

Наименование института: **Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Южный научный центр Российской академии наук (ЮНЦ РАН)**

Отчет по основной референтной группе 11 География и окружающая среда

Дата формирования отчета: **23.05.2017**

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА НАУЧНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Инфраструктура научной организации

1. Профиль деятельности согласно перечню, утвержденному протоколом заседания Межведомственной комиссии по оценке результативности деятельности научных организаций, выполняющих научно-исследовательские, опытно-конструкторские и технологические работы гражданского назначения от 19 января 2016 г. № ДЛ-2/14пр

«Генерация знаний». Организация преимущественно ориентирована на получение новых знаний. Характеризуется высоким уровнем публикационной активности, в т.ч. в ведущих мировых журналах. Исследования и разработки, связанные с получением прикладных результатов и их практическим применением, занимают незначительную часть, что отражается в относительно невысоких показателях по созданию РИД и небольших объемах доходов от оказания научно-технических услуг. (1)

2. Информация о структурных подразделениях научной организации

Отдел изучения экстремальных природных явлений и техногенных катастроф ЮНЦ РАН

Цель – выявление причин экстремальных природных явлений и предпосылок техногенных катастроф на юге России

Задачи:

- изучение природных (климатических, метеорологических, океанологических) факторов и причин возникновения опасных и экстремальных природных явлений на юге России;
- оперативный мониторинг отдельных элементов опасных морских явлений;
- прогнозирование природных и техногенных катастроф на юге России;
- выработка методов и подходов для эффективной ликвидации последствий природных и техногенных катастроф;

Отдел водных биологических ресурсов бассейнов южных морей.

Миссия отдела: Научное обеспечение комплексного исследования водных биологических ресурсов бассейнов южных морей в условиях нарастающего антропогенного воздействия.



057502

Цель: Развитие фундаментальных научных исследований мирового уровня и прикладных междисциплинарных исследований, ориентированных на развитие в регионе отрасли рыбного хозяйства и секторов экономики рыбохозяйственного комплекса страны, а также соответствующая оптимизация тематики научных исследований.

Задачи:

1. Проведение фундаментальных исследований в области биологических наук, прогнозирование состояния биологических ресурсов, оценка рисков и снижение ущерба от возможных природных и техногенных факторов, мониторинг состояния биоресурсов бассейнов южных морей России.

2. Разработка и внедрение биотехнологий сохранения редких, исчезающих и хозяйственно ценных видов рыб южных морей России.

3. Разработка и внедрение инновационных биотехнологий аквакультуры для решения задач продовольственной безопасности страны и импортозамещения.

3. Научно-исследовательская инфраструктура

Научный флот. Научно исследовательский флот ЮНЦ РАН состоит из двух судов: НИС «Денеб» (морского класса, водоизмещением 282 т, дальность плавания 1500 миль) и НИС «Профессор Панов» (озерного класса, водоизмещением 42 тонны, дальность плавания 800 миль) и 7 вспомогательных маломерных судов.

НИС «Денеб» оснащен следующим оборудованием, которое может использоваться в рамках проекта: гидрологическими CDT-зондами SEACAT SBE19 (2 шт.), ECOMEMORY ECM 031, зондом горизонтального профилирования AMD «BIO-FISH», доплеровским акустическим измерителем течений Fuguno CI-35, регистратором течений RCM 9LW и др. На борту НИС «ДЕНЕБ» имеется гидрохимическая лаборатория, которая выполняет весь комплекс полевых анализов (кислород, биогенные элементы, pH, сероводород, растительные пигменты, продукция-деструкция).

Автотранспорт. Общее количество автотранспорта ЮНЦ РАН составляет – 23 единицы, в том числе 13 для доставки материалов, оборудования и проведения экспедиционных исследований.

Стационары. Для обеспечения решения научных задач созданы и успешно функционируют два уникальных научно-экспериментальных стационара.

Научно-экспедиционный стационар «Маньч» (НЭС «Маньч») расположен по адресу: 347527, Ростовская обл., Орловский р-н, пос. Маньч, ул. Приозерная, д. 10. Создан для изучения биоразнообразия степной экосистемы Кумо-Маньчской впадины.

Береговая научно-экспедиционная база «Кагальник» (Ростовская обл., Азовский р-н, с. Кагальник, Береговая, 58а), создан для осуществления комплексного мониторинга дельты Дона и Таганрогского залива. НЭБ «Кагальник» является научным полигоном для биологических, географических, океанологических исследований, местом разбора материалов археологических и антропологических находок.



- Уникальная экспериментальная модульная установка-комплекс ЮНЦ РАН (№73602) для получения значимых научных результатов и новых биотехнологий пресноводного и морского разведения рыб, восстановления их популяций в естественной среде обитания, а также для получения рыбной продукции высокого качества.

