DOI: 10.63257/2072-4098.2026.301.10.004

# Основы архитектуры мультиагентной системы проверки отчетов об оценке – разделение детерминированного и генеративного контуров

**К.А. Мурашев**
соискатель степени кандидата физико-математических наук кафедры информационных систем в экономике экономического факультета Санкт-Петербургского государственного университета, директор компании «Совконсалт» (г. Санкт-Петербург)

Кирилл Александрович Мурашев, kirill.murashev@gmail.com

## 1. Задача, которую невозможно решить ни одним из двух очевидных способов

Собрать отчет из шаблона и фрагментов прежних работ занимает от десятков минут до нескольких часов работы младшего персонала, на прочтение его так, чтобы поручиться за отсутствие явных ошибок и внутренних противоречий, требуются нескольких часов работы специалиста с квалификацией «методолог».

Обязанность обосновать существенные обстоятельства так, чтобы в отчете как минимум не было явных фактических ошибок и внутренних противоречий, следует из стандартов [1, 2, 3, 4], а проверить обоснование можно, лишь внимательно прочитав длинный (часто избыточный) текст. Этим и объясняется устойчивый интерес к автоматизации экспертизы (см. [5, 6, 7]).

Первое очевидное решение – руководствоваться формальными правилами. Оно воспроизводимо – пересчет всех таблиц, сверка дат осмотра и составления, контрольная сумма ИНН и т. п. не зависят ни от проверяющего, ни от версии программы. Проблема в разнообразии объектов оценки, рынков и допущений, а следовательно, в покрытии. Предположим, что в базе знаний системы компании накоплены 1 026 подтвержденных замечаний по 53 проверкам (46 объектов оценки, 7 оценок – повторные проходы и парные отчеты одного комплекса) и детерминированными средствами устанавливаются 178 из них – 17 процентов (см. табл. 1). Чтобы понять такие

Таблица 1

*Распределение подтвержденных замечаний к отчетам об оценке, прошедшим проверку рассматриваемой системой, по способу их установления*

| ***Ярус*** | ***Способ установления наличия потенциальной ошибки в отчете об оценке*** | ***Количество записей*** | ***Доля, %*** |
|---|---|---|---|
| 1 | Только код – арифметика, логика дат, контрольные суммы, свойства графа вывода | 178 | 17,3 |
| 2 | Код находит кандидата, модель классифицирует его природу | 36 | 3,5 |
| 3 | Модель по условным правилам, активируемым классом объекта | 812 | 79,1 |
| Всего | | 1 026 | 100 |


Подписка в любое время по минимальной цене +7 916 936 77 91, iovrf@mail.ru

замечания, как «фрагмент относится к постороннему объекту», «диапазон применен вопреки собственному описанию объекта», «отказ от подхода не обоснован для объекта этого класса», надо знать, о каком объекте идет речь в отчете.

Второе решение – отдать отчет целиком языковой модели. В этом случае определяются оставшиеся 83 процента замечаний, но имеется явное ограничение – заключение о чужой работе должно быть проверяемым и воспроизводимым. Модель необязательно пересчитывает, а зачастую просто правдоподобно воспроизводит – склонность генеративных моделей к уверенным утверждениям без опоры на источник описана и измерена (см. [8]). Замечание «итог не сходится» без проведения пересчета не имеет силы ни перед оценщиком, ни в споре с внешними лицами, поэтому требуется не выбор между контурами, а их разделение с жестко проведенной границей.

По существенности замечаний: 112 влияют на результат, 531 требует правки, 267 сформулированы как вопрос к оценщику, 116 касаются оформления. По разделам отчета распределение замечаний неравномерно: сравнительный подход – 227, доходный – 170, описание объекта – 117, анализ рынка – 112, затратный – 73, итоговая величина – 63.

Следует отметить, что по мере накопления базы знаний имеет место рост доли формальных правил и сокращение доли модели.

*Предмет проверки очерчен спросом, а не возможностями архитектуры.* Система не строит альтернативный расчет стоимости и не судит о том, завышен или занижен итог – проверка остается формально-логической – внутренняя непротиворечивость, фактическая и арифметическая достоверность, соответствие выводов собственным данным отчета. Это ограничение установлено разработчиком сознательно, а не вынуждено. Детерминированный контур уже пересчитывает каждую таблицу отчета и приложенной расчетной книги, а коннекторы к базам рыночных данных (см. раздел 8) технически закрывают и вопрос соответствия рынку принятых величин. Однако ни заказчики системы (оценочные компании), ни их собственные заказчики не предъявляют спрос на услугу «поймать за руку на завышении или занижении», их цель – получить отчет, который выдержит иную формально-логическую проверку, а не предъявление обвинения его автору.

Сегодня фактические возможности архитектуры на порядок шире того набора проверок, который она выполняет, и расширение предмета есть вопрос задания, а не изменения архитектуры системы.

### 2. Граница детерминизма

Базовым принципом является следующее: *все, что можно проверить вычислением, проверяется вычислением, языковая модель извлекает и трактует, но не считает и не сверяет.* Из этого следуют три архитектурных запрета.

*Языковая модель не проверяет арифметику*, она извлекает из подготовленных кодом таблиц факты, например цену, площадь и удельную ставку с указанием места каждой величины, а пересчет и сравнение с фактом отчета выполняет опять код, формирующий бинарный вывод. Модель, которой поручено самостоятельно «проверить, сходится ли», может ответить утвердительно там, где не сходится, – правдоподобие ответа для нее важнее истинности. Модель не сверяет значения одной сущности между разделами – дата оценки, площадь и итоговая величина упоминаются десятки раз, и выявление расхождений есть сопоставление множеств, а не понимание текста, поэтому языковая модель не выносит вердикт, ее результат – кандидат, но не замечание.

