



Магистерская диссертация

Тема: «Разработка и анализ многофакторной модели принятия решений на основе лингвистической информации»

Выполнил: студент 15 МАГ БИ
Демидовский А.В.

Научный руководитель:
PhD, Бабкин Е.А

НИУ ВШЭ
Нижний Новгород
2017

Структура презентации

1. Обзор методов Лингвистического Принятия Решений;
2. Обзор иерархии абстракции Дж. Ван Гига;
3. Описание разработанной методологии по решению слабоструктурированных проблем;
4. Описание деталей архитектуры и реализации алгоритмов;
5. Демонстрация работы методологии на примере из жизни;
6. Определение направлений дальнейшего исследований;

Мотивация



- большая часть человеческого знания может быть выражена в лингвистической форме (в форме слов и предложений);
- слова могут быть использованы для описания неточной информации;
- анализ «мерзких» проблем требует учета фактора многоаспектности;
- аспекты «мерзких» проблем имеют иерархичный характер;

отказоустойчивый
перспективный
высокий очень приятный
очень плохое
90 часов 15% 10 тонн
1 л
15 млрд неприятный
вкус не
приятный низкое
7 рабочих
намного лучше
надежный
качественный
недостаточно опасный

Цели и задачи

Цель: разработка методологии принятия решений слабоструктурированных проблем с учетом их многоаспектности на основе методов лингвистического принятия решений;

Задачи:

1. исследование существующих подходов Лингвистического Принятия Решений;
2. анализ иерархии абстракций Дж. Ван Гига;
3. разработка методологии по принятию решений на основе исследуемых подходов;
4. анализ существующих кейсов и подробный анализ выбранного кейса;
5. апробация разработанной методологии на выбранном кейсе;
6. анализ разработанной методологии и перспектив исследования;
7. проектирование и программная реализация инструмента для моделирования процесса принятия решения;

Лингвистическое принятие решений. Метод 2-tuple

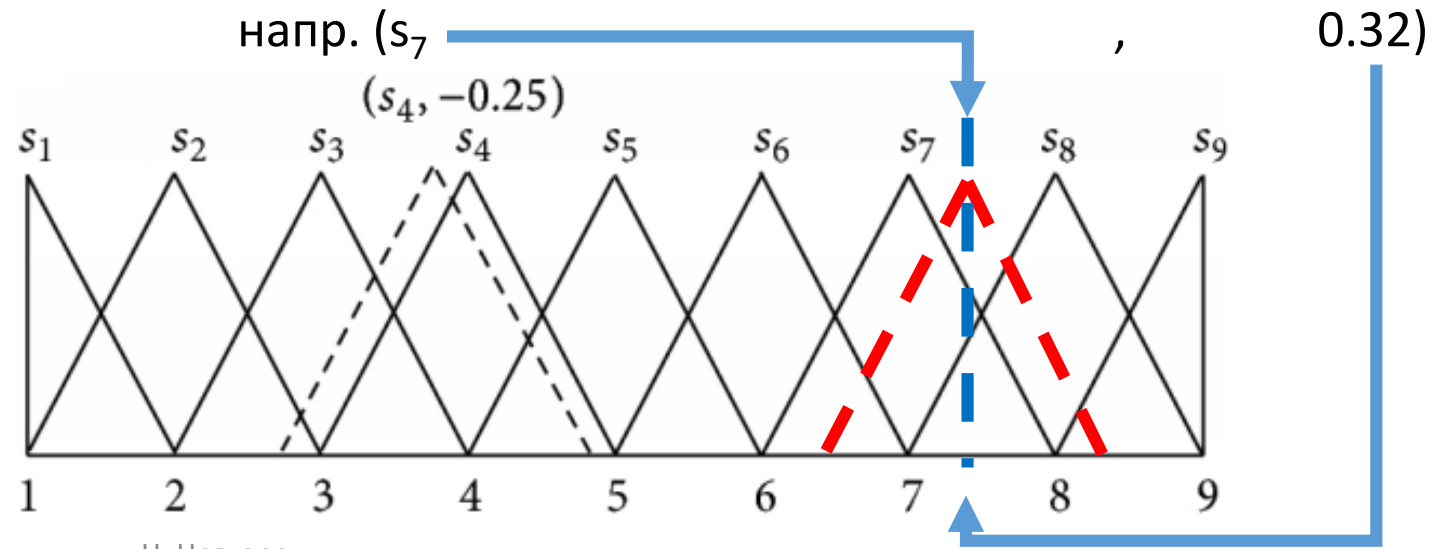


Рис. 2 Схема работы с лингвистическими оценками

Множество оценок:

- s_1 = слишком плохо,
- s_2 = плохо,
- s_3 = достаточно плохо,
- s_4 = почти удовлетворительно,
- s_5 = удовлетворительно,
- s_6 = недостаточно хорошо,
- s_7 = хорошо,
- s_8 = достаточно хорошо,
- s_9 = очень хорошо

