

**Краткий отчет  
об основных результатах научной и научно-  
организационной деятельности  
Института механики им. Р.Р. Мавлютова  
Уфимского федерального  
исследовательского центра  
Российской академии наук  
за 2018 год**

**Институт механики им. Р.Р. Мавлютова**  
**Уфимского федерального исследовательского центра Российской академии наук**

ИМех УФИЦ РАН			
III. ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ			
<b>Подраздел 22 «Механика жидкости, газа и плазмы, многофазных и неидеальных сред, механика горения, детонации и взрыва»</b>			
1	0246-2018-0005	Проект «Развитие группового анализа моделей гидродинамического типа» (завершен)	д.ф.-м.н. С.В. Хабиров
2	0246-2018-0002	Проект «Гидродинамические процессы в газожидкостных системах в условиях ударно-волнового воздействия» (завершен)	д.ф.-м.н. Р.Х. Болотнова д.ф.-м.н. В.Ш. Шагапов
3	0246-2018-0003	Проект «Гидродинамические эффекты в многофазных и термовязких средах при волновых и тепловых воздействиях» (завершен)	д.ф.-м.н. С.Ф. Урманчиев
4	0246-2018-0004	Проект «Дисперсные и микродисперсные системы в технологических процессах и медико-биологических исследованиях» (завершен)	к.ф.-м.н. А.Т. Ахметов
<b>Подраздел 23 «Механика деформирования и разрушения материалов, сред, изделий, конструкций, сооружений и триботехнических систем при механических нагрузках, воздействии физических полей и химически активных сред»</b>			
5	0246-2018-0006	Проект «Развитие теории прямых и обратных задач устойчивости и колебаний в аэрогидроупругих системах»	чл.-корр. РАН М.А. Ильгамов
<b>Подраздел 31 «Общая теория систем управления и информационно-управляющих систем, методы и средства коммуникационно-сетевое управления многоуровневыми и распределенными динамическими системами в условиях неполной информации»</b>			
6	0246-2018-0007	Проект «Управление сложными техническими объектами, действующими в условиях неопределенности и сильных возмущений»	д.т.н. О.В. Даринцев

**Программы фундаментальных исследований Президиума РАН**

**Программа №49 «Взаимодействие физических, химических и биологических процессов в Мировом океане»**

<b>Проект "Теоретические основы процесса замещения метана диоксидом углерода в гидратных пластах на дне Мирового океана»</b>	<b>ИМех УФИЦ РАН</b>	<b>д.ф.-м.н. В.Ш. Шагапов</b>	<b>ИММ ФИЦ КазНЦ РАН</b>
--	----------------------	-------------------------------	--------------------------

**Программы фундаментальных исследований отделений РАН по направлениям наук**

**Отделение энергетики, машиностроения, механики и процессов управления РАН**

**Программа «I.29П Актуальные проблемы робототехники»**

<b>Проект "Синтез, моделирование и исследование робототехнических систем с учетом специфики конструкций и решаемых задач" (0247-2018-0060)</b>	<b>ИМех УФИЦ РАН</b>	<b>д.т.н. О.В. Даринцев</b>	<b>ИМех УФИЦ РАН</b>
--	----------------------	-----------------------------	----------------------

Гранты Российского фонда фундаментальных исследований, в том числе гранты РФФИ - Поволжье		
18-01-00150-а	Динамика тонкостенных элементов конструкций при действии ударного и пульсационного давления	чл.-корр. РАН Ильгамов М.А.
18-01-00779-а	Многофазная модель активной миграции раковых клеток	к.ф.-м.н. Хисматуллин Д.Б.
17-41-020582 - р_поволжье_a	Многомасштабное моделирование динамических и акустических явлений в пузырьковых кластерах, парожидкостных смесях и водовоздушных пенах применительно к новым промышленным технологиям и процессам	д.ф.-м.н. Болотнова Р.Х.
17-41-020576- р поволжье а	Теоретическое исследование стратифицированных течений реологически сложных сред при свободной конвекции	д.ф.-м.н. Бахтизин Р.Н.
17-41-020400 - р поволжье а	Динамика трубопроводов. Диагностика (повреждений) отказов	чл.-корр. РАН Ильгамов М.А.
17-41-020999 - р поволжье а	Исследование закономерностей течения неньютоновских жидкостей в неоднородном температурном поле	д.ф.-м.н. Урманчеев С.Ф.
18-29-10071 - мк	Симметричные методы исследования нелинейных систем дифференциальных уравнений гидродинамического типа для получения точных решений и дифференциально инвариантных подмоделей	д.ф.-м.н. Хабилов С.В.
18-31-00360-мол_a	Экспериментальное изучение гидродинамических эффектов при фильтрационном течении в модели трещины и пористой структуре	Валиев А.А.

