



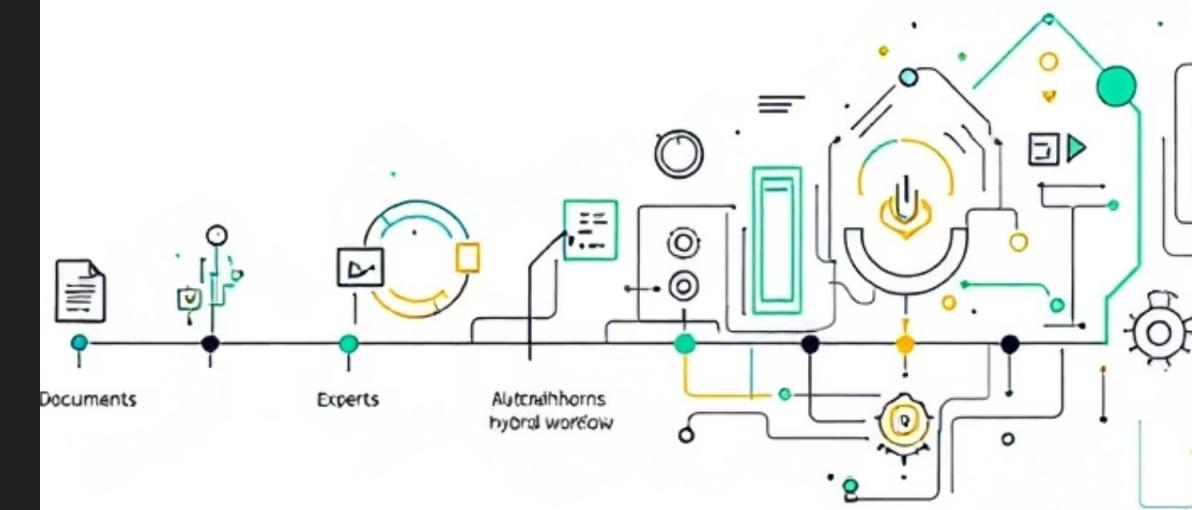
# Методы пополнения знаний

Подготовила: Пиденко София

# Почему пополнение знаний важно

База знаний — живая часть экспертной системы: изменения в нормах, технологиях и практиках делают регулярное обновление необходимым. Без актуализации снижается точность выводов, растёт риск некорректных рекомендаций и ошибок в автоматизированных процессах. Пополнение знаний поддерживает соответствие реальным условиям, минимизирует регрессию качества и позволяет системе сохранять релевантность.

- ❑ Ключевые критерии — достоверность, согласованность, проверяемость и отсутствие противоречий.





## Ручные методы пополнения знаний

Ручные методы опираются на экспертов: интервью, фокус-группы, разбор кейсов и экспертные рабочие сессии. Полученные знания формализуются в правила (IF-THEN), продукционные базы, онтологии или шаблоны решений. Преимущества: высокая точность, объяснимость и контроль. Ограничения: длительность, стоимость и риск субъективности.