2-tuple: (термин/оценка, проекция),



Hesitant 2-tuple Set



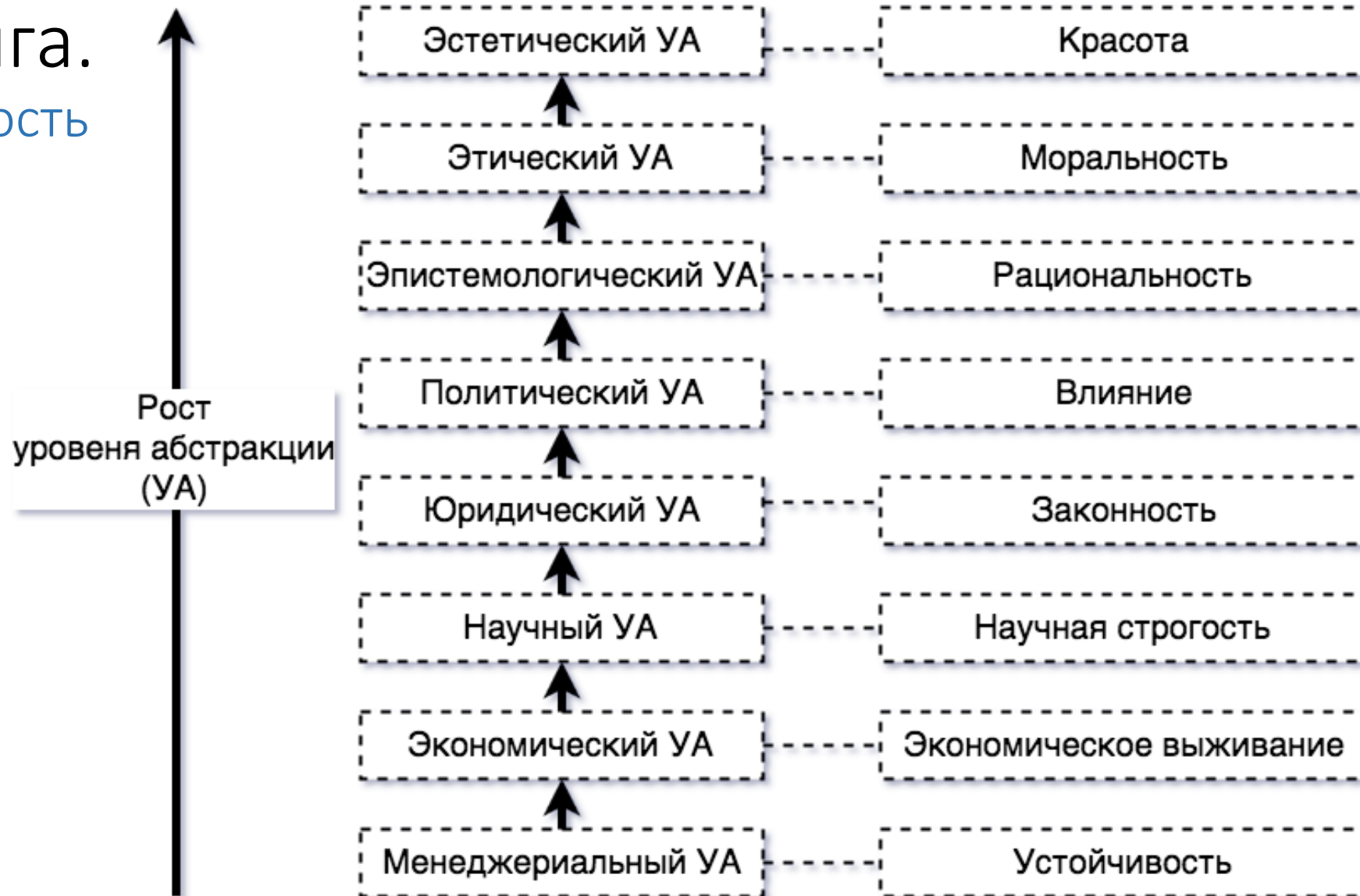
Сомнение в точной оценке

HFLTS



Возможность использования
сравнительных и интервальных оценок

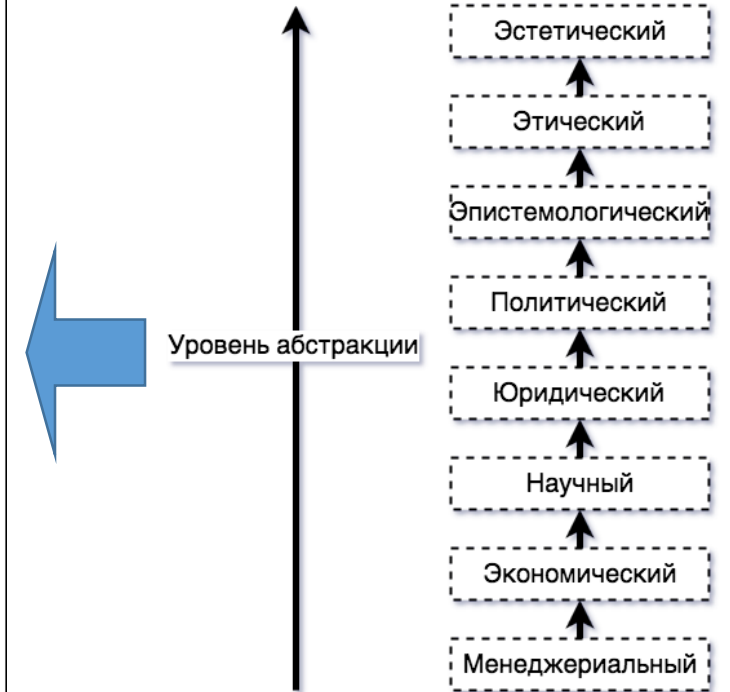
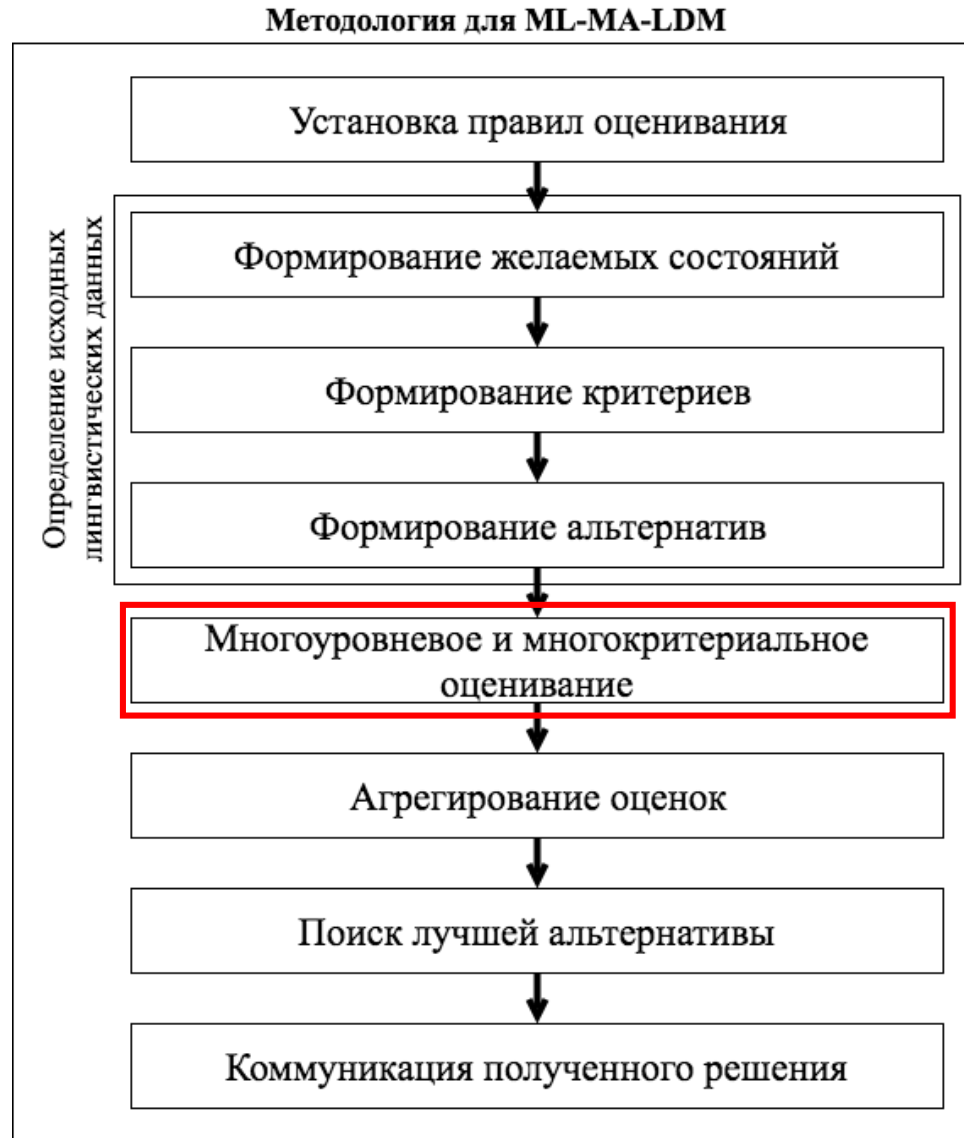
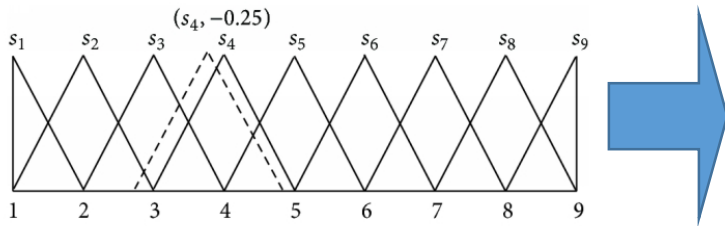
Иерархия Дж. Ван Гига. Многоаспектность



Требования к модели

- возможность обработки гетерогенной информации:
 - численные (напр. 1, 100, 0.5);
 - численно-интервальные (напр. [1,5],[0,2]);
 - лингвистические (напр. хорошо, плохо);
 - лингво-интервальные (напр. [хорошо, очень хорошо]);
 - сравнительные оценки (напр. А намного лучше В);
- возможность учета многоаспектности сложных проблем;
- возможность сохранения точности;
- понятность получаемых результатов для всех стейкхолдеров;

