

**КВАНТОВАЯ СЕМАНТИКА ВОСПРИЯТИЯ ТЕКСТА**

Семенов Е.К. Университет ИТМО, Санкт-Петербург

Научный руководитель – профессор, доктор технических наук Бессмертный И.А.

Университет ИТМО, Санкт-Петербург

Описана квантовая модель соответствия текста поисковому запросу пользователя. Разработан квантово-подобный алгоритм ранжирования поисковой выдачи по релевантности пользовательскому запросу. Модель успешно апробирована в эксперименте.

**Введение.** Естественный язык является ключевым объектом психологических и поведенческих исследований, как код, формирующий восприятие и мышление человека. В то время как расшифровка этого кода – задача, которую каждый решает в раннем возрасте, научить этому компьютер – выдающаяся задача. Овладение машинами навыками естественного языка рассматривается как предпосылка для построения систем искусственного интеллекта следующего поколения. Практика естественного языка требует от субъекта умения приписывать значение произносимому или написанному слову-процесс, именуемый пониманием или интерпретацией самого по себе бессмысленного знака. Субъективно творческий характер этого процесса не укладывается в детерминированные схемы вычислений, а согласуется с моделированием, основанным на квантовых принципах. Квантовый подход позволяет моделировать присущие человеку аспекты познания и поведения, такие как индивидуальная непредсказуемость, ассоциативная и иррациональная логика, композиционные и многомерные значения языка и другие.

**Основная часть.** Разработанная модель позволяет извлекать и количественно оценивать семантические связи между понятиями в текстах на естественном языке. В работе рассматривается случай, когда восприятие текста основано на двух когнитивных концепциях, обозначенных словами А и В. Различия  $|1\rangle_a, |0\rangle_a, |1\rangle_b, |0\rangle_b$ , порожденные концептами А и В, делят семантическое пространство на четыре ортогональных подпространства, совместная когнитивная потенциальность двух рассматриваемых концептов представляется двухкубитным состоянием:  $|\Psi\rangle_{ab} = c_{00}|00\rangle + c_{01}|01\rangle + c_{10}|10\rangle + c_{11}|11\rangle$ , где комплексные амплитуды  $c_{ij}$  кодируют вероятности, с помощью которых когнитивные понятия А и В будут активировать соответствующие нейронные паттерны в потенциальном эксперименте по восприятию текста.

Квантовая запутанность, является свойством сложного состояния  $|\Psi\rangle_{ab}$ , в котором подсистемы обладают потенциалом согласованного разрешения совместной квантовой неопределенности. Квантовая запутанность между когнитивными подпространствами  $|00\rangle, |01\rangle, |10\rangle, |11\rangle$  моделирует семантическую связь между понятиями А и В как субъективно установленную индивидом, распознающим текст.

Для количественной оценки степени запутанности, присутствующей в чистом двухкубитном состоянии  $|\Psi\rangle_{ab}$ , в работе применяется мера из квантовой информатики, называемая конкуренс.

**Выводы.** Описана модель когнитивного представления текста в векторном пространстве, сформированном субъективными семантическими различиями. Запутанность подпространств, вовлеченных в это векторное когнитивное состояние, измеряемая квантовым совпадением, количественно определяет субъективную оценку семантической связи между соответствующими различиями.

Модель успешно апробирована в эксперименте, где семантическая связь между двумя различиями, выраженными понятиями естественного языка, измеряется релевантностью их составного значения для исследуемых текстов.

Опубликована статья по проделанной работе в журнале Scientific Reports.

Семененко Е.К. (автор)

Подпись

Бессмертный И.А. (научный руководитель)

Подпись