Форма сбора сведений, отражающая результаты научной деятельности организации в период с 2015 по 2017 год, для экспертного анализа

Организация: Федеральное государственное бюджетное научное учреждение Уфимский федеральный исследовательский центр Российской академии наук
ОГРН: 1030204207582

I. Блок сведений об организации

п/п	Запрашиваемые сведения	Характеристика
РЕФЕРЕНТНЫЕ ГРУППЫ ОРГАНИЗАЦИИ		
1	Тип организации	Научная организация
2	Направление деятельности организации	2. Гидро- и аэродинамика, микромеханика **Все дальнейшие сведения указываются исключительно в разрезе выбранного направления.**
2.1	Значимость указанного направления деятельности организации	3%.
3	Профиль деятельности организации	I. Генерация знаний
4	Информация о структурных подразделениях организации	Институт механики им. Р.Р. Мавлютова Уфимского научного центра Российской академии наук (с 2017 года Институт механики им. Р.Р. Мавлютова - обособленное структурное подразделение Уфимского федерального исследовательского центра Российской академии наук). Основными направлениям Института являются исследования в области механика жидкости, газа и плазмы, неидеальных и многофазных сред; механики горения, детонации и взрыва; современных проблем акустики, в том числе фундаментальных основ акустических методов диагностики, изучения нелинейных волновых явлений; механики твердого тела, механики деформирования и разрушения, механики наноматериалов; общей теории управления сложными техническими и другими динамическими системами.

		В период 2015-17 гг. по данной референтной группе в Институте механики им. Р.Р. Мавлютова функционировало 5 лабораторий: Лаборатория "Механика многофазных систем" Специализация: Динамика и акустика неоднородных жидкостей, газожидкостных систем и суспензий, гидродинамика дисперсных и термовязких сред с физико-химическими превращениями. Лаборатория "Экспериментальная гидродинамика" Специализация: Экспериментальные исследования течения дисперсных систем (прямые и обратные эмульсии, суспензии, газовые эмульсии, биологические дисперсии), нефти, полимерных растворов, газожидкостных смесей в различных типах капиллярных структур. Лаборатория "Дифференциальные уравнения механики" Специализация: Симметрийный анализ дифференциальных уравнений механики, нахождение точных решений и их классификация на основе групповых свойств, описание пространственных движений по точным решениям и выявление особенностей, приближенные решения краевых задач. Лаборатория "Механика твердого тела" Специализация: Исследования, направленные на изучение механизмов возбуждения гидроупругих колебаний трубопровода, распространения волн в трубопроводе, динамического взаимодействия упругих конструкций с рабочими телами (газом и жидкостью), расчетов напряженно-деформированного состояния силовых элементов энергоустановок, численных методов решения осесимметричных и плоских задач динамического взаимодействия упругих и пластических тел со средой. Лаборатория "Робототехника и управление в технических системах". Специализация: Исследование и разработка технических виртуальных систем и систем расширенной реальности, проектирование оптимальных, адаптивных и интеллектуальных систем управления динамическими объектами, проектирование и разработка специфичных манипуляционных систем, проектирование микроробототехнических систем, методики синтеза синхронизируемых информационных систем.

5	Информация о кадровом составе организации	- общее количество работников организации; 2015 г. – 1221 2016 г. – 1117 2017 г. – 1311 - общее количество научных работников (исследователей) организации: 2015 г. – 771 2016 г. – 767 2017 г. – 790 - количество научных работников (исследователей), работающих по выбранному направлению, указанному в п.2: 2015 г. – 33 2016 г. – 29 2017 г. – 29
6	Показатели, свидетельствующие о лидирующем положении организации	Институт механики им. Р.Р. Мавлютова является лидером по ряду направлений: - исследования в области механики по взаимодействию упругой и гидродинамической видов неустойчивости, включающих в себя обобщения неустойчивости Релея-Тейлора, Рехтмайера-Мешкова, Ишлинского-Лавреньтьева и др.; - вопросы гидродинамики и теплофизики процессов образования и разложения газовых гидратов; - широкодиапазонные уравнения состояния для воды и органических жидкостей; - исследования в области теории термовязких и аномально термовязких жидкостей; - экспериментальные исследования течения дисперсных систем в капиллярах и их медико-биологических приложений; - в области интеллектуальных систем управления микроробототехническими комплексами и их оснастки. В Институте механики создана научная школа по систематическому исследованию термовязких и аномально термовязких жидкостей. Рассмотрены наиболее важные гидродинамические задачи, связанные с течением в каналах с неоднородным распределением температуры в пространстве. Исходной мотивацией исследований послужили проблемы, связанные со спонтанным перекрытием каналов конденсатора-теплообменника в системе очистки отходящих газов на нефтеперерабатывающих предприятиях от сероводорода. В ходе исследований было

		установлено, в условиях неоднородного температурного поля канала теплообменника в слое стекающей жидкой серы образуется высоковязкая зона. Именно она является фактором, способствующим росту толщины слоя жидкости в локализованной зоне вплоть до перекрытия поперечного сечения канала. Установление причин перекрытия сечения канала позволило на основе методов математического моделирования сформулировать рекомендации по устранению возможности аварийных ситуаций на установке. Дальнейшие исследования продемонстрировали эффективность разработанных математических моделей термовязких сред для анализа термогидродинамических процессов с использованием широкого класса полимерных жидкостей, аномальной нефти, жидкого стекла и жидких металлических и неметаллических сплавов. Возникли перспективы развития теории при анализе медико-биологических проблем и в биотехнологии. Под руководством академика АН РБ, д.ф.-м.н. Шагапова В.Ш. создана научная школа по исследованию и развитию теоретических основ процессов образования и разложения газовых гидратов в дисперсных, газовых и водных средах. Рассмотрен широкий ряд задач, связанных с консервацией углеводородных газов в гидратное состояние, с разработкой газогидратных месторождений тепловым и депрессионным воздействием, позволяющих определить основные особенности и кинетику данных процессов. Построены математические модели процессов: гидратообразования при инжекции газа в пористые, льдопористые и проницаемые породы; гидратообразования при контакте газа и воды; замещения метана диоксидом углерода в гидратных пластах; извлечения углеводородного газа, находящегося в составе газогидрата, из подземного резервуара с учетом тепла горных пород, окружающих подземный резервуар; миграции углеводородного газа в морской воде при глубинах, соответствующих условиям стабильности газогидратов. Лаборатория дифференциальных уравнений механики занимается развитием математических методов решения задач гидродинамики, основанных на методах группового анализа дифференциальных уравнений механики сплошных сред. Нахождение

		точных решений для квазилинейных уравнений гидродинамического типа актуальная задача современной науки. Наряду с опытными результатами они служат для тестирования численных расчетов. Точные решения являются единственной возможностью определить истину там, где невозможны непосредственные измерения. Тем более важна иерархия точных решений и подмоделей. В лаборатории экспериментальной гидродинамики ведутся исследования, связанные с экспериментальные исследования течения дисперсных систем в капиллярах. Для изучения особенностей движения крови сотрудниками лаборатории были разработаны микрожидкостные устройства. В мировой практике использование биочипов является бурно развивающимся направлением методов поиска в персонализированной медицине. Освоенная методика разработки микрожидкостных устройств полезна для развития новейших методов изучения динамики клеточных структур различной морфологии. Результаты исследований поведения эритроцитов в микрожидкостных устройствах, имитирующих сосуд со стенозом могут стать основой для изучения условий тромбообразования, а обнаруженное значительное влияние ультразвукового поля на характер потока крови в области сужений микроканалов дает возможность разработки методов активного воздействия для предотвращения тромбоза. Исследованиями в области механики твердого тела руководит член-корреспондент Ильгамов М.А. Разработана теория взаимодействия статической неустойчивости Эйлера и неустойчивости Рэлея-Тейлора для горизонтальной сжатой пластины, разделяющей жидкости с разными плотностями, при гравитационном ускорении в вертикальном направлении. Динамическое взаимодействие неустойчивости Лаврентьева -Ишлинского и неустойчивости Рэлея-Тейлора в указанной выше системе. Решена та же задача в случае падения ударной волны на контактную границу (взаимодействие неустойчивости Лаврентьева -Ишлинского и неустойчивости Рихтмайера-Мешкова). Институт механики занимает лидирующие позиции

