

## Отчет о работе диссертационного совета за 2022 г.

Диссертационный совет по защите диссертаций на присуждение степени доктора философии (PhD), доктора по профилю при Казахском национальном университете имени аль-Фараби по специальностям (направлению подготовки кадров)

6D060100 – Математика;

6D060300 – Механика;

6D070500 – Математическое и компьютерное моделирование;

6D074600 – Космическая техника и технологии

### Отчет содержит следующие сведения:

- 1. Данные о количестве проведенных заседаний.** В течение отчетного периода было проведено 10 заседаний, из них 8 посвящено защите диссертаций. Одна диссертация была отправлена на доработку. Доработанная диссертация была рассмотрена повторно и по ней была присуждена степень.
- 2. Фамилия, имя, отчество (при его наличии) членов диссертационного совета, посетивших менее половины заседаний.** Все члены диссертационного совета присутствовали на всех заседаниях.
- 3. Список докторантов, защитивших диссертации в 2022 году** (список по специальностям приведен в хронологическом порядке в табл. 1)

Таблица 1

№	ФИО докторанта	Организация обучения
по специальности «6D060100 – Математика»		
1	Аймал Раса Гулам Хазрат	КазНУ им. аль-Фараби
2	Байжанов Саян Саматович	КазНУ им. аль-Фараби и Институт математики и математического моделирования
3	Баширова Анар Набиевна	ЕНУ им. Л.Н.Гумилева
по специальности «6D060300 – Механика»		
4	Куатова Молдир Жангелдиевна	КазНУ им. аль-Фараби и Институт механики и машиноведения им. академика У.А.Джолдасбекова
5	Ибраев Гулама-Гарип Алишер Ерикжанович	КазНУ им. аль-Фараби
6	Кайыров Рустем Айбекович	КазНУ им. аль-Фараби
7	Мәдібайұлы Жұмабай	КазНУ им. аль-Фараби и Институт механики и машиноведения им. академика У.А.Джолдасбекова

4. Краткий анализ диссертаций, рассмотренных советом в течение 2022 года, с выделением следующих разделов: **анализ тематики** рассмотренных работ; **анализ уровня внедрения результатов** диссертаций в практическую деятельность.

**Аймал Раса Гулам Хазрат.** Тема диссертации: «Дифференциальные уравнения на графах». Краевые задачи для дифференциальных уравнений на геометрических графах представляют исходное сырье для апробации новых математических средств. Совершенствование нововведений на таких объектах представляет актуальную проблему. Тема диссертационной работы соответствует приоритетным направлениям теории дифференциальных уравнений. Диссертация посвящена адаптации математических инструментов, ранее применяемых для дифференциальных уравнений на отрезке, к дифференциальным уравнениям на геометрических графах. В работе исследуются новые и интересные методологические проблемы с потенциальными результатами в соответствующих областях.

Получены следующие результаты:

- обосновано вычетное разложение для дифференциального оператора второго порядка на граф-звезде с условиями жесткого закрепления в граничных вершинах и с условиями согласования Кирхгофа во внутренней вершине;
- получено представление распространения волн вдоль струн, имеющих форму граф-звезды;
- разработан алгоритм восстановления краевых условий в граничных вершинах для дифференциальных операторов второго порядка на граф-звезде.

Диссертационная работа имеет теоретический характер. Однако не исключается применение результатов диссертации при расчете собственных колебаний конструкций, состоящих из множества стержней и соединенных между собой в некоторых узлах.

**Байжанов С.С.** Тема диссертации: «Properties preservation of expansion of models of NIP theories» («О сохранении свойств обогащения моделей зависимых теорий»). Основное направление в теории моделей – классификация полных теорий первого порядка. Важной частью исследования полных теорий является изучение условий на новые отношения, необходимых и/или достаточных для изменения класса модели полной теории в новой сигнатуре или его сохранения. Одним из наиболее значительных классов полных теорий в зависимых (NIP) теориях наряду со стабильными теориями являются  $o$ -минимальные теории и более широкий класс, включающий  $o$ -минимальные теории – класс слабо  $o$ -минимальных



теорий. Исследование обогащений данных теорий является актуальной проблемой.