*Модели остается то, что не выразимо алгоритмом, но выразимо схемой,* – извлечение неформализуемых сущностей, определение класса объекта, построение

графа вывода стоимости, классификация природы найденных кандидатов и суждения о противоречиях между разделами.

*Существенно, что граница проходит внутри каждого замечания, а не между замечаниями* – одно и то же замечание собирается из вклада обоих контуров (анализ такой сборки приведен в разделе 9).

## 3. Артефакты вместо «диалога агентов»

Система, в которой агенты обмениваются репликами, невоспроизводима – результат зависит от порядка реплик и от того, что осталось в контексте. *Агенты не разговаривают друг с другом, а читают и пишут артефакты на диске*, контекст сессии – кэш, а не хранилище, и любая роль обязана продолжить работу с диска без пересказа предыстории.

### *Нормализованный документ и разделы*

Отчет разбирается в структуру, где каждый абзац и каждая ячейка таблицы получают устойчивый якорь – адрес вида «раздел, абзац» либо «таблица, строка, столбец». Якорь делает замечание проверяемым – получатель заключения открывает документ и видит место, о котором идет речь. Нарезка на разделы (chunks) идет по стилям заголовков с запасными эвристиками по нумерации и типовым названиям, но принципиально *не по длине* – раздел «Анализ рынка» должен попасть к модели целиком, иначе противоречие между его началом и принятым в расчете значением окажется рассечено границей фрагмента. Деление на равные куски, обычное для поисковых применений, здесь порождает ложную полноту.

### *Упоминания и пакет фактов (factpack)*

Детерминированное извлечение дает формализуемые сущности с якорями: даты, суммы, площади, проценты, кадастровые номера, ИНН и ОГРН с проверкой контрольных сумм – на типичном отчете несколько сотен (351 на одной из проверок, из них 177 процентов и 72 суммы). Из них собирается пакет фактов – единственный вход модельного пояса. Модель никогда не получает «весь отчет», она получает только подобранные выдержки с якорями, ранее извлеченные сущности и при необходимости распознанные значения таблиц из внешних источников информации, воспроизведенных в отчете (например с данными по DLOC и DLOM). Смысл двойной – пакет на порядок короче документа, и то, чего в нем нет, не может попасть в вывод модели, значит, каждое утверждение прослеживается до якоря.

### *Схема как валидатор*

Каждый выход модели описан схемой и разбирается ею при получении. Невалидный выход не правится вручную, а вызывает повторное извлечение. Такой механизм дешев по расходу токенов и машинному времени и действенен – отсекаются не только синтаксический мусор, но и содержательные ошибки, например дата в словесной форме, если по схеме требуется представить календарную дату в формате ISO YYYY-MM-DD.

### *Замечания*

В итоговой записи содержатся ярус, ссылка на правило с отпечатком его версии, якорь, цитата-свидетельство, формулировка и существенность. Формулировка подчинена презумпции добросовестности оценщика – допустимы формы «не обосновано в отчете» и «противоречит собственным данным отчета», форма «сделано неверно» на основании отклонения от типовой практики не допускается. Это требование – не дань вежливости, его цель – проверка и доказуемость. Первые две формы проверяются непосредственно по отчету, в отношении третьей может возникнуть спор о методологии, в который оценочные компании и их заказчики, как правило, не вступают.


Подписка в любое время по минимальной цене +7 916 936 77 91, iovrf@mail.ru

### 4. Мультиагентная декомпозиция процесса проверки отчета

Роли сведены в таблицу 2. Декомпозиция задается не топологией процессов, а контрактами – каждая роль объявляет, какие артефакты читает и какие пишет. Одна и та же декомпозиция исполнима и пулом процессов на разных моделях по образцу известных мультиагентных сред (см. [9, 10]) и одной оркестрирующей сессией (второй способ реализован в системе, о которой речь пойдет в разделе 9).

Три роли из тринадцати не имеют права быть языковой моделью ни при каком ее качестве. Нормализатор задает систему координат – если якоря поплывут, то обесценятся ссылки во всех заключениях, включая выданные. Верификатор производит доказательность, ради которой строится система, – его вывод обязан быть повторяем третьим лицом, имеющим тот же документ. Промоутер решает, что попадет в долговременную память, и вследствие накапливающейся здесь ошибки из загрязненной базы будут годами опреде-

Таблица 2

*Роли агентов*

| № пп | Роль агента | Агент читает → агент записывает | Исполнитель | Цена ошибки |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Диспетчер задания | Задание заказчика → состав слоев | Код и модель | Пропущенный вопрос заказчика |
| 2 | Нормализатор | DOCX, XLSX → документ с якорями, упоминания | Только код | Сдвиг якорей обесценивает все ссылки |
| 3 | Экстрактор фактов | Пакет фактов → факты в схеме | Модель | Пропущенная сущность не проверяется дальше |
| 4 | Профилировщик | Факты → класс объекта оценки | | Активируется чужой набор правил |
| 5 | Графопостроитель | Разделы, факты → граф вывода стоимости | | Дефекты структуры вывода не видны |
| 6 | Верификатор | Артефакты 2–5 → замечания яруса 1 | Только код | Ложное срабатывание подрывает доверие ко всему |
| 7 | Нормативный агент | Корпус норм, отчет → матрица требований | Код и модель | Замечание там, где требование исполнено иначе |
| 8 | Классификатор артефактов | Кандидаты → природа кандидата | Модель | Легитимный аналог принят за след копипасты |
| 9 | Семантик | Профиль, условные правила → замечания яруса 3 | Модель | Основная доля пропусков |
| 10 | Архивариус | База знаний → кандидаты на пропущенное | Код и модель | Шум, отвлекающий эксперта |
| 11 | Редактор | Замечания → заключение проверки | Модель | Искажение формулировок |
| 12 | Методолог | Заключение → вердикт по каждому замечанию | Человек или агент (см. раздел 7) | Ответственность за заключение |
| 13 | Промоутер | Подтвержденное → база знаний | Только код | Загрязнение памяти системы |

ляться несуществующие дефекты.