		среди академических институтов по разработке новых конструкций микророботов и их оснастки, синтезу специализированных интеллектуальных систем управления, наиболее адекватно учитывающих специфику объектов управления и особый характер взаимодействия компонентов на микроуровне, сотрудниками лаборатории получено 23 патента, что подтверждает уникальность конструкций. Большинство патентов реализованы в виде экспериментальных образцов и установок. Также активно ведутся работы по разработке новых теоретических подходов в коллективном применении робототехники, новых манипуляционных устройств роботов.

II. Блок сведений о научной деятельности организации (ориентированный блок экспертов РАН)

п/п	Запрашиваемые сведения	Характеристика
НАУЧНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОРГАНИЗАЦИИ		
7	Наиболее значимые научные результаты, полученные в период с 2015 по 2017 год.	1. Получено обобщенное уравнение Орра-Зоммерфельда для исследования устойчивости ламинарных течений жидкостей, вязкость которых зависит от температуры. 2. Обнаружен новый вид структуры конвективных течений в жидкости с немонотонной зависимостью вязкости от температуры гауссовского типа – режим изолированных конвективных валов. 3. Разработана и численно реализована математическая модель для решения пространственных нестационарных задач ударно-волнового воздействия на двухфазные паро-газожидкостные среды в рамках двухтемпературной, односкоростной с равным давлением фаз, учитывающая межфазный тепло- массообмен для условий пространственной осевой симметрии. 4. Разработана модель и численно смоделирован процесс распространения сферической ударной волны, инициируемой сферическим взрывом в водной пене с использованием предложенной модели газожидкостной пены, учитывающей межфазный контактный теплообмен. 5. Разработаны и изготовлены два типа акустических микрожидкостных устройств (МЖУ): с прямолинейным участком со ступенчатым сужением, моделирующим стеноз, и участком с бифуркацией, состоящим из двух микроканалов, один из которых с сужением. Оба типа МЖУ

		изготовлены с использованием метода мягкой фотолитографии. Обнаружено, что поток крови, несмотря на наличие постоянного гидростатического перепада давления, в ультразвуковом поле совершает возвратно-поступательные движения в области сужения микроканала частотой 1 – 2 Гц. 6. На основе экспериментальных измерений объёмного расхода крови через плоский микроканал с сужением установлено синергетическое возрастание гидравлического сопротивления при стенозе кровеносного сосуда за счет двух факторов: 1) замедление течения из-за уменьшения сечения в районе стеноза; 2) замедление течения из-за увеличения вязкости крови в здоровой части сосуда. 7. Выделена инерционная стадия динамической прочности и устойчивости тонкостенных элементов конструкций, определяемая малостью упругих сил по сравнению с инерционными. Продолжительность этой стадии может быть сравнимой с длительностью ударных процессов в твердых телах в жидкостных и газовых средах. 8. Установлено, что одномерная модель фильтрации газа имеет два закона сохранения, что расширяет допускаемую группу. Изучено групповое свойство. Классифицированы инвариантные подмодели. 9. Решена задача о выравнивании давления газа в пористой среде, заполняющую трубу с закрытым концом, при ударном воздействии. Скачок давления исчезает на конечном расстоянии от конца трубы. 10. Предложен метод нахождения точных решений уравнений газовой динамики с линейным полем скоростей. Найдены все точные решения для одномерной подмодели эволюционного типа в случае политропного газа. Изучены вихревые движения частиц для полученных решений. 11. Построены все инвариантные подмодели рангов 3 и 2 для одноатомного газа в каноническом виде для подалгебр, содержащих проективный оператор. 12. Для инвариантной подмодели ранга 2 гидродинамического типа на подалгебре из суммы переносов в лагранжевых координатах найдены интегралы, определен тип системы , найдены точные решения. Для простейших из них представлена картина движения сплошной среды и движение слабых разрывов. 13. Для одномерной модели фильтрации газа в пористой среде по закону сохранения введен потенциал. Допускаемая алгебра Ли модели с потенциалом расширена новым переносом.

		Составлена оптимальная система неподобных подалгебр. Для одномерных подалгебр рассмотрены все инвариантные подмодели и качественно исследованы решения. 14. Построены математические модели образования газогидрата в пористой среде и замещения метана диоксидом углерода в газогидратном пласте с учетом диффузионной схемы фазовых переходов. 15. На основе проведенного численного анализа получены коэффициенты отражения и преломления на границе раздела между воздухом и парогазокапельной смесью. 16. Предложен новый способ компенсации возмущающих воздействий при синтезе интеллектуальных систем управления микророботехническими комплексами, базирующийся на основе расширенной математической модели процессов, протекающих в точке контакта, с коррекцией расчетов по неявным (косвенным) признакам.
7.1	Подробное описание полученных результатов	К результатам 1-2: Среди наиболее очевидных приложений развиваемой теории термовязких течений являются конденсаторы-теплообменники нефтеперерабатывающих производств. Теплообменные устройства являются важной составной частью многих технологических процессов в нефтепереработке, нефтехимии и других отраслях промышленности. При их проектировании, кроме прочностных, гидравлических и теплофизических расчётов, необходимо проведение исследований по определению оптимальных эксплуатационных параметров для безотказной работы устройств во всём диапазоне их изменения. Особую значимость эти исследования приобретают для технологических процессов, в которых реологические и теплофизические свойства рабочих сред (вязкость, теплопроводность, теплоёмкость и др.) имеют немонотонную зависимость от температуры. Такие свойства характерны, в частности, для растворов полимеров, высоковязкой нефти, среди неорганических веществ ими обладают сера и фосфор в жидком состоянии, а также некоторые металлические сплавы. В качестве примера можно привести теплообменник Клаус-процесса предназначенный для утилизации серы при переработке сернистой нефти. Новизна предлагаемого подхода состоит в том, что при разработке методик расчета теплообменных

