

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИКТИ РАН

\_\_\_\_\_ С.А. Шептунов  
«26» ноября 2021 г.

## **ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ**

на выполнение научно-исследовательских работ по теме:

### **«Разработка автоматически настраивающихся генетических алгоритмов структурно-параметрического синтеза коллективных нечетких классификаторов высокой обобщающей способности»**

#### **1. Цели выполнения Работы**

Целью выполнения работы является повышение эффективности и быстродействия процесса структурно-параметрического синтеза коллективных нейронных сетей для статистически устойчивой классификации с повышенной точностью и воспроизводимостью за счет разработки и использования автоматически настраивающихся по параметрам уровня популяции, селекции, мутации и скрещивания конкурирующих генетических алгоритмов с адаптивной стратегией комбинированной многокритериальной и однокритериальной условной и безусловной оптимизации и оценкой эффективности сопряженной работы индивидуальных алгоритмов.

#### **2. Задачи выполнения Работы**

Для достижения цели Работы необходимо решить следующие задачи:

2.1 Выполнить обзор и анализ методов оптимизации и синтеза коллективных нечетких классификаторов для выбора наиболее эффективных, а также для определения подходов к автоматизации процесса настройки параметров генетических алгоритмов;

2.2 Разработать автоматически настраивающиеся генетические алгоритмы с конкурентно-адаптивной стратегией многокритериальной и однокритериальной условной и безусловной оптимизации, обладающие преимуществами перед существующими.

2.3 Исследовать эффективность разработанных автоматически настраивающихся генетических алгоритмов на различных классах задач условной и безусловной однокритериальной и многокритериальной оптимизации для выбора схемы структурно-параметрического синтеза коллективных нечетких классификаторов высокой обобщающей способности;

2.3 Разработать алгоритмы структурно-параметрического синтеза коллективных нечетких классификаторов с высокой обобщающей способностью и повышенной точностью статистически устойчивой и воспроизводимой классификации;

2.4 Разработать алгоритм решения многопоточной задачи упорядочивания множеств, совместимый с разработанными коллективными генетическими алгоритмами с адаптивно-конкурирующей стратегией комбинированной многокритериальной оптимизации и оценкой эффективности сопряженной работы индивидуальных алгоритмов.

#### **3. Методы и средства исследований**

При выполнении задач Технического задания должны использоваться методы дискретной математики и вычислительной геометрии, системного анализа и теории оптимизации, теории вероятностей и математической статистики, цифровой обработки сигналов, методы снижения размерности, теории генетических алгоритмов, теории нечетких систем; методы классификации и сортировки данных; методы выявления закономерностей в данных и их извлечения, применения бионических принципов и моделей в информационных технологиях.

#### **4. Научная новизна выполняемых работ:**

Научная новизна выполняемых работ будет заключаться в разработке автоматически настраивающиеся по параметрам уровня популяции, селекции, мутации и скрещивания конкурирующих генетических алгоритмов с адаптивной стратегией комбинированной многокритериальной и однокритериальной условной и безусловной оптимизации и оценкой эффективности сопряженной работы индивидуальных алгоритмов.

#### **5. Требования к составу, структуре, функциональному назначению и техническим характеристикам научно-технических результатов Работы**

5.1 Должен быть проведен аналитический обзор методов оптимизации и синтеза коллективных нечетких классификаторов и подходов к автоматизации процесса их структурно-параметрического синтеза.

5.2 Должны быть разработаны автоматически настраивающиеся генетические алгоритмы с конкурентно-адаптивной стратегией многокритериальной и однокритериальной условной и безусловной оптимизации.

5.3 Должна быть определена эффективность разработанных автоматически настраивающихся генетических алгоритмов на различных классах задач условной и безусловной однокритериальной и многокритериальной оптимизации для выбора схемы структурно-параметрического синтеза коллективных нечетких классификаторов высокой обобщающей способности.

5.4 Должны быть разработаны алгоритмы структурно-параметрического синтеза коллективных нечетких классификаторов с высокой обобщающей способностью и повышенной точностью статистически устойчивой и воспроизводимой классификации.

5.5 В результате проведенного аналитического обзора методов оптимизации и синтеза коллективных нечетких классификаторов должны быть определены наиболее эффективные из них и выбраны наиболее перспективные подходы к автоматизации процесса настройки параметров используемых для этого алгоритмов.

5.6 Должны быть разработаны автоматически настраивающиеся генетические алгоритмы с конкурентно-адаптивной стратегией многокритериальной и однокритериальной условной и безусловной оптимизации должны обеспечивать надежность отыскания оптимума и скорость сходимости, превосходящие базовый генетический алгоритм со стандартной эффективностью.

#### **6. Ожидаемые результаты**

6.1 Разрабатываемые автоматически настраивающиеся по параметрам уровня популяции, селекции, мутации и скрещивания конкурирующих генетических алгоритмов с адаптивной стратегией комбинированной многокритериальной и однокритериальной условной и безусловной оптимизации и оценкой эффективности сопряженной работы

индивидуальных алгоритмов, должны обеспечивать повышение эффективности и быстродействия процесса структурно-параметрического синтеза коллективных нейронных сетей для статистически устойчивой классификации.

## **7. Порядок рассмотрения и приёмки работы**

7.1 Отчет о научно-исследовательской работе выполняется в соответствии с ГОСТ 7.32-2017.

7.2 Порядок составления и оформления рабочих и информационно-аналитических материалов определяется Заказчиком по предложениям Исполнителя.

7.3 Материалы должны оформляться в формате: doc/docx/rtf/ppt/xls/xlsx/PDF. Разработанная документация должна представляться Заказчику для согласования и утверждения в отпечатанном и сброшюрованном виде, а также в электронной форме.

7.4 Документы в электронной форме должны быть представлены на информационном носителе, исключающем возможность изменения информации.

7.5 Язык отчетных материалов – русский.

7.6 Перечень научно-технической документации, предъявляемой по окончании работ: отчет о научно-исследовательской работе по теме: «Разработка автоматически настраиваемых генетических алгоритмов структурно-параметрического синтеза коллективных нечетких классификаторов высокой обобщающей способности».

Научный руководитель,  
Директор НЦМУ «ЦБиПЗ»  
вед. науч. сотр., д-р техн. наук, проф.

\_\_\_\_\_ Червяков Л.М.