### Этапы

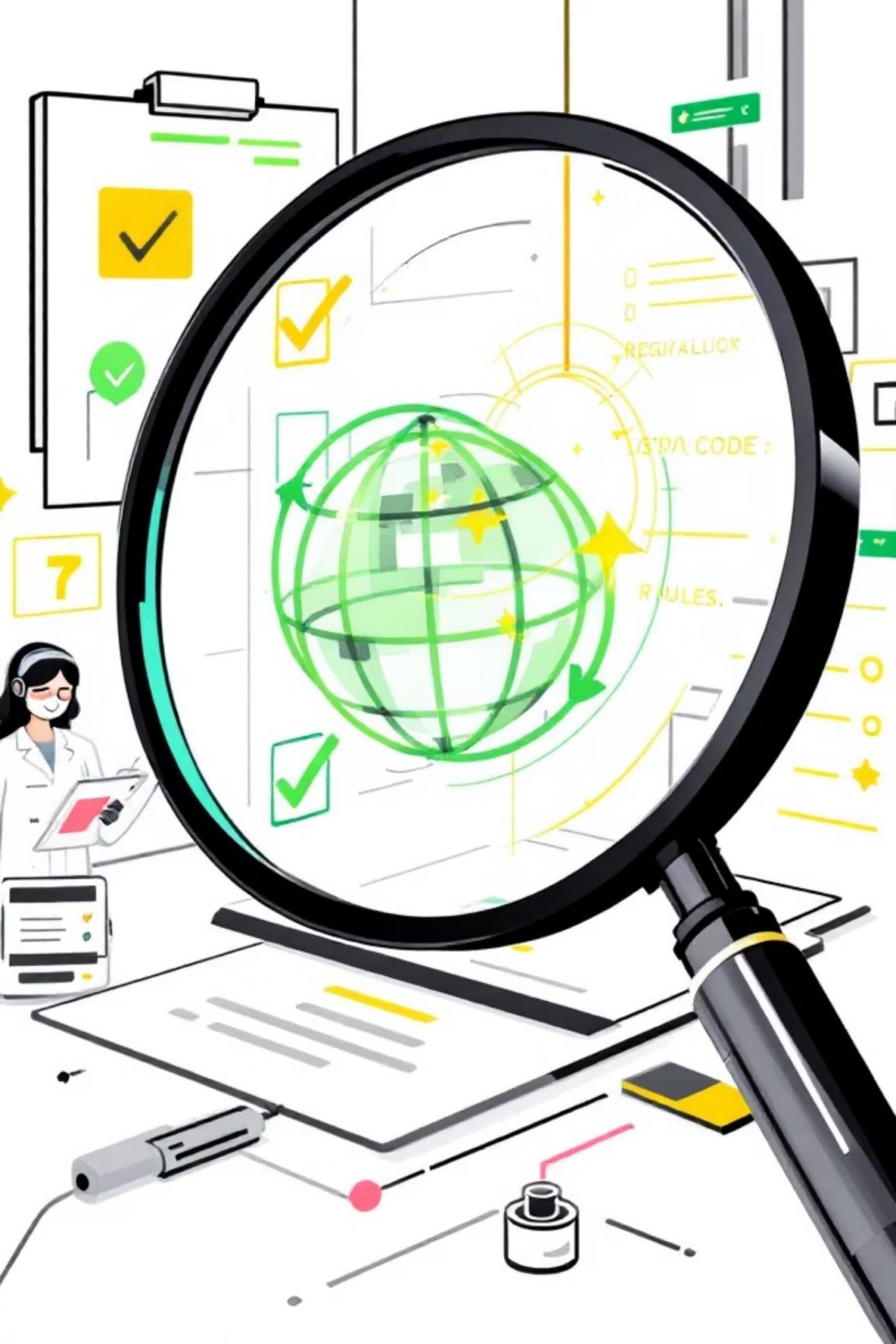
Сбор → Формализация →  
Верификация → Внедрение

### Инструменты

Интервью, шаблоны, редакторы  
правил, система контроля версий

### Риски

Субъективность экспертов, долгий цикл обновления



## Редактирование и контроль качества

Ключевой этап ручного обновления — валидация. Новые записи проходят проверку на непротиворечивость, полноту и соответствие формату.

Проводится регрессионное тестирование на наборе контрольных примеров и анализ влияния на механизм вывода. Рекомендуется журналировать изменения, использовать управление версиями и откатывать обновления при обнаружении ошибок.

- Тестовые сценарии и наборы примеров
- Кросс-проверка несколькими экспертами
- Автоматизированные проверки синтаксиса и семантики



# Автоматические методы пополнения знаний

Автоматизация использует алгоритмы анализа данных и машинного обучения для извлечения закономерностей и генерации новых правил или моделей. Эти методы масштабируемые и позволяют обрабатывать большие объёмы данных, но чувствительны к качеству исходной информации и могут порождать трудноинтерпретируемые выводы.