		устройств и конденсаторов серы, фосфора и ряда других веществ учитываются немонотонные зависимости физических параметров от температуры (вязкости, теплоемкости и др.). Впервые осуществлена полная постановка задачи о течении жидкости с немонотонной зависимостью вязкости от температуры и установлены основные закономерности движения жидкости в неоднородном температурном поле. Решение задачи выполнено с помощью методов математического моделирования. Проведены численные исследования и определены термогидродинамические режимы в пространстве эксплуатационных параметров процесса. Потенциал практического применения полученных результатов с учетом приоритетов Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации относится к следующим пунктам: переход к экологически чистой и ресурсосберегающей энергетике, повышение эффективности добычи и глубокой переработки углеводородного сырья, формирование новых источников, способов транспортировки и хранения энергии; фундаментальные исследования, обусловленные внутренней логикой развития науки, обеспечивающие готовность страны к большим вызовам, еще не проявившимся и не получившим широкого общественного признания, возможность своевременной оценки рисков, обусловленных научно-технологическим развитием. Основные публикации: 1. Кулешов В.С., Моисеев К.В., Хизбуллина С.Ф., Михайленко К.И., Урманчеев С.Ф. Особенности конвективных течений аномально термовязкой жидкости // Математическое моделирование. – 2017, т. 29, №5. – С. 16-26 (SCOPUS) 2. Моисеев К.В., Хизбуллина С.Ф., Бахтизин Р.Н., Урманчеев С.Ф., Кулешов В.С. Математические модели термогравитационной конвекции неоднородной жидкости // Нефтегазовое дело. – 2017, т.15, №2. – С. 165-170 3. Кулешов В.С., Моисеев К.В., Урманчеев С. Ф. Периодические структуры при конвекции аномально термовязкой жидкости // Вестник Башкирского государственного университета.– 2017, вып. 2, – С.297-301 (ВАК) 4. Низамова А.Д., Киреев В.Н., Урманчеев С.Ф. Некоторые точные решения стационарной системы уравнений для стратифицированного течения двух термовязких жидкостей // Вестник УГАТУ. – 2016.

		Т20, №2(72). – С. 90-95. (ВАК, РИНЦ) 5. Низамова А.Д., Киреев В.Н., Урманчеев С. Ф. Об устойчивости ламинарного режима течения термовязких жидкостей // Вестник Тюменского государственного университета. Физико-математическое моделирование. Нефть, газ, энергетика. – 2015. Том 2, №2(2). – С. 104-111. (ВАК, РИНЦ) К результатам 3-4: Вопросы теоретического исследования нестационарных задач взрывного вскипания и воздействия ударных волн на водные пены, связаны с разработкой пространственной модели парожидкостной среды с использованием достоверных уравнений состояния воды и пара с апробированной кинетикой испарения и конденсации. Важность и актуальность решения таких проблем обусловлена возможностью практического использования полученных рекомендаций по предупреждению критических и аварийных ситуаций на промышленных объектах. Исследования переходных режимов нестационарного процесса истечения вскипающей воды из камеры высокого давления, зависящих от начальных состояний насыщения для различных температурных интервалов в условиях, близких к экспериментам, показал существенное влияние интенсивности зародышеобразования на формирование струи, истекающей из камеры высокого давления. Повышение начальной температуры при формировании пароводяной струи приводит к смене режима истечения и форма струи трансформируется из цилиндрической в коническую и затем в параболическую. Получены оценки эффекта усиления защитных свойств пенного слоя при повышении плотности (водосодержания) пены. Исследованы режимы формирующихся внутренних течений газовой области в процессе переотражения воздушных ударных от границы с пеной, приводящие к искривлению этой границы и образованию тороидального вихря, являющегося следствием развития неустойчивости Рихтмайера-Мешкова. При моделировании процесса распространения сферической ударной волны, инициируемой сферическим взрывом в водной пене, установлено, что учет теплообмена приводит к снижению амплитуды давления за счет понижения температуры газовой фазы и, как следствие, к замедлению скорости фронта ударной волны.

		Исследования явлений внезапного истечения газосодержащих жидкостей из резервуаров высокого давления направлены на совершенствование и создание новых технологий с целью минимизации рисков аварийных выбросов на промышленных объектах. Компьютерное моделирование динамики водной пены имеет важное значение при разработке современных методов применения мобильных пенных барьеров для обеспечения экологической безопасности защищаемых объектов, включая шумоподавление, взрыво- и пожаробезопасность. Основные публикации: 1. Агишева У.О., Болотнова Р.Х., Гайнуллина Э.Ф., Коробчинская В.А. Особенности вихреобразования при воздействии импульса давления на газовую область, ограниченную пенным слоем. Известия Российской академии наук. Механика жидкости и газа. 2016. № 6. С. 47–55. (Agisheva U.O., Bolotnova R. Kh., Gainullina E.F. Korobchinskaya V. A. Features of vortex formation under the impact of a pressure pulse on a gas region bounded by the foam layer // Fluid Dynamics. 2016. Vol. 51, No. 6. P. 757–766). 2. Нигматулин Р.И., Болотнова Р.Х. Широкодиапазонные уравнения состояния бензола и тетрадекана в упрощенной форме // Теплофизика высоких температур. 2017. Т. 55, № 2. С. 206–215. (Nigmatulin R. I., Bolotnova R. Kh. Simplified Wide-Range Equations of State for Benzene and Tetradecane // High Temperature. 2017. Vol. 55, No. 2, pp. 199–208). 3. Болотнова Р.Х., Коробчинская В.А. Пространственное моделирование процесса формирования струи вскипающей воды при истечении из тонкого сопла // Теплофизика и аэромеханика. 2017. Т. 24, №5. С. 783-794.(Bolotnova R.Kh., Korobchinskaya V.A. Boiling water jet outflow from a thin nozzle: spatial modeling // Thermophysics and Aeromechanics. 2017. Vol. 24, No. 5. pp. 761-771). 4. Bolotnova R., Topolnikov A., Korobchinskaya V. Modeling an explosive liquid outflow from high pressure thin tubes and nozzles // Applied Mechanics and Materials. 2016. Vol. 851, P. 377–382. 5. Bolotnova R.Kh., Buzina V.A., Agisheva U.O. Formation of vortex flow in gas-vapour-liquid media under shock-wave loading // Fluxes and Structures in Fluids: Proceedings of international conference. Kaliningrad, June 23-26, 2015. 320 p. Pp. 33 – 35. К результатам 5-6: Изготовлены два типа акустических

		микрожидкостных устройств (МЖУ): с прямолинейным участком со ступенчатым сужением, моделирующим стеноз, и участком с бифуркацией, состоящим из двух микроканалов, один из которых с сужением. Оба типа МЖУ изготовлены с использованием метода мягкой фотолитографии. Обнаружено, что поток крови, несмотря на наличие постоянного гидростатического перепада давления, в ультразвуковом поле совершает возвратно-поступательные движения в области сужения микроканала частотой 1 – 2 Гц. Низкочастотное возвратно-поступательное движение, вероятно, связано с резонансными свойствами микроканала в области стеноза. Интенсивность поля измерялась с помощью игольчатого гидрофона и выбиралась ниже кавитационного порога не более 50 кПа. Полученные результаты говорят о возможности акустического воздействия в области стеноза с целью активации движения для предотвращения тромбообразования. На основе экспериментальных измерений объёмного расхода крови через плоский микроканал с сужением установлено синергетическое возрастание гидравлического сопротивления при стенозе кровеносного сосуда за счет двух факторов: 1) замедление течения из-за уменьшения сечения в районе стеноза; 2) замедление течения из-за увеличения вязкости крови в здоровой части сосуда. Освоенная методика разработки микрожидкостных устройств полезна для развития новейших методов изучения динамики клеточных структур различной морфологии. Результаты исследований поведения эритроцитов в микрожидкостных устройствах, имитирующих сосуд со стенозом могут стать основой для изучения условий тромбообразования, а обнаруженное значительное влияние ультразвукового поля на характер потока крови в области сужений микроканалов дает возможность разработки методов активного воздействия для предотвращения тромбоза. Основные публикации: 1. Рахимов А.А., Валиев А.А. Влияние агрегатного состояния дисперсной фазы и ультразвукового воздействия на течение эмульсий в микроканалах // Труды Института механики им. Р.Р. Мавлютова Уфимского научного центра РАН. 2017. Т. 12, № 2. С. 187-192. 2. Саметов С.П. Экспериментальное исследование взаимодействия пузырьковых сред с акустическим