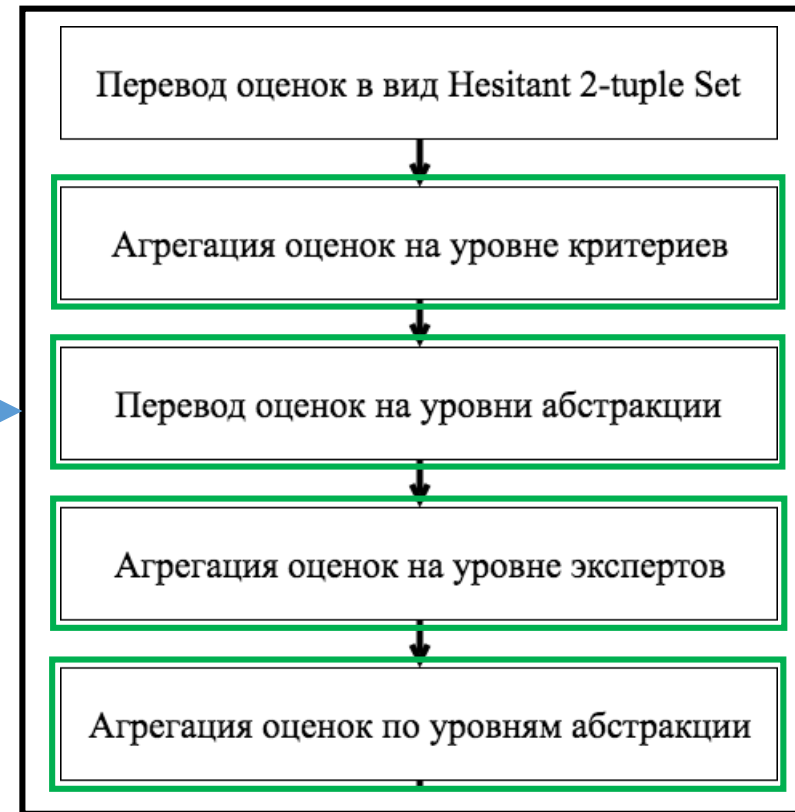
Разработанная методология



Шаги агрегации

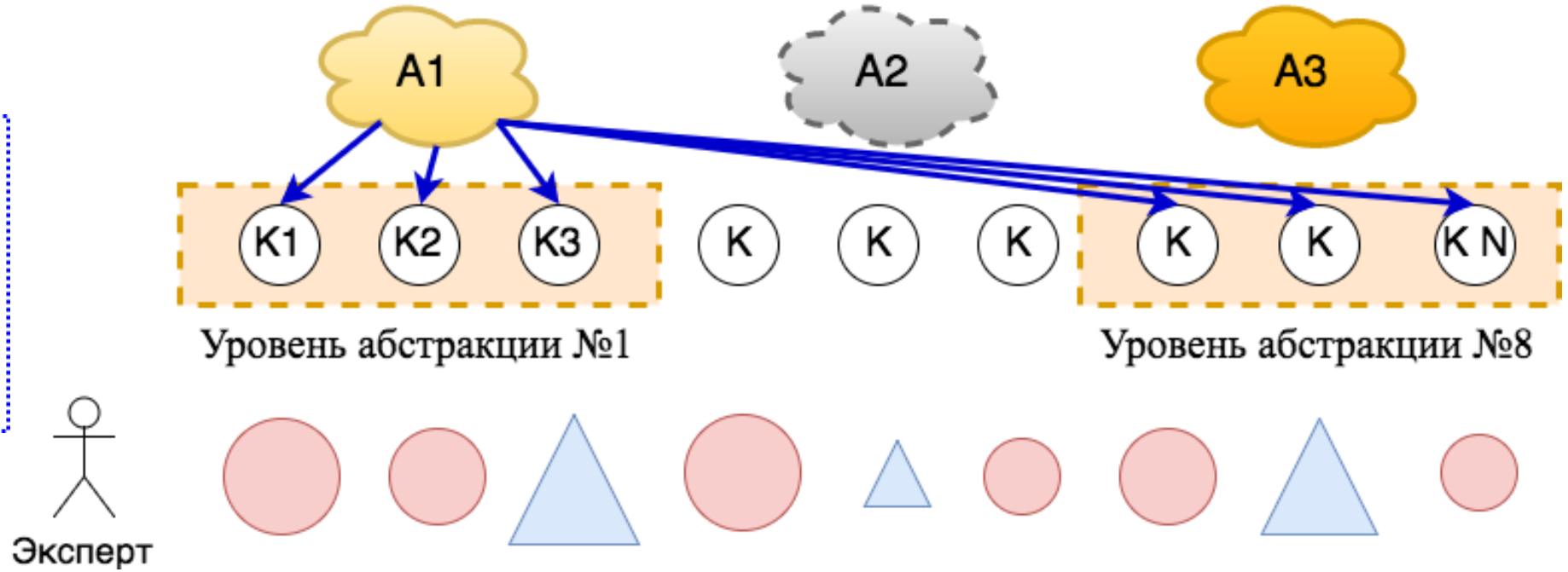
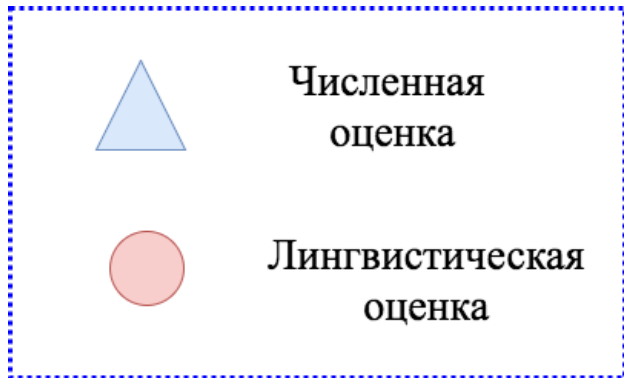