Получены следующие результаты:

- доказано, что обогащение модели счетно-категоричной вполне о-минимальной теории конечного ранга выпуклости конечным семейством выпуклых унарных предикатов сохраняет счетную категоричность и ранг выпуклости;
- получен Критерий сохранения, как счетной категоричности, так и слабой о-минимальности при обогащении модели 1-неразличимой счётной категоричной слабо о-минимальной теории конечного ранга выпуклости отношением эквивалентности, разделяющим пространство на бесконечное множество бесконечных выпуклых классов.
- получен Критерий сохранения, 1-неразличимости, счетной категоричности и слабой о-минимальности при обогащении модели 1-неразличимой счётной категоричной слабо о-минимальной теории конечного ранга выпуклости отношением эквивалентности, разделяющим пространство на бесконечное множество бесконечных выпуклых классов.
- получен Критерий сохранения счетной категоричности модели 1-неразличимой слабо о-минимальной теории ранга выпуклости 1 при обогащении произвольным бинарным предикатом;
- получен Критерий сохранения счетной категоричности модели не 1-неразличимой слабо о-минимальной теории ранга выпуклости 1 при обогащении произвольным бинарным предикатом.

Результаты носят фундаментальный характер и могут быть применены при изучении моделей зависимых (NIP) теорий, а также в теории алгебраических структур.

**Баширова А.Н.** Тема диссертации: «Мультипликаторы кратных рядов Фурье-Хаара». Исследование мультипликаторов рядов Фурье - важное направление гармонического анализа. Большой интерес к данному направлению объясняется тем, что мультипликаторы рядов Фурье используются в различных разделах математики и в прикладных задачах, а также наличием нерешенных задач, требующих глубоких исследований. С развитием теории приближений вейвлетами возник интерес к исследованию рядов Фурье-Хаара.

Диссертационная работа посвящена исследованию мультипликаторов рядов Фурье-Хаара в пространствах Лоренца и в анизотропных пространствах Лоренца.

Получены следующие результаты:

- интерполяционная теорема для анизотропных сетевых пространств  $N_{\vec{p}, \vec{q}}(M)$ , где  $M$  - множество всех прямоугольников в  $\mathbb{R}^2$ ,  $0 < \vec{p} = (p_1, p_2) \leq \infty$ ,  $1 \leq \vec{q} = (q_1, q_2) \leq \infty$ ;



- критерии принадлежности функции  $f(x_1; x_2)$  сетевому пространству  $N_{\bar{p}, \bar{q}}(M)$  и пространству Лебега  $L_{\bar{p}}[0,1]^2$  со смешанной метрикой, где  $1 < \bar{p} < \infty$ ,  $0 < \bar{q} \leq \infty$ ,  $\bar{p} = (p_1, p_2)$ ,  $\bar{q} = (q_1, q_2)$ ,  $M$  - множество всех прямоугольников в  $\mathbb{R}^2$ . Теорема типа Харди-Литтлвуда для кратных рядов Фурье-Хаара;

- необходимые и достаточные условия принадлежности последовательности  $\lambda = \{\lambda_k^j\}$  классу мультипликаторов рядов Фурье-Хаара  $m(L_{p,r} \rightarrow L_{q,s})$ ;

- неравенство типа Никольского для кратных рядов Фурье-Хаара. В частности,  $\|S_{2^{k_1} 2^{k_2}}(f)\|_{L_{\bar{q}}} = o\left(2^{k_1\left(\frac{1}{p_1}-\frac{1}{q_1}\right)} 2^{k_2\left(\frac{1}{p_2}-\frac{1}{q_2}\right)}\right)$  для  $f \in L_{\bar{p}, \bar{r}}[0,1]^2$ ;

- необходимые и достаточные условия принадлежности последовательности  $\lambda = \{\lambda_{k_1 k_2}^{j_1 j_2}\}$  классу мультипликаторов кратных рядов Фурье-Хаара  $m(L_{\bar{p}, \bar{r}} \rightarrow L_{\bar{q}, \bar{s}})$ .

Теоретическая и практическая ценность:

Результаты работы носят теоретический характер и могут найти применение в гармоническом анализе, теории дифференциальных уравнений, теории приближений, теории функциональных пространств.

