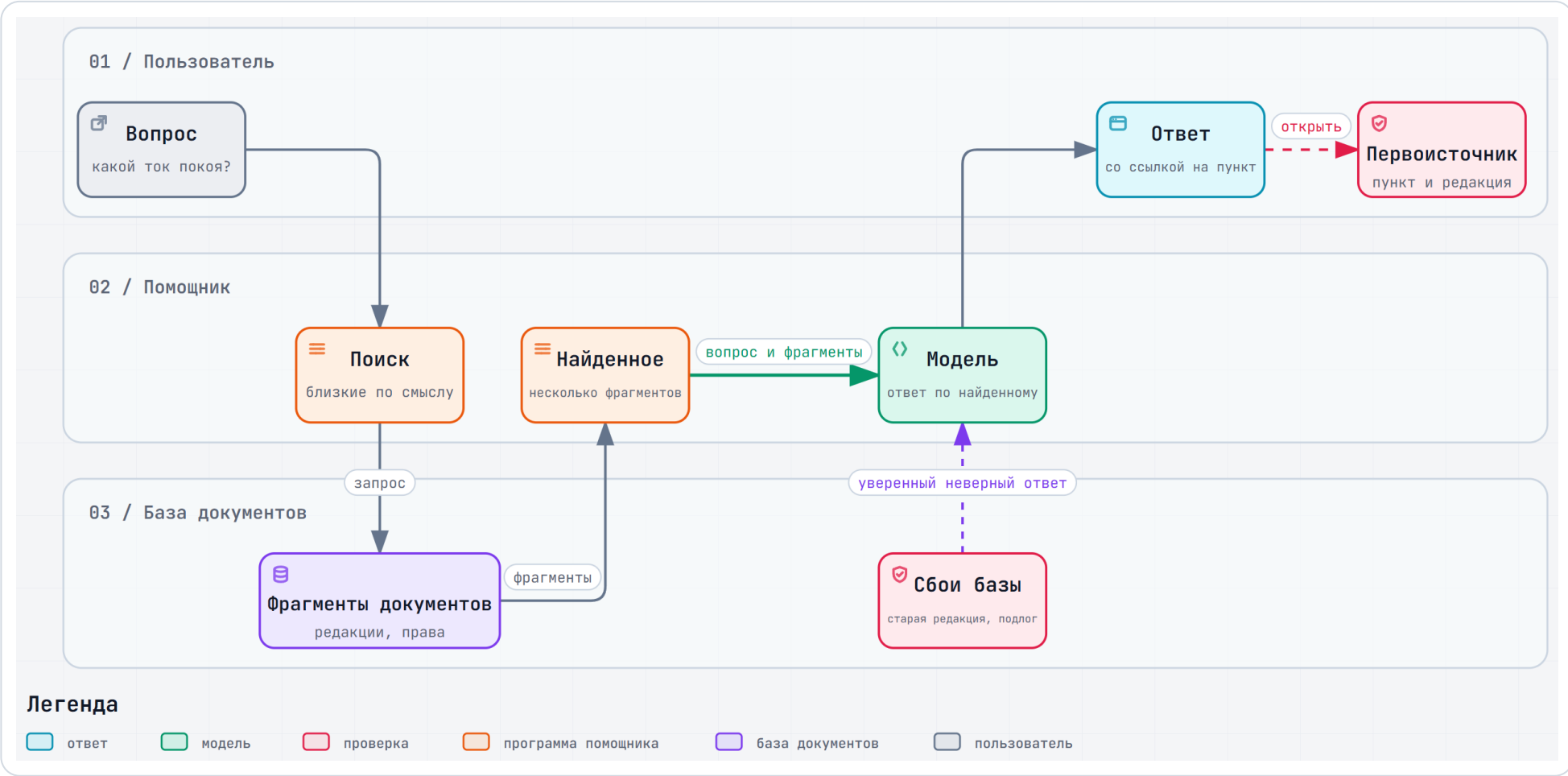
Где RAG ошибается



- «RAG отвечает не «истиной», а тем, что нашёл в вашей базе» (А. Морозов)
- Нет документа, найден не тот фрагмент, устаревшая редакция
- Тихие сбои: ответ гладкий, а основание устарело или обрезано
- Подложенный документ может подменить ответ

Ответ помощника – указатель на первоисточник, а не сам документ

Как работает помощник по документам и где он ошибается



Интерактивная версия – 08-Схемы/d2-rag.html

Проверка RAG – в эксплуатации

> Из нашей работы следуют два главных вывода: 1) проверить систему RAG можно только в ходе эксплуатации; 2) устойчивость системы RAG складывается со временем, а не закладывается в проект с самого начала

Barnett и соавт., 2024, doi.org/10.1145/3644815.3644945

Сканы и снимки: что проверять



- Знаки «±», «−», верхние индексы (мин$^{-1}$), единицы А·ч, Н·м
- Десятичные запятые и нули
- Похожие символы: «З» и «3», «О» и «0»
- Все ли строки таблицы на месте, не сдвинулись ли значения
- Обозначения и номера модели читают хуже всего