**8 грантов, из которых:**

**2 гранта по фундаментальным научным исследованиям;**

**4 гранта РФФИ-Поволжье;**

**1 грант по междисциплинарным фундаментальным исследованиям;**

**1 грант по молодым ученым**

## Публикационная активность

Всего опубликовано **107 научных работ**, из которых:

**32 статьи** в научных журналах, индексируемых в базах данных **Web of Science, Scopus** или **RSCI**, из которых:  
**WoS (Q3) – 7, WoS (Q4) – 16, Scopus – 7, RSCI – 2**

**16 статей** в научных журналах из списка **ВАК**  
(без учетом **Web of Science, Scopus** и **RSCI**)

**59 статей** в рецензируемых журналах,  
сборниках научных статей и других изданиях

**2 заявки** на изобретения и регистрацию программ

**Институт механики им. Р.Р. Мавлютова**  
**Уфимского федерального исследовательского центра Российской академии наук**

	Численность			Возраст					
	Всего	из них:		До 35 лет (включ.)	от 36 до 39	от 40 до 49	от 50 до 59	от 60 до 69	стар ше 70
		муж.	жен.						
<b>НАУЧНЫЕ РАБОТНИКИ, в том числе:</b>									
академики РАН	1 вн	1							1
члены-корреспонденты РАН	1 вн	1							1
академики АН РБ	1	1							1
члены-корреспонденты АН РБ									
доктора наук	4 + 4 вн	3	1				1	3	
кандидаты наук	17	9	8	8	2	3		1	3
без ученой степени	10 + 1 вн	5	5	9			1		
<b>в том числе по должностям:</b>									
директор организации	1	1				1			
зам.директора по науке									
ученый секретарь	1		1	1					
советник РАН									
руководитель структурного подразделения	1	1							1
советник структурного подразделения									
главный научный сотрудник	5 + 6 вн	4	1					3	2
ведущий научный сотрудник	2	1	1					1	1
старший научный сотрудник	7	4	3	2	2	2			1
научный сотрудник	5	3	2	4			1		
младший научный сотрудник	10 + 1 вн	4	6	10					
стажер-исследователь									
прочие научные сотрудники									
<b>в том числе по ученым званиям:</b>									
профессор	4 + 5 вн	4						2	2
доцент	9 + 1 вн	5	4	1	1	3		2	2
<b>Всего:</b>	<b>41</b>			<b>Средний возраст:</b>			<b>2017</b>	<b>2018</b>	
научных работников	32			<b>Доктор наук</b>			<b>64,3</b>	<b>67,2</b>	
инженерно-технический персонал	9			<b>Кандидат наук</b>			<b>43,6</b>	<b>47,53</b>	

### Список аспирантов на 01 января 2019 год

№ п/п	И.О. Фамилия (аспиранта)	Год рождения	Дата зачисления - Срок окончания аспирантуры	И.О. Фамилия (научного руководителя)	Шифр специальности
1	2	3	4	5	6
<b>I. Основная аспирантура с отрывом от производства</b>					
1	Воробьев Н.А.	1991	01.11.2016-31.10.2019	С.Ф. Урманчеев	01.02.05
2	Гайнуллина Э.Ф.	1995	01.10.2018-30.09.2022	Р.Х. Болотнова	01.02.05
3	Сидоров С.П.	1993	01.10.2018-30.09.2022	Е.В. Денисова	05.13.01

### Список защищенных диссертаций в 2018 году

№ п/п	И.О. Фамилия (аспиранта)	Кандидат/доктор наук	Дата защиты	И.О. Фамилия (научного руководителя)	Шифр специальности
1	2	3	4	5	6
<b>I. Основная аспирантура с отрывом от производства</b>					
1	Аитбаева А.А.	Кандидат	18 апреля 2018 года	С.Ф. Урманчеев	05.13.18
2	Чиглинцева А.С.	Доктор	28 октября 2018 года	В.Ш. Шагапов	01.02.05
3	Кулешов В.С.	Кандидат	22 ноября 2018 года	К.В. Моисеев	01.02.05

**30 мая 2019 года состоится защита двух диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук (м.н.с. Никанорова Р.Ф. и м.н.с. Низамова А.Д.)**

## Участие в конференциях в 2018 году

Количество докладов		
Международные	Всероссийские	Региональные и иные
24	18	0

## Организация и проведение конференций в 2018 году

**Международная научная конференция «Дифференциальные уравнения и смежные проблемы», посвященная юбилеям (70-летию) академика РАН Моисеева Е.И., академика АН РБ Шагапова В.Ш. и профессора Солдатов А.П. (25–29 июня 2018 года, г. Стерлитамак)**