		полем // Труды Института механики им. Р.Р. Мавлютова Уфимского научного центра РАН. 2017. Т. 12, № 2. С. 180-186. 3. Рахимов А.А., Ахметов А.Т. Экспериментальные исследования гидродинамических эффектов при течении обратных водоуглеводородных эмульсий в микроканалах // Труды Института механики им. Р.Р. Мавлютова Уфимского научного центра РАН. 2016. Т. 11, № 1. С. 30–37. 4. Akhmetov A.T., Zhurov A.A., Urmancheev S.F. Propagation of shock waves in bulk gas-water-saturated media // Fluxes and structures in fluids: Proceedings of International Conference; June 23-26, 2015, Kaliningrad.– M.: MAKS Press, 2015. – 316 p., 6-9 p. 5. Ахметов А.Т., Валиев А.А., Рахимов А.А., Саметов С.П., Хабибуллина Р.Р. Микрогидродинамика крови при стенозе сосудов // Труды Института механики им. Р.Р. Мавлютова Уфимского научного центра РАН. 2016. Т. 11, № 2. С. 210–217. К результату 7: Выделена инерционная стадия динамической прочности и устойчивости тонкостенных элементов конструкций, определяемая малостью упругих сил по сравнению с инерционными. Продолжительность этой стадии может быть сравнимой с длительностью ударных процессов в твердых телах в жидкостных и газовых средах. Подход позволяет проводить анализ прочности и надежности тонкостенных элементов конструкций под ударным воздействием в различных средах. При описании процесса изгиба стержня или пластины под действием динамической поперечной и продольной сжимающей силы, может быть выделена начальная стадия, когда упругие силы малы по сравнению с инерционными. Время инерционной стадии изгиба тем больше, чем длиннее стержень, меньше его толщина и скорость волны растяжения-сжатия. Решение задачи для инерционной стадии движения может быть найдено в степенных рядах по времени. Это позволяет рассматривать сложные законы изменения динамической силы. Установлено, что для тонких стержней и пластин продолжительность инерционной стадии может быть больше, чем длительность реальных ударных воздействий. Для рассмотренных примеров это время 10–3 – 10–1 с. При продольном ударе грузом по торцу стального стержня продолжительность имеет порядок 10–4 с, а при ударе поршнем по водяному столбу 10–3 с.

		Поэтому предложенный в работе подход позволяет проводить приближенный анализ динамического изгиба тонкостенных элементов типа стержней, пластин и оболочек под кратковременным ударным воздействием в различных средах. Основные публикации: 1. Ильгамов М.А. Взаимодействие гидродинамической и упругой неустойчивостей // ДАН, 2015. Т. 463, № 1, с. 36-38. (ВАК, РИНЦ) (SQOPUS, ISI, Web of Science, Impact Factor: 0,341). 2. Ильгамов М.А. Продольные колебания стержня с зарождающимися поперечными трещинами // МТТ. 2017. № 1. С. 23-31 (ВАК, Импакт-фактор РИНЦ 2015 – 0.766) (Web of Science, SCOPUS, РИНЦ). 3. Ильгамов М.А. Исследование инерционной стадии выпучивания стержня при продольном сжатии // ПМТФ. 2017. Т. 58. № 4. С. 180-188 (ВАК, Импакт-фактор РИНЦ 2015 – 0,527) (Ilgamov M.A. Inertial stage of bar buckling under longitudinal compression // J. of Applied Me-chanics and Technical Physics. 2017. V. 58. № 4. P. 725-732 (Web of Science, SCOPUS, Impact Factor JCR: 0,274)). 4. Ильгамов М.А. Влияние давления окружающей среды на изгиб тонкой пластины и плёнки // ДАН. 2017. Т. 476. № 4. С. 402-405 (ВАК, Импакт-фактор РИНЦ 2014 г. – 0,813) (Ilgamov M.A. Influence of the Ambient Pressure on Thin Plate and Film Bending // Doklady Physics. 2017. V. 62. No. 10. P. 461–464) (Web of Science, SCOPUS, Impact Factor: 0,341) 5. Ильгамов М.А. О влиянии давления окружающей среды на изгиб пластины // Проблемы машиностроения и надежности машин. 2017. № 5. С. 30-35 (ВАК, Импакт-фактор РИНЦ 2015– 0, 495) (SCOPUS) (Ilgamov M.A. On the Effect of Ambient Pressure on the Bending of a Plate // Journal of Machinery Manufacture and Reliability, 2017, Vol. 46, No. 5, pp. 442–447) К результатам 8-13: Наука о движении газа (газовая динамика) породила много новых понятий, которыми успешно пользуются в теории дифференциальных уравнений. Например, ударные волны, контактные разрывы, предельные поверхности, слабые разрывы, коллапсы, источники и стоки, центрированные волны, задачи с обострением, сингулярные и гиперсингулярные особенности. Все они получены на простых решениях с использованием симметрий. Классификация всех групповых решений позволяет перечислять возможные особенности движения газа и исследовать устойчивость некоторых движений в

		инвариантных подмоделях. Основные положения исследования уравнений газовой динамики симметрийными методами изложены в работе [Л.В. Овсянников. Программа "Подмодели". Новосибирск: Препринт ИГиЛ СО РАН. 1992].Программа подмодели для газовой динамики действует 26 лет. Накоплен огромный материал аналитических вычислений: допускаемых алгебр Ли (групп Ли), оптимальных систем подалгебр, инвариантных и частично-инвариантных решений. Имеются примеры исследования движения газа для точных решений. Исследование всех возможных симметрийных подмоделей даже инвариантных далеко от завершения (не говоря уже о частично инвариантных и дифференциально инвариантных). В этом состоит актуальность проведения исследований. Уравнения механики сплошной среды (гидродинамического типа) допускают расширенную группу Галилея. Основная задача исследования заключается в наиболее полном использовании симметрийных свойств уравнений для описания классов точных решений. Точные решения важны для тестирования численных расчетов газодинамических задач, для конструирования аппаратов с нужными характеристиками, разработки новых схем расчета специальных классов задач, для общих представлений возможных пространственных движений газа (коллапс, точечные и не точечные источники, предельные поверхности, нелинейные задачи с обострением, сингулярными и гиперсингулярными особенностями). Основные публикации: 1. ХабировС.В. Выравнивание давления газа в пористой среде с закрытым концом при ударном воздействии. ПМТФ. 2016 № 6. С. 33-41. 2. Хабиров С.В. Групповой анализ одномерной модели фильтрации газа //Прикладная математика и механика. 2017. Т. 81. № 4. С. 483-491. 3. ХабировС.В. Пространственные движения без расширения с линейным полем скоростей. Уфимский математический журнал. 2015. Т.7, № 2. С. 112-120 4. Шаяхметова Р.Ф. Инвариантные подмодели ранга 3 и ранга 2 одноатомного газа с проективным оператором // Труды Института механики им. Р.Р. Мавлютова Уфимского научного центра РАН. 2016. Т. 11, № 1. С. 127–135. 5. Khabirov S.V. Conservation laws in group analysis of

