

Понимание механизмов, вызывающих цианобактериальное цветение воды является важной задачей природопользования и экологии, поскольку резкое увеличение числа цианобактерий в воде значительно ухудшает её качество, приводит к заморам рыбы и отравлению скота. Именно поэтому моделирование цианобактерий посвящено преимущественно всё более детальному описанию влиянию конкретных окружающих условий на подробно изученный механизм активной регуляции плавучести [например, 2]. При этом экология прочих видов остаётся недостаточно изученной.

Данная работа призвана ответить на вопрос о том, какая миграционная стратегия является наиболее выгодной в зависимости от внешних условий. Для этого создана модель эволюционного возникновения стратегий вертикальных миграций в зависимости от условий окружающей среды, энергетических затрат и способности запасать энергию и нутриенты. В построенной модели агент обладает весьма ограниченной информацией: количество накопленных ресурсов и действие, совершенное на предыдущем шаге. Тем не менее, этого оказывается достаточно, чтобы получить весь спектр наблюдаемых в природе стратегий. При этом выработанные стратегии обладают высокой степенью адаптивности: стратегия, полученная в одних условиях, оказывается весьма эффективной в других.

В результате работы получено и исследовано шесть групп возможных стратегий. Получены условия, при которых та или иная стратегия является доминантной. Рассмотрено взаимодействие стратегий различных групп в условиях сосуществования. Полученные результаты качественно согласуются с наблюдениями и экспериментами над реальными цианобактериями.

1. Chorus I., Bartram J., Toxic Cyanobacteria in Water: A guide to their public health consequences, monitoring and management, London: E & FN Spon (1999)
2. Medrano E., Uittenbogaard R. et al. Ecological Modelling, 248, 41 (2013).

НЕЧЕТКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА СТАБИЛИЗАЦИИ КАТАЛИЗАТА РИФОРМИНГА

Джамбеков А.М.

Астраханский государственный технический университет,
Астрахань, Россия

E-mail: azamat-121@mail.ru

На сегодняшний день большинство производственных установок функционирует в условиях неопределенности, как самого объекта, так и действующих на него неконтролируемых возмущающих воздействий. Примером может служить установка каталитического риформинга (КР). Сложные математические модели данного процесса, в большинстве случаев, оказываются неэффективными при разработке оптимальных систем управления ввиду нестационарности

процесса. Наличие опытного эксперта-оператора установки является одним из обязательных условий ее надежной работы. Приобретаемые в процессе работы оператором знания и опыт по настройке параметров оборудования могут служить основой для построения оптимальных систем управления процессом. При построении моделей КР важным вопросом является учет в модели качественных показателей (качество сырья, активность катализатора, качество топливного газа, состояние трубчатых печей). Поэтому возникает необходимость в использовании метода моделирования, допускающего обработку качественной информации от экспертов. Наиболее подходящим инструментарием, позволяющим строить модели управления на основе качественной информации об объекте, являются методы теории нечетких множеств и нечеткой логики.

Целью данной работы является повышение эффективности управления процессом КР за счет разработки интеллектуальной системы управления данным процессом. Объектом исследования является стабилизационная колонна (СК) установки КР. Стабильный катализат, получаемый на выходе СК, является одним из последних продуктов, получаемых в общей цепи процесса КР. После процесса стабилизации продукт поступает на заключительные стадии приготовления бензина (парк полуфабрикатов, смешивание полуфабрикатов, товарный парк). Поэтому управление процессом стабилизации катализата является одной из наиболее важных задач на установке КР. Температура выходного потока (стабильного катализата) СК является наиболее значимым показателем, который используют при анализе характеристик продукта КР. Поэтому следует остановиться на нечетком регулировании температуры СК.

Представлена система управления температурой низа СК с цифровым нечетким регулятором (НР) в виде следующей структурной схемы:

В качестве управляющего воздействия $\theta(t)$ в нечеткой системе будет выступать ошибка регулирования температуры, измеряемой на выходе из трубчатой печи подогрева сырья СК. После выработки управляющего воздействия НР получаем значение ошибки регулирования температуры $m(t)$ печи подогрева, которое будет подано на исследуемую, в системе Matlab Simulink, модель СК. На выходе объекта управления мы получаем значение ошибки регулирования температуры $x(t)$ низа СК.

Получены переходные процессы в системах управления с цифровыми ПИД-регулятором и НР. На основании данных процессов было произведено сравнение показателей качества регулирования в системах управления (табл.1).

Сравнивая полученные переходные процессы можно заметить, что в системе с НР величина перерегулирования в 3 раза меньше, чем в системе с ПИД-регулятором. Рассмотренный НР придает всей системе автоматического регулирования способность поддерживать на заданном уровне, как температуру, так и динамику изменения ее во времени, т.е. регулировать качество процесса каталитического риформинга. Так как параметры СК установки КР изменяются в очень широких диапазонах, то НР может обеспечивать достаточное качество системы управления.

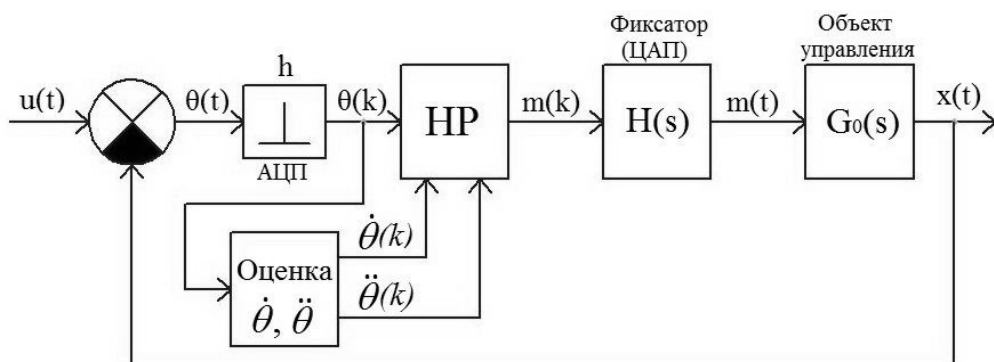


Рис. 1. Примерная структура системы управления с цифровым НР

Таблица 1. Показатели качества процессов в системах управления

№	Показатель	Система с ПИД-регулятором	Система с нечетким регулятором
1	Время переходного процесса t_p , [мин]	200	180
2	Перерегулирование σ , [%]	21,29	7,59
3	Время достижения первого максимума t_{MAX} , [мин]	21,875	19,89
4	Степень затухания ψ	$(21,29-3,33)/21,29=0,8436$	$(7,59-3,32)/7,59=0,5626$
5	Квадратичный интегральный критерий качества I_2	7418	975,5

МОДЕЛИ ДЕКОМПОЗИЦИИ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПРОГРАММЫ ПОВЫШЕНИЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ (5-100-2020) УРФУ

Генералов А.А.

Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург, Россия

*Email: anatoly.generalov@gmail.com

DEVELOPING OF DECOMPOSITION MODELS OF URFU COMPETITIVENESS METRICS

Generalov A.A.

Ural Federal University, Yekaterinburg, Russia

Due to government order 5-100-2020 5 Russian universities need to get in top-100 list according to world university rankings systems. The aim of the research is to investigate, whether it is real for UFU to reach that goal and to study the reasons of its rating reduction during the last year.

В связи с необходимостью разработки дорожной карты «Программа повышения конкурентоспособности Уральского федерального университета» задача