**Международная конференция «Спектральная теория и смежные вопросы» (01–04 октября 2018 года, г. Уфа)**

**X Международная школа-конференция «Фундаментальная математика и её приложения в естествознании», посвященная 100-летию первого декана математического факультета БашГУ Зигандара Иргалеевича Биглова (16–20 октября 2018 года, г. Уфа)**

**С 19 по 24 августа 2019 года пройдет XII Всероссийский съезд по фундаментальным проблемам теоретической и прикладной механики**

### Координация с ВУЗами, научными учреждениями РФ

Организация сотрудничества	Форма сотрудничества (НОЦ, договор и т.д.)	Тематика, уч.степень, И.О. Фамилия руководителя
<b>ИМех УНЦ РАН</b>		
<b>БашГУ</b>	<b>НОЦ</b>	<b>Многофазные системы В.Ш. Шагапов</b>
<b>УГАТУ</b>	<b>НОЦ</b>	<b>Современные технологии проектирования, производства и эксплуатации двигателей летательных аппаратов и их систем управления И.А. Кривошеев</b>
<b>БашГУ</b>	<b>Базовая кафедра</b>	<b>Механика сплошных сред С.Ф. Урманчеев</b>
<b>УГНТУ</b>	<b>Базовая кафедра</b>	<b>Управление в технических системах нефтяной и газовой отрасли Е.В. Денисова</b>
<b>УГНТУ</b>	<b>Базовая кафедра</b>	<b>Программное обеспечение технических систем нефтяной и газовой промышленности Д.М. Зарипов</b>
<b>УГНТУ</b>	<b>Базовая кафедра</b>	<b>Физическая гидродинамика И.К. Гималтдинов</b>

## Формирование полой струи водяного пара сверхкритических параметров состояния, истекающего через тонкое сопло

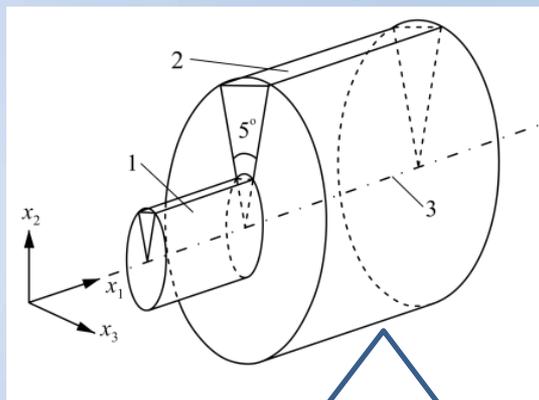
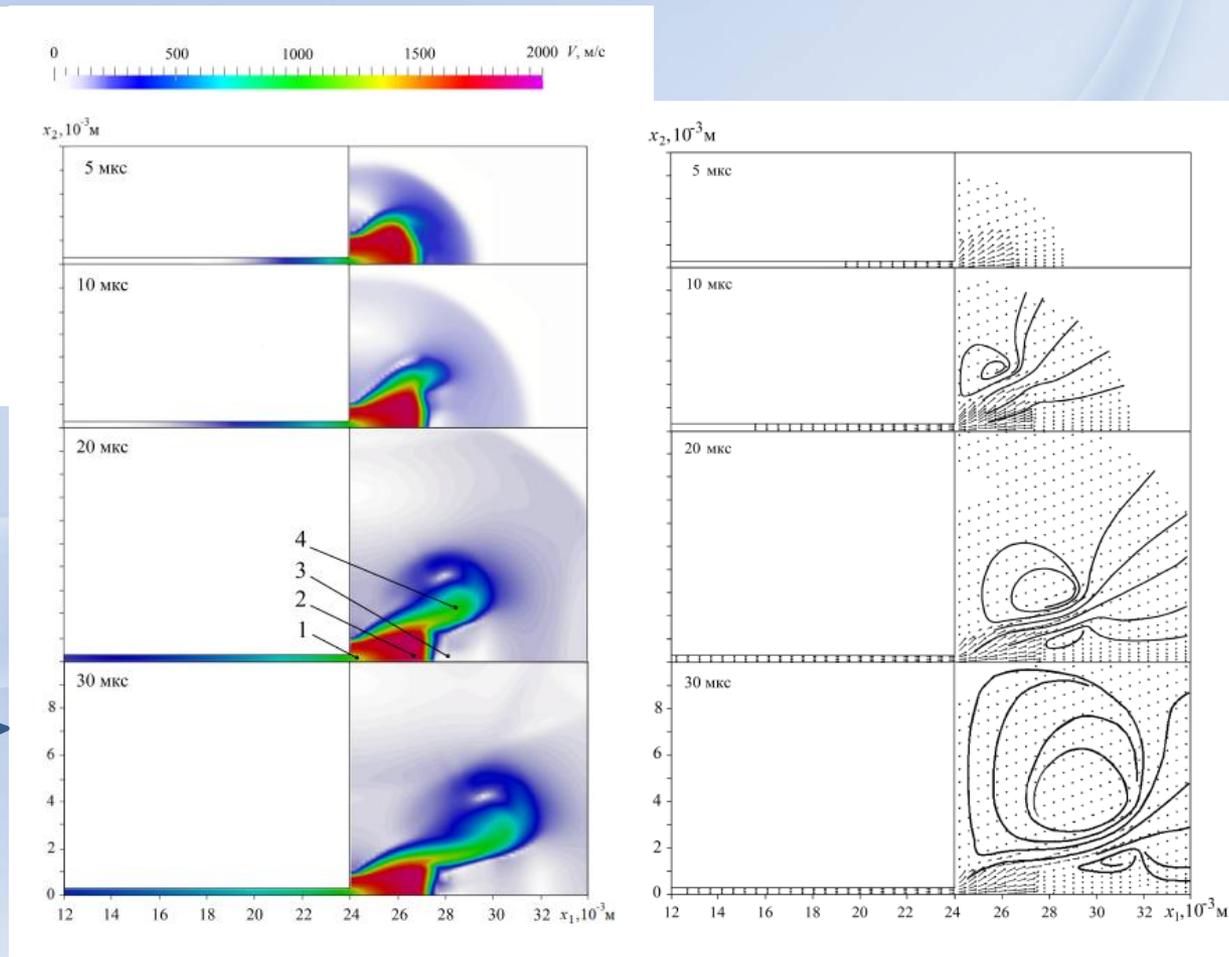