		gas filtration model //Discontinuity, Nonlinearity, and Complexity. 2017. Т. 6. № 1. С. 11-17. К результату 14: Гидратное состояние является выгодным для консервации и хранения углеводородных газов. Основным преимуществом газогидратов является их компактность, например, в 1 кубическом метре гидрата метана может содержаться около 180 кубических метров метана в газообразном состоянии. Поэтому, более рентабельным является создание таких условий хранения газов в подземных резервуарах, при которых значительная его часть находится в составе газогидрата. В дальнейшем возникает необходимость разработки технологий, позволяющих безопасно и эффективно реализовывать добычу газа из таких резервуаров. На сегодняшний день существует несколько возможных способов разработки газогидратных залежей, таких как: депрессия и нагрев пласта, воздействие высокочастотными волнами электромагнитного поля, введение ингибиторов в пласт. Одним из наиболее перспективных способов извлечения метана из состава гидрата является его замещение диоксидом углерода. Данный метод, с одной стороны позволит организовать добычу природного газа, а с другой позволит утилизировать парниковый углекислый газ до необходимых объемов, без отрицательных экологических последствий. Таким образом, актуальными являются исследования, направленные на теоретическое изучение процессов образования газогидратов метана и замещения метана диоксидом углерода в газогидрате, исследование кинетики и механизмов формирования газогидратов в пористых средах, выявление наиболее выгодных режимов перевода газа в гидратное состояние и извлечения метана из газогидратных пластов. Новизна исследований. Предложена модель гидратообразования метана в частично водонасыщенной пористой среде конечных размеров. Рассмотрена диффузионная и равновесная схемы фазового перехода, проведено сравнение и анализ численных решений. Построена модель вытеснения метана из гидратонасыщенного пласта при инжекции газообразной двуокиси углерода в пласт при термобарических условиях, соответствующих стабильности гидратов метана и диоксида углерода. Изучено влияние основных параметров (исходных значений водо- и гидратонасыщенности, давления, температуры,

		проницаемости, протяженности пласта, коэффициента диффузии) на интенсивность и характер протекания процесса. Полученные результаты позволяют расширить теоретические представления об особенностях образования газовых гидратов и замещения газа в составе гидратов метана, которые могут быть использованы при создании подземных хранилищ газа в гидратном состоянии и при разработке газогидратных залежей. Основные публикации: 1. Шагапов В.Ш., Рафикова Г.Р., Хасанов М.К. К теории образования газогидрата в частично водонасыщенной пористой среде при нагнетании метана //Теплофизика высоких температур 2016. Т.54. №6. С. 911–920. 2. Шагапов В.Ш., Рафикова Г.Р. Нагнетание газа в водонасыщенный пористый пласт с образованием гидрата в диффузионном режиме //Вестник Самарского государственного университета. Естественнонаучная серия. 2016.№1. С.51-61. (Базы цитирования: РИНЦ, zbMath)15. 3. Шагапов В.Ш., Хасанов М.К., Рафикова Г.Р. Вытеснение метана из газогидратного пласта при закачке диоксида углерода // Вестник Томского государственного университета. Математика и механика. № 6. 2016. С.104-114. 4. Shagapov V.Sh., Musakaev N.G., Khasanov M.K. FORMATION OF GAS HYDRATES IN A POROUS MEDIUM DURING AN INJECTION OF COLD GAS //International Journal of Heat and Mass Transfer. 2015. Т. 84. С. 1030-1039. 5. Шагапов В.Ш., Хасанов М.К., Мусакаев Н.Г. Инжекция жидкого диоксида углерода в частично насыщенный гидратом метана пласт //Прикладная механика и техническая физика. 2016. Т. 57. № 6 (340). С. 139-149. К результату 15: Отражение и преломление акустических сигналов на границе раздела однофазных и двухфазных сред при прямом падении, достаточно хорошо изучены. Но проблема отражения и преломления акустических волн при косом падении до настоящего времени оставалась не затронутой, как в теоретическом, так и в экспериментальном плане, хотя отражение и преломление при косом падении звука на границу раздела между различными однофазными средами изучено достаточно детально. В то же время, существуют ряд явлений, связанных с особенностями распространения звука

		в воздухе при тумане и которые никак не могут быть объяснены в рамках одномерной теории. Например, жители Лондона могут определить наличие тумана по звуку колоколов Биг-Бена. Оказывается, при тумане звук от колоколов становится более звонким и четким. Высокие тона в концертной чаше Голливуда на задних рядах (165 метров от оркестра) воспринимались лучше при высокой влажности. Выражение «Лавра гудит» на Руси было связано также с повышением влажности воздуха. Эти обстоятельства наводят на мысль, что образование тумана в атмосфере может способствовать усилению его волноводных свойств. По аналогии также можно сказать, что слой пузырьковой жидкости также является звуковым каналом. На основе проведенного численного анализа коэффициентов отражения и преломления на границе раздела между воздухом и парогазокапельной смесью установлено, что когда волна падает со стороны дисперсной системы, при углах, превышающих некоторое значение, зависящее от частоты звука, реализуется эффект полного внутреннего отражения. Поэтому, парогазокапельный слой (в том числе туман) может являться своеобразным волноводом. Показано, что при определенном выборе угла падения волны на границу раздела как со стороны воздуха, так и со стороны парогазокапельной системы, и параметров дисперсной системе происходит полное прохождение акустической волны (без отражения). Основные публикации: 1. Шагапов В.Ш., Сарапулова В.В. Особенности преломления и отражения звука на границе пузырьковой жидкости //Акустический журнал. 2015. Т. 61. № 1. С. 40. 2. Шагапов В.Ш., Сарапулова В.В. Особенности отражения и преломления акустических волн на границе раздела между газом и дисперсной системой // Прикладная механика и техническая физика. 2015. Т. 56. № 5 (333). С. 119-129. 3. Шагапов В.Ш., Зайнуллина О.А. Распространение малых возмущений во вскипающей жидкости, содержащей газовые зародыши //Теплофизика высоких температур. 2015. Т. 53. № 1. С. 91. 4. Агишева У.О., Галимзянов М.Н., Заляева Э.З. Распространение волн давления слабой интенсивности в жидкости, содержащей слой пузырьков //Труды Института механики им. Р.Р. Мавлютова УНЦ РАН. 2017. Т. 12. № 2. С. 244-249. 5. Галимзянов М.Н., Аганин А.А. Расчет

		гидродинамических процессов в пузырьковой жидкости с учетом ударно-волнового воздействия // Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2015660242 от 25 сентября 2015 г. К результату 16: На данный период времени перспективным направлением развития робототехники является использование коллективов роботов. Доказано, что применение коллективов для решения распределённых в пространстве задач является наиболее эффективным и надежным решением. Основной целью являются обеспечение высокой автономности отдельных роботов, их живучести, повышение скорости решения задач планирования траекторий при наличии подвижных и неподвижных препятствий. Классические решения не способны обеспечить приемлемое время работы навигационной системы, требуют значительных аппаратных и энергетических затрат. В последние годы особое внимание уделяется вопросам миниатюризации основных элементов производства, широкому использованию МЭМС-технологий и микророботов. В РУТС исследования в области микророботехники ведутся с 2002 года. Предложен новый способ компенсации возмущающих воздействий при синтезе интеллектуальных систем управления микророботехническими комплексами, базирующийся на основе расширенной математической модели процессов, протекающих в точке контакта, с коррекцией расчетов по неявным (косвенным) признакам. Предложенный способ был реализован с использованием оригинальной методики построения виртуальной среды проектирования и управления, позволяющей решать поставленные задачи в едином комплексе. Выполнен цикл работ, связанных с разработкой новых методик конструирования оснастки микророботов, функционирующей на базе различных типов физических эффектов: показаны способы использования капиллярных сил, электростатического взаимодействия, сил Ван-дер-Ваальса и пр. Разработан теоретический базис нового научного направления по использованию комплексного подхода при построении интеллектуальных систем управления мобильными микророботами, основная идея которого состоит в расширении системного подхода путем полного включения окружающей