На снимке экрана может оказаться больше, чем вы хотели отправить

Черновик: что дать модели и что проверить

- Дать всё, на чём строится текст: результаты анализа, перечень изменений, номера пунктов
- В запросе: «не добавляй причин и выводов, которых нет в моих данных»
- Каждое утверждение подтверждается вашими данными или документом
- Нет выдуманных причин, номера пунктов и значения совпадают с документом
- Адресат, дата, подпись не придуманы моделью

Общие слова вроде «в целях повышения эффективности» вычеркнуть сразу

Проверяемое требование

- Есть способ проверки: тест, демонстрация, измерение, анализ, инспекция
- «Без проверки это не требование, а пожелание» (курс В. А. Пикова по ТЗ, tz.pikov.expert)
- Кодекс из 10 критериев: обязанность, атомарность, однозначность, проверяемость, реализуемость, обоснованность, полнота, непротиворечивость, трассируемость, приоритет
- ГОСТ 34.602-2020, п. 5.3: значения – как правило, с предельными отклонениями или мин. и макс.
- ГОСТ Р 2.105-2019, п. 5.2.2: «должен», «не допускается» – обязательные требования; «как правило», «при необходимости» – проверить, установлена ли обязанность и её условия

Критерий приёмки – однозначный признак выполнения: число с допуском и условиями или то, что увидит проверяющий (смазка, отдельный предохранитель)

Модель ищет, инженер проверяет

Плохо

- «Должна надёжно обеспечивать пуск двигателя в зимний период»
- «Напряжение, которое поддерживает регулятор, – 28,2 В»
- «Контроль напряжения, защита от КЗ и сигнализация разряда» в одном пункте

Хорошо (редакция 2 ТЗ ЭС-24)

- П. 4.4: после 14 суток при температуре до −30 °C – не более трёх попыток до 10 с
- П. 4.2: при +25 °C – 28,2 ± 0,2 В
- Три пункта, у каждого своё значение и своя проверка

У модели бывают и ложные срабатывания, и пропуски: каждую находку – по тексту, пропуски – по короткой проверке (gate)

Задание 1. Требования редакции 2



30 мин

1. Документ 5 – в таблицу с дословными фразами
2. Сверить строки, числа, условия
3. Найти каждую фразу поиском
4. Вопрос про болты генератора: ответит ли модель «не найдено»?

```
Составь таблицу: пункт – требование – параметр – значение – условия.
Для каждой строки приведи дословную фразу из пункта в кавычках.
Если условие не указано, пиши «не указано».
```

Задание 2. Сравнение редакций



35 мин

1. Редакция 1 (кейс первого дня) и редакция 2 (документ 5)
2. Перечень изменений от модели по пунктам
3. Проверка по первоисточнику: пропуски, ложные изменения
4. Что изменения значат для 3-1…3-5 и письма поставщика
5. Дальше, в днях 3–5, задания идут по редакции 1, если не сказано иное

Задание 3. Приёмка пакета и нормоконтроль



30 мин

1. Документы 8–10: пакет поставщика, технические требования чертежа, правила Н1–Н7
2. 3а. Комплектность: есть / нет / обещано позже
3. 3б. Технические требования по правилам; «не проверяется по тексту» – честный ответ
4. 3в. Проверить модель: что она сказала о ГОСТ 2.316-2008?

Задание повышенной сложности. Лист изменений к ТЗ и обратная проверка



30–45 мин

1. Для тех, кто справился с основными заданиями. Можно сделать и после занятия
2. Лист изменений: заменить, дополнить, исключить
3. Сверка со своей таблицей изменений
4. Новый чат применяет лист к старой редакции
5. Результат: проверенный лист изменений

Задание 4. Снимок таблицы



15 мин

1. Снимок экрана или фото таблицы документа 5
2. Распознать в сервисе с пометкой [?] для сомнительных символов
3. Сверить с исходником: строки, знаки, единицы, запятые

Задание 5. Документ по вашей роли



45 мин

1. А – служебная записка о выпуске редакции 2
2. Б – ответ поставщику генератора
3. В – протокол совещания по черновым заметкам
4. Г – акт приёмки документации
5. Вычеркнуть неподтверждённое; сроки и ответственные – только из документов
6. Обмен с соседом: найти неточность

Что запомнить

- Модель делает черновую работу, проверяет инженер
- Частые ошибки – пропуск и не та графа: считаем строки
- Редакции подписываем, сверяем со списком различий
- Требуем пункт и дословную цитату
- RAG отвечает тем, что нашёл в базе
- Распознанное – по исходнику

Автор курса – Виталий Пиков



Регалии

Архитектор информационной безопасности · РБПО · DevSecOps · AppSec

Лектор и автор образовательных программ по ИБ и РБПО

Телефон

+7 (963) 782-92-78

E-mail

vitaly@pikov.expert

Сайт

https://pikov.expert

Telegram

@UnderLineSecurity