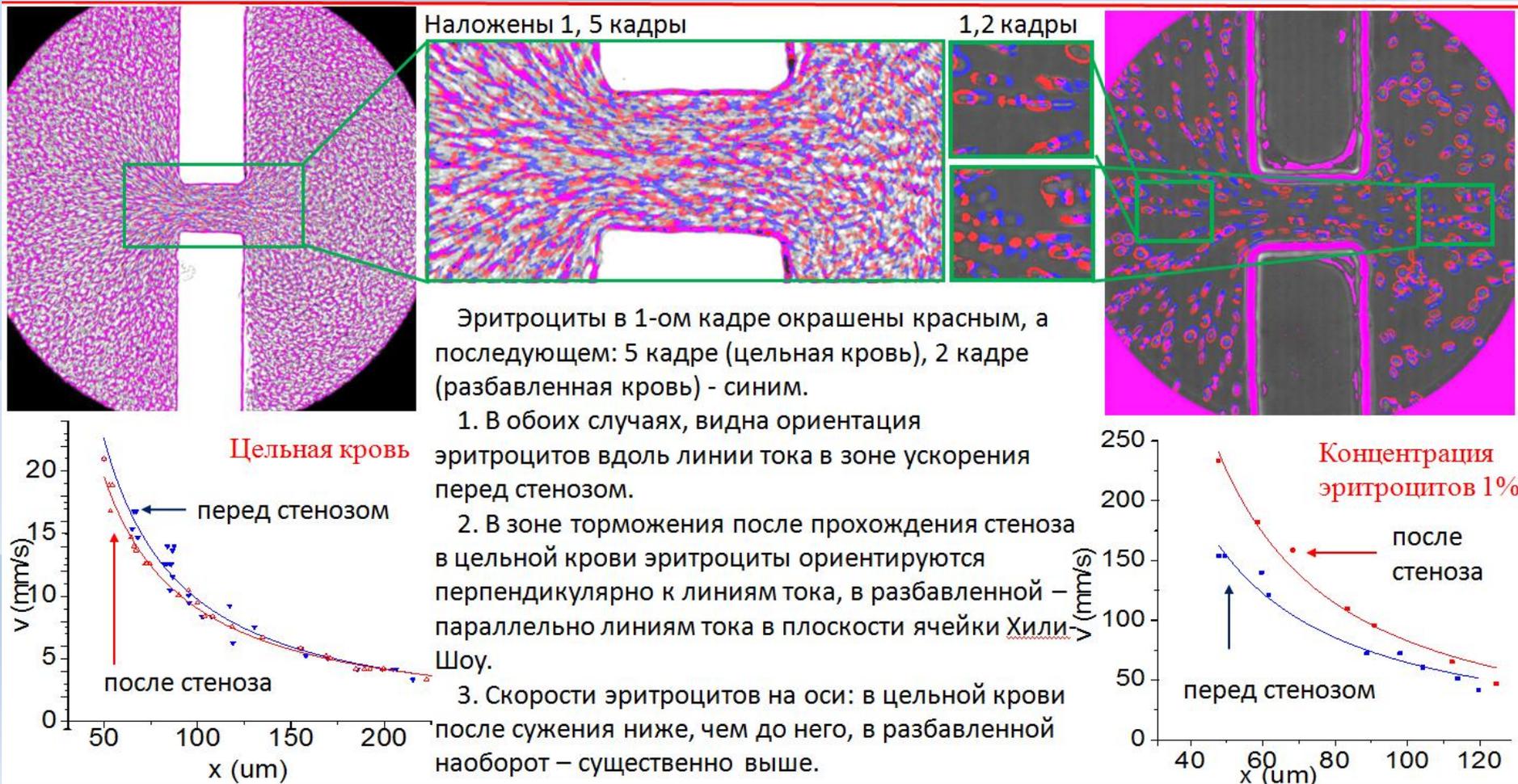
Схема расчетной области:  
1 – камера высокого давления (сопло),  
2 – камера нормального давления (зона формирования струи),  
3 – ось симметрии.