		среды в контур управления с одной стороны, а с другой стороны, в создании методик синтеза канала параллельного воздействия на управляемый объект посредством активного влияния на окружающую обстановку, синтеза нейросетевых систем краткосрочного и долгосрочного прогнозирования поведения микросистем на основе модельных и полученных косвенных данных о действующих возмущениях. Метод реализован благодаря оригинальным методикам учёта эффектов, возникающих в зонах контакта микроизделий с оснасткой микророботов, рабочей поверхностью и другими элементами технологического процесса. Построенные виртуальные и реальные системы отличаются высокой гибкостью, возможностью самонастройки и эффективной компенсации возмущающих воздействий на основе явных (измеренных) данных и косвенных (расчетных) параметров.
8	Диссертационные работы сотрудников организации, защищенные в период с 2015 по 2017 год.	Бутюгина Екатерина Валерьевна, "Динамика газовых пузырьков переменной массы в жидкости под действием акустического поля", кандидат физико-математических наук, 2015 г. Марьин Дмитрий Фагимович, "Методы ускорения расчетов математических моделей молекулярной динамики на гибридных вычислительных системах", кандидат физико-математических наук, 2015 г. Рафикова Гузаль Ринатовна, "Математическое моделирование образования газогидратов в пористых средах с учетом диффузионной кинетики, кандидат физико-математических наук, 2017 г.
ИНТЕГРАЦИЯ В МИРОВОЕ НАУЧНОЕ СООБЩЕСТВО		
9	Участие в крупных международных консорциумах и международных исследовательских сетях в период с 2015 по 2017 год	USA, New Orleans, Tulane University, Department of Biomedical Engineering, совместные исследования в области гидродинамики Belgium, Brussels, Université Libre de Bruxelles, Microgravity Research Center, совместные исследования в области гидродинамики GB, Brighton, University of Brighton, совместные исследования в области гидродинамики
10	Наличие зарубежных грантов, международных исследовательских программ или проектов в период с 2015 по 2017 год.	
11	Участие в качестве организатора крупных	XI Всероссийский съезд по фундаментальным проблемам теоретической и прикладной механике:

	научных мероприятий (с более чем 1000 участников), прошедших в период с 2015 по 2017 год	Сб. тр. 20 – 24 августа 2015, Казань
12	Членство сотрудников организации в признанных международных академиях, обществах и профессиональных научных сообществах в период с 2015 по 2017 год	Роберт Искандерович Нигматулин - академик Российской Академии наук Марат Аксанович Ильгамов - член-корреспондент Российской академии наук Роберт Искандерович Нигматулин - член академии наук Исламского мира Роберт Искандерович Нигматулин - академик Академии наук Республики Башкортостан Марат Аксанович Ильгамов - академик Академии наук Республики Башкортостан Владислав Шайхулагзамович Шагапов - академик Академии наук Республики Башкортостан Саид Федорович Урманчеев - руководитель Башкортостанского отделения Российского акустического общества Марат Назипович Галимзянов - член Российского акустического общества Владислав Шайхулагзамович Шагапов - член Российского акустического общества Салават Валеевич Хабиров - член Российского акустического общества Раиса Хакимовна Болотнова - член Российского акустического общества Роберт Искандерович Нигматулин - член Российского национального комитета по теоретической и прикладной механике Марат Аксанович Ильгамов - член Российского национального комитета по теоретической и прикладной механике Саид Федорович Урманчеев - член Российского национального комитета по теоретической и прикладной механике
ЭКСПЕРТНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ОРГАНИЗАЦИИ		
13	Участие сотрудников организации в экспертных сообществах в период с 2015 по 2017 год	Роберт Искандерович Нигматулин - эксперт РАН, РНФ, РФФИ, член редколлегий ведущих международных журналов по механике и теплофизике Марат Аксанович Ильгамов - эксперт РАН, РНФ, РФФИ, член редколлегий ведущих международных журналов по механике и теплофизике Владислав Шайхулагзамович Шагапов - эксперт РФФИ, член редколлегий ведущих российских журналов по механике и теплофизике Саид Федорович Урманчеев - эксперт РФФИ, член редколлегий ведущих российских журналов по

		механике и теплофизике Салават Валеевич Хабиров - эксперт РФФИ, член редколлегий ведущих российских журналов по механике и теплофизике Раиса Хакимовна Болотнова - эксперт РФФИ, член редколлегий ведущих российских журналов по механике и теплофизике Олег Владимирович Даринцев - эксперт РАН, РФФИ, НТП, член Научного совета по робототехнике и мехатронике РАН
14	Подготовка нормативно-технических документов международного, межгосударственного и национального значения, в том числе стандартов, норм, правил, технических регламентов и иных регулирующих документов, утвержденных федеральными органами исполнительной власти, международными и межгосударственными органами в период с 2015 по 2017 год	
ЗНАЧИМОСТЬ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ		
15	Значимость деятельности организации для социально-экономического развития соответствующего региона в период с 2015 по 2017 год	Институт ведет активную научную и образовательную деятельность. Заключен ряд договоров с ведущими ВУЗами Республики Башкортостан, созданы базовые кафедры и научно-образовательные центры и подписаны соглашения о сотрудничестве, по которым велась активная деятельность в 2015-2017 годы. Озвучим некоторые из них. 1. Договор о сотрудничестве № 25а/1101-08 с ФГБОУ ВПО «Уфимский государственный авиационный технический университет». 2. Научно-образовательный центр «Современные технологии проектирования, производства и эксплуатации двигателей летательных аппаратов и их систем управления» совместно с ФГБОУ ВПО «Уфимский государственный авиационный технический университет». 3. Договор № YRU-En9057-FR с «Иокогава Электрик СНГ». 4. Договор о сотрудничестве и соглашение о научно-техническом сотрудничестве с ФГБОУ ВПО

		«Башкирский государственный университет» с созданием базовой кафедры. 5. Соглашение о научно-техническом сотрудничестве в области повышения эффективности, надежности и безопасности транспортировки нефти и нефтепродуктов с ООО «Научноисследовательский институт транспорта нефти и нефтепродуктов». 6. Соглашение о намерениях с ООО «ВолгоУралНИПИгаз» (Соглашение № 5107/12). 7. Соглашение о сотрудничестве с Tulane University, Department of Biomedical Engineering, New Orleans. 8. Договор № 374пр о творческом сотрудничестве с ФГБОУ ВПО «Башкирский государственный педагогический университет им. М. Акмуллы». 9. Договор № 381пр об организации и проведении производственной практики и научно исследовательской работы с ФГБОУ ВПО «Башкирский государственный педагогический университет им. М. Акмуллы». 10. Соглашение о сотрудничестве и взаимовыгодном партнерстве № Б202/2014 с ФГБОУ ВПО «Уфимский государственный нефтяной технический университет». 11. Базовая кафедра «Механика сплошных сред» с ФГБОУ ВПО «Уфимский государственный авиационный технический университет». 12. Базовая кафедра «Программное обеспечение технических систем нефтяной и газовой отрасли» с ФГБОУ ВПО «Уфимский государственный нефтяной технический университет». 13. Базовая кафедра «Механика сплошных сред» с ФГБОУ ВПО «Башкирский государственный университет». 14. Базовая кафедра «Физическая и химическая гидродинамика» с ФГБОУ ВПО «Уфимский государственный нефтяной технический университет». 15. Договор о сотрудничестве с ООО «Уфимский Научно-Технический Центр» (ООО «Уфимский НТЦ»)». Результаты исследований Института, полученных в рамках грантов и хоздоговорных отношений, нашли применение в таких организациях как ООО «РН-УфаНИПИнефть» и ПАО «Транснефть»
ИННОВАЦИОННЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ОРГАНИЗАЦИИ		