В ЮНЦ РАН с целью выполнения фундаментальных и прикладных исследований морских опасных природных явлений созданы два гидрологических поста. Один, ГП «Донской», – на причале ЮНЦ РАН в п. Донской, второй, ГП «Взморье», – в Таганрогском заливе, в 10 км от берега. Они оборудованы автоматическими метеостанциями, датчиками солености и уровнемером. Посты функционируют в режиме «on-line» и передают информацию о параметрах воздушной и морской среды с дискретностью 10 минут, информация находится в открытом доступе и отражается на сайте meteo.ssc-ras.ru.

Для выполнения исследований в мелководной зоне разработана и построена плавучая платформа, обеспечивающая многопараметрический гидробиогеохимический мониторинг прибрежной зоны Таганрогского залива и дельты Дона. Техническое оснащение платформы позволяет проводить отбор проб грунта мощностью до четырех метров на глубинах от 50 см, проводить сейсмопрофилирование донной структуры с проникающей способностью до 50 метров, отбор и подготовку проб воды для проведения исследований на радиоактивность, проведение гидрологических исследований водной толщи с помощью зондов производства Германии, США и Норвегии, проведение гидрохимических и гидробиологических исследований. Максимальная грузоподъемность платформы составляет 5 т.

Для выполнения авиамониторинга имеется программно-аппаратный комплекс на основе БПЛА малого класса марки Phantom (тип – квадрокоптер), способных с высоким разрешением (4К) выполнять съемку местности, как в видимом диапазоне, так и по отдельным спектральным каналам.

Результаты:

Проведена оценка видового разнообразия морской биоты различных групп (микроводоросли, планктонные и донные беспозвоночные, морские, проходные и полупроходные рыбы, водные и околоводные птицы, морские млекопитающие), особое внимание – роли инвазивных (чужеродных) организмов в пелагических и донных экосистемах Азовского и Черного морей.

Проведена оценка колебаний климата на многолетнюю динамику основных биотических компонентов морских систем

Исследованы особенности функционирования и динамики морских систем в условиях изменчивости климата и антропогенной деятельности

Исследованы уровни загрязнения воды и донных отложений тяжелыми металлами и нефтепродуктами

Исследованы условия и факторы, формирующие устьевую область Дона, в позднем голоцене, реконструкция палеоусловий окружающей среды для оценки особенностей хозяйственной деятельности населения Приазовья и Подонья за 2-3 тыс. лет.



4. Общая площадь опытных полей, закрепленных за учреждением. Заполняется организациями, выбравшими референтную группу № 29 «Технологии растениеводства»

Информация не предоставлена

5. Количество длительных стационарных опытов, проведенных организацией за период с 2013 по 2015 год. Заполняется организациями, выбравшими референтную группу № 29 «Технологии растениеводства»

Информация не предоставлена

6. Показатели деятельности организаций по хранению и приумножению предметной базы научных исследований

Музей казачества, этнографии и культуры Приазовья ЮНЦ РАН (с. Кагальник, Ростовская обл., Береговая научно-экспедиционная база ЮНЦ РАН «Кагальник»).

Создан в 2011 г. Число коллекционных единиц - 2015

Коллекционный фонд редких и исчезающих видов рыб (русский осетр, севрюга, шип, стерлядь, русско-ленский осетр, гибрид стерлядь-белуга) (с. Кагальник, Ростовская обл., Береговая научно-экспедиционная база ЮНЦ РАН «Кагальник»). Число особей - 470.

7. Значение деятельности организации для социально-экономического развития соответствующего региона

Южный научный центр РАН является единственной научной организацией, всесторонне изучающей процессы, происходящие в Азово-Черноморско-Каспийском регионе. Большое внимание будет уделяться проблемам эффективного использования природно-ресурсного потенциала, в том числе – вопросам возрождения рыбных запасов южных морей и развития аквакультуры как важным факторам обеспечения продовольственной безопасности. Также обосновываются подходы к решению проблем водопользования, развития транспортной инфраструктуры, мониторингу и предупреждению опасных природных явлений.

По инициативе ЮНЦ РАН в 2013-2015 гг. организовывались расширенные заседания Президиума ЮНЦ РАН с привлечением органов власти, заинтересованных структур с целью обсуждения и поиска решения наиболее актуальных для южного региона проблем.

В 2013 г. проведено состоялся Международный форум «Инновационные технологии в гуманитарном, техногенном и экологическом пространствах». В работе форума приняли участие ведущие ученые из России, ближнего и дальнего зарубежья, руководители федеральных и региональных органов власти, политические деятели: вице-президенты РАН ак. В.В. Козлов и ак. А.Д. Некипелов, заместитель Полномочного представителя Президента РФ в ЮФО В.Н. Гурба, заместитель Губернатора Ростовской области И.А. Гуськов, заместитель председателя Законодательного собрания Ростовской области Е.М. Шепелев, заместитель Главного ученого секретаря Президиума РАН В.В. Иванов, ректор Северо-



Кавказского федерального университета проф. А.А. Левитская, генеральные консулы Республики Армения и Республики Украина в Ростове-на-Дону А.Д. Гомцяи и В.А. Москаленко, члены Президиума ЮНЦ РАН ак. В.А. Бабешко, В.И. Колесников, В.И. Минкин, Ю.С. Сидоренко, чл.-корр. РАН Ю.Ю. Балегга, Д.Г. Матишов, И.А. Каляев, ректор ДГТУ проф. Б.Ч. Месхи, директор СНИЦ РАН д.э.н. М.М. Амирханов, директор КИГИ РАН Н.Г. Очирова, директор ИСЭГИ ЮНЦ РАН д.фил.н. В.А. Авксентьев, директор КНИИ РАН д.т.н. Д.К.-С. Батаев и др.