***Барьер непредвзятости***

Порядок ролей 9 и 10 менять нельзя – единственное жесткое ограничение порядка во всей схеме. Семантик проходит отчет до того, как откроется база знаний, и лишь затем архивариус поднимает похожие прежние записи с единственным вопросом: какой класс дефектов в этом отчете не проверялся? Причина установлена замером – 99 процентов накопленных записей не имеют раннего близнеца, и подсказка до собственного прохода направила бы внимание на уже описанный 1 процент. Граница фиксируется технически – перед первым запросом сохраняются состав и контрольная сумма самостоятельно найденных замечаний, а изменение базы между фиксацией и завершением этапа блокируется.

## 5. Память системы и ее поиск

***Объекты, подлежащие хранению в долгосрочной памяти***

Память представляет собой версионируемый корпус из пяти разделов:

1) правила (174 записи);

2) машиночитаемые требования нормативных актов (209 требований из 13 актов, включая федеральные стандарты оценки и МСФО (IFRS) 13 [11]);

3) классы объектов оценки (24 профиля);

4) подтвержденные обезличенные замечания (1 026);

5) прецеденты – описания ранее встреченных ложных срабатываний (12).

Все разделы сводятся к одному типу документа с полями «идентификатор, вид, текст, фасеты», корпус насчитывает 1 560 документов. Устройство – частный случай схемы «поиск, дополняющий генерацию» (см. [12, 13]), но здесь есть особенность – выдача никогда не подставляется в вывод автоматически. Фасеты – класс объекта, раздел отчета, предмет дефекта, подход – условие работоспособности поиска. Они применяются как фильтр *до* отбора первых *k*-результатов, а не после. Запись без фасетов отклоняется при переносе в базу.

***Лексический слой***

Первый слой – полнотекстовый индекс с ранжированием BM25 (см. [14]) и морфологической нормализацией. Достоинство – предсказуемость и скорость – пять запросов по корпусу исполняются за 3 миллисекунды. Предел обнаруживается сразу – запрос «миноритарн» находит 31 запись, «неконтрольн» – 2, «не датирован» – ни одной при наличии соответствующего дефекта в базе. Один класс дефекта описывается разными людьми разными словами и в этом случае не отрабатывает лексическое совпадение на требуемом уровне.

***Векторный слой – что такое косинусное расстояние и чего оно не дает***

Второй слой выявляет факты и связь между ними иначе. Каждый документ превращается моделью-энкодером в вектор из 1 024 чисел так, что близость векторов отражает близость смыслов – идея, восходящая к дистрибутивным представлениям слов (см. [15]) и доведенная до практического вида в моделях предложений и поисковых энкодерах (см. [16, 17]). Здесь применяется многоязычная модель семейства E5 (см. [18]), работающая на процессоре без ускорителя. Мерой близости служит косинус угла между векторами – он не зависит от длины текста, тогда как обычное расстояние зависело бы.

Что это дает, показано на рисунке 1. Три записи базы описывают один класс дефекта – несогласованность значений одной сущности внутри отчета, но написаны о разном – об итоговой величине стоимости, о предполагаемом использовании результатов и о численности населения поселка. Общих слов у них почти нет, и полнотекстовый поиск их не свяжет, косинусная близость между ними – 0,853–0,861, до записи о нумерации таблиц 0,781.


