ОТЧЕТ

Института Математики и Механики НАНА

о годовой научной и научно – организационной деятельности на 2020 год отдела «Вычислительная математика и информатика»

О научной деятельности

За время отчетного периода в отделе «Вычислительная математика и информатика» проведено научное исследование по теме «Разработка методологических основ создания программного комплекса для экранного отображения управляемых траекторий на пространство трехмерных состояний» и выполнены 3 работы.

В отделе работают 12 сотрудников. 2 из них являются докторами по философии, 7 – инженеры – программисты, а 3 – лаборанты. В отделе работает один докторант и один магистр.

До наступления периода пандемии в отделе в каждую среду недели проводился семинар (12 :00) (три семинара).

В том же периоде в каждый вторник и четверг (в11:00) совместно с отделом «Негармонический анализ» и лабораторией «математические проблемы обработки сигналов» проводились семинары.

В отчетном периоде сотрудниками отдела опубликованы 3 статьи, а также 3 доклада для конференций. Одна из статей опубликована за рубежом (размещена в базе Web of Science, IF 0.603, Q3), две статьи опубликованы в журналах Республиканских изданий.

Об отдельных работах

Работа 1: Построение модели динамики процесса дегидрирования изобутана.

(Исполнитель; д. ф. т. н., доц. Г. А. Нагиев, зав. отделом)

В качестве приоритетной области исследований проводимых в отделе следует отметить модернизация алгоритмов компьютеризации управления процессами нефтеперерабатывающих комплексов и нефтехимический производств, примером для которых является технологический процесс дегидрирования углеводородов. Основной методической основой является технология компьютерного исследования траекторий движения в фазовом пространстве. К настоящему времени выполнена разработка алгоритмов визуализации управления названным технологическим процессом.

С начала отчетного периоде к задачам, нашедшим своего успешного решения по названной теме можно отнести нижеследующие:

- разработана модель процесса дегидрирования изобутана , представляющая собой дифференциальное уравнение по четырем фазовым переменным;

- Проведена параметрическая идентификация названной модели по данным технических условий функционирования технологического процесса;

- осуществлено исследование топологических свойств пространства состояний с выделением положений равновесия. Методической основой взяты алгоритмы и приемы нелинейной динамики и вычислительного

эксперимента. Изучены топологические свойства пространства состояний в широкой области номинальных режимов.

Полученные результаты освещены в следующих статьях и материалах коференций:

1. Нагиев Г.А. , Алиева Ф.А. Оптимизация среднего качества продукции в заданный период производства с учетом функции распределения фактора возмущения / Книгохранение и информация , Научно-практический журнал, 2019. №3(30). с.66-72.

Другие статьи, представленные редакциям по названной тематике:

1. Г.А. Нагиев. Критические проявления в модели управления тепловой динамикой промышленных реакционно-регенерационных систем, вызывающихся положительными внутренними обратными связями и множественностью стационарных состояний. // Известия высших учебных заведений. Журнал «Прикладная нелинейная динамика».

2. Г.А. Нагиев, Н.А. Гулиева. Косвенное оценивание переменных состояния промышленных реакционно-регенерационных систем, характеризуемых множественностью положений равновесия. // Журнал «Информационно-управляющие системы» .

3. H.Ə.Nağıyev, F.A.Əliyeva. Fasiləsiz axinda karbohidrogenlərin hidrotəmizləmə proseslərinin qeyri-stasionar təsirli idarə strategiyasi //BDU, Научные Известия, // 2019, №3, səh 65-68.

Материалы конференций по тематике:

1. H.A. Nagiev, F.A. Aliyeva On an algorithm for controlling the depth of feedback in an optimization problem taking into account the distribution function of perturbations / 3rd İnternational E-conference on Mathematical Advances and its Applications (June, 24-27,2020, Istanbul/Turkey), pp 100.

2. Гулиева Н.А., Нагиев Г.А. Об одном подходе к снижению размерности динамической системы для визуализации управления на примере процесса дегидрирования углеводородов // II международная научная конференция информационные системы и технологии: достижения и перспективы 09-10 июля 2020, Сумгаит, с. 40-42.

3. H.A. Nagiev, F.A. Aliyeva On a problem of choosing the optimal strategy for controlling the intensity of production for a given volume of output // The 7th International Conference on Control and Optimization with Industrial Applications. 26-28 August 2020, Baku, Azerbaijan. pp 284-287.

