

Рисунок 4. Структурная схема нечеткого ПИД-регулятора

Отличие ПИД-регулятора с контроллером, основанным на нечеткой логике, от обычного заключается в том, что коэффициенты усиления в пропорциональной и интегрирующей цепях регулятора не являются статическими, т. е. зависят от состояния системы в текущий момент времени [2]. Это позволяет качественно изменить процесс управления, учесть параметры сигналов в системе (скорость изменения сигнала, ускорение), а также сделать процесс управления более адаптивным.

В ходе проделанной работы был получен график переходного процесса (рисунок 5):

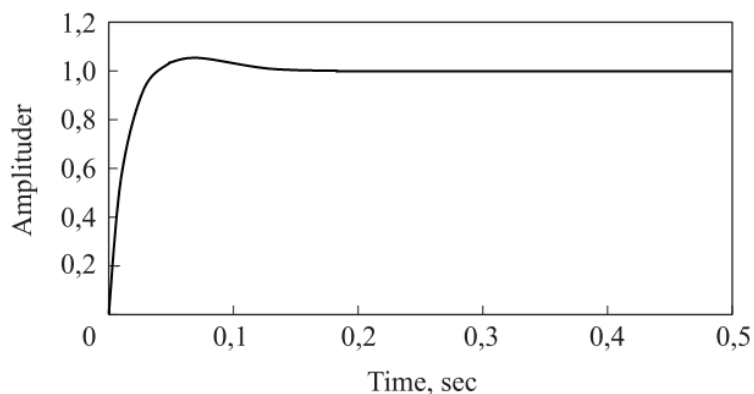


Рисунок 5. График переходного процесса системы с нечетким ПИД-регулятором

1. Заде Л. Понятие лингвистической переменной и его применение для принятия приближенных решений. Москва, Мир, 1976. – 168с.
2. Кудинов Ю.И. Нечеткие системы управления. Известия Академии наук. Техническая кибернетика, 1990, № 5, с. 196 –206с.

УДК 004.4

**СОЗДАНИЯ НИЗКОУРОВНЕВЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ ДЛЯ РАБОТЫ  
АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ, РОБОТИЗИРОВАННЫХ И  
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ НА ЯЗЫКЕ СИСТЕМНОГО  
ПРОГРАММИРОВАНИЯ «cluLang»**

**Котляров Д.И.<sup>1</sup>, Панасенко С.И.<sup>1,2</sup>**

1) Слуцкий государственный колледж

Слуцк, Республика Беларусь

2) Белорусский государственный аграрный технический университет,

## Минск, Республика Беларусь

cluLang (Cluster Language) — язык системного программирования, разработанный для быстрого и безопасного создания низкоуровневых приложений для работы автоматизированных, роботизированных и интеллектуальных систем на базе операционных систем: Windows, Linux, MacOS.

Расширенное метапрограммирование.

Исключительной особенностью cluLang является возможность манипулирования синтаксическими деревьями компилятора на уровне промежуточного кода путем реализации дополнительных синтаксических возможностей, а также их упрощения для использования в требуемых программисту определенных сферах деятельности (базы данных, нейронные сети, низкоуровневый аппаратный код).