## Алгоритмы

Кластеризация, ассоциативные правила, деревья решений, нейронные сети

## Источники данных

Журналы событий, логи, базы транзакций, корпуса текстов

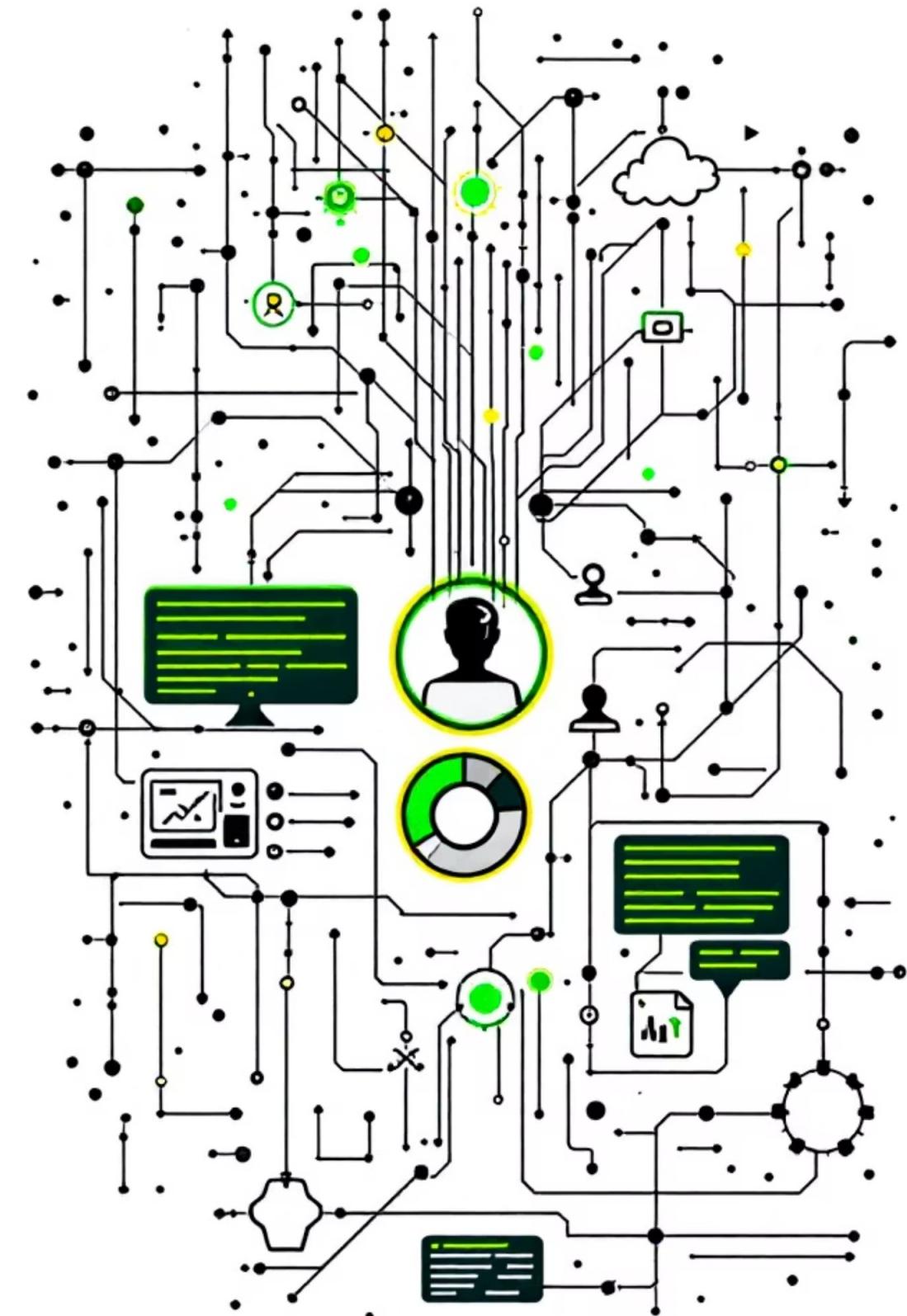
## Требования

Очистка данных, снижение шума, контролируемая валидация

# Машинное обучение и извлечение закономерностей

ML-подходы обучаются на примерах и строят классификаторы, регрессии или эмбеддинги. Результатом может быть правило, модель или рекомендация для базы знаний. Практическая схема: подготовка выборки → обучение модели → генерация гипотез → оценка метрик (точность, полнота, F1) → экспертная верификация.