Подписка в любое время по минимальной цене +7 916 936 77 91, iovrf@mail.ru

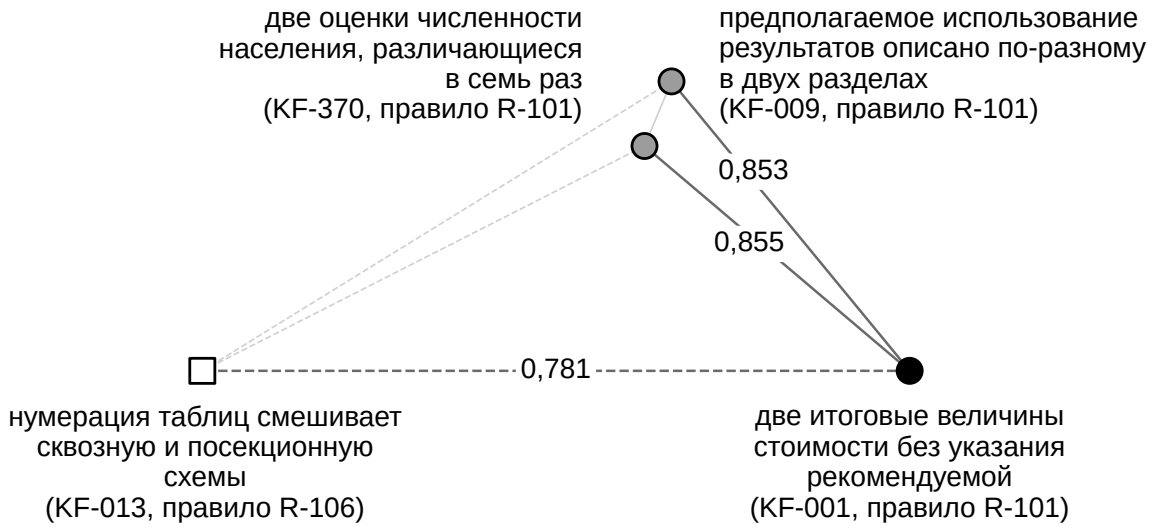



Рис. 1. Косинусная близость четырех записей базы знаний

Здесь обнаруживается, что разница между «своими» и «чужими» лежит в третьем знаке. На рисунке 2 показано распределение близостей всех 519 690 пар подтвержденных замечаний – медиана пар одного правила – 0,816, пар разных правил – 0,806, распределения перекрываются почти полностью, треть «чужих» пар лежит выше медианы «своих».

Отсюда следует вывод, определяющий всю конструкцию поиска, – *абсолютная величина близости не интерпретируема, интерпретируемым является порядок.* Порог вида «считать похожим все, что выше 0,85» на таком корпусе не работает ни при каком выборе числа. Но по рангу картина иная – доля записей того же правила в первой десятке ближайших соседей (0,166 при случайном ожидании 0,033) в пять раз выше случайного обнаружения, и у 68,7 процента записей хотя бы один из десяти ближайших соседей относится к тому же правилу. Таким образом, слои сливаются по рангам, а не по величинам, поэтому выдача потенциальных ошибок, уже существующих в базе знаний, подается методологу либо эксперту




Рис. 2. Распределение косинусной близости – пары одного правила против пар разных правил (вертикальные пунктирные линии – медианы 0,806 и 0,816)




Рис. 3. Проекция корпуса базы знаний на плоскость первых двух главных компонент

как «проверь, нет ли здесь того же», а не как «здесь есть то же».

Общее строение корпуса показано на рисунке 3 – проекции всех 1 560 векторов на плоскость первых двух главных компонент. Проекция удерживает 10,1 процента разброса и не годится для суждений о конкретных парах, но крупная структура показательна – корпус организован жанром документа. Замечания образуют плотное облако слева, требования нормативных актов – область справа, классы объектов – сверху, а правила занимают промежуточное положение, что содержательно верно – правило есть обобщение замечаний, сформулированное языком требований.

***Гибридный слой и отрицательный результат***

Третий слой сливает выдачи первых двух методом обратных рангов (см. [19]) – документ получает сумму величин, обратных его позиции в каждом списке. Метод не требует калибровки шкал – шкалы косинуса и BM25 несопоставимы в принципе. Результаты замеров на эталонном наборе из 160 запросов приведены в таблице 3. Запросы пишутся заведомо чужим по отношению к записи языком, а пересказ отклоняется автоматической проверкой на лексическое пересечение.

Прирост гибрида к векторному слою – 2,1 процентного пункта при заявленном пороге приемки в 10 процентов. Но важнее второй

Таблица 3

*Слои поиска по базе знаний (эталонный набор из 160 запросов)*

| ***Слой*** | ***Устройство слоя*** | ***Нужная запись среди первых 10 (доля запросов), %*** | ***Верно ответил «в базе такого нет» (доля из 12 запросов-ловушек), %*** |
|---|---|---|---|
| Лексический | Полнотекстовый индекс, BM25, стеммер | 43,3 | 66,7 |
| Векторный | Энкодер 1 024 измерения, косинус | 53,7 | 41,7 |
| Гибридный | Слияние по обратным рангам | 55,8 | 00,0 |


Подписка в любое время по минимальной цене +7 916 936 77 91, iovrf@mail.ru

столбец – на двенадцати негативных запросах о дефектах, которых в базе нет, лексический слой промолчал в двух третях случаев, векторный – в 42 процентах, гибридный не промолчал ни разу (*сейчас гибридный слой не умеет отказывать*). Это следствие устройства – ранговое слияние всегда возвращает упорядоченный список, «пусто» в нем не предусмотрено. В связи с этим гибридный слой применяется как подсказка эксперту и при поиске дубликатов, но не включен в автоматический контур – слой, отвечающий списком на любой вопрос, порождает поток ложных кандидатов.

### *Интерфейс хранилища и правило локальности*

Векторное хранилище описывается интерфейсом из трех операций – добавление вектора с полезной нагрузкой, поиск ближайших по косинусу, фильтрация по фасетам до отбора первых *k*. Реализации взаимозаменяемы, выбор определяется размером корпуса (см. табл. 4).

При наличии 1 560 документов полный перебор (1,6 миллиона скалярных произведений) быстрее сетевого обращения к любому серверу, поэтому хранилищем служит плотная матрица в памяти. С сотен тысяч документов перебор невозможен, и требуется приближенный поиск по иерархическому графу малого мира (см. [20]) либо по индексам библиотек векторного поиска (см. [21]). Специализированные хранилища добавляют фильтрацию по полезной нагрузке и квантование векторов. Устройство такого индекса и место фасетного фильтра показаны на рисунке 4 (см. с. 72).

