

ОТЧЕТ

Института Математики и Механики НАНА

о годовой научной и научно – организационной деятельности на 2019 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 отражения управляемых траекторий на пространство трехмерных состояний» и выполнены 4 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.

В отделе в каждую среду (12:00) проводится внутренний научный семинар. В отделе проводятся обсуждения некоторых актуальных вопросов прикладной математики в связи с осуществляемым исследованием по методам решения в системе Матлаб.

По вторникам и четвергам (11:00) проводятся регулярные семинары Института совместно с отделом «Негармонический анализ» и лабораторией «Математические проблемы обработки сигналов».

В отчетном периоде сотрудниками отдела опубликованы 4 статьи, 1 материал для конференций. 2 из статей опубликованы за рубежом (одна из

них размещена в базу Web of Science. IF 0.5, Q4), а 2 статьи опубликованы в местных журналах.

Об отдельных работах

Работа 1: Теоретическая разработка критерия устойчивости на трехмерных пространствах моментов для топологического анализа стационарных состояний динамических систем с распределенными параметрами и показание эффективности на практических примерах.

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

Постановка этой проблемы связана со значением, вытекающим из оценки таких фундаментальных свойств, как траектория, стационарный режим и его устойчивость в проектировании и управлении ряда производственных процессов с распределенными параметрами. Распространение термина траектория на элементы, которые могут параметризоваться посредством трех параметров в ограниченном классе, несущем определенные свойства функционального пространства, возникает из необходимости математического описания возрождения этих элементов по времени. Эффект, полученный от перенесения этого возрождения из формы элемента пространства бесконечного размера в пространство трехмерных параметров, прежде всего, связан с визуализацией движения динамической системы, отсюда находят свое отражение траектория и критерии, свойственные другим динамическим системам. Как результат исследования, на основании ряда примеров показано, что если в качестве средства параметризации используются составные начальные моменты 0-й, 1-й и 2-й, модели химического реактора типа трубы, являющиеся решениями в классе с одним экстремумом, гладких функций, могут отвечать принципам такой

визуализации. Показано, что для семьи решений, параметризованных таким способом, применение таких терминов, как приоритеты фаз, точка стационарного режима и понятие его устойчивости оправдывает себя также и с практической точки зрения.

Полученные результаты опубликованы в 1 статье:

1. A. G. Nagiev, H. A. Nagiev, N. A. Gulieva. On the Structure of the Space of States for a Thermal Model of Fluidized – Bed Reactor – Regenerator Units and Control Visualization Principles // Theoretical Foundations of Chemical Engineering // Springer 2019, Volume 53, Issue 1, pp 29 – 42, **IF-0.515. Q4.** (<https://doi.org/10.1134/S0040579519010111>).

В связи с темой опубликован 1 тезис:

1. H. A. Nagiev «Visualization of control of izobutane dehydrogenation process based on phase trajectories method» // Proceedings of the international conference devoted to the 60th anniversary of the Institute of Mathematics and Mechanics of Azerbaijan National Academy of Sciences. // Baku 23 – 25 okt. 2019. pp 403 – 405. <https://imm60.imm.az/programme/>

Работа 2: Теоретическая разработка двухпараметрной спектральной функции плотности, служащей повышения информативность в статистическом анализе случайных временных последовательностей и несущей цель кодирования образ источника сигнала.

(Исполнитель: к. т. н., ст. н. р. В. В. Садыхов)

Поставлена задача распознавания источника сигнала на основании выборок статистических наблюдений, представленных реализациями в

ограниченном объеме. Внимание направлено на то, что изменение сигнала по времени образует модуляцию по амплитуде всех гармоник, несущих его. Анализ их может быть использован как дополнительная информация, позволяющая изучить индивидуальные свойства сигнала. Используя отражение на пространство гармоник сигнала, выбранных по определенному порядку, поставлена задача использования как дополнительный источник статистической информации, кроме распределения их по амплитуде. Использование распределения по амплитуде в реализации мощности сигнала, который попадает в ту или иную гармонику, позволило осуществлению двумерного спектрального анализа и сделало возможным решение распознавания источника сигнала.

Одна статья В. В. Садыхова принята на публикацию в журнале «Журнал технической физики», являющемся изданием Российского Института Физики имени Иоффе.

1. Нагиев А. Г., Садыхов В. В., Гашимова У. М. Идентификация свойств композитных материалов в пространстве их ротационно – вязкостных характеристик. Журнал технической физики, 2020, № 2.

Данное издание входит базу «Web of Science», которая в переводе публикуется в Америке.

Работа 3: Картирование экономических зон, физических ландшафтов на основании математических статистических методов по базе данных (по геоинформационным данным).

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

Посредством статистических методов дан алгоритм для создания карты ландшафтных покрытий Малого Кавказа (часть Азербайджана), на его основании проведены расчеты, обеспечивающие точность карты.

