

## **ОТЧЕТ**

### **Института Математики и Механики НАНА**

**о годовой научной и научно – организационной деятельности на 2021 год  
отдела «Компьютерные технологии и математическая статистика»**

#### **О научной деятельности**

За отчетный период отделом «Компьютерные технологии и математической статистики» выполнено 3 научных исследования на тему «Исследование некоторых вопросов алгоритмов визуального управления и теории вероятностей динамических производственных процессов».

В отделе работает 12 сотрудников. Из них 1 доктор наук, 4 - доктора философии, 5 - инженеров-программистов, 2 -лаборанта. На кафедре работают два докторанта.

За отчетный период сотрудниками отдела опубликована 1 статья (WOS) и 2 материала конференции.

#### **Об отдельных работах**

**Работа 1: Составление задачи автоматического оценивания физически неизмеряемых координат и разработка метода решения с учетом числа стационарных состояний в фазовом пространстве модели тепловой динамики процесса дегидрирования.**

**(Исполнитель; к. т. н., доц. Г. А. Нагиев, зав. отделом)**

В данном научном исследовании, проводимом в отделе, в качестве приоритетного направления была выдвинута проблема оперативного управления тепловой динамикой реакционно-регенерационных систем нефтеперерабатывающей промышленности на основе математической

модели. В этом направлении на основе метода фазовых траекторий разработана задача автоматического оценивания физически не измеряемых координат и разработан метод решения, учитывающий количество стационарных состояний модели тепловой динамики технологического процесса. С начала года до настоящего времени решены следующие вопросы:

- Математически разработана задача оценки фазовых координат нелинейных реакционно-регенерационных систем, стоящих перед проблемой оперативного управления на основе математического моделирования, а не прямого измерения, выполнение которого не осуществимо из-за высоких температур и наличия агрессивной среды. Множественность стационарных состояний, составляющая особенность системы, требует особого подхода к проблеме и обусловила анализ структуры семейств фазовых траекторий.

- Невозможность определения состояния динамической системы в терминах векторов скорости и фазовых координат потребовала построения матрицы Якоби в реальном времени в связи с физическими измерениями, посредством которой была решена задача оценки фазовых координат.

Результаты отражены в следующей статье и материалах конференции:

1. Нагиев Г.А., Гулиева Н.А. Косвенная оценка изменяющегося состояния динамических систем с множественными положениями равновесия на основе компьютерного моделирования на примере промышленных реакционно-регенерационных систем. // Измерительная техника № 8, 2021. с.41-50 (wos IF - 0.29)

В связи с темой была отправлена доклад для участия в IV Республиканской научной конференции «Прикладная математика и новые

информационные технологии», которая состоится в Сумгаитском государственном университете:

2. Нагиев Х.А., Гусейнова А.С. Алгоритм решения системы жестких дифференциальных уравнений на основе итерации с переменным шагом.

**Работа 2: Математическая постановка и разработка методики решения задачи раннего прогнозирования, которая нацелена на предотвращение гелевого эффекта в процессе полимеризации.**

**(Исполнитель; к. т. н., доц. Г. А. Нагиев, зав. отделом,**

**к.т.н., Садыхов В.В., докторант)**

Основной целью данной исследовательской работы было получение прогноза качества на основе математического моделирования в технологии полимерных материалов и композитов, а также разработка и решение для этой цели математической задачи оперативного управления.

Математическая модель, предложенная нами, прошла этап параметрической идентификации по статистическим данным функционирования промышленного технологического процесса в номинальных условиях, с использованием математико-статистических методов. Вычислительные эксперименты показали, что модель процессов полимеризации имеет специфическую динамику изменения неньютоновской текучести реакционной массы. Особого внимания заслуживает наличие сильной корреляции между динамикой изменения вязкости в процессе полимеризации и механическими свойствами готового продукта:

-В связи с этим полученное отображение функций текучести заготовок полимерных материалов, получаемых при помощи ротационной установки в

пространство моментов трех порядков (с применением технологий компьютерной визуализации), непосредственно направлено на оперативное управление в рамках функционирования «человеко-машинных» систем;

- Задача управления качеством решена по результатам отображения множества траекторий третьего порядка моментов в пространство показателей качества материала.

Также было изучено распространение полученных результатов на технологию полимерных материалов, что было направлено на использование их в качестве научной основы для начала этапа проектирования в вопросах применения.

### **Работа 3: Построение функции Грина для первой краевой задачи в уравнениях параболического типа Хильберга-Серрина.**

**(Исполнитель: к. ф. м. н., ст. н. р. Н. Джафаров)**

Для уравнений параболического типа Хильберга-Серрина в областях параболоидного типа функция Грина явно строится по собственным значениям соответствующего эллиптического оператора, и для нее получена асимптотическая оценка в зависимости от 1-го собственного значения.

### **О научно – организационной деятельности**

Магистрант Д.М. Шафизаде приняла участие в республиканской онлайн-конференции докторантов и молодых исследователей на тему «Информация, наука, технологии и перспективы вузов», состоявшейся 18 декабря 2020 года в Ленкоранском государственном университете, а также 11-12 мая 2021 года

на Республиканской научной конференции, проведенной в Сумгайтском государственном университете» с тезисами:

1. Нагиев Г.А., Шафизаде Д.М. Проведение диагностики трещин на многослойных электронных платах на основе метода динамического механического анализа // Материалы республиканской онлайн-конференции докторантов и молодых исследователей «Информация, Наука, Технология и Перспективы университета», Ленкорань, 18 декабря 2020 г., с. 161-162.

2. Д.М. Шафизаде. Дефектоскопия композитных пластин с неметаллическим армированием на основе метода динамического механического анализа. // Министерство Образования Азербайджанской Республики. Сумгайтский Государственный Университет. Материалы конференции, Сумгайыт, 17 мая 2021 г., часть 3, с. 367-369.

Все дни недели 27 студентов факультета информационных технологий и управления АДНГУ проходили в отделе онлайн-производственную практику по программе бакалавриата, под руководством сотрудников отдела.

**Заведующий отделом:**

**доктор философии по технике, доцент**

**Гасан Нагиев**