Отдельное правило продиктовано измерением, нарушающим интуицию, – те же пять запросов исполняются за 3 миллисекунды локально, за 2 миллисекунды на сервере, где лежит индекс, и за 964–1 352 миллисекунды, если индекс подключен по

Таблица 4

*Возможные варианты реализации векторного хранилища*

| ***Вариант реализации*** | ***Разумный размер корпуса известных дефектов*** | ***Способ поиска*** | ***Фильтрация по фасетам*** | ***Дополнительные затраты аппаратного обеспечения и машинного времени*** |
|---|---|---|---|---|
| Матрица в памяти процесса | До десятков тысяч | Точный полный перебор | До отбора первых *k*-записей – лишние записи исключает само приложение | Отсутствуют |
| Библиотека индексов в процессе | До миллионов | Приближенный | После отбора первых *k*-записей – сначала находятся похожие записи, затем лишние отбрасываются | Необходима сборка индекса |
| Специализированное хранилище (например Qdrant) | От миллионов | | До отбора первых *k*-записей – штатная функция самого хранилища | Необходима отдельная служба |
| Расширение реляционной системы управления базами данных | До миллионов | | До отбора первых *k*-записей – обычным условием SQL-запроса | Необходимы во всех случаях по мере накопления базы фактов и знаний |

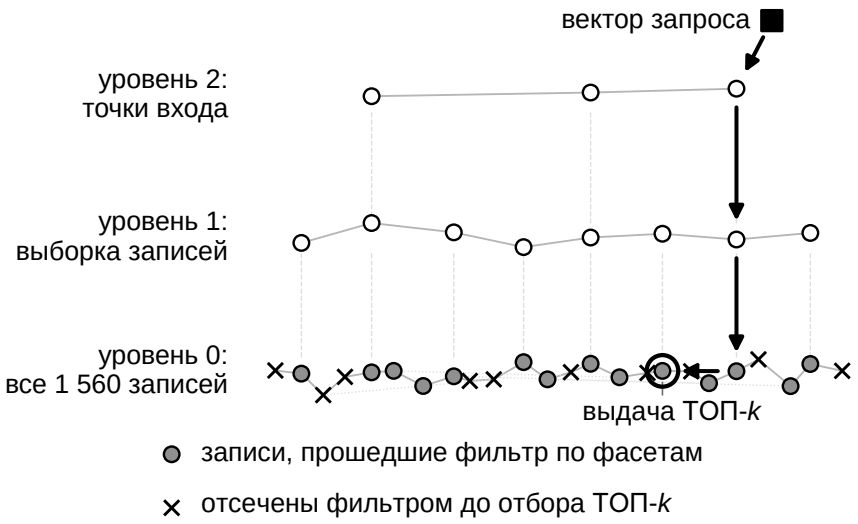



Рис. 4. Иерархический индекс приближенного поиска и место фильтра по фасетам

сети как файловая система, поскольку каждое чтение страницы базы превращается в сетевое обращение длительностью 12,7 миллисекунды. Обмен же «вопрос – ответ» с тем же сервером занимает 40–80 миллисекунд. Отсюда следует техническое правило – *индексы либо целиком локальны, либо запрос исполняется там, где они лежат*.

### 6. Модель-агностичность

Независимость от конкретной модели является частью архитектуры – если каждый выход модели валидируется схемой, а каждое числовое утверждение пересчитывается кодом, то замена модели меняет полноту извлечения, но не может нарушить корректность результата. Практически это означает возможность собрать контур из моделей разных поставщиков и размеров, разместив локально роли, где это допустимо либо прямо необходимо (см. табл. 5).

Два обстоятельства делают этот выбор не только техническим. *Конфиденциальность* – в отчете имеются сведения о сторонах, об объекте и о стоимости, и передача

Таблица 5

*Требования к модели по ролям*

| ***Роль*** | ***Что требуется от модели*** | ***Что деградирует первым*** | ***Локальная модель*** |
|---|---|---|---|
| Экстрактор фактов | Строгое следование схеме, длинный контекст | Пропуск сущностей, выдумывание полей | Допустима |
| Профилировщик | Понимание предметной области | Ошибка класса влечет запуск чужих правил | Допустима с проверкой |
| Графостроитель | Рассуждение, позволяющее построить связный граф отчета об оценке | Распадается связность графа | Требуется сильная |
| Классификатор артефактов | Контекстное различение похожего | Легитимный факт принят за копипасту | Допустима |
| Семантик | Предметное понимание, длинный контекст | Падает полнота – главный источник пропусков | Требуется сильная |


Подписка в любое время по минимальной цене +7 916 936 77 91, iovrf@mail.ru

Окончание таблицы 5

| | | | |
|---|---|---|---|
| Нормативный агент | Точность толкования нормы | Замечания по исполненным требованиям | Допустима с проверкой |
| Энкодер поиска | Многоязычность, устойчивость представлений | Падает полнота подсказок | Обязательна |
| Редактор | Связная русская речь, следование форме | Сползание тона к обвинительному | Допустима |

его фрагментов внешнему сервису может быть недопустима по условиям договора. Архитектура позволяет разместить локально роли, работающие с текстом отчета, оставив внешними остальные. *Воспроизводимость версии* – векторы, построенные разными версиями одного энкодера, нельзя смешивать в одном индексе – смена способа агрегирования выходов модели делает их несравнимыми, поэтому версия фиксируется, а отпечаток корпуса вынуждает пересборку индекса при любом расхождении.

Отсюда общее требование – *каждый слой обязан деградировать не молча и честно.* Отсутствие расчетной книги, непополненный корпус внешних источников, недоступность внешнего источника, отсутствие весов энкодера – это состояния «нечем проверять», которые должны быть названы в заключении, а не выглядеть как отсутствие претензий.