Полученные результаты опубликованы в 2 статьях, а 1 статья подготовлена и отправлена в редакцию.

1. N. Jafarov. Promodern methods of resistance to the influence of pathogenic factors on the person and biospheric processes. IASHE. GISAP. London 2019. pp. 20-27 <http://iashe.eu/en/periodicals-journals-academy>

2. Jafarov N.J. Weak Solvability of the first Boundary Value Problem for Class of Parabolic Equations with Discontinuous Coefficients in Paraboloid Type Discontinuous Coefficients in Paraboloid Type Domains // Caspian Journal of Applied Mathematics, Ecology and Economics. vol. 6, N 2, December 2018, pp 42-53

3. N.Cafarov. Unique wear solvability of the first boundary value problem for Hilberq-Serrin parabolic equation in non-cylindrical domains. Вестник НАНА. Математический выпуск (отправлен в редакцию).

Работа 4: Исследование некоторых «скрытых» свойств ортогональных многочленных и применение этих свойств, как к решению дискретных задач, так и задач непрерывной квантовой механики.

(Исполнитель; д. ф. ф. н., ст. н. р. А. М. Джафарова)

С учетом существования ортогональности по определенному непрерывному размеру для многочленных Лагера предложено новое ортогональное отношение, обладающее непрерывным размером для

многочленных Шарлье с дискретными переменными $x > m + n$. Используя известные свойства символа Похаммера и функции Гамма, доказана верность данного ортогонального отношения. Рассмотрены прикладные вопросы, связанные с предложенным новым ортогональным отношением для многочленных Шарлье.

Полученные результаты опубликованы в 1 статье:

1. A.M. Jafarova, G.H. Guliyeva, E.I. Jafarov. Orthogonality relation for the Charlier polynomials with respect to the continuous measure // Mathematics and Computer Science, Journal of Baku Engineering University, 2018, volume 2, number 1, pp. 31-36.

О научно – организационной деятельности

В отчетном периоде в рамках конкурса гранта, проведенном Научным Фондом Государственной Нефтяной Компании, представлен проект «Оптимальное управление процессов нефтепереработки на основании нелинейной динамики и технологий компьютерной визуализации» (стоимость проекта 50 тыс. манат). В проекте поставлена цель исследование положительных эффектов, образованных воздействиями нестационарного управления, являющегося важным свойством процессов крупнотоннажной нефтепереработки, и разработка соответствующих методологий. Научной идеей проекта является совершенствование управления за счет использования периодических режимов в динамических системах промышленного масштаба, отличающихся нелинейностью, многочисленностью стационарных состояний. В результате выполнения проекта ожидается повышение эффективности производства углеводо-

нефтяного происхождения, имеющих важное экономическое значение в нефтеперерабатывающей промышленности нашей Республики.

В отделе на основании договора от 06.09.2019 года, заключенного между ИММ НАНА и Открытым Акционерным Обществом «Азеркосмос», исполняется проект «NDVI анализ заданного спектрального изображения» совместно с отделом Института «Негармонический анализ» и лабораторией «Математические проблемы обработки сигналов». Сотрудниками отдела проведена обработка изображений в Матлабе и других проблемно - ориентированных программных пакетах на основании математических, статических методов и составлены программные модули, ведущие земельно – растительную классификацию.

Г. Нагиев занимается педагогической деятельностью в АГУНП и ИММ НАНА.

18.02.2019 – 25.05.2019 года все дни недели 27 студентов ФИТУ АГУНП прошли научно – производственную практику по бакалаврской программе обучения и их деятельностью научно – практически руководили наши сотрудники. Студенты – практиканты были разделены на 3 группы и их практическая деятельность определены по следующим темам:

1. Составление и программирование структурных запросов программного обеспечения управления массовых предприятий обслуживания (преподаватель - Г. Нагиев);

2. Моделирование и программирование в системах САД (преподаватель – В. Садыхов);

3. Набор документов и применение макрорасширений в системе LaTeX (преподаватель – А. Тахирова).

01.02.2019 – 31.05.2019 года на основании соответствующего письма НАНА студенты группы Сабах Азербайджанского Государственного Университета Нефти и Промышленности были на научно – производственной практике в отделе «Вычислительная математика и информатика» Института Математики и Механики. Руководитель практики д. ф. ф. н. Айнура Джафарова за время производственной практики читала студентам лекции и провела семинары об «Информатике» и ее основных понятиях, стандартах кодирования символов (ASCII и UNICODE), числовых системах, основах алгоритмизации, компьютере и его техническом обеспечении (Hardware), программном обеспечении (Software), системном программном обеспечении (System Software), прикладном программном обеспечении (Application Software), инструментальном программном обеспечении – средствах программирования (Software tools), операционных системах (MS DOS, UNIX, Linux, MacOS, Windows) и т. п.

Заведующий отделом:

доктор философии по технике, доцент

Гасан Нагиев