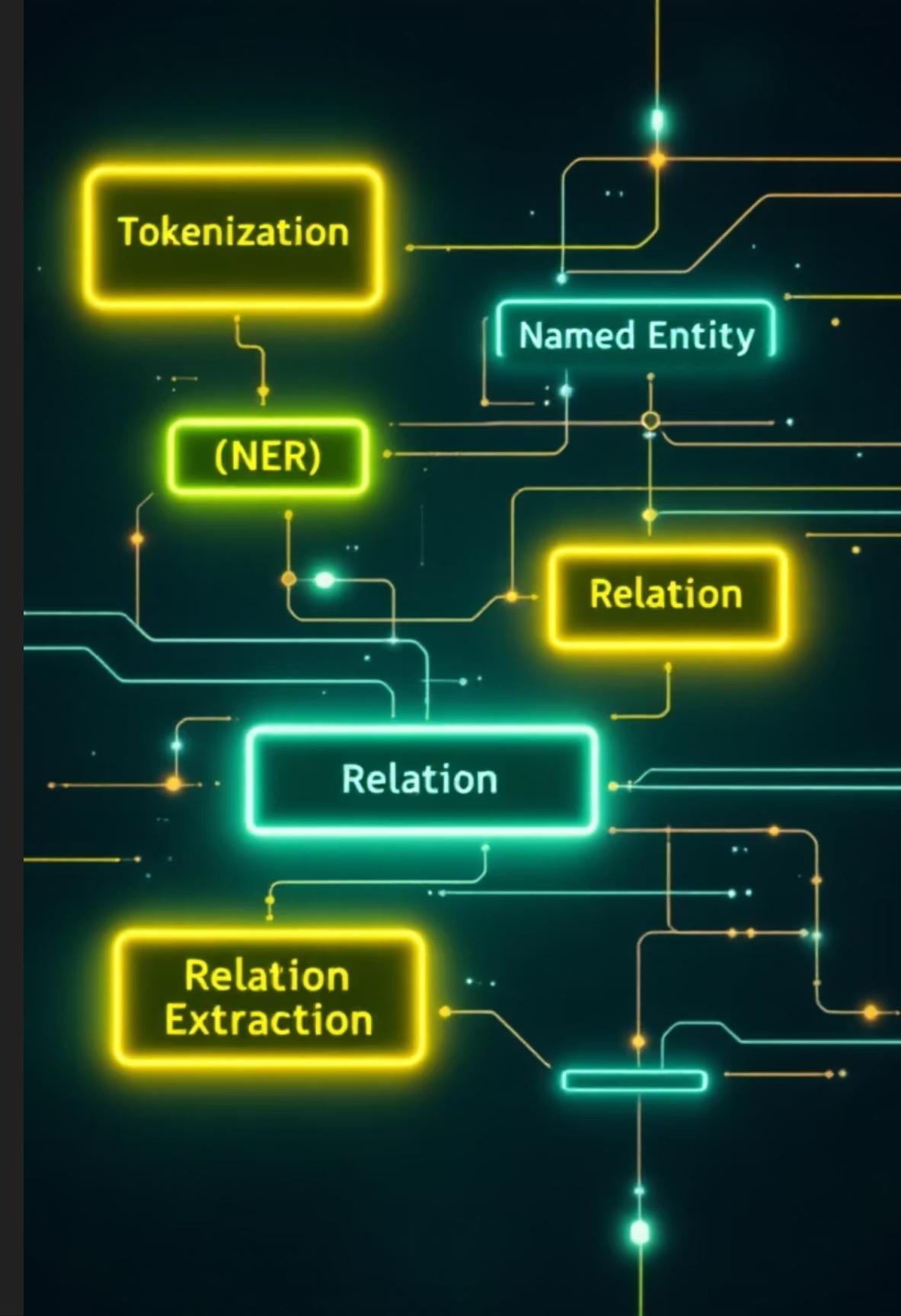
Важно: автоматические правила требуют объяснимости и документирования, особенно при применении в ответственных доменах (медицина, финансы).



# Извлечение знаний из текстов (NLP)

Методы NLP выделяют сущности, отношения и триплеты из неструктурированных документов: нормативов, отчётов, статей. Эти данные преобразуются в онтологии, триплетовые графы или шаблоны правил. Комбинация статистических и семантических методов улучшает точность, но результаты обычно проходят экспертную проверку перед интеграцией.

- Инструменты: NER, dependency parsing, relation extraction
- Применение: онтологии, корпоративные базы, интеллектуальный поиск



# Гибридные методы: лучшее из двух миров

Гибридный подход сочетает скорость автоматических методов и надёжность экспертов. Автоматические алгоритмы предлагают кандидаты-правил или структур, которые затем проходят экспертную проверку и корректировку. Такой процесс ускоряет обновления при сохранении качества и интерпретируемости.