В 2014 г. состоялось расширенное заседание Президиума ЮНЦ РАН «Керченский пролив: безопасность коммуникаций в XXI веке». В работе Президиума приняли участие академики Г.Г. Матишов, В.И. Колесников, В.И. Минкин, Главный советник Управления Президента Российской Федерации по межрегиональным и культурным связям с зарубежными странами А.Н. Вавилов, Заместитель полномочного представителя Президента Российской Федерации в Южном федеральном округе В.Н. Гурба, Директор Морского гидрофизического института академик В.А. Иванов, член-корреспондент РАН Д.Г. Матишов, А.М. Никаноров, Заместитель начальника УФСБ по Ростовской области Р.А. Глухов, ректор Донского государственного технического университета д.т.н. Б.Ч. Месхи.

В 2015 г. на Береговой научно-экспедиционной базе ЮНЦ РАН «Кагальник» прошло расширенное заседание Президиума ЮНЦ РАН «Задачи государства в становлении морского и пресноводного рыбоводства. Опыт, ошибки и перспективы импортозамещения». В числе докладчиков – ученые из Москвы, Астрахани, Мурманска и др. Участники мероприятия ознакомились с уникальными разработками ЮНЦ РАН в области выращивания ценных видов рыб в условиях замкнутого цикла водопользования; 25 сентября 2015 г. проведено Расширенное заседание Президиума «Опасные природные явления на Юге России: причины, степень изученности, прогноз», на котором состоялась презентация книги: Матишов Г.Г., Матишов Д.Г., Шевердяев И.В. «Обстоятельства затопления Олимпийской деревни в Адлере. Отчет о результатах экспедиции по маршруту Туапсе – Сухуми (01-08.08.15 г.)». В работе приняли участие начальник департамента Росгидромета по ЮФО и СКФО Н.Г. Остапцова, начальник Северо-Кавказской военизированной службы по активному воздействию на метеорологические и другие геофизические процессы Х.Х. Чочаев, начальник Ситуационно-Аналитического центра Администрации Ростовской области И.В. Харитонов, первый заместитель министра природных ресурсов и экологии Ростовской области А.Г. Куренков, начальник Северо-Кавказской железной дороги В.Н. Голоскоков и др.

8. Стратегическое развитие научной организации

В период 2016-2017 гг. ЮНЦ РАН, ИСЭГИ и ИАЗ находятся в стадии реорганизации в форме присоединения Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института аридных зон Южного научного центра Российской академии наук (ИАЗ ЮНЦ РАН) и Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института соци-



ально-экономических и гуманитарных исследований Южного научного центра Российской академии наук (ИСЭГИ ЮНЦ РАН) к Федеральному государственному бюджетному учреждению науки Южному научному центру Российской академии наук (ЮНЦ РАН) с целью создания Федерального исследовательского центра Южного научного центра Российской академии наук (ЮНЦ РАН)

Цели и задачи проведения реструктуризации

Создание современного исследовательского центра мирового уровня для проведения фундаментальных и прикладных научных исследований с целью комплексного решения технологических, инженерных, экологических, геополитических, экономических, социальных, гуманитарных проблем в интересах устойчивого развития южных регионов Российской Федерации, на основе применения междисциплинарных научных подходов с использованием профессионального опыта организаций – участников проекта, сложившихся научных традиций и исследовательской инфраструктуры.

Задачи реструктуризации

- объединение усилий и профессиональных компетенций научных коллективов для выполнения комплексных междисциплинарных исследований, консолидация ресурсного и технического потенциала объединяемых организаций для решения фундаментальных и практических задач, имеющих важное значение для общества и государства;
- проведение комплексных и междисциплинарных фундаментальных и прикладных научных исследований в приоритетных областях науки, получение научных результатов принципиально нового качества;
- формирование эффективно действующего научного коллектива, способного быстро концентрировать усилия и оперативно реагировать на новые вызовы;
- участие в разработке и реализации государственных программ, концепций и программ социально-экономического развития Ростовской области и Южного федерального округа;
- развитие международного научно-технического сотрудничества;
- в содружестве с техническими и классическими университетами участие в подготовке научных кадров для нужд РФ, создание новых научных лабораторий, базовых кафедр, научно-образовательных центров;
- совершенствование сети исследовательских стационаров, пунктов мониторинга, технологических, испытательных и сертификационных центров, научных музеев;
- эффективное использование инфраструктуры, оборудования, материальных ресурсов, обновление и модернизация исследовательского оборудования, создание и развитие центров коллективного пользования уникальным научным оборудованием;
- защита интеллектуальной собственности, развитие инновационной деятельности, совместно с предприятиями реального сектора экономики создание технопарков, кластеров, малых инновационных предприятий для внедрения в практику результатов научных исследований;