## 7. Роль методолога в принятии решения по всем находкам, сформированным системой

Финальный вердикт выносит методолог. Он получает заключение, в котором каждое замечание снабжено якорем, цитатой-свидетельством, ссылкой на правило с отпечатком версии и (для замечаний третьего яруса) обязательным полем «возможное добросовестное объяснение», то есть тем, чем оценщик мог руководствоваться. Вердикт принимает одно из трех значений – подтверждено, отклонено, изменено. Подтвержденные и измененные в обезличенной форме значения переносятся в базу знаний; отклоненные при повторяемости – порождают запись о ложном срабатывании. *Молчание не толкуется как согласие* – замечание без вердикта не попадает ни в заключение, ни в память системы. Именно вердикты образуют обратную связь, на которой система учится, и вердикт по умолчанию отравил бы память быстрее любой ошибки извлечения.

Роль исполнима агентом при трех условиях. Агент-методолог не должен быть той же ролью, что породила замечание, – самопроверка порождающей модели систематически завышает согласие (см. [22]). Он работает по таким же артефактам, как человек, то есть по цитате и якорю, а не по формулировке замечания, иначе говоря, оценивает красоту текста, а не обоснованность. И он обязан различать «подтверждаю» и «не могу решить», причем второй ответ должен быть штатным, а не признаком сбоя.

При этих условиях агент-методолог разумно применим к замечаниям первого яруса, где вердикт сводится к проверке пересчета и к отсеиванию явных дублей. Три класса решений эскалируются человеку при любом качестве модели:

- изменение формулировки, затрагивающее существо замечания;
- отклонение замечания, влияющего на результат оценки;
- любое решение о переносе записи в базу знаний, поскольку оно определяет поведение системы на всех будущих проверках.

## 8. Коннекторы к внешним данным

Для ответа на некоторые замечания не-

обходимы сведения, которых в отчете нет по определению, например: действовала ли на дату оценки ставка, на которую ссылается оценщик, существовала ли организация, названная в отчете. Такие сверки выполняют коннекторы – детерминированные агенты, обращающиеся к внешним источникам, желательно работающим посредством API либо являющиеся готовыми базами. Один из реализованных примеров: безрисковая и ключевая ставки сверяются с данными Центрального банка Российской Федерации через API, а при недоступности первого источника запрос уходит по резервной цепочке к бирже и к международным базам данных. Ключевым свойством коннекторов является *асимметрия обмена* – наружу уходят только даты и стандартные параметры запроса, ни один фрагмент проверяемого отчета внешним службам не передается.

Показанный контур – лишь простейший из возможных, и круг источников несопоставимо шире. Тот же контракт агента покрывает любое внешнее собрание данных, к которому обращается оценщик:

- базы цен предложений объектов недвижимости и сделок с ними, включая архивы объявлений, позволяют проверить, существовало ли объявление аналога в заявленный период и совпадают ли его цена, площадь и условия с приведенными в отчете, какие еще объекты были представлены на рынке либо уже проданы;
- базы ставок роялти и лицензионных платежей позволяют проверить величины, принятые при оценке нематериальных активов, и результаты интеллектуальной деятельности;
- базы сделок с компаниями и мультипликаторов публичных эмитентов позволяют проверить мультипликатор и его базы при оценке бизнеса, пакетов акций и долей участия;
- биржевые котировки, макроэкономические и отраслевые ряды позволяют проверить предпосылки доходного подхода – темпы роста, уровня загрузки, отраслевая рентабельность;
- государственные реестры юридических лиц и прав на недвижимость позволяют проверить существование и статус сторон, объектов и организаций, названных источниками данных.

Здесь ограничение не архитектурное, а коммерческое – как уже было указано, основной задачей заказчика является формально-логическая проверка, а не проверка стоимости и альтернативный расчет на больших данных. Архитектурно каждый источник – еще один детерминированный агент с тем же контрактом, пишущий в ту же шину. Меняется не устройство системы, а состав проверок, которые становятся возможными, и вместе с ним предмет проверки, о границах которого шла речь в разделе 1.

## 9. Что уже получилось и что еще пока не реализовано

Архитектура не умозрительна – описанная система работает в практике проверки отчетов, и все приведенные измерения с нее сняты.

### *След одного замечания*

В таблице сравнительного подхода, представленной в отчете об оценке, нормализатор выделил колонку с тремя величинами (общая цена предложения, площадь и удельная ставка) и каждой присвоил якорь. Экстрактор извлек их в схему. Верификатор вычислил частное первых двух величин и обнаружил, что приведенная в тексте отчета удельная ставка ровно вдвое выше. Классификатор сопоставил величину с приложенной к отчету копией объявления, в которой была указана меньшая величина. Семантик установил, что аналог «участвует» во всех расчетах периода, и оценил последствие – исправление снижает медианную ставку периода примерно на десятую часть – отсюда высшая степень существенности. Редактор собрал формулировку, методолог подтвердил, промоутер перенес


Подписка в любое время по минимальной цене +7 916 936 77 91, iovrf@mail.ru

запись в базу. Ни один шаг не требовал доверия к предыдущему на слово, каждый оставил проверяемый артефакт.