**Куатова М.Ж.** Тема диссертации: «Разработка и моделирование кривошипного пресса на базе шестизвенного рычажного механизма Стефенсона II». Кривошипные прессы составляют важнейшую часть системы обработки давлением и предназначены для формоизменения металлов, сплавов и неметаллических материалов под действием давления. К критериям оценки различных конструкций кривошипных прессов, относятся: масса конструкции, энергоемкость, быстроходность, эффективность использования потребляемой энергии. Преимущества и недостатки кривошипных прессов предопределены их принципом действия, основанном на сочетании нереверсируемого в рабочих режимах главного привода, с рычажным исполнительным механизмом, имеющим крайние мертвые положения. К преимуществам, кривошипных прессов относятся: наивысшая производительность среди машин, работающих штампами или ножами; возможность осуществлять все виды штамповки и упругопластического разделения; высокая точность получаемых изделий, вследствие фиксированного крайнего рабочего положения подвижного инструмента в пределах упругой деформации системы. Указанные преимущества обеспечивают эффективность применения кривошипных прессов в производстве. Для повышения эффективности работы кривошипных прессов т.е. увеличение производительности и точности, расширения области применения необходимо улучшение конструкций исполнительных механизмов. Для увеличения конкурентоспособности отечественных кривошипных прессов, необходимо повысить их эксплуатационные характеристики (точность, долговечность, эффективность) при общем снижении затрат на разработку и производство. Это стимулирует переход к современным методам проектирования, основанным на математическом



моделировании происходящих физических процессов на всем протяжении технологического цикла и рациональным использованием современных средств САПР.

Получены следующие результаты:

- методы по кинематическому, кинетостатическому анализу и синтезу рычажных механизмов Стефенсона II;
- имитационная и 3D динамические модели кривошипного пресса с ГРМ на базе шестизвенного рычажного механизма Стефенсона II;
- опытный образец кривошипного пресса с ГРМ на базе шестизвенного рычажного механизма Стефенсона II;
- методика экспериментального исследования опытного образца кривошипного пресса с ГРМ на базе шестизвенного рычажного механизма Стефенсона II.

Тема исследования носит преимущественно теоретический и прикладной характер. Разработанные численно-аналитические методы могут быть использованы при проведении теоретических исследований для широкого класса механизмов, машин и роботов, содержащих в своем составе рычажные механизмы. Практическая значимость исследований состоит в методике разработки опытного образца кривошипного пресса и методике проведения его экспериментальных исследований, которые будут полезны для проектирования и разработки различных механизмов, машин и роботов. Проведенные пуско-наладочные работы опытного образца кривошипного пресса показали хорошую работоспособность и практическое отсутствие заклинивания при различных режимах прессования, что дает предпосылки для дальнейшего его внедрения в производство.

**Ибраев Г.-Г.А.Е.** Тема диссертации: «Вертикаль роторлық жүйелер динамикасы» («Динамика вертикальных роторных систем»). В работе исследуется динамика ротора с полостью, частично заполненной жидкостью, установленного вертикально на упругом фундаменте, вращающегося на подшипниках качения. В связи с повышенными требованиями к точности вращения и увеличением скоростей вращения роторов, установленных на подшипниках качения, возникает необходимость учёта упругих свойств подшипников. Наиболее существенным фактором, оказывающим влияние на динамику ротора, приняты нелинейные жёсткостные свойства подшипника качения, когда, в частности, радиальная податливость возникает за счёт деформаций тел качения на дорожках качения в местах контакта. Решение данной задачи усложнено также тем, что движение вращающегося ротора и движение жидкости в его полости взаимосвязаны, что обуславливает изменение частоты вынужденных колебаний и возникновение неустойчивости роторной системы. Решаемая система уравнений состоит из связанных уравнений движения твёрдого тела, уравнений сплошной среды и граничных условий для жидкости. Кроме того в работе исследуется пространственное движение частицы и время ее осаждения в вертикальной центрифуге, для полной оценки процесса отделения твердых частиц от жидкости учитывается, что величина угловой скорости вращения ротора,



стаканов и угол их наклона являются переменными величинами в зависимости от времени, что также усложняет поиск общего решения дифференциальных уравнений частиц и механической системы. Определены амплитуды нелинейных собственных и вынужденных колебаний, критические и резонансные частоты гармонического и ультрагармонического характера. Разработана методика аналитических исследовательских работ, используемая для описания процессов сепарации и седиментации для роторной установки, используемой для обработки суспензии.