- совершенствование механизмов повышения мотивации научных сотрудников к публикации результатов научных исследований в высокорейтинговых (для соответствующей области науки) журналах;
- повышение эффективности управления имуществом-земельным комплексом;
- оптимизация численности вспомогательного и административно-управленческого персонала;
- создание условий для привлечения на работу и закрепления в коллективе ФИЦ молодых ученых и высококвалифицированных специалистов;
- формирование устойчивого положительного имиджа ученого как профессии, популяризация научных знаний;
- привлечение внебюджетных средств по хозяйственным договорам, целевым республиканским и федеральным программам, грантам научных фондов, международным проектам;
- эффективное взаимодействие с федеральными, региональными и муниципальными органами государственной власти и управления, бизнес-структурами.

Планируемые результаты:

В результате реструктуризации будут усилены позиции эффективно действующей многопрофильной научной организации, способной оперативно решать актуальные задачи междисциплинарного и мультидисциплинарного характера, получать качественно новые результаты мирового уровня.

Реализация намеченных программных мероприятий приведет к повышению эффективности и качества проводимых научных исследований; совершенствованию и оптимизации использования исследовательской инфраструктуры, развитию кадрового потенциала.

Разработаны концепции программы развития и системы управления ФИЦ, реализация которых будет способствовать достижению запланированных результатов.

Интеграция в мировое научное сообщество

9. Участие в крупных международных консорциумах (например - CERN, ОИЯИ, FAIR, DESY, МКС и другие) в период с 2013 по 2015 год

нет

10. Включение полевых опытов организации в российские и международные исследовательские сети. Заполняется организациями, выбравшими референтную группу № 29 «Технологии растениеводства»

Информация не предоставлена

11. Наличие зарубежных грантов, международных исследовательских программ или проектов за период с 2013 по 2015 год



1. Грант Российского фонда фундаментальных исследований "Научные основы интегрированного управления использованием природных ресурсов озера Севан". Республика Армения. Ереванский государственный университет. 2015-2016 гг.

В 2015 г. проведена комплексная оценка развития экономико-экологической ситуации в регионе. 1. Проведен ретроспективный анализ опубликованных и фондовых гидролого-гидробиологических и эколого-экономических данных о состоянии бассейна оз. Севан за последние 80 лет. Составлена схема ключевых этапов антропогенного вмешательства в экосистему озера Севан (Матишов и др., 2016). Сформирована схема причинно-следственных связей, отражающих взаимодействие социально-экономических и природных систем. Проведена системно-параметрическая оценка факторов экономико-экологической конфликтности (Матишов и др., 2016). 2. Исследована динамика озера Севан по данным дистанционного зондирования с использованием снимков спутника Landsat 5 и 8. Период охвата снимками – 1984-2015 г. Анализ данных дистанционного зондирования изменения береговой линии подтвердил увеличение уровня озера в последнее десятилетие (Шевурдяев, 2015). 3. Разработана структура модели водного баланса озера Севан. В основу модели положен метод водного баланса. Модель состоит из двух блоков: 1-й блок - гидрологический граф водосбора озера; 2-й блок представляет собой метеорологические данные, которые определяют выпадение на водосборе осадков и объёмы испарения воды с поверхности озера. 4. Проведена оценка состояния водоёма с помощью синэкологического индекса эвтрофирования (ИНЭК). Полученные значения ИНЭК, укладываются в диапазон «загрязнённых, мезотрофных вод, с появлениями первых признаков нарушения стабильности биоценоза». Кутовые участки Большого и Малого Севана, а также район впадения р. Гаварагет согласно ИНЭК относятся к эвтрофным водам, максимальные значения численности отмечены в Большом Севане и составляют 9,4 тыс. экз./л. (пороговые значения этой стадии сукцессии - «грязные, эвтрофные воды, с признаками угнетения других групп гидробионтов»). Исходя из этого, можно сделать вывод, что в настоящее время в озере Севан происходит возврат экосистемы к эвтрофному состоянию. 5. Формирующиеся в зоне затопления сообщества зообентоса представлены в основном водными и амфибиотическими насекомыми. По данным обработки количественных проб было обнаружено 18 таксонов макрозообентоса без учета сем. Chironomidae (Diptera) и мелких форм относящихся к кл. Oligochaeta. Характерной чертой современной прибрежной бентофауны стало частичное восстановление естественной фауны, в частности были обнаружены пиявки (к тому же в большом количестве), и моллюски *Lymnaea* sp. и *Hydrobiidae* в последних исследованиях [Акопян, Джендереджян, 2010; Щербина Г.Х. 2013] не отмечавшиеся (Булышева и др., 2015). Наблюдается снижение количественных показателей на станциях в Малом Севане. 6. Собран дополнительный материал и изучено распространение тенебрионид из рода *Ectromopsis*. Распространение *Ectromopsis* свидетельствует о реликтовом, дизъюнктивном ареале этого рода, предковые виды которого были связаны с супралиторалью побережья Паратетиса. В рамках первого этапа филогеографического анализа вы-



полнены таксономические ревизии (с описанием новых для науки видов) двух родов жесткокрылых тенебрионид, виды которых обитают на водоразделах бассейна Севана (Nabozhenko, 2015). 7. Описан новый для науки вид *Neagolius aragatsi* sp.n. из окрестностей высокогорного оз. Каралич (=Карилич) (расположено на водосборе оз.Севан). (Шохин, Калашян, 2015). В целом, в 2015 г. – собран задел для завершения проекта и подготовки публикаций в 2016 г.