Работа 2: Разработка дифференциальных уравнений тепловой динамики реакционно-регенерационных систем и изучение свойств на основе метода вычислительного эксперимента

(Исполнитель; д. ф. т. н., доц. Г. А. Нагиев, зав. отделом)

Сформулирована задача оперативного оценивания фазовых координат реакционно-регенерационных систем, функционирующих в нефтеперерабатывающей промышленности, которая составляет одну из важных проблем управления их тепловой динамикой. Разработаны соответствующие алгоритмы оценивания.

Физическая измеримость лишь двух переменных состояния модельной системы дифференциальных уравнений при отсутствии надлежащих

технических средств измерения оставшихся двух других выдвигает потребность в постановке задачи косвенного измерения. Косвенное измерение на основании динамической связанности всех переменных состояния нелинейной системы с множественностью стационарных состояний проблематично в связи с тем, что одному и тому же вектору входов может соответствовать более одного вектора состояния. Этим связано появление проблемы задачи адаптивной симуляции в динамике, преследующая цель решение проблемы косвенного измерения степени закоксованности катализатора в реакционно-регенерационных системах. В связи с данной проблемой предложен метод, основанный на введении вторых производных от функций правых частей дифференциальных уравнений. Предложенный метод применен к решению проблемы оперативного управления тепловыми режимами реакционно-регенерационных систем. Возможность учета не единственности положений равновесия нелинейных систем дифференциальных уравнений может способствовать решению целого ряда производственных систем, характеризующихся множеством положений равновесия.

Некоторые результаты, связанные с этими исследованиями освещены в журнале “Technical Physics” , который включен в базу “Web of science” в соавторстве с докторантом отдела В.В. Садыхова:

1. Nagiev A.G., Sadykhov V.V. , Gashimova U.M. Identification of Properties of Composite Polymer Materials in the Space of Their Rotational–Viscous Characteristics. // Technical Physics. 65, 232–237 (2020), Published: 26 April 2020 . https://doi.org/10.1134/S1063784220020176.

Работа 3: Исследование решений краевых задач параболического типа уравнений с переменными коэффициентами, характеризующиеся наличием на краях точек, касающихся к характеристикам.

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

Исследованы краевые задачи и проведен анализ единственности решений для параболических уравнений в случае непрерывных коэффициентов. Полученные результаты опубликованы в виде следующей статьи:

1. N.Cafarov. Unique wear solvability of the first boundary value problem for Hilberq-Serrin parabolic equation in non-cylindrical domains // Transaction of National Academy of Sciences of Azerbaijan, v. XXXIX, No 4, december 2019, pp 96-106.

О научно – организационной деятельности

В начале отчетного периода проводились работы завершающего этапа по исследовательской работе «NDVİ анализ заданного спектрального изображения» и сдаче темы заказчику «ОАО Азеркосмос» . Работа была выполнена совместно: - отделом «негармонический анализ», лабораторией «Математические проблемы обработки сигналов» и нашим отделом по договору с «ОАО Азеркосмос», заключенным в 06.09.2019 между ИММ НАНА.

Сотрудниками нашего отдела выполнена часть работы, непосредственно связанной с технологией применения математико-статистических методов к решению задачи автоматической классификации. Проведено представление выполненной работы заказчику в деталях с практическими комментариями

программного обеспечения и показом необходимых действий для эксплуатации.

Руководителем отдела Г.А. Нагиевым проводились работы по педагогической работе в рамках магистратуры АММ НАНА (1-й курс , Дурра Шафизаде, курс «Биоинформатика). Занятия проводились дистанционно над системой сервиса «ZOOM». Кроме этого был занят также в проведении «онлайн занятий» магистрами 2-го курса по дисциплине «Применение численных методов к решению технических задач».

В период 18.02.2019 - 16.03.2019 Г.А.Нагиев каждый рабочий день недели был занят с 30-ю студентами АГУНП по проведению научно-производственной практики.

Г.А.Нагиевым выпушено методическое руководство для студентов технических школ высшего образования «Лабораторные работы по курсу исследование операций в управлении» в соавторстве с рядом преподавателей высшего образования Республики.

Заведующий отделом:
доктор философии по технике, доцент Гасан Нагиев