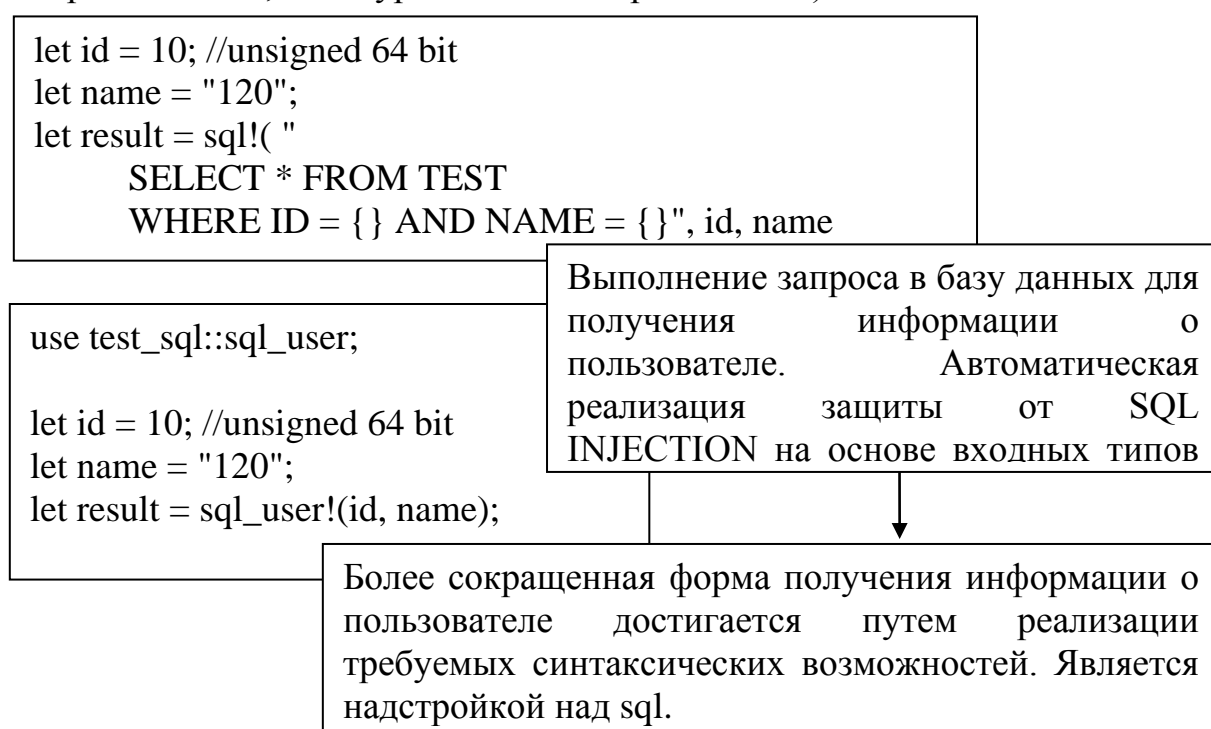


Рисунок 1 — Пример использования расширения синтаксических возможностей языка, облегчая восприятие и переиспользование кода.

Манипулирование синтаксическими деревьями компилятора позволяет получать программы при наиболее меньших затратах на кодирование, чем если бы программист описывал их вручную целиком, а также позволяет улучшить свойство созданного кода (размер и быстродействие), его переиспользование, а также восприятие другими программистами путем создания собственных инструкций или расширения уже существующих инструкций.

Автоматическое управление памятью.

Виртуальная инструкция **let** позволяет связывать данные хранящиеся в стеке функции или в куче (**Heap**) с именем переменной для того чтобы использовать эти данные немного позже с помощью других конструкций

языка. Каждое связывание имеет свой определенный тип данных и свой набор функций свойственных типу. Тип данных связывания и набор функций автоматически подбирается компилятором на основе вводимых исходных данных.

Определенный жизненный цикл данных определяет зона видимости, в которой находится данное связывание, зона видимости могут быть ограничены функцией или другими блоками данных. Зоны видимости, записанные с помощью блоков данных, могут объединяться с определенным связыванием, для передачи финального значения из блока.

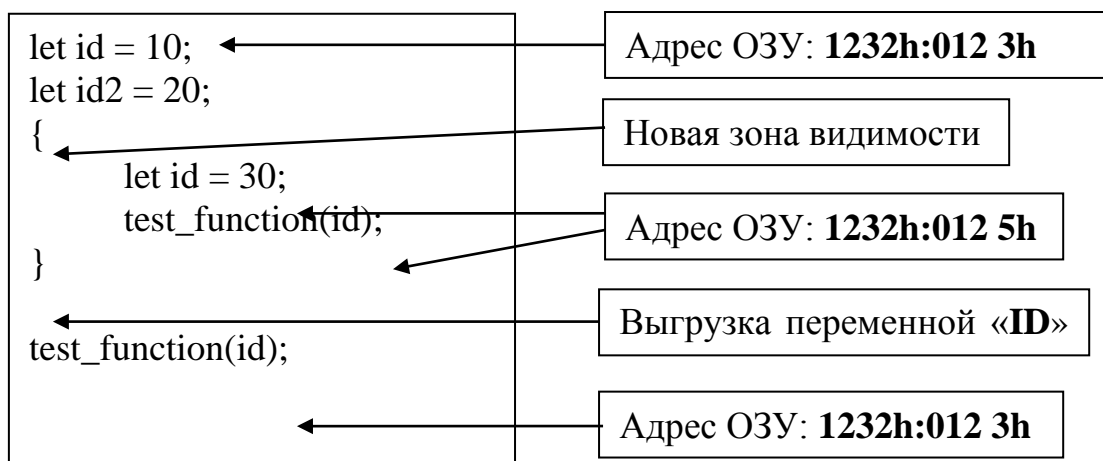


Рисунок 2 — Пример кода с определенной зоной видимости, выгрузка данных зоны, адресация данных зоны видимости.

1. <https://ru.wikipedia.org/wiki/LLVM>. Дата доступа — 15.11.2018.
2. <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D0%BC%D0%BF%D0%B8%D0%BB%D1%8F%D1%82%D0%BE%D1%80> Дата доступа — 20.12.2018.
3. <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D0%BD%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%BF%D1%80%D0%B5%D1%82%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80>. Дата доступа — 22.12.2018.
4. <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D0%BF%D1%82%D0%B8%D0%BC%D0%B8%D0%B7%D0%B0%D1%86%D0%B8%D1%8F>. Дата доступа — 10.01.2019.

УДК 621.314

## УЛУЧШЕНИЕ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКОЙ СОВМЕСТИМОСТИ ЧАСТОТНО-РЕГУЛИРУЕМЫХ ЭЛЕКТРОПРИВОДОВ

**Васильев С.В.**

Белорусский национальный технический университет  
Минск, Республика Беларусь

Электромеханическая совместимость – это способность электрического двигателя обеспечить удовлетворительный уровень электромеханического преобразования при отклонении параметров