Эволюция распределения полей скоростей и линий тока при истечении водяного пара из тонкого сопла из начального сверх-критического состояния.



Исследован процесс формирования полой струи при истечении из тонкого сопла водяного пара, изначально находящегося при высоком давлении в сверхкритическом состоянии. Численное моделирование проведено с применением решателя sonicFoam пакета OpenFOAM с уравнением состояния Пенга-Робинсона в двумерной осесимметричной постановке.

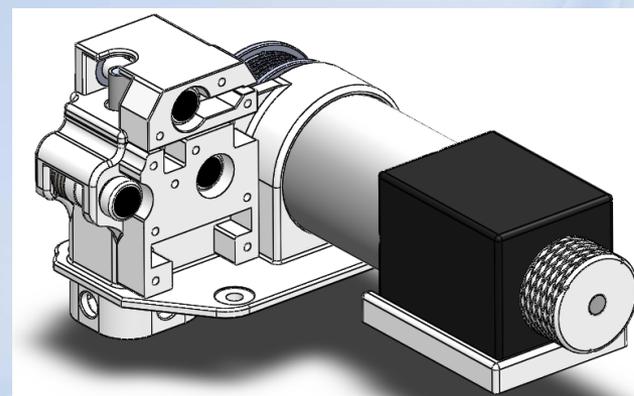
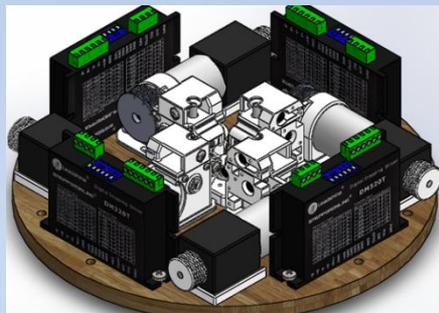
## Движение крови и эритроцитов в микроканале со стенозом



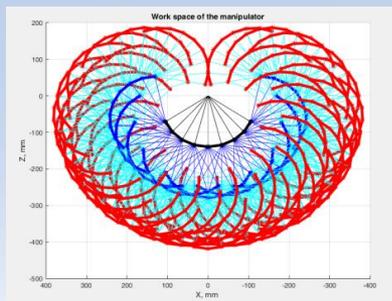
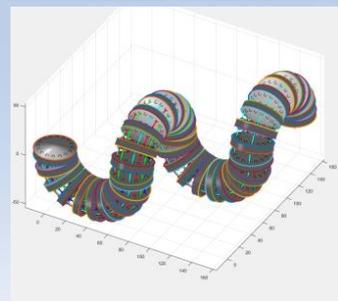
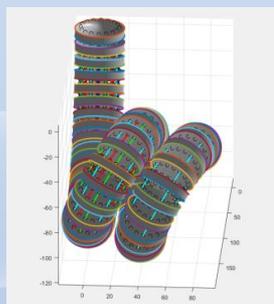
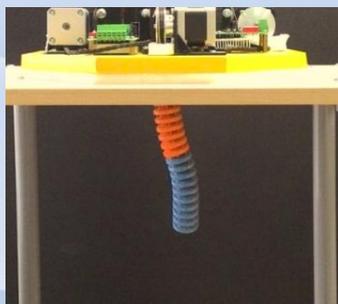
## Разработка полунатурных макетов многозвенного манипулятора с управляемым изгибом



