**Численный метод решения задачи управления на основе нечеткой логики в байесовской постановке**

**Репников П.М.**

студент

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,

физический факультет, Москва, Россия

E-mail: [prepnik@mail.ru](http://prepnik@mail.ru)

Алгоритмы, решающие задачу управления и построенные с помощью нечеткой логики Заде, широко известны своей простотой и интерпретируемостью. Однако такие способы решения задачи управления являются эмпирическими и не подкреплены критериями оптимальности или статистической обоснованностью.

Ранее [2] был создан алгоритм управления на основе нечеткой логики в формате правил “ЕСЛИ-ТО” в байесовской постановке, где входные и выходные переменные контроллера полагаются случайными величинами в байесовском смысле. Результатом созданного метода является экспертный алгоритм управления с плотностью распределения верояностей, что позволяет производить статистический вывод. В текущей работе было установлено, что процедура построения совместного распределения входных и выходных переменных контроллера достаточно гибкая, чтобы формулировать и решать задачи построения контроллера, оптимального в некоторых смыслах.

В предыдущей работе [1] был исследован вопрос построения контроллера на основе системы правил, полностью не покрывающих область значений входных переменных контроллера. В рамках настоящей работы было предложено обобщение алгоритма построения контроллеров, оптимальных в некотором смысле. На основе предложенного формализма был создан и реализован численный метод оптимизации. Также были продемонстрированы способы смешивания алгоритма управления на основе правил “ЕСЛИ-ТО” с произвольными вероятностными алгоритмами управления. Исследована принципиальная возможность использования ограничений “ЕСЛИ-ТО” в качестве регуляризации алгоритмов обучения с подкреплением.

Рассмотрен вопрос ансамблирования предложенного алгоритма с алгоритмами машинного обучения в задачах обучения с подкреплением, решена основная проблема работы [1], связанная с нарушением ограничений эксперта в процессе адаптивной настройки. Проведен сравнительный анализ работы алгоритма обучения с подкреплением с тем же алгоритмом, регуляризованным экспертными ограничениями.

**Литература.**

1. Шишкин А.П., Репников П.М., Зубюк А.В., Фадеев Е.П. “Адаптивная настройка системы управления с нечёткой логикой на основе байесовского вывода”.ХХХ международная конференция "Математика. Компьютер. Образование". Тезисы. Выпуск 30. Москва, Ижевск. 2023. С. 74.

2. A. Zubyuk, E. Fadeev, A. Shishkin “Bayesian Decision Making as a Theoretical Basis for a New Look at Fuzzy Logic Control” // Book of Abstracts of The Sixteenth International Conference on Fuzzy Set Theory and Applications FSTA 2022, 2022. pp. 38