Получены следующие результаты:

- показано комплексное решение роторных систем с полостью частично заполненной жидкостью на подшипниках качения с нелинейной характеристикой установленных на упругом фундаменте, и определены критические и резонансные частоты нелинейных систем «ротор-жидкость-фундамент» с полостью частично заполненной жидкостью;
- получено решение методом эллиптических функций Якоби уравнения типа Дуффинга к которым относятся уравнения движения данных роторных систем, в случае нелинейных вынужденных и собственных колебаний;
- разработана методика расчёта основных характеристик процесса сепарации твердых частиц в вертикальных роторных системах.

Полученные теоретические и практические результаты имеют значение для развития динамики роторных систем, теории нелинейных колебаний и для создания новых аналитических методов для исследования и анализа стохастических процессов в динамических системах.

**Кайыров Р.А.** Тема диссертации: «Жаңа трипод түрдегі 3-PRRS параллель манипулятордың кинематикалық талдауы» («Кинематический анализ нового параллельного манипулятора 3-PRRS типа трипод»). Анализ состояния современной робототехники показывает, что исполнительные механизмы (манипуляторы) большинства современных роботов являются серийными манипуляторами открытого (антропоморфного) типа кинематической цепи. Хотя серийные манипуляторы универсальны, имеют широкую рабочую зону и высокую маневренность, они также имеют ряд недостатков, таких как консольность конструкции, низкая жесткость, низкая грузоподъемность и низкая точность позиционирования.

В данной работе рассматривается новая конструкция параллельного манипулятора, направленная на увеличение рабочей зоны, и уменьшение сингулярных конфигураций ранее известного трипода 3-RRS с тремя степенями свободы. Новый механизм обобщает конструкцию параллельного механизма 3-RRS с тремя степенями свободы.

Получены следующие результаты:

- разработана структурная схема нового параллельного манипулятора 3-PRRS типа трипод;
- решены прямые и обратные задачи кинематики, а также найдена расширенная рабочая зона нового параллельного механизма;
- получено математическое описание и проведено 3D моделирование для нового разработанного параллельного манипулятора, которые показывают



его работоспособность.

Проведенное исследование направлено на решение актуальных проблем, связанное с изучением параллельных манипуляторов. Полученная методика расчета параллельного манипулятора может использоваться для кинематического и динамического анализа параллельных манипуляторов. Новый параллельный механизм 3-PRRS типа трипод может использоваться на практике как симулятор движения либо для шлифования, либо резки или т.п.

**Мәдібайұлы Ж.** Тема диссертации: «Механикалық жүйе ақауларының идентификациясы» («Идентификация дефектов механических систем»). Конструкции, состоящие из сочленений различных стержней, часто эксплуатируются в технике. Актуальным является разработка математических моделей, адаптированных для расчета их собственных колебаний. В процессе эксплуатации конструкции могут меняться характеристики собственных колебаний. На практике важно знать, когда подобные изменения ведут к кардинальным переменам. Актуальной задачей акустической диагностики представляет задача выявления по косвенным измерениям кардинальных перемен характеристик собственных колебаний эксплуатируемых конструкций. Первая часть диссертационной работы посвящена разработке одномерных математических моделей, адаптированных для расчета собственных колебаний стержней или системы стержней. В заключительной части диссертации изучаются задачи акустической диагностики. В частности, решена задача восстановления граничных закреплений по набору собственных частот стержня.

Получены следующие результаты:

- Предложена одномерная математическая модель расчета собственных колебаний стержня или системы стержней;
- Разработан алгоритм расчета собственных частот в стержневых, трубопроводных (спокойщейся или движущейся жидкостью) системах;
- Исследована возможность однозначного восстановления граничных закреплений стержней.

Проведенное исследование рассчитано на решение актуальных проблем теории колебаний стержней или системы стержней.

