

**Отчёт о научной и научно-организационной деятельности отдела
«Вычислительная математика и информатика» Института математики
и механики за 2017 год**

О научной деятельности

В отделе 13 сотрудников: - старших научных сотрудников, 1- научный сотрудник, 7- инженеров программистов, 1- старший лаборант, 1 лаборант. Из них 4 кандидата наук, один сотрудник проводит исследования в рамках диссертационной работы.

В отчётный период в отделе велись 4 работы по теме «Разработка методических основ для создания программных комплексов экранного отображения трехмерных управляемых фазовых траекторий». В отчётный период было опубликовано 4 статьи. Принимали участие на международных научных конференциях в связи, с чем было напечатано 7 тезисов.

Об отдельных работах

Работа 1: Методическая разработка задачи управления динамическими системами с распределёнными параметрами с точки зрения компьютерных технологий.

(Исполнитель: доктор философии по технике Г. А. Нагиев, руководитель отдела)

Разработана математическая постановка задачи отображения множества решений дифференциальных уравнений в частных производных (на примере модели конвективного переноса вещества в химическом реакторе идеального вытеснения) и на конкретном примере изучены особенности этого отображения.

Определены базис-функции в связи с задачей взаимно-однозначного отображения бесконечномерного пространства, охватывающего класс гауссовых функций, в трехмерное пространство моментов. Вычисления проведены на основе численных методов в форме некоторой задачи минимизации.

Показана приемлемость введения понятий траектория и фазовый портрет в связи с решениями рассмотренных уравнений в частных производных с проверкой этого утверждения на конкретном примере с использованием методов вычислительного эксперимента.

Полученные результаты были опубликованы в 3 статьях:

1. Нагиев Г., Алиева Ф. Оптимальное управление загрузкой установок гидроочистки топлив с учетом меняющейся сернистости поступающего сырья. // **«Иzv. вузов. Химия и хим. технология»**. г. Иваново. 2017. Т. 60. Вып. 2. С. 91-97.

2. Нагиев А.Г., Алиева Ф. А., Нагиев Г. А. Численное исследование колебательных режимов химико-технологических процессов с распределенными параметрами на примере гидроочистки моторных топлив // **«Химическое и нефтегазовое машиностроение»**. Москва. № 7–2017. С. 11-15.

3. Нагиев Г. А., Талыбов Н. Г., Агаев У. Х., Магеррамов З. Т., Нагиев Г. А., Салманов М. С. О математической структуре моделей динамики процессов распылительной сушки // **«Нефтегазовое дело»**. г.Уфа. 2017. Том 15. No 1. сәh.165-168.

По теме было опубликовано 2 тезиса:

1. Нагиев Г. А., Садыхов В. В, Гулиева. Н. А Дендритовая модель пористого зерна адсорбента как пространственно-геометрический объект со свойством фрактальности. // Сумгаитский государственный университет и Институт информационных технологий НАНА **«Новые информационные**

технологии и задачи приложения математики» III республиканская научная конференция, Сумгаит 2016, стр. с202-203.

2. Нагиев Г. А., Гулиева Н. А. Двухфазная модель структуры кипящего слоя катализатора для моделирования процессов дегидрирования углеводородов // Материалы Межд. научно-технической конференции. “Наука. Технология Производство 2017” Уфа. УГНТУ 2017. С. 189-190.

Работа 2: Разработка методов компьютерной симуляции исследования динамики приводов с бесступенчатой передачей (математическое моделирование, вычислительный эксперимент).

(Исполнитель: к.т.н., н.с. В. В. Садыхов)

Результаты проведенных исследований показывают, что задачи управления неголономных механических систем связаны с проблемой решения дифференциальных уравнений с жесткой дифференциально - алгебраической системой. В связи с этим выполнен подробный анализ существующих решений подобных систем и предложен новый метод, отличающийся новизной и эффективностью.

Изучены нагрузочные характеристики приводов с двигателями постоянного тока в различных по характеру нагрузках в режиме компьютерного эксперимента. Разработана постановка математической задачи управления качеством полимеров на основе математической модели системы с вариатором и ротационного исследования электромеханических характеристик приводов, работающих на нагрузку вязкой среды синтезируемых полимеров. Показано, что алгоритмы, основанные на линейных приближениях динамических систем, также могут корректировать эти ошибки.

Полученные результаты были опубликованы в статье:

1. Нагиев А. Г., Садыхов В. В., Нагиев Г. А. О проблеме апертурной задержки в цифровых системах измерения и ее аналитическом решении на основе метода матричной экспоненты // **Измерительная техника**. Москва. 2017. с 16-20. (**IF=0.29**)

По теме было опубликовано 2 тезиса:

1. Нагиев Г. А., Садыхов В. В., Гулиева. Н. А Об одном алгоритме численного анализа динамических систем дифференциально-алгебраическими связями. // Сумгаитский государственный университет и Институт информационных технологий НАНА «**Новые информационные технологии и задачи приложения математики**» III республиканская научная конференция, Сумгаит 2016, стр. 149-150.

2. Нагиев Г. А., Садыхов В. В., Гашимова У. М. Ротационное исследование внутреннего трения вязкой среды и оценивание информативности результатов по прогнозу качества синтетических латексов. // **Материалы Межд. научно-технической конференции. “Наука. Технология Производство 2017”** Уфа. УГНТУ 2017. С.184-186.