Методология для ML-MA-LDM

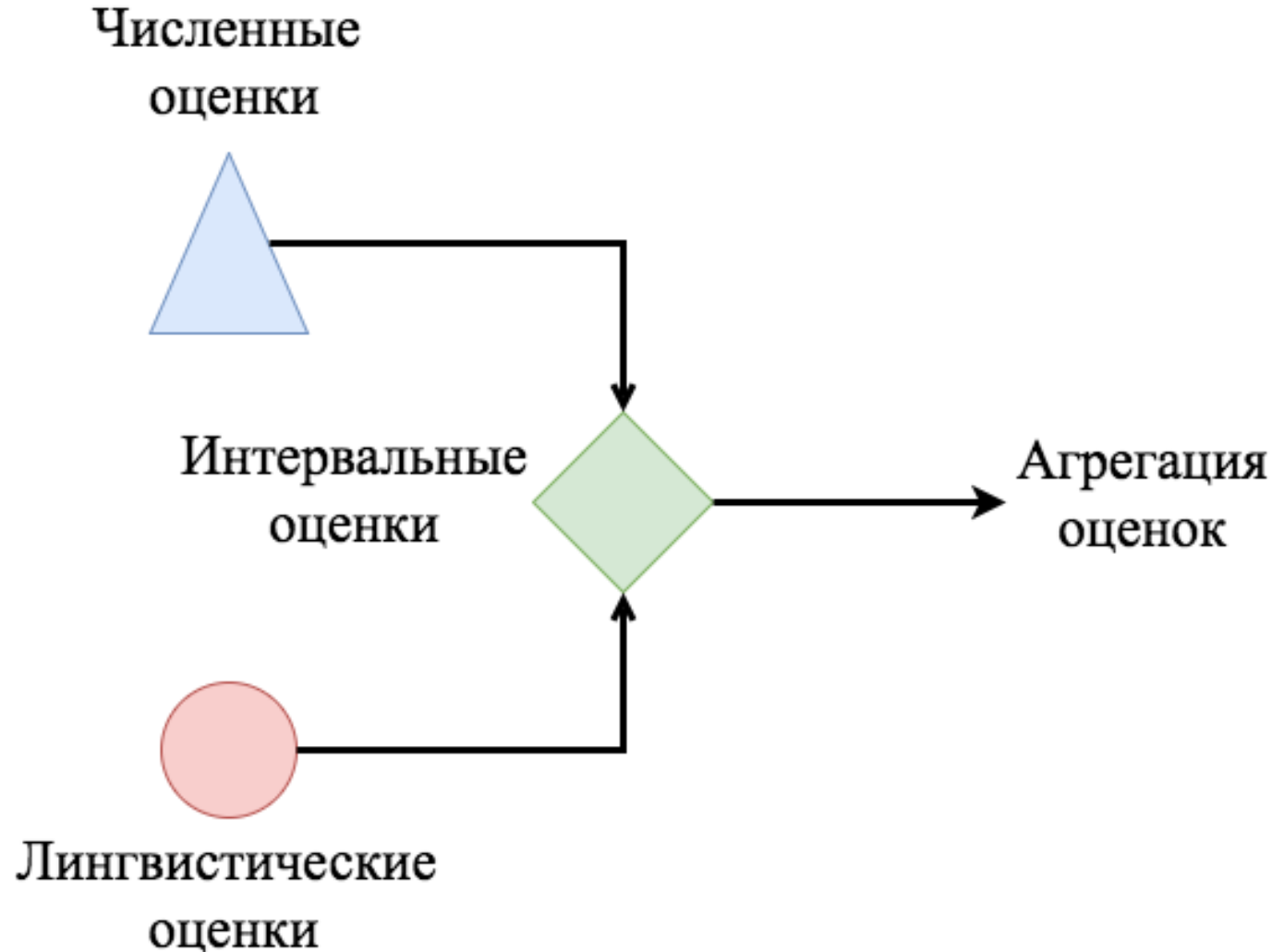


Предложенный шаг методологии

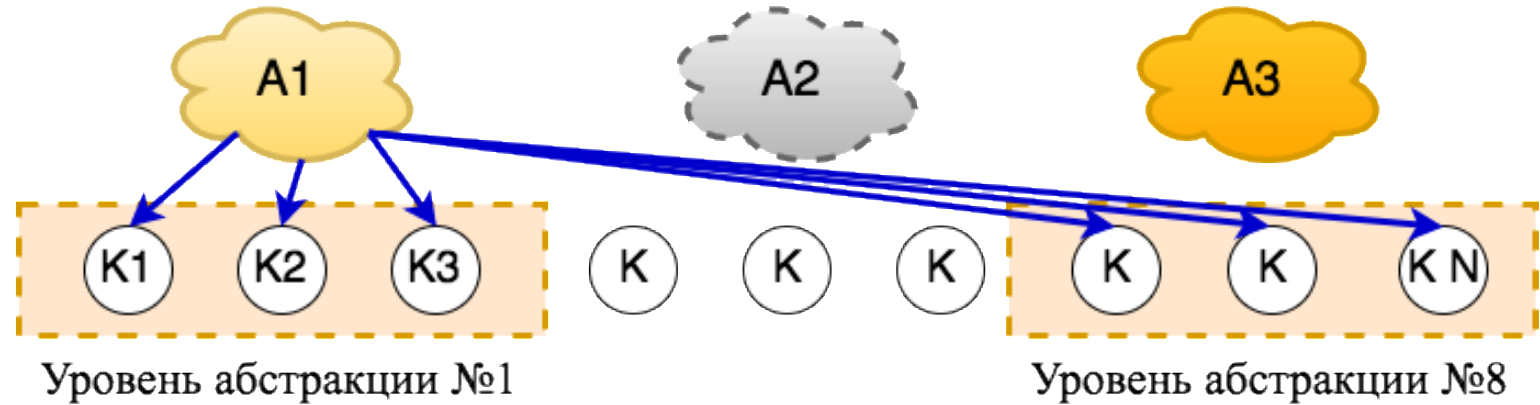
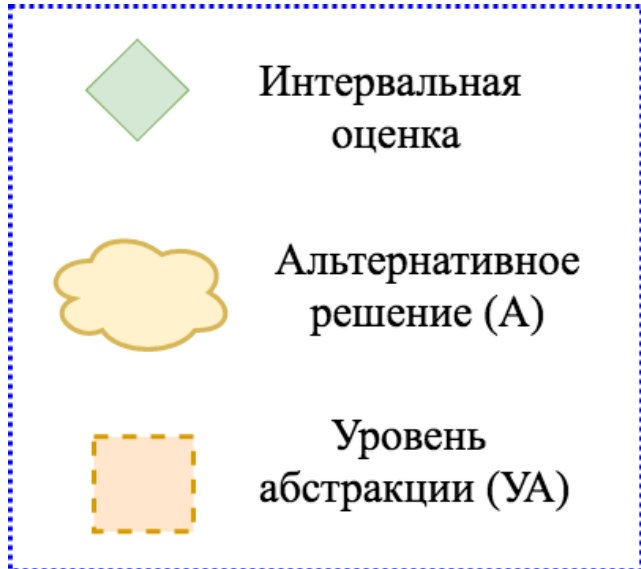
Шаг многоуровневого оценивания