2. Грант Российского гуманитарного научного фонда «Формы и пути культурных контактов кочевников Азиатской Сарматии. Импорты в сарматских памятниках II в. до н.э. – III в. н.э.». Германия. Немецкий археологический институт. 2015-2017 гг.

НАУЧНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ОРГАНИЗАЦИИ

Наиболее значимые результаты фундаментальных исследований

12. Научные направления исследований, проводимых организацией, и их наиболее значимые результаты, полученные в период с 2013 по 2015 год

78. Катастрофические эндогенные и экзогенные процессы, включая экстремальные изменения космической погоды: проблемы прогноза и снижения уровня негативных последствий

Важнейшие результаты:

1. Предложен проект комплексной системы мониторинга опасных гидрологических явлений в районе Олимпийских объектов, который учитывает обстоятельства экстремального затопления Большого Сочи в августе 2015 г. Опубликована монография “Матишов Г.Г., Матишов Д.Г., Шевердяев И.В. Обстоятельства затопления Олимпийской деревни в Адлере.

2. Получены новые данные о содержании радионуклидов в донных отложениях Азовского моря отобранных в период с 2005-2013 гг. Анализ данных по радиоактивному загрязнению этого морского бассейна показывает четкий тренд к уменьшению содержания антропогенных радионуклидов в морских отложениях со второй половины 20 века (начиная с 60-х годов) до настоящего времени. Проведенные исследования подкрепляются результатами гранулометрического состава морских осадков, которые показали прямую зависимость между их фракционным составом и количеством радионуклидов в них.

3. Впервые детально изучен термохалинный режим устьевой области р.Дон и кутовой части Таганрогского залива во время сгонно-нагонных явлений. Установлено, что на современном этапе, характеризующемся пониженным стоком Дона, наблюдается значительное кратковременное осолонение восточной части Таганрогского залива и устья р. Дон (до 5 ‰ на устьевом взморье и до 4,1 ‰ на устьевом участке р.Дон) во время действия ветра западной составляющей силой до 15-20 м/с. Зафиксировано влияние длинных волн Азовского моря на сгонно-нагонные явления устья Дона.



Матишов Г.Г., Набоженко М.В., Шохин И.В., Золотарева А.Е., Булышева Н.И., Семин В.Л., Польшин В.В., Поважный В.В., Вербицкий Р.Е., Вербицкий Е.В., Сапожников Ф.В., Спиридонов В.А., Залота А.К. Комплексные исследования в Черном и Азовском морях летом 2012 г. // *Океанология* 2013. Т.53, №3. – С. 418–420. (IF WoS 0.675)

Отчет о результатах экспедиции по маршруту Туапсе – Сухуми (01–08.08.2015) / Г.Г. Матишов, Д.Г. Матишов, И.В. Шевердяев; [под общей редакцией С.Г. Парады]. – Ростов н/Д: Изд-во ЮНЦ РАН, 2015. – 64 с. – ISBN 978-5-4358-0116-3”.

Матишов Г.Г., Бердников С.В. Экстремальное затопление дельты Дона весной 2013 г. // *Известия Российской академии наук. Серия географическая*. 2015. № 1. С. 111-118. (IF РИНЦ 0,669)

Матишов Г.Г. Керченский пролив и дельта Дона: безопасность коммуникаций и населения // *Вестник Южного научного центра РАН*. 2015. Т. 11. № 1. С. 6-15. (IF РИНЦ 0,344)

Матишов Г.Г., Ивлиева О.В., Беспалова Л.А., Кропянко Л.В. Эколого-географический анализ морского побережья Ростовской области // *Доклады Академии наук*. 2015. Т. 460. № 1. - С. 88. (IF РИНЦ 0,790).

75. Мировой океан – физические, химические и биологические процессы, геология, геодинамика и минеральные ресурсы океанской литосферы и континентальных окраин; роль океана в формировании климата Земли, современные климатические и антропогенные изменения океанских природных систем.

Важнейшие результаты:

1. Издан Атлас климатических изменений в больших морских экосистемах северного полушария (1878-2013).

2. Применение оригинальной методики оценки степени промыслового использования эксплуатируемых видов рыб по коэффициентам смертности, рассчитанным согласно данным о биологическом составе промысловых уловов, позволило выполнить сравнение уровней изъятия каспийских и азовских видов на примере леща и полупроходных форм плотвы (воблы и тарани). Выявленные отличия уровня промыслового изъятия показали, что каспийские виды эксплуатируются на биологически обоснованном уровне, азовские виды перелавливаются.