Работа 3: Математическое описание геометрической (конструкционной) связи передаточного числа дугового вариатора с углом поворота его центрального вала.

(Исполнитель: к.ф.-м.н. Н. Д. Джафаров.)

В задаче построения математической модели механических систем с вариаторами им получена функция, определяющая передаточное отношение вариатора для произвольно заданного значения угла поворота рычага управления. Данная функция в виде статической связи между конструкционными параметрами используется в правых частях дифференциальных уравнений, выполняя функцию управления.

Н. Д. Джафаров также проводил исследования по построению математических моделей водного баланса и геологических объектов Азербайджана и по теме был опубликован тезис:

1. N. S. Cəfərov Математико–статистическое моделирование гомогенности ландшафтов северо-восточной части Малого Кавказа (в пределах территории Азербайджана) //London / conference “GISAP” 2017.

Работа 4: Разработка метода получения точных решений модели квантовых осцилляторов на основе схем Аски, входящих в класс полиномов Эрмита.

(Исполнитель: доктор философии по физике А. М. Джафарова.)

Найдены рекуррентные соотношения, основанные на полиномах Уилсона, а также неразрывных полиномов Хана. Результаты использованы в качестве новых рекуррентных соотношений. Для полиномов Мейкснер-Поллачека найдено существование пар рекуррентных соотношений .

Полученные результаты в виде статьи “On the pair of the recurrence relations for the Meixner-Pollaczek polynomials with shifted variables” были отосланы в печать в журнал с импакт-фактором.

По теме было опубликовано 2 тезиса:

1. Cəfərova A. M., Cəfərov E. İ. Yeni tip fərq tənlikləri cütlüklərinin dəqiq həlləri: Uilson və kəsilməz Han çoxhədliləri. // **Riyaziyyatın nəzəri və tətbiqi problemləri beynəlxalq elmi konfrans materialları**. Sumqayıt. 2017. s.22-23.

2. Aynura M. Jafarova, Elchin I. Jafarov Existence of a pair of new recurrence relations for the Meixner-Pollaczek polynomials. // International conference “**Operators in Morrey-type Spaces and Applications, OMTSA 2017, dedicated to 60th birthday of Professor Vagif S. Guliyev**”. Kırşehir 2017. səh.56-58.

О научно-организационной деятельности

В отчетный период Г. А. Нагиевым в качестве программиста прикладных задач вычислительной математики проведены работы, намеченные программой конкурсных работ НАН Азербайджана по теме: «Некоторые вопросы аппроксимации и использования фреймов в нейронных сетях».

В отделе прошли научно-производственную практику 9 студентов бакалавриата (по проекту «Сабах групплары»), научно-практическое руководство, за которыми осуществлено сотрудниками отдела.

А. М. Джафарова 2-6 октября приняла участие на **конференции «Математические методы в квантовой химии»**, которая проходила в Международном междисциплинарном центре научных вычислений (IWR) **Гейдельбергского университета в Германии**. На конференции она выступила с докладом на тему «Перенос кубитов с высокой точностью по одномерному фермионным спиновым цепочкам с взаимодействием между ближайшими соседями на основе новых рекуррентных соотношений для многочленов Рака». (Link: https://typo.iwr.uni-heidelberg.de/fileadmin/user_upload/4_IWR-S_Jafarova.pdf)

18 октября она выступила с отчетом о докладе на общеинститутском семинаре Института математики и механики НАНА.

Также ею ведутся работы в рамках гранта Фонда Развития науки (конкурс 2016 года), под названием «Эффекты присадок и спин-орбитальных взаимодействий полупроводников низших размерностей и сверхпроводников: применение топологических структур в квантовой информатике» (совместно с Институтом физики НАНА)

Г. А. Нагиев и А. М. Джафарова принимали участие в Республиканском научно-практическом семинаре «AzScienceNet: существующее положение, возможности и перспективы», им присуждены соответствующие сертификаты.

А. М. Джафарова принимала участие на семинаре «Образование- наука- Старт – модель инновации», который проводился согласно совместной программе технической помощи и информационного обмена между НАНА и Европейской Комиссии (TAIEX).

Кроме того, ей 4 мая 2017 года в Президиуме Национальной академии наук Азербайджана был вручен сертификат на семинаре-совещании, организованном Центром Вики Института информатики.

А.М. Джафарова в качестве “technical editor” принимает участие в работе журналов: “Transactions Issue Mathematics, Series of physical-technical and mathematics science, Azerbaijan National Academy of Science”, “Transactions Issue Mechanics, Series of physical-technical and mathematics science, Azerbaijan National Academy of Science” в “Proceedings of the Institute of Mathematics and Mechanics, National Academy of Sciences of Azerbaijan.

Сотрудники отдела, Г. А. Нагиев и В. В. Садыхов 18- 19 апреля 2017 года принимали участие в Республиканском семинаре-совещании «Преимущества электронной подписи и ее актуальные проблемы», который был проведен в Азербайджанском техническом университете.

Г. А. Нагиев и группа сотрудников Института 20 октября 2017 года приняли участие в семинаре “Horizon 2020” исследовательской и инновационной программы Европейского Союза.

Руководитель отдела: доктор философии по технике Гасан Нагиев