16	Инновационная деятельность организации в период с 2015 по 2017 год	1. Российский фонд фундаментальных исследований, грант № 15-08-02938-а "Моделирование и исследование кинематических особенностей манипуляторов, построенных на базе звеньев с управляемым изгибом" под руководством д.т.н. Даринцева О.В., сроки выполнения 2015-2017, объем финансирования - 1510 тыс.руб. за весь период. 2. Российский фонд фундаментальных исследований, грант № 14-01-97033- р_поволжье_а "Гидродинамика биологических дисперсных (клеточных) систем в микроканалах" под руководством к.ф.-м.н. Ахметова А.Т., ., сроки выполнения 2015-2017, объем финансирования - 1200 тыс.руб. за весь период. 3. Российский фонд фундаментальных исследований, грант № 14-01-97034- р_поволжье_а "Гидродинамика расплавов и растворов полимеров в неоднородном температурном поле" под руководством д.ф.-м.н. Урманчеева С.Ф., сроки выполнения 2014-2016, объем финансирования - 1400 тыс.руб. за весь период.

III. Блок сведений об инфраструктурном и внедренческом потенциале организации, партнерах, доходах от внедренческой и договорной деятельности
(ориентированный блок внешних экспертов)

п/п	Запрашиваемые сведения	Характеристика
ИНФРАСТРУКТУРА ОРГАНИЗАЦИИ		
17	Научно-исследовательская инфраструктура организации в период с 2015 по 2017 год	1. Установка для оптических исследований, сдвиговых и реологических изменений проб в лабораторных условиях HAAKEMARSIII 2. Прецизионный реометр широко используется для измерения реологических характеристик (сдвиговое напряжение τ, вязкость μ, комплексный модуль сдвига G*) в широком диапазоне скоростей деформации сдвига в диапазоне температур (-16 ÷ +50 0С). 3. Видеокомплекс для получения и анализа изображений в падающем и проходящем свете, который укомплектован стереомикроскопом CarlZeissStemi 2000-C, оснащенный видокамерой и ПК, позволяет получать в цифровом виде параметры и структуру течений в микроканалах и микрожидкостных устройствах 4. Установка типа ударная труба с секцией насыпных сред рассчитанная на давления 2МПа, которая оснащенна компрессором высокого давления, пьезоэлектирическими датчиками, окнами, датчиками давления КВД, электроклапаном и сопряжена системойL-card с ПК. 5. Материально-техническая база лаборатории Робототехники и управления в технических системах периодически обновляется за счет средств Программ Президиума РАН и грантов РФФИ: полностью обновлен парк персональных компьютеров, приобретены два 3D-принтера FDM и SLAтехнологии, закуплены современные контроллеры и отладочные платы с ПЛИС, специализированное ПО для разработки управляющих программ. Созданы две уникальные экспериментальные установки: 1. Капиллярный микрозахват 2. Манипулятор с управляемым изгибом
18	Показатели деятельности организаций по хранению и приумножению предметной базы научных исследований в период с 2015 по 2017 год	
ДОЛГОСРОЧНЫЕ ПАРТНЕРЫ ОРГАНИЗАЦИИ		

19	Стратегическое развитие организации в период с 2015 по 2017 год.	1. Базовая кафедра «Механика сплошных сред» с ФГБОУ ВПО «Башкирский государственный университет». 2. Базовая кафедра «Физическая и химическая гидродинамика» с ФГБОУ ВПО «Уфимский государственный нефтяной технический университет». 3. Договор о сотрудничестве с ООО «Уфимский Научно-Технический Центр» (ООО «Уфимский НТЦ»)».
РИД И ПУБЛИКАЦИИ ОРГАНИЗАЦИИ		
20	Количество созданных результатов интеллектуальной деятельности, имеющих государственную регистрацию и (или) правовую охрану в Российской Федерации или за ее пределами, а также количество выпущенной конструкторской и технологической документации в период с 2015 по 2017 год, ед.	2015 г. – 2 2016 г. – 4 2017 г. – 4
21	Объем доходов от использования результатов интеллектуальной деятельности в период с 2015 по 2017 год, тыс. руб.	2015 г. – 0.000 2016 г. – 0.000 2017 г. – 0.000
22	Совокупный доход малых инновационных предприятий в период с 2015 по 2017 год, тыс. руб.	2015 г. – 0.000 2016 г. – 0.000 2017 г. – 0.000
23	Число опубликованных произведений и публикаций, индексируемых в международных информационно-аналитических системах научного цитирования в период с 2015 по 2017 год, ед.	2015 г. – 21 2016 г. – 39 2017 г. – 52
ПРИВЛЕЧЕННОЕ ФИНАНСИРОВАНИЕ		
24	Гранты на проведение	1. Российский фонд фундаментальных

	исследований Российского фонда фундаментальных исследований, Российского научного фонда и др. источников в период с 2015 по 2017 год.	исследований, грант № 14-01-00740-а "Взаимодействие упругой и гидродинамической неустойчивостей" под руководством члена-корр. РАН Ильгамова М.А., сроки выполнения 2014-2016, объем финансирования - 1840 тыс.руб. за весь период. 2. Российский фонд фундаментальных исследований, грант № 15-08-02938-а "Моделирование и исследование кинематических особенностей манипуляторов, построенных на базе звеньев с управляемым изгибом" под руководством д.т.н. Даринцева О.В., сроки выполнения 2015-2017, объем финансирования - 1510 тыс.руб. за весь период. 3. Российский фонд фундаментальных исследований, грант № 14-01-97007- р_поволжье_а "Моделирование критических процессов в газосодержащих жидкостях применительно к объектам современной энергетики и нефтегазовой промышленности" под руководством д.ф.-м.н. Болотновой Р.Х., сроки выполнения 2015-2017, объем финансирования - 1400 тыс.руб. за весь период. 4. Российский фонд фундаментальных исследований, грант № 14-01-97033- р_поволжье_а "Гидродинамика биологических дисперсных (клеточных) систем в микроканалах" под руководством к.ф.-м.н. Ахметова А.Т., ., сроки выполнения 2015-2017, объем финансирования - 1200 тыс.руб. за весь период. 5. Российский фонд фундаментальных исследований, грант № 17-41-020582-р_а, "Многомасштабное моделирование динамических и акустических явлений в пузырьковых кластерах, парожидкостных смесях и водо- воздушных пенах применительно к новым промышленным технологиям и процессам" под руководством д.ф.-м.н. Болотновой Р.Х., сроки выполнения 2017-2019, объем финансирования - 1200 тыс.руб. за весь период. 6. Российский фонд фундаментальных исследований, грант № 16-29-04165-офи_м "Развитие теоретического базиса, синтез и отладка аппаратно-программного распределенного комплекса для универсальных мобильных робототехнических платформ коллективного использования" под руководством д.т.н. Даринцева О.В., сроки выполнения 2016, объем финансирования - 3000 тыс.руб. 7. Российский фонд фундаментальных