***Измеренная польза поисковой подсистемы***

Полнота на эталонном наборе – метрика внутренняя, она не отвечает, стоит ли слой затрат. Настоящая мера – разница между самостоятельным проходом и последующей проверкой полноты по базе. На 19 завершенных проверках, где граница фиксировалась технически, самостоятельный проход дал 775 замечаний, затем 133 запроса к базе подняли 891 кандидата, из которых 402 оказались дублями уже найденного, 437 были отклонены после обращения к тексту отчета и 52 стали новыми замечаниями. Итог – 834 замечания, прирост 6,7 процента. Числа читаются в обе стороны – половина подсказок являются ложными, и без обязательного подтверждения текстом отчета слой стал бы генератором шума, но 52 дополнительно найденных замечания сто́ят потраченного времени, а 402 дубля подтверждают, что самостоятельный проход не пропускает известное.

***Чего система не ловит***

Обобщенный поиск «сущностей-сирот», то есть упоминаний, встречающихся ровно один раз, скриптом невозможен – детерминированное извлечение дает только числовые и реквизитные сущности, из которых признак единственности отберет большинство и даст шум. Именованные сущности появляются лишь после извлечения моделью и уже не служат детерминированной опорой. Система не оценивает рыночную адекватность суждений и не определяет собственную величину стоимости – она устанавливает, что выбор необоснован или противоречит данным отчета, но не утверждает, что величина неверна. Это, как отмечалось в разделе 1, граница предмета, а не граница возможностей – тот же детерминированный контур, который пересчитывает таблицы, способен воспроизвести и модель целиком, а коннекторы раздела 8 способны сопоставить принятые величины с рыночными данными. Слои, опирающиеся на корпуса норм и внешних источников, по построению молчат там, где корпус не пополнен, поэтому пополнение вынесено в обязательный шаг регламента.

***Ложные срабатывания***

Ложные срабатывания чаще происходят не из модели, а из детерминированного контура – правило о повторяющихся ссылках срабатывало на упоминаниях «Таблица NN» в столбце «Источник», проверка на объявление вида стоимости активировалась библиографическим заголовком в сноске. Каждое такое срабатывание гасится уточнением правила и записывается в раздел прецедентов – единственный раздел базы, которым разрешено пользоваться до самостоятельного прохода, поскольку он не направляет внимание, а гасит шум.

## 10. Заключение

Проверка отчета об оценке – задача, в которой проверяемость результата ценится выше его полноты, и это определяет архитектуру. Свод правил дает проверяемость без полноты, языковая модель – полноту без проверяемости, работоспособная система получается не смешением, а разделением. Мультиагентность представляет собой способ провести границу так, чтобы она не размывалась при развитии системы, – роль, объявившая контракт, не может незаметно взять на себя чужую работу. Побочным следствием того же устройства является независимость от конкретной модели – заменяемость исполнителя есть прямое следствие того, что его выход всегда проверяется чем-то, кроме него самого. Память системы наполняется только вердиктами методолога и открывается только после самостоятельного прохода, а поиск по ней устроен так, как позволяют измерения – ранговое слияние вместо порога отсечения, фильтр по фасетам до отбора, статус

подсказки, а не доказательства. Вердикт же остается за человеком – заключение о чужой профессиональной работе есть акт принятия ответственности, которую система не несет. Ее задача – сделать так, чтобы у методолога было основание для каждого решения и не было нужды тратить время на рутинные операции.

*ИНФОРМАЦИОННЫЕ ИСТОЧНИКИ* *

1. Об оценочной деятельности в Российской Федерации : Федеральный закон от 29 июля 1998 года № 135-ФЗ // Собрание законодательства Российской Федерации, 1998, № 31, ст. 3813.

2. Об утверждении федеральных стандартов оценки и о внесении изменений в некоторые приказы Минэкономразвития России о федеральных стандартах оценки : приказ Министерства экономического развития Российской Федерации от 14 апреля 2022 года № 200.

3. Об утверждении Федерального стандарта оценки «Оценка недвижимости (ФСО № 7)» : приказ Министерства экономического развития Российской Федерации от 25 сентября 2014 года № 611.

4. Об утверждении Федерального стандарта оценки «Оценка стоимости машин и оборудования (ФСО № 10)» : приказ Министерства экономического развития Российской Федерации от 1 июня 2015 года № 328.

5. *Гунина Е. Н., Лысенко В. Е.* Экспертиза отчета об оценке как эффективный метод повышения качества оценочных услуг в российской экономике // Journal of Economic Regulation. 2010. Т. 1. № 2. С. 78–83.

6. *Балтин В. Э., Балтина А. М.* Повышение качества экспертных услуг, предоставляемых оценщиками // Московский экономический журнал. 2020. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/povyshenie-kachestva-ekspertnyh-uslug-predostavlyaemyh-otsenschikami (дата обращения: 06.09.2026).

7. Учебник по экспертизе. Третье издание учебника «Экспертиза отчетов об оценке» отчетов об оценке, подготовленного Ассоциацией «Саморегулируемая организация оценщиков «Экспертный совет». URL: https://srosovet.ru/inspection/Metodologija_ekspertizy/Uchebnik_po_ekspertize/ (дата обращения: 06.09.2026).

8. *Ji Z., Lee N., Frieske R. [et al.].* Survey of hallucination in natural language generation // ACM Computing Surveys. 2023. Vol. 55, no. 12. Art. 248.

9. *Yao S., Zhao J., Yu D. [et al.].* ReAct: synergizing reasoning and acting in language models arXiv:2210.03629. 2022. URL: https://arxiv.org/abs/2210.03629 (дата обращения: 06.09.2026).

10. *Wu Q., Bansal G., Zhang J. [et al.].* AutoGen: enabling next-gen LLM applications via multi-agent conversation arXiv:2308.08155. 2023. URL: https://arxiv.org/abs/2308.08155 (дата обращения: 06.09.2026).