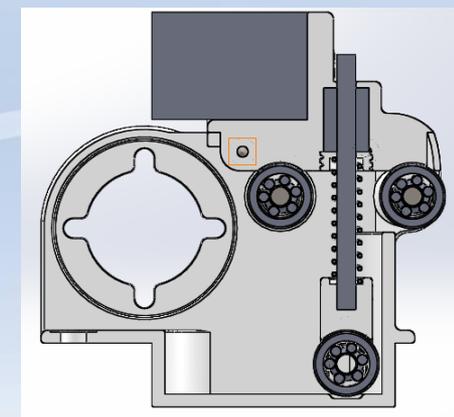
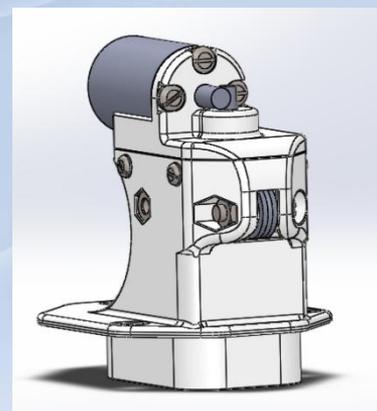
Компоновка силового модуля манипулятора



Блок привод-датчик с интегрированными измерителями (комплексированный: перемещение и усилие)



Конструкция манипулятора и его кинематика



Компоновка узла с корпусированными датчиками

## Исследование пространственных колебаний трубопровода при действии внутреннего переменного и ударного давлений, проведенное на основе математической модели изгибно-вращательных движений

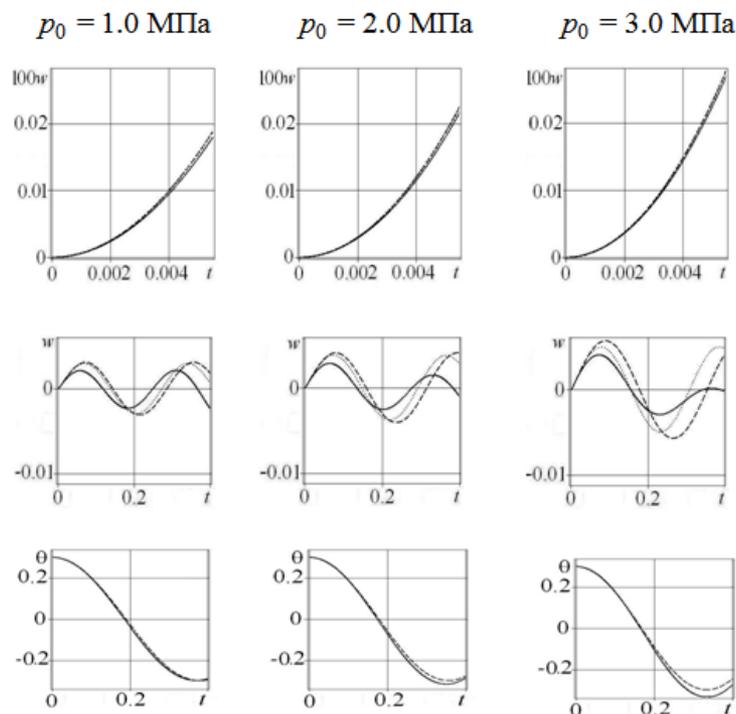


Рис.1. Зависимости динамической составляющей прогиба  $w$ , м, и угла  $\theta$ , рад, поворота трубы от времени  $t$ .

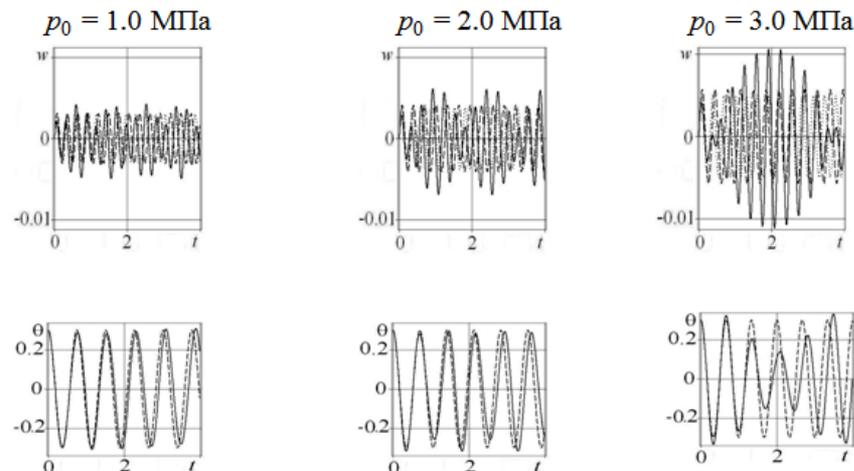


Рис.2. Зависимости динамической составляющей прогиба  $w$ , м, и угла  $\theta$ , рад, поворота трубы от времени  $t$ .

Изучены пространственные колебания трубопровода и транспортируемой жидкости при действии внутреннего переменного и ударного давлений. Установлено, что, как при гармоническом изменении динамической части внутреннего давления, так и после кратковременного действия ударной нагрузки, изгибные и вращательные колебательные движения стального трубопровода, могут иметь сложный характер. Исследование позволяет оценить напряженно-деформированное состояние трубопровода и разработать меры по его защите от повреждений и разрушения.