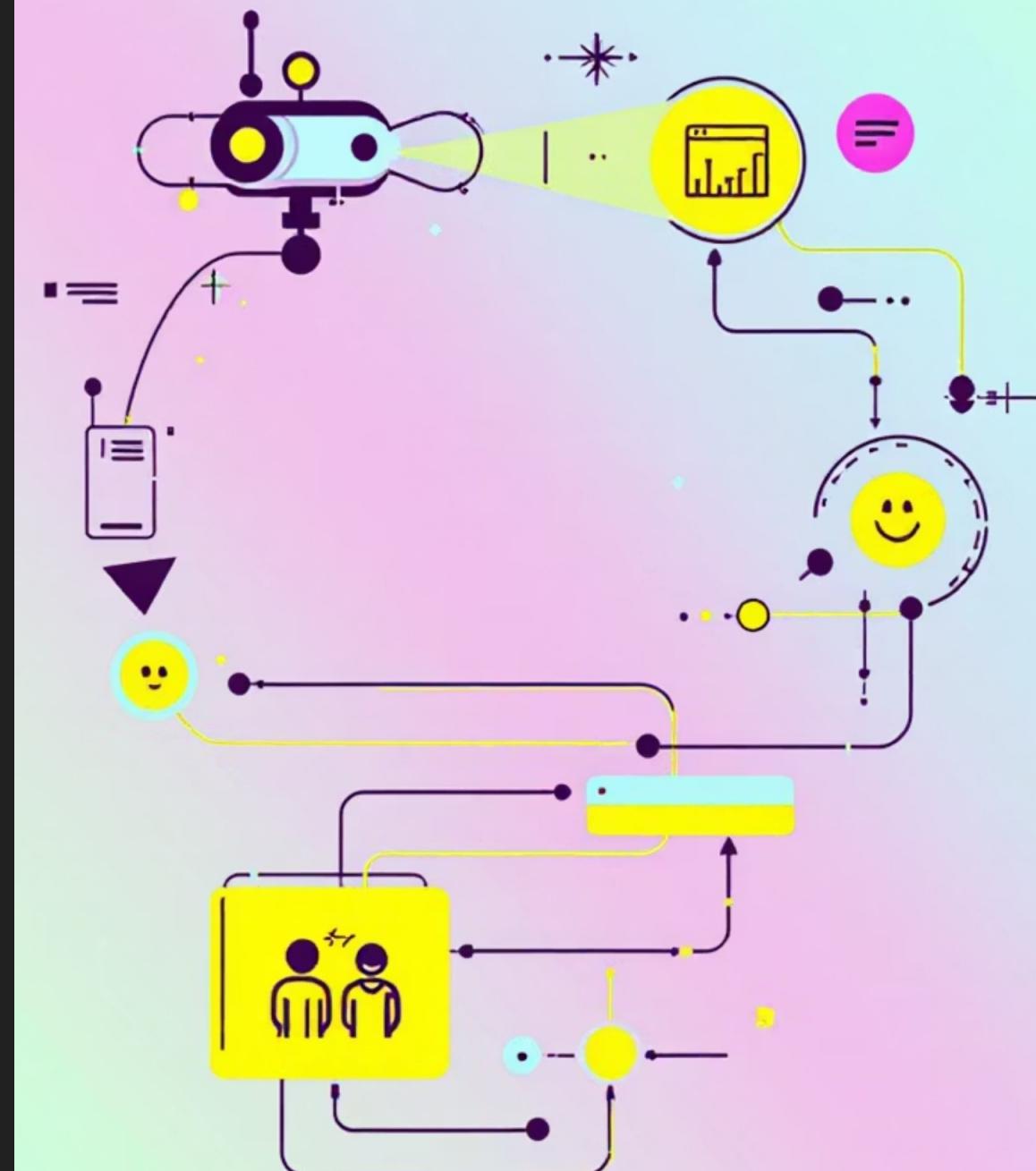
Анализ данных  
Автоматическое извлечение предположений



Экспертная верификация  
Ручная оценка и правки



Интеграция  
Внедрение с тестированием и мониторингом





## Проблемы и ограничения

Пополнение знаний сталкивается с: субъективностью экспертов, плохим качеством данных, несовместимостью форматов, риском противоречий и отсутствием интерпретируемости у ML-моделей. Решения: стандартизация форматов, контроль качества, аудит изменений, управление версиями и комбинированная валидация (автомат + эксперт).

- Версионирование и журнал изменений
- Регрессионное тестирование выводов
- Метрики качества (precision/recall/F1) для авто-методов

# Выводы и рекомендации

Систематическое и контролируемое пополнение знаний — обязательное условие жизнеспособности экспертных систем. Рекомендации:

1. Выбирать гибридную модель в ответственных доменах (авто + эксперт).
2. Организовать строгий процесс валидации и управление версиями.
3. Инвестировать в очистку и проверку данных для автоматических методов.
4. Документировать изменения и обеспечивать объяснимость новых правил.

Следуя этим принципам, организации сохранят актуальность баз знаний, повысят доверие к автоматизированным выводам и снизят риски при внедрении новых знаний.