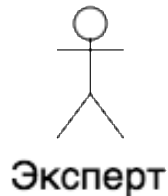
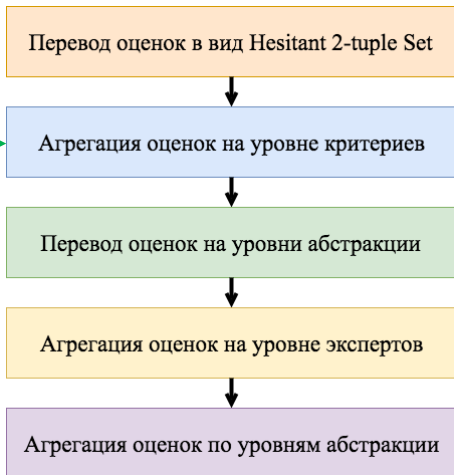
Шаг перевода оценок в вид Hesitant 2-tuple Set



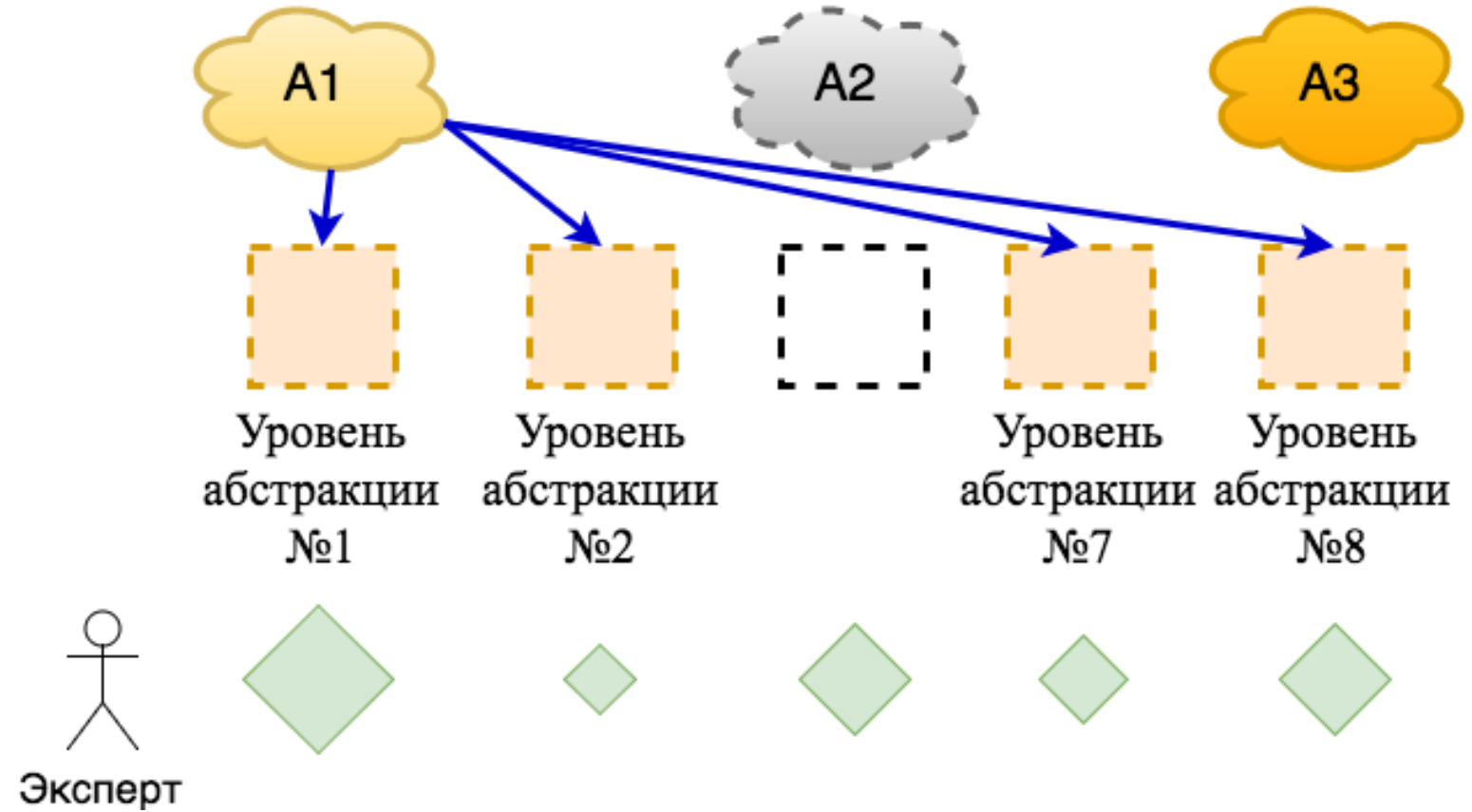
Шаг агрегации оценок на уровне критериев



