

## Репрезентация противоречивой информации в расширениях субъективной логики

Научный руководитель – Зайцев Дмитрий Владимирович

*Константинов Александр Сергеевич*

*Студент (бакалавр)*

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Философский факультет, Кафедра логики, Москва, Россия  
E-mail: alexandr.konstantinov2000@gmail.com

Субъективная логика - это тип вероятностной логики, призванный отразить эпистемические ситуации относительно вероятностных суждений и событий в случаях, когда мы находимся в состоянии некоторой (или полной) неопределенности.

Проблематика в большей степени основана на существовании в естественном языке вероятностных конструкций по типу «у меня есть основания полагать, что это может произойти». Для точности нам стоит оценить и вероятностную оценку, выражаемую словами «может произойти», и оценку обоснованности такой уверенности «у меня есть основания полагать». Обойтись только вероятностной оценкой мы не можем, потому как возникают спорные ситуации.

Когда мы хотим, к примеру, сделать ставку на исход боя, не зная бойцов и их бойцовских качеств, мы не можем сказать, что вероятность победы каждого равна  $\frac{1}{2}$ . Это слишком сильное заявление. Поэтому мы констатируем полную неопределенность, отсюда и возникает необходимость небинарной трактовки вероятности, добавление измерения неопределенности, а затем и других расширений.

Субъективная логика намеревается формально репрезентировать данные ситуации, создать основу для дедуктивных систем, имеющих дело с неполной и вероятностной информацией.

Автором данного подвида логики является Э. Йосанг (*A. Jøsang*) [2], его усилиями и усилиями его соратников данный подвид логики получил широкое развитие и применение.

К привычной вероятностной характеристике события (истинности пропозиции)  $P(x) = t$  добавляется дополнительная - неопределенность, так что относительно события (или истинности пропозиции) можно определить массу уверенности  $b_x$ , массу неуверенности  $d_x$  и массу неопределенности  $u_x$  [3].

В сумме они дают полное значение вероятности, то есть единицу.

$$b_x + d_x + u_x = 1$$

Таким образом, формируется конструкция, называемая мнением - это упорядоченная тройка (или, если добавить априорную вероятность, четверка) значений уверенности, неуверенности, неопределенности, удовлетворяющие заданному выше условию, а также принадлежащие отрезку от нуля до единицы.

$$\omega_x = (b_x, d_x, u_x)$$

Это удобно визуализируется с помощью «треугольника Йосанга» - барицентрической системы координат с тремя осями. При этом треугольник возможно расширять до тетраэдра и фигур больших размерностей.

Джон Майкл Данн (*Jon Michael Dunn*) [1] анализирует субъективную логику и, в частности, вышеназванный «треугольник Йосанга» с точки зрения четырехзначной семантики Данна-Белнапа, построенной на основании четырехзначной решетки де Моргана, вершины которой интерпретируются как значения Т - «только истина», В - «истина и ложь», N - «ни истина, ни ложь», F - «только ложь»

Помимо того, Джон Майкл Данн стремится дополнить треугольник мнения. Он исходит из двойственного понимания понятия неопределенность: (1) как недостатка информации и (2) как наличия противоречивой информации. Понятие неопределенности, в более ранних работах Йосанга называвшееся неведение - *ignorance* [2], по мнению Данна, заложено в субъективную логику в первом смысле.

Ко всему прочему, Данн предлагает использовать вторую интерпретацию неопределенности как наличия противоречивой информации в рамках субъективной логики, добавить новую характеристику и, соответственно, новое измерение  $c_x$  (*conflict* или *contradiction*), превращающее треугольник мнения в тетраэдр мнения. При этом ограничение на то, что все характеристики в сумме дают единицу, сохраняется.

Помимо чисто логических вопросов или вопросов установления истины, данные конструкции могут быть полезны в практическом применении, например в теории принятия решений. Субъект, обладающий частичной и часто противоречивой информацией, тем не менее, вынужден выбирать товары, услуги, отдавать поручения, не являясь абсолютно уверенным в используемой информации. Конструкции по типу субъективных логик, их расширений и дополнений помогают формализовать данные проблемы, могут быть использованы в искусственном интеллекте для характеристики анализируемой информации.

### Источники и литература

- 1) Dunn, J. Michael. Contradictory information: Too much of a good thing. // Journal of Philosophical Logic, 39(4):425–452, Aug 2010.
- 2) Jøsang, A. Artificial reasoning with subjective logic. // Proceedings of the 2nd Australian Workshop on Commonsense Reasoning, Perth, December 1997. Australian Computer Society.
- 3) Jøsang, A. Subjective Logic: A Formalism for Reasoning Under Uncertainty, 1st edn. Springer, Heidelberg (2016)