11. Международный стандарт финансовой отчетности (IFRS) 13 «Оценка справедливой стоимости» : введен в действие на территории Российской Федерации приказом Министерства финансов Российской Федерации от 28 декабря 2015 года № 217н.

12. *Lewis P., Perez E., Piktus A. [et al.].* Retrieval-augmented generation for knowledge-intensive NLP tasks // Advances in Neural Information Processing Systems. 2020. Vol. 33. P. 9459–9474.

13. *Gao Y., Xiong Y., Gao X. [et al.].* Retrieval-augmented generation for large language models: a survey. 2023. URL: https://arxiv.org/abs/2312.10997 (дата обращения: 06.09.2026).

14. *Robertson S., Zaragoza H.* The probabilistic relevance framework: BM25 and beyond // Foundations and Trends in Information Retrieval. 2009. Vol. 3, no. 4. P. 333–389.

15. *Mikolov T., Sutskever I., Chen K. [et al.].* Distributed representations of words and phrases and their compositionality // Advances in Neural Information Processing Systems.

* Доступ к указанным в перечне документам можно получить из любой поисковой системы, если не указано иное.


Подписка в любое время по минимальной цене +7 916 936 77 91, iovrf@mail.ru

2013. Vol. 26. P. 3111–3119.

16. *Reimers N., Gurevych I.* Sentence-BERT: sentence embeddings using Siamese BERT-networks // Proceedings of EMNLP-IJCNLP. 2019. P. 3982–3992.

17. *Karpukhin V., Oğuz B., Min S. [et al.].* Dense passage retrieval for open-domain question answering // Proceedings of EMNLP. 2020. P. 6769–6781.

18. *Wang L., Yang N., Huang X. [et al.].* Multilingual E5 text embeddings: a technical report. 2024. URL: https://arxiv.org/abs/2402.05672 (дата обращения: 06.09.2026).

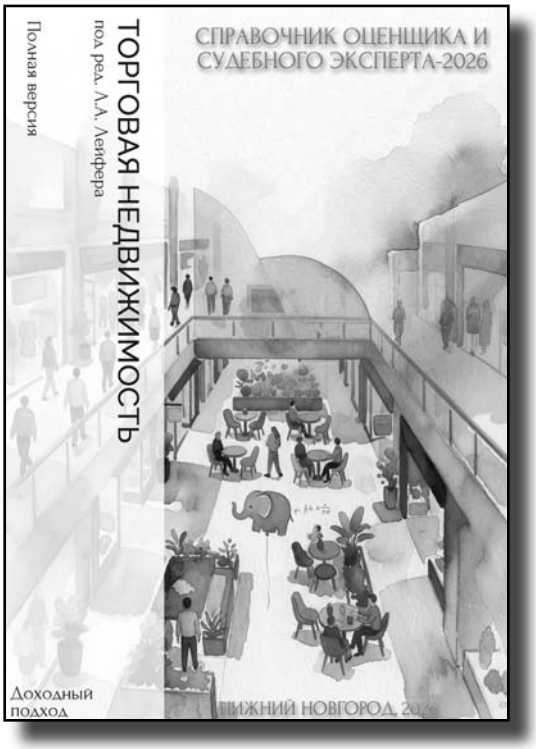
19. *Malkov Yu. A., Yashunin D. A.* Efficient and robust approximate nearest neighbor search using hierarchical navigable small world graphs // IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence. 2020. Vol. 42. No. 4. P. 824–836.

20. *Johnson J., Douze M., Jégou H.* Billion-scale similarity search with GPUs // IEEE Transactions on Big Data. 2021. Vol. 7. No. 3. P. 535–547.

21. *Cormack G. V., Clarke C. L. A., Buettcher S.* Reciprocal rank fusion outperforms Condorcet and individual rank learning methods // Proceedings of SIGIR. 2009. P. 758–759.

22. *Zheng L., Chiang W.-L., Sheng Y. [et al.].* Judging LLM-as-a-judge with MT-Bench and Chatbot Arena // Advances in Neural Information Processing Systems. 2023. Vol. 36. P. 46595–46623.

——— * ———




УВАЖАЕМЫЕ КОЛЛЕГИ!

Представляем вам «**СПРАВОЧНИК ОЦЕНЩИКА И СУДЕБНОГО ЭКСПЕРТА-2026. ТОРГОВАЯ НЕДВИЖИМОСТЬ. ТЕКУЩИЕ И ПРОГНОЗНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ РЫНКА ДЛЯ ДОХОДНОГО ПОДХОДА. ПОЛНАЯ ВЕРСИЯ**»

под редакцией Л.А. Лейфера

Серия Справочников по торговой недвижимости 2026 года пополнилась изданием, посвященным доходному подходу. В актуализированной версии представлены результаты исследований, необходимые для выполнения расчетов при определении стоимости объектов торговой недвижимости, включая:

- показатели доходности рынка;
- уровень недозагрузки при аренде объекта;
- прибыль предпринимателя;
- ожидания участников рынка;
- мультипликаторы валовой ренты.

Отдельный раздел посвящен показателям, применяемым при прочих целях оценки – доля стоимости улучшений в составе единого объекта недвижимости и коэффициенту застройки.

Заказать Справочник можно на сайте http://inform-ocenka.ru в разделе «Заказать».

*На все вопросы по приобретению справочников и их доставке вам с удовольствием ответят по тел.: 8-920-056-23-36 и эл. почте: inform@pcfko.ru*