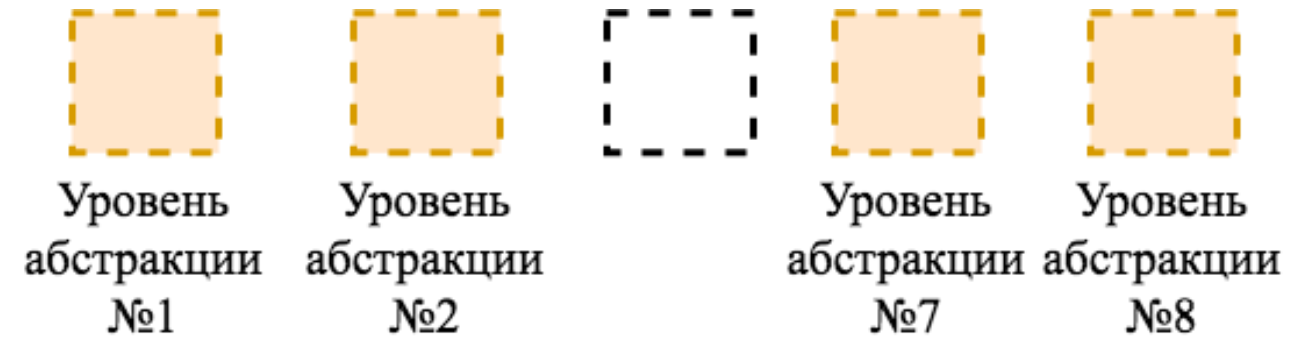
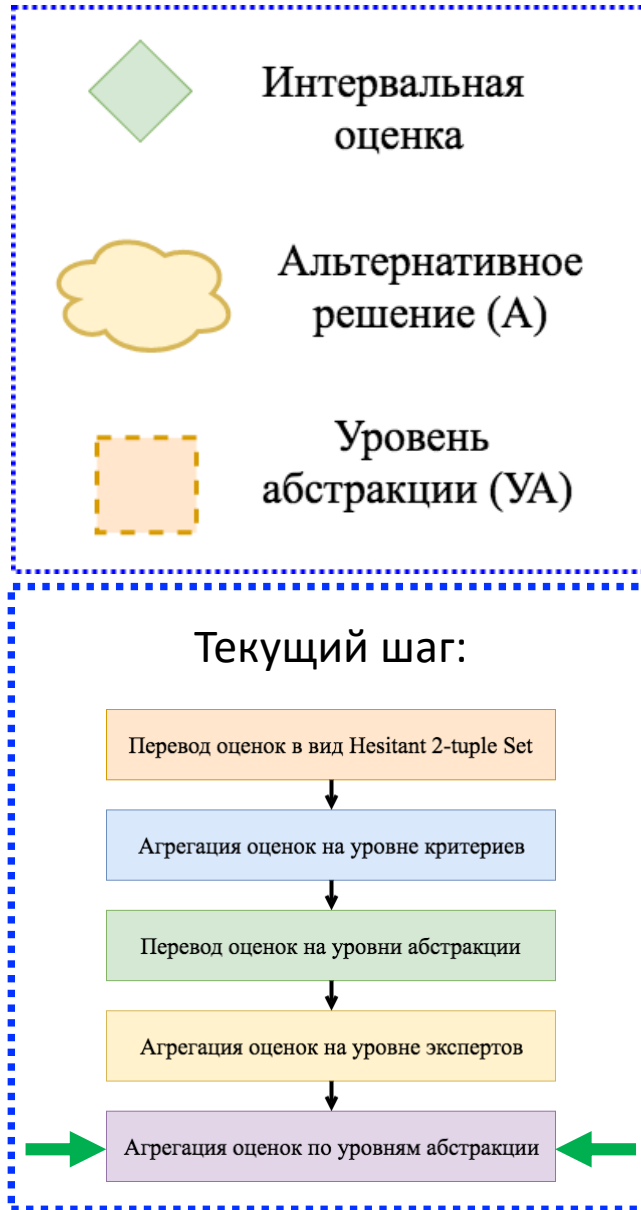
Текущий шаг:



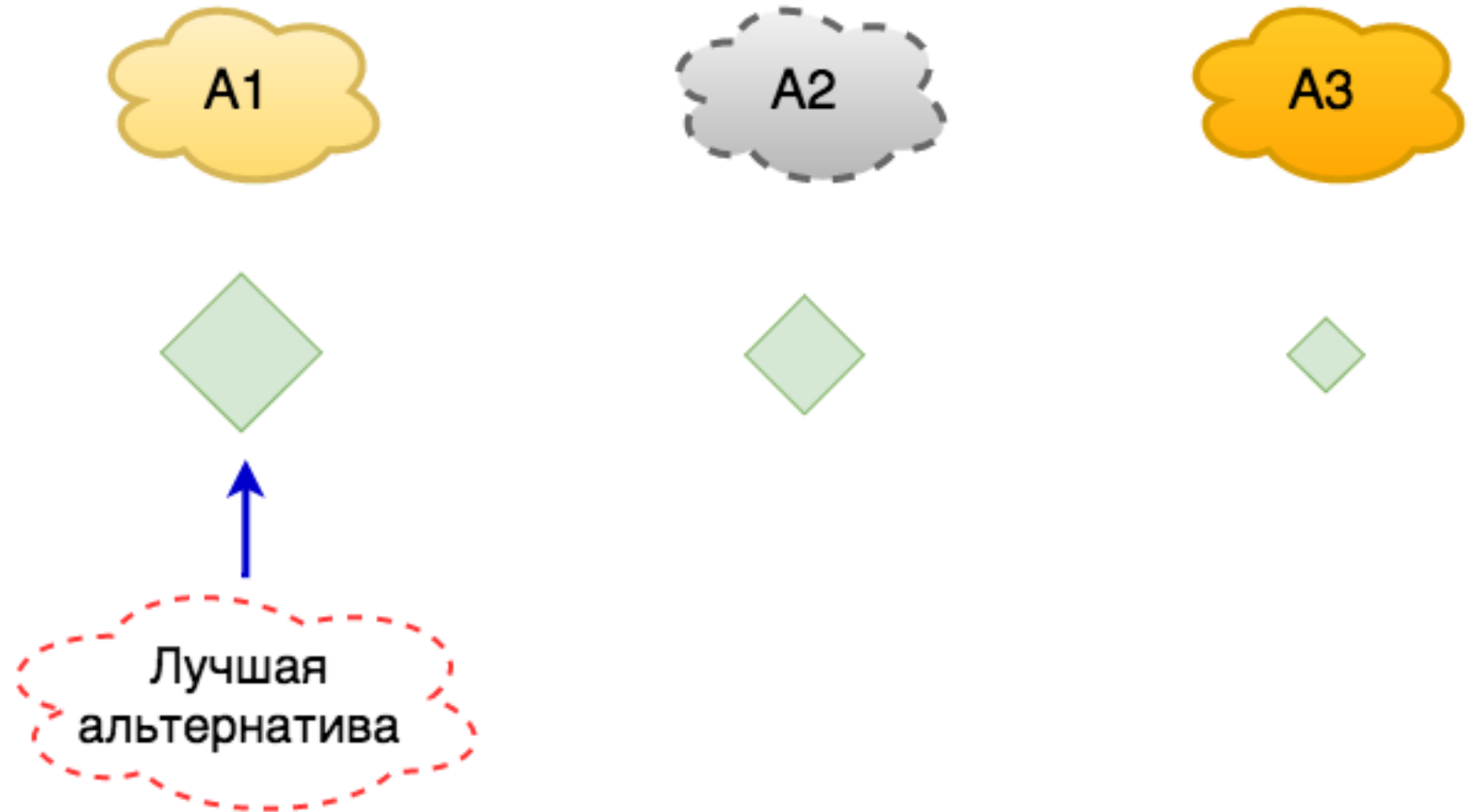
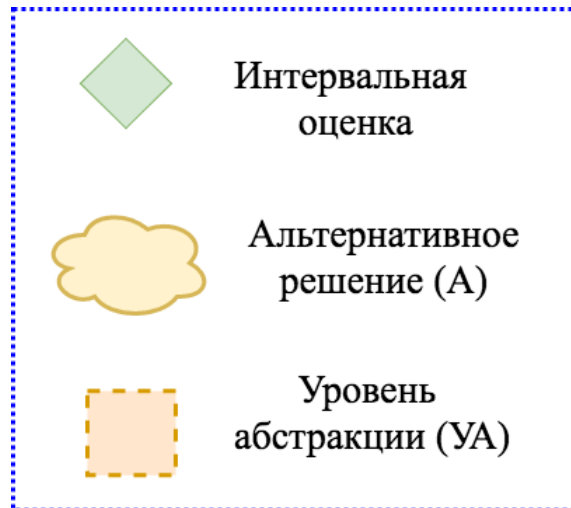
Шаг агрегации оценок на уровне экспертов



Шаг агрегации оценок по уровням абстракции

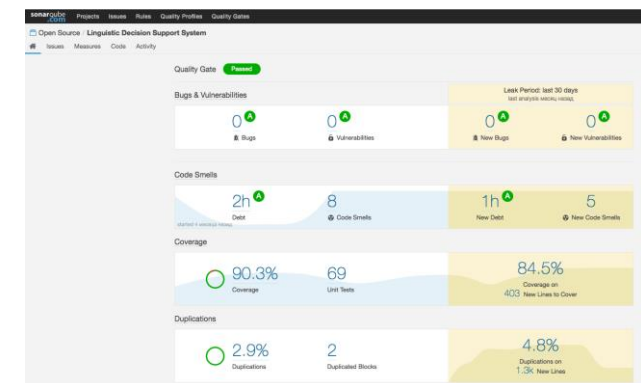


Шаг поиска лучшей альтернативы



Результаты программной реализации

1. количество классов: 34,
2. количество тестов: 69,
3. степень покрытия кода автоматическими тестами: 90.3%,
4. степень дублирования кода: 2.9%,
5. количество строк Java кода: 1522,
6. количество строк Python кода: 114,
7. время решения кейса про рис (мс): 0.157;
8. интеграция с системами автоматической проверки кода: CircleCI



Описание проблемной ситуации:

Пади. Штат Чхаттисгарх. Индия



Применение методологии для кейса

- Шаг 1. Инициализация:
 - Было выбрано 7 экспертов;
- Шаг 3: Определение исходных данных:
 - 16 описаний желаемых состояний;
 - 26 критериев;
 - 26 альтернатив;
- Шаг 7: Выбор лучшей альтернативы:
 - Лучшая альтернатива: А.ЮУА.3 "Увеличить урожай за счёт внедрения системы орошения"



Выводы



- Были:
 - Определены шаги методологии для решения слабоструктурированных задач с использованием механизма агрегации лингвистической информации;
 - Выбраны математические алгоритмы в поддержку каждого шага методологии;
 - Реализован необходимый инструментарий (первая open source реализация алгоритмов агрегации лингвистических оценок) и интегрирован с автоматическими системами контроля качества;
- Была продемонстрирована работа методологии на кейсе;
- Сформулированы основные направления дальнейших исследований.:
 - Учитывать фактор доверия между агентами;
 - Учитывать различия в онтологиях экспертов – в понимании оценок;



Спасибо за внимание!

Допущения

- добропорядочность экспертов:
 - честные оценки;
 - полное доверие между экспертами;
- одинаковость понимания смысла оценок между экспертами;
- веса критериев определены заранее – на этапе генерации альтернатив;