## Инвариантные плоские установившиеся изоэнтропические вихревые течения газа

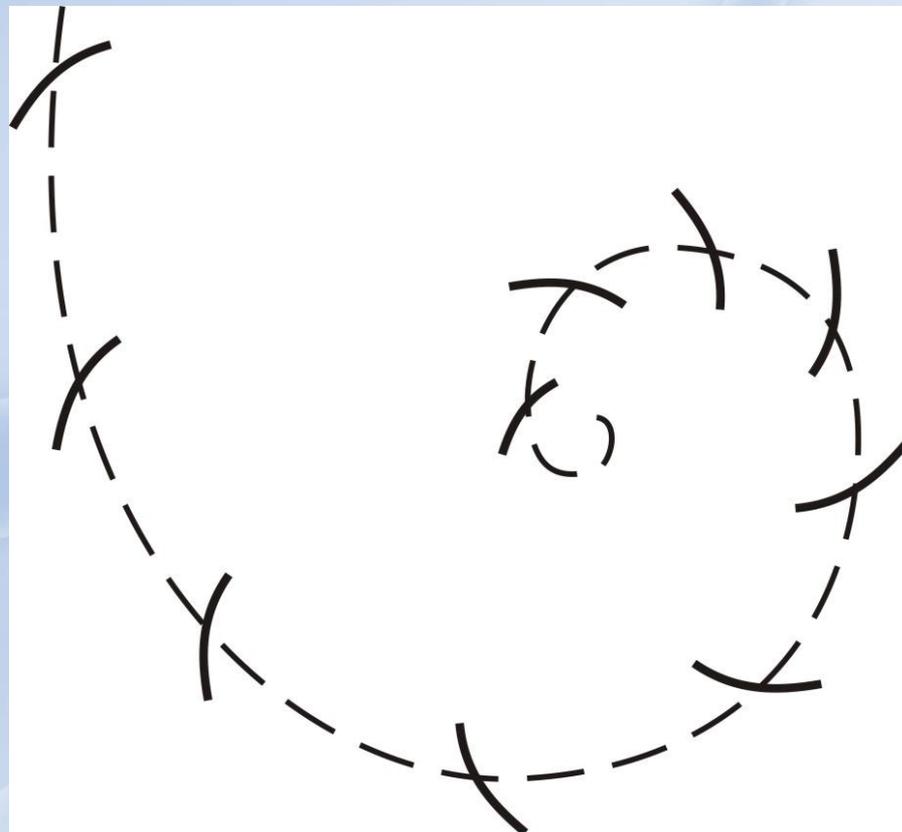
Элементы группового анализа применены для подмодели плоских установившихся изоэнтропических течений газа.

Решена задача групповой классификации по произвольным элементам уравнения состояния и значениям интегралов: Бернулли и вихря.

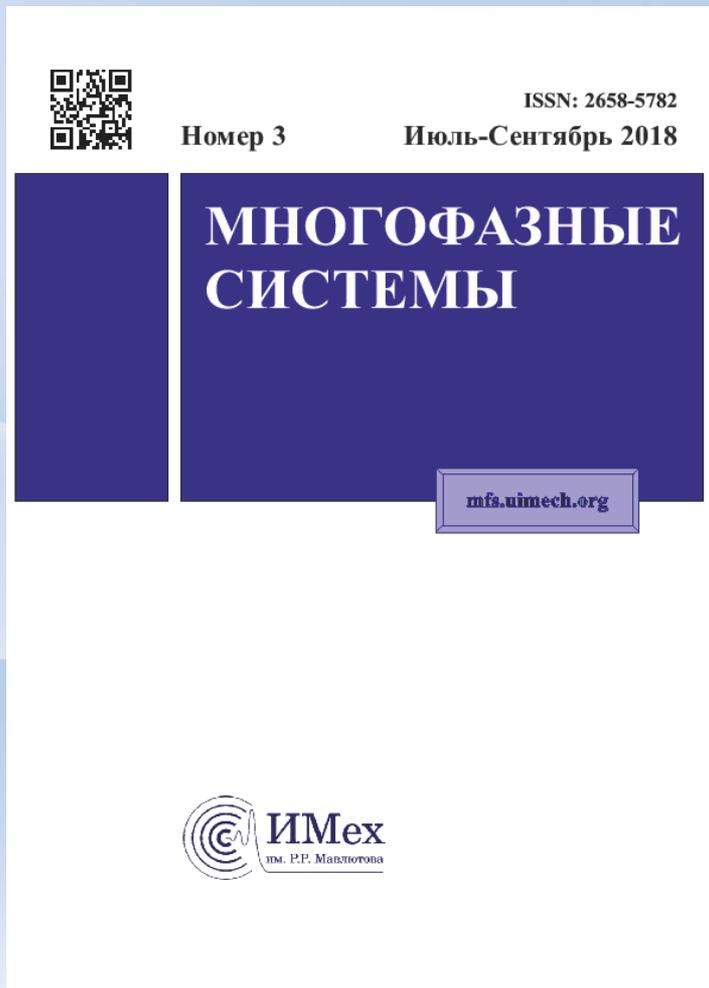
Построены оптимальные системы подалгебр для двух алгебр Ли, возникающих при групповой классификации.