3. Разработана концепция геоинформационного ресурса – «Электронный атлас экологических проблем Азовского моря (долговременные климатические изменения, катастрофические природные явления, социально-экономические угрозы и риски). В основу атласа положены результаты научных исследований и разработок ЮНЦ РАН, ИАЗ ЮНЦ РАН и ММБИ КНЦ РАН. Атлас ориентирован на широкий круг пользователей.

Атлас климатических изменений в больших морских экосистемах Северного полушария (1878–2013). Регион 1. Моря Восточной Арктики. Регион 2. Чёрное, Азовское и Каспийское моря / Г.Г. Матишов, С.В. Бердников, А.П. Жичкин [и др.]. – Ростов н/Д: Издательство ЮНЦ РАН, 2014. – 256 с. – ISBN 978-5-4358-0080-7, тираж 100 экз.



Osipova V.P., Kolyada M.N., Berberova N.T., Milaeva E.R., Ponomareva E.N., Belaya M.M. Cryoprotective effect of phosphorous-containing phenolic anti-oxidant for the cryopreservation of beluga sperm // *Cryobiology*. 2014. DOI:10.1016/j.cryobiol.2014.10.007. (IF WoS 1,92).

Матишов Г.Г., Степаньян О.В., Григоренко К.С., Харьковский В.М., Поважный В.В., Сойер В.Г. Особенности гидролого-гидрохимического режима Азовского и Черного морей в 2013 г. // *Вестник Южного научного центра*. 2015. Т. 11. №2. С. 36–44. (IF РИНЦ 0,344).

Матишов Г.Г. Климат и океанографические исследования северных и южных морей // *Вестник Кольского научного центра РАН*. 2015. № 2 (21). С. 11-19. (IF РИНЦ 0,238)

Балыкин П.А. Уровень промысловой смертности рыб Азовского моря // *Рыбное хозяйство*. 2014. №2. С. 41-44. (IF РИНЦ 0,160)

13. Защищенные диссертационные работы, подготовленные период с 2013 по 2015 год на основе полевой опытной работы учреждения. Заполняется организациями, выбравшими референтную группу № 29 «Технологии растениеводства».

Информация не предоставлена

14. Перечень наиболее значимых публикаций и монографий, подготовленных сотрудниками научной организации за период с 2013 по 2015 год

1. Матишов Г.Г., Степаньян О.В., Григоренко К.С., Харьковский В.М., Поважный В.В., Польшин В.В., Сойер В.Г. Морские экспедиционные исследования на научно-исследовательских судах “Денеб” и “Профессор Панов” в 2013 г // *Океанология*. 2015. Т. 55. № 5. С. 861. IF 0.675. WoS, Scopus, РИНЦ. DOI: 10.1134/S0001437015050124.

2. Матишов Г.Г., Набоженко М.В., Шохин И.В., Золотарева А.Е., Булышева Н.И., Семин В.Л., Польшин В.В., Поважный В.В., Вербицкий Р.Е., Вербицкий Е.В., Сапожников Ф.В., Спиридонов В.А., Залота А.К. Комплексные исследования в Черном и Азовском морях летом 2012 г // *Океанология*. 2013. Т. 53. № 3. С. 418. IF 0.675. WoS, Scopus, РИНЦ. DOI: 10.1134/S0001437013030077

3. Mertens K.N., Takano Y., Matsuoka K., Yamaguchi A., Gu H., Bogus K., Kremp A., Bagheri S., Matishov G. The molecular characterization of the enigmatic dinoflagellate *Kolkwitzia acuta* reveals an affinity to the excentrica section of the genus *Protoperidinium* // *Systematics and Biodiversity*. 2015. V. 13. Is 6.P. 829-844. IF 1.985. WoS. DOI: 10.1080/14772000.2015.1078855

4. Matishov G.G., Sheverdyayev I.V., Kleshchenkov A.V. Disastrous flashflood in the Western Caucasus in July 2012: causes and consequences // *Water Resources*. 2015. Т. 42. № 7. С. 932-943. IF 0.31. WoS, Scopus, РИНЦ DOI: 10.1134/S0097807815070064

5. Матишов Г.Г., Матишов Д.Г., Степаньян О.В. Морские экспедиционные исследования Южного научного центра РАН и института аридных зон на научно-исследовательском судне “Денеб” в 2008-2011 гг. // *Океанология*. 2013. Т. 53. № 2. С. 276. IF 0.675. WoS, Scopus, РИНЦ. ОI: 10.1134/S0001437013020112



6. Moses W.J., Bowles J.H., Wagner E.J., Patterson K.W., Gitelson A.A., Berdnikov S., Povazhnyi V., Saprygin V. Hico-based nir-red models for estimating chlorophyll-a concentration in productive coastal waters // IEEE Geoscience and Remote Sensing Letters. 2014. Т. 11. № 6. С. 1111-1115. WoS, Scopus. IF 2.095. DOI: 10.1109/LGRS.2013.2287458