		исследований, грант № 14-01-97034- р_поволжье_а "Гидродинамика расплавов и растворов полимеров в неоднородном температурном поле" под руководством д.ф.-м.н. Урманчеева С.Ф., сроки выполнения 2014-2016, объем финансирования - 1400 тыс.руб. за весь период. 8. Российский фонд фундаментальных исследований, грант № 17-41-020400-р_а "Динамика трубопроводов. Диагностика (повреждений) отказов" под руководством члена-корр. РАН Ильгамова М.А., сроки выполнения 2017-2019, объем финансирования - 1200 тыс.руб. за весь период. 9. Российский фонд фундаментальных исследований, грант № 17-41-020999-р_а "Исследование закономерностей течения неньютоновских жидкостей в неоднородном температурном поле" под руководством д.ф.-м.н. Урманчеева С.Ф., сроки выполнения 2017-2019, объем финансирования - 1200 тыс.руб. за весь период. 10. Российский фонд фундаментальных исследований, грант № 16-31-00294-мол_а "Экспериментальные исследования течения водоуглеводородных дисперсий в микроканалах" под руководством к.ф.-м.н. Рахимова А.А., сроки выполнения 2016-2017, объем финансирования - 900 тыс.руб. за весь период. Всего за 2015-2017 год выполнено 20 проектов на сумму 19720 тыс. рублей.
25	Перечень наиболее значимых научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ и услуг, выполненных по договорам (в том числе по госконтрактам с привлечением бизнес-партнеров) в период с 2015 по 2017 год	
26	Доля внебюджетного финансирования в общем финансировании организации в период с 2015 по 2017 год,	0.04200

26.1	Объем выполненных работ, оказанных услуг (исследования и разработки, научно-технические услуги, доходы от использования результатов интеллектуальной деятельности), тыс. руб.	2015 г. – 28175.450 2016 г. – 24731.200 2017 г. – 22808.500
26.2	Объем доходов от конкурсного финансирования, тыс. руб.	2015 г. – 6485.180 2016 г. – 4571.100 2017 г. – 1391.500
УЧАСТИЕ ОРГАНИЗАЦИИ В ЗНАЧИМЫХ ПРОГРАММАХ И ПРОЕКТАХ		
27	Участие организации в федеральных научно-технических программах, комплексных научно-технических программах и проектах полного инновационного цикла в период с 2015 по 2017 год.	
ВНЕДРЕНЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ ОРГАНИЗАЦИИ		
28	Наличие современной технологической инфраструктуры для прикладных исследований в период с 2015 по 2017 год.	
29	Перечень наиболее значимых разработок организации, которые были внедрены в период с 2015 по 2017 год	
30	Участие организации в разработке и производстве продукции двойного назначения (не составляющих государственную тайну) в период с 2015 по 2017 год	

IV. Блок дополнительных сведений

ДРУГИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ОРГАНИЗАЦИИ

31	Любые дополнительные сведения организации о своей деятельности в период с 2015 по 2017 год	С самого начала существования Института издавался сборник научных статей. Первый выпуск был подготовлен совместно с Уфимским государственным авиационным техническим университетом в 1994 году. Сборник назывался «Проблемы механики и управления», имел объем 192 страницы и содержал 22 статьи. В 1996 году издан второй выпуск сборника статей «Проблемы механики и управления» уже с объемом 312 страниц и содержащий 33 статьи. В 2003 году сборник статей «Проблемы механики и управления» был переименован в «Труды Института механики Уфимского научного центра РАН». С 2003 по 2011 года под новым названием было выпущено 6 выпусков Трудов Института механики. В 2012 году в связи с изменением названия Института (Постановление Президиума РАН № 19 от 31.01.2012 года) «Труды Института механики Уфимского научного центра РАН» были переименованы в «Труды Института механики им. Р.Р. Мавлютова Уфимского научного центра РАН». С 2012 по 2014 года под новым названием было выпущено 2 выпуска Трудов Института механики. В 2016 году коллективом Института было принято решение о начале выпуска электронного научного журнала, и сборник «Труды Института механики им. Р.Р. Мавлютова Уфимского научного центра РАН» был переведен в статус электронного научного журнала под названием «Труды Института механики им. Р.Р. Мавлютова УНЦ РАН». Журнал был зарегистрирован в Национальном агентстве ISSN Российской Федерации и ему присвоено номер 2542–0380. Статьи в журнале имеют регистрационный номер DOI с префиксом издания 10.21662. Журнал является рецензируемым, периодичность издания — 2 номера в год. В 2017 году было выпущено 2 номера журнала. Выпущено две монографии: 1. Абзалимов Р.Р., Ахтямов А.М. Диагностика и виброзащита трубопроводных систем и хранилищ.Уфа: ФГБОУ ВО УГНТУ, 2016. 118 с. 2. Шагапов В.Ш., Мусакаев Н.Г. Динамика образования и разложения гидратов в системах добычи, транспортировки и ихранения газа. М: Наука, 2016. 240 с. Зарегистрировано два патента: 1. Урманчеев С.Ф., Насибуллаева Э.Ш., Денисова

		Е.В., Черникова М.А., Мурашкин М.Ю., Насибуллаев И.Ш. Поршень с антикавитационной поверхностью для устройства дозирования топлива // Патент на изобретение № 2550287 от 08 апреля 2015 г. 2. Кузин А.А., Кузин Р.А., Тимербулатов Ш.В., Улемаева С.А., Хакимов А.Г., Шутанов Г.А. Прибор измерения давления // Патент на изобретение № 167634 от 10 января 2017 г. Получено 8 свидетельств на программные продукты: 1. Болотнова Р.Х., Агишева У.О. Расчет пространственных ударно-волновых процессов в газожидкостных средах // Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2015617285 от 06 июля 2015 г. 2. Болотнова Р.Х., Бузина В.А. 3D расчеты динамических процессов истечения вскипающей жидкости из камер высокого давления // Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2015660241 от 25 сентября 2015 г. 3. Кулешов В.С., Моисеев К.В. Численное моделирование тепломассопереноса жидкости с учетом температурной зависимости вязкости и неньютоновских свойств жидкости // Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2016615950 от 02 июня 2016 г. 4. Болотнова Р.Х., Гайнуллина Э.Ф., Коробчинская В.А. Расчет сферического взрыва в газожидкостной смеси // Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2016619611 от 24 августа 2016 г. 5. Кулешов В.С., Моисеев К.В. Численное моделирование тепломассопереноса многокомпонентной неоднородной смеси с учетом зависимости коэффициента динамической вязкости от температуры в замкнутой области // Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2017617638 от 11 июля 2017 г. 6. Богданов Д.Р. Программа для моделирования и синтеза специализированного цифрового компонента ПЛИС (инкрементные датчики) // Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2017612721 от 02 марта 2017 г. 7. Богданов Д.Р. Программа для моделирования и синтеза специализированного цифрового

		компонента ПЛИС (датчики с интерфейсом SSI) // Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2017612928 от 06 марта 2017 г. 8. Болотнова Р.Х., Гайнуллина Э.Ф. Моделирование сферического взрыва в водной пене с учетом объемной вязкости и тепловой межфазной релаксации // Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2017663037 от 23 ноября 2017 г. Зарегистрировано два электронных ресурса: 1. Аитбаева А.А. Идентификация закрепленности и нагруженности стержней и балок по собственным частотам их колебаний // Свидетельство о регистрации электронного ресурса № 21572 от 29 декабря 2015 г. 2. Утяшев И.М., Ахтямов А.М. Процедура для вычисления собственных значений для струны с учетом характеристик внешней среды // Свидетельство о регистрации электронного ресурса № 22180 от 11 октября 2016 г.

Руководитель организации *ВРИО Председателя* **Р.Р. Ахунов**

(должность) (личная подпись) (расшифровка подписи)

М.П.