**Связь тематики диссертаций** с направлениями развития науки, которые сформированы Высшей научно-технической комиссией при Правительстве Республики Казахстан в соответствии с пунктом 3 статьи 18 Закона "О науке" и (или) государственными программами, отражена в **таблице 2**. Четыре диссертационные работы выполнялись в рамках научных проектов, финансируемых Правительством РК. Одна работа выполнялась гражданином Афганистана - Аймал Раса Хазрат Гулам. Две работы выполнялись в рамках инициативных исследований. По одной из этих тематик (диссертация Кайырова Р.А.) выигран научный проект в конкурсе на грантовое финансирование в 2022 году.



Таблица 2

**Связь тематики диссертаций с направлениями развития науки, которые сформированы Высшей научно-технической комиссией при Правительстве Республики Казахстан в соответствии с пунктом 3 статьи 18 Закона "О науке" и (или) государственными программами**

№	ФИО докторанта	Научные программы
1	Байжанов Саян Саматович	«Свойства типов в зависимых теориях» (2015-2017 гг., 5125/ГФ4); «Основные и производные объекты для упорядоченных и генерирующих структурных объектов, а также элементарные теории» (2018-2020 гг., AP05132546); «Консервативные расширения, подсчитываемые упорядоченные модели и операторы закрытия» (2018-2020 гг., AP05134992).
2	Баширова Анар Набиевна	«Методы функциональных пространств и их приложения в гармоническом анализе» (2020-2022 гг., AP08053326); «Преобразования Фурье и мультипликаторы преобразований Фурье функций многих переменных из анизотропных пространств» (2021-2023 гг., AP09260223)
3	Куатова Молдир Жангелдиевна	«Разработка методов и технологии проектирования силовых пресс-автоматов на базе новых кривошипных исполнительных механизмов» (2018-2020 гг., № AP05134959).
4	Ибраев Гулама-Гарип Алишер Ерикжанович	«Проектирование и исследование динамики роторных машин для разделения многофазных жидких сред с учетом нелинейности опор и действия высокочастотного электромагнитного поля» (2020-2022 гг., AP08856167).

**5. Рецензентами диссертаций** являлись ведущие ученые, работающие в соответствующих отраслях математики, механики, математического и компьютерного моделирования, все имеют как минимум 5 работ в области исследования рецензируемых диссертаций. Ими проведен тщательный анализ диссертационных работ с отражением в рецензиях актуальности тем исследований и их связи с общегосударственными программами, соответствия полученных результатов Правилам присуждения степеней, в частности, соблюдение принципов самостоятельности, внутреннего единства, научной новизны, достоверности, практической ценности и академической честности. Большое внимание уделено публикациям соискателей: рецензенты особо подчеркивали наличие статей в журналах с высоким импакт-фактором. Во всех отзывах достоинства работы и замечания к работе были адекватно отражены.

**6. Предложения по дальнейшему совершенствованию системы подготовки научных кадров.**



Проанализировав работу диссертационного совета, а также учтя нововведения со стороны КОКСОН в процедуру формирования ДС, вносим следующее предложение: ослабить требования к временным членам ДС в п. 5 Типового положения, разрешив назначать временными членами ДС совместителей КазНУ, если они не состоят с докторантом или его руководителями в финансовых отношениях.

**7. Количество диссертаций** на соискание степеней доктора философии (PhD), доктора по профилю в разрезе специальностей (направления подготовки кадров) приводятся в таблице 3:

Таблица 3

	6D06010 0 Математика	6D060300 Механика	6D070500 – Математическое и компьютерное моделирование	6D074600 – Космическая техника и технологии
Диссертации, <b>принятые к защите</b> / в том числе докторантов из других ВУЗов	4 / 0	3 / 1	-	-
Диссертации, <b>снятые с рассмотрения</b> / в том числе докторантов из других ВУЗов	-	-	-	-
Диссертации, по которым получены <b>отрицательные отзывы рецензентов</b> / в том числе докторантов из других ВУЗов	-	-	-	-
Диссертации с <b>отрицательным решением по итогам защиты</b> / в том числе докторантов из других	-	-	-	-

ВУЗов				
Общее количество защищенных диссертаций / в том числе докторантов из других ВУЗов	4 / 0	3 / 1	-	-

Председатель диссертационного совета

Абдибеков У.С.

Ученый секретарь диссертационного совета

Ракишева З.Б.

"5" января 2023 года