7. Osipova V.P., Kolyada M.N., Ponomareva E.N., Belaya M.M., Berberova N.T., Milaeva E.R. Cryoprotective effect of phosphorous-containing phenolic anti-oxidant for the cryopreservation of beluga sperm // Cryobiology. 2014. Т. 69. № 3. С. 467-472. WoS, Scopus. IF 1.92 DOI: 10.1016/j.cryobiol.2014.10.007

8. Матишов Г.Г., Чикин А.Л., Бердников С.В., Шевердяев И.В. Экстремальное наводнение в дельте Дона (23-24 марта 2013 г.) и факторы, его определяющие // Доклады Академии наук. 2014. Т. 455. № 3. С. 342. WoS, Scopus, РИНЦ. IF 0.46 DOI: 10.1134/S1028334X14030295

9. Матишов Г.Г., Чикин А.Л., Дашкевич Л.В., Кулыгин В.В., Чикина Л.Г. Ледовый режим Азовского моря и климат в начале XXI века // Доклады Академии наук. 2014. Т. 457. № 5. С. 603. IF 0.46. WoS, Scopus, РИНЦ. DOI: 10.1134/S1028334X14080133

10. Матишов Г.Г., Ивлиева О.В., Беспалова Л.А., Кропянко Л.В. Эколого-географический анализ морского побережья Ростовской области // Доклады Академии наук. 2015. Т. 460. № 1. С. 88. IF 0.46. WoS, Scopus, РИНЦ. DOI: 10.1134/S1028334X15010043

15. Гранты на проведение фундаментальных исследований, реализованные при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований, Российского гуманитарного научного фонда, Российского научного фонда и другие

1. Российский фонд фундаментальных исследований (№13-05-41528 А) «Интегральная оценка эколого-геохимического состояния аквальных систем устьевой области Дона», 2013-2016 гг. 6000,0 тыс. руб.

Цель работы – количественная параметризация геохимических потоков тяжелых металлов и биогенных элементов на устьевом участке р. Дон.

Работы основаны на принципах теории геохимии ландшафтов, геохимических барьерных зон и математического моделирования природных процессов. Основное внимание уделено изучению современного геохимического состояния основных компонентов аквальной системы дельты Дона (воде, взвешенному веществу, донным отложениям) и их трансформации в результате действия естественных и антропогенных факторов.

1 Проведены комплексные полевые работы по отбору проб воды, взвешенных веществ и донных отложений в дельте Дона для оценки уровней содержания тяжелых металлов и биогенных элементов по сезонам года.

2 Сделана оценка сезонной пространственной изменчивости концентраций различных форм биогенных элементов и тяжелых металлов в дельте Дона, сравнение полученных данных с результатами предшествующих работ.



3 Модифицирована разработанная ранее модель переноса химических соединений для детального анализа пространственно-временных особенностей поведения тяжелых металлов в дельте Дона. Сформирована структура базы данных для оценки внешних потоков соединений тяжелых металлов по данным экспедиционных наблюдений и публикаций.

Результаты исследования будут использованы для определения роли дельтовых ландшафтов р. Дон как депонирующей среды техногенной и естественной составляющих стока тяжелых металлов и биогенных элементов в условиях современных климатических изменений. Исследования на устьевом взморье Дона позволят оценить роль геохимической барьерной зоны «река-море» в условиях Азовского моря.

2. Российский фонд фундаментальных исследований (13-05-90908 А) «Факторы, контролирующие межгодовую изменчивость первичной продукции Черного моря», 2013. 210,0 тыс. руб.

Работа направлена на изучение особенностей (закономерностей) межгодовой изменчивости первичной продукции экосистемы Черного моря при климатообусловленных вариациях абиотических (температура воды, биогенные элементы) и внешних (речной сток, температура воздуха, ветер, осадки) факторов в современный климатический период.

В настоящем проекте используется оригинальная компартментальная балансовая модель для расчета изменений первичной продукции Черного моря под действием широкого диапазона гидролого-гидродинамических факторов, факторов атмосферного форсинга. Для обеспечения достоверности полученных результатов в работе используются современные спутниковые данные и данные ре-анализа ERA-Interim, обладающие достаточным пространственным разрешением и необходимым качеством в особенности для периода современных климатических тенденций (1980-2010 гг.).

В рамках проекта для оценки многолетнего режима функционирования экосистемы Черного моря выполнен сравнительный анализ межгодовой изменчивости исследуемых параметров с выделением взаимно согласованных и взаимно обусловленных пространственно-временных структур. Для этого использовались как стандартные методы корреляционного и регрессионного анализов, так и методы многомерной статистики. Полученные таким образом структуры позволяют оценить вклад факторов в формирование аномалий первичной продукции Черного моря и дать информацию об их пространственной локализации. Разработанная компартментальная модель Черного моря, включающая гидрологический модуль и NPZD-подмодель (биогенные элементы – первичная продукция – зоопланктон – детрит) применена для оценки влияния внешних факторов (речной сток, приток биогенных элементов, температура воздуха) на изменение первичной продукции в Черном море в период 1980-2010 гг.

3. Российский фонд фундаментальных исследований (№13-05-06019 Г) «Организация и проведение 8 Всероссийского совещания по изучению четвертичного периода: «Фундаментальные проблемы квартера, итоги изучения и основные направления дальнейших исследований», 2013. 150,0 тыс. руб.



4. Российский фонд фундаментальных исследований (№14-35-50487) «Исследование синергетического воздействия внешних факторов на изменчивость экосистемы северо-западной части Черного моря». 2014. 210,0 тыс. руб.

Проект нацелен на установление закономерностей межгодовой изменчивости концентраций хлорофилла, первичной продукции Северо-западной части Черного моря как отклика на синергетическое воздействие физических факторов: температуры поверхности воды, речного стока, скорости ветра, циркуляции вод. В качестве метода анализа использовался нелинейный метод анализа данных – самоорганизующихся карт нейронной сети, позволяющего оценить отклик системы на синергетическое воздействие внешних факторов.

Проект включает следующие задачи:

- оценка отклика системы на синергетическое воздействие внешних факторов на основе метода самоорганизующихся карт;

- выделение взаимосогласованных структур и факторов, обуславливающих различные режимы функционирования экосистемы Черного моря;

- оценка изменений концентраций хлорофилла и производства первичной продукции под влиянием климатических изменений на основе сопоставления с индексами NAO, EAWR.

Результаты исследований имеют фундаментальное значение и включают в себя характеристики пространственно-временной изменчивости факторов (речной сток, температуры поверхности воды, воздействия ветра, циркуляции вод, климатических изменений), оказывающих влияние на функционирование экосистемы Черного моря. Выделены взаимосогласованные структуры, и показана их взаимосвязь с режимами функционирования экосистемы Северо-западной части Черного моря. Продемонстрировано влияние климатических флуктуаций внешних и региональных факторов, их синергетического воздействия на переходные процессы и устойчивость функционирования экосистемы Черного моря.

Результаты исследований могут быть направлены на определение стратегии адаптации и устойчивости экосистемы Черного моря к последствиям современных климатических тенденций.

5. Российский фонд фундаментальных исследований (14-05-06820 мол_г) «Организация международной молодежной научной конференции «Геоинформационные науки и экологическое развитие: новые подходы, методы, технологии. GEOID Young-2014». 2014. 200,0

6. Российский фонд фундаментальных исследований (№15-35-10371) «Организация II международной молодежной научной конференции «Геоинформационные науки и экологическое развитие: новые подходы, методы, технологии. GEOID Young-2015» 2015. 100,0

7. Российский фонд фундаментальных исследований (№ 15-35-51032) «Исследование формирования течений и гидрологической структуры вод, обусловленных стоком Дуная, на шельфе на основе моделирования и анализа натуральных данных». 210,0 тыс. руб

Целью работы является исследование распространения распресненных вод, обусловленных стоком Дуная, и закономерностей формирования гидрологической структуры вод



на западном шельфе Черного моря на основе численного моделирования и анализа гидрологических данных, полученных в экспедициях МГИ, и данных спутниковых наблюдений.

В процессе работы выполнен обзор современной научно-технической литературы, затрагивающей проблему, исследуемую в рамках ПНИ; подготовлены входные данные для использования в модели и необходимые начальные и граничные условия. Оценены характерные горизонтальные и вертикальные масштабы гидрофронта по данным экспедиционных гидрологических наблюдений из базы данных МГИ в прибрежной зоне Дуная в период весеннего половодья и в межень в зависимости от расхода реки и параметров стратификации вод шельфа. Проведены численные эксперименты моделирования распространения распресненных вод для прямоугольной области для различных типов стратификации (сезонов зима и лето) и величины расхода воды в дельте Дуная, с учетом влияния топографии дна с реальным рельефом, рассмотрено влияние конфигурации береговой черты западного побережья Черного моря и топографии дна с реальным рельефом на распространение распресненных вод и эволюцию гидрофронта в различные сезоны года. Проведенные численные эксперименты сопоставлены с результатами анализа данных наблюдений и спутниковых данных о температуре поверхности моря, концентрации хлорофилла и взвешенных веществ, являющихся трассером распространения речных вод на шельфе, в результате получено вполне удовлетворительное соответствие, что позволяет сделать вывод о качественной верификации модели.

В итоге получены следующие результаты:

а.. Закономерности изменения характерных масштабов и площади гидрофронта в зависимости от величины стока Дуная и стратификации вод на шельфе в различные сезоны года.

б. Характеристики плотностного течения и величин расхода распресненных вод (транспорта) в зависимости от стратификации вод шельфа в весенний и летний сезоны от величины стока Дуная.

в. Закономерности влияния особенностей рельефа дна и конфигурации береговой черты на формирование течений и перенос распресненных вод в различные сезоны года.

8. Российский фонд фундаментальных исследований (№ 15-55-05099/15