Рассмотрены все инвариантные решения для некоторых случаев групповой классификации.

Дана физическая интерпретация некоторых решений. Например, точечный вихревой источник, для которого скорость частиц пересекает логарифмическую спираль под постоянным углом.



## Электронный научный журнал «Многофазные системы»



Электронный научный журнал «Многофазные системы» является периодическим научным изданием академического профиля и ориентирован на публикацию статей, в которых отражаются результаты фундаментальных и прикладных исследований в области механики, а также результаты диссертационных исследований на соискание ученой степени доктора и кандидата наук по следующим направлениям:

- механика жидкости, газа и плазмы, неидеальных и многофазных сред, механика горения, детонации и взрыва
- механика твердого тела, механика деформирования и разрушения, механика наноматериалов

Журнал является рецензируемым, периодичность издания – 4 номера в год (**ISSN: 2658-5782**)

До 2018 г. журнал назывался «Труды Института механики им. Р.Р. Мавлютова УНЦ РАН» (**ISSN: 2542-0380**)

Заключен договор с **Crossref**, официальным регистрационным агентством **DOI** для научных и профессиональных публикаций. Префикс нашего издания — **10.21662**

Полнотекстовые версии публикуемых в журнале статей также размещаются в свободном доступе в Интернете на сайте Журнала, а также Научной электронной библиотеки **eLIBRARY.RU**

## Пропаганда научных знаний сотрудниками институтов в 2018 году

№ п/п	Ф.И.О. автора	Тема выступления	Наименование средств массовой информации, места проведения лекций, экскурсий	Дата
<b>Лекции</b>				
1	Галимзянов Марат Назипович	О научных направлениях в УФИЦ РАН и университетах Республики Башкортостан	Выездное заседание Международной аэрокосмической школы в г. Озёрск	20.09.2018
2	Урманчеев Саид Федорович	Задачи гидродинамики при изучении природных явлений на примере Солнечной системы	Выездное заседание Международной аэрокосмической школы в г. Озёрск	20.09.2018
3	Урманчеев Саид Федорович	Как работает Солнце: задачи гидродинамики при изучении природных явлений	Фестиваль Nauka 0+	24.10.2018
<b>Экскурсии</b>				
1	Ахметов Альфир Тимирзянович	Экскурсия по лаборатории экспериментальной гидродинамики	Фестиваль Nauka 0+	24.10.2018
2	Богданов Динар Рафаэльевич	Экскурсия по лаборатории робототехники и управления в технических системах	Фестиваль Nauka 0+	24.10.2018

## Награды, полученные сотрудниками организаций УФИЦ РАН в 2018 году



Благодарность Президента Российской Федерации за заслуги в развитии науки и многолетнюю плодотворную деятельность  
**д.ф.-м.н. Урманчиев С.Ф.**

Почетное звание «Почетный работник науки и техники Российской Федерации»  
**д.ф.-м.н. Болотнова Р.Х.**

Заслуженный деятель науки Республики Башкортостан  
академик АН РБ Шагапов В.Ш.

Медаль Российского национального комитета по теоретической и прикладной механике имени Х.А. Рахматулина  
**д.ф.-м.н. Урманчиев С.Ф., д.ф.-м.н. Болотнова Р.Х.**

Почетная грамота Профсоюза работников Российской академии наук  
**к.ф.-м.н. Рахимов А.А.**

Почетная грамота Совета городского округа город Уфа Республики Башкортостан  
**Бушуева Л.С.**

Почетная грамота Администрации Октябрьского района городского округа город Уфа Республики Башкортостан  
**Борисова В.В., к.ф.-м.н. Рахимов А.А., к.ф.-м.н. Галимзянов М.Н.**

Благодарственное письмо Совета городского округа город Уфа Республики Башкортостан  
**к.ф.-м.н. Рахимов А.А., д.ф.-м.н. Мигранов Н.Г., к.ф.-м.н. Чиглинцева А.С.**

Почетная грамота Академии наук Республики Башкортостан  
**д.ф.-м.н. Мигранов Н.Г.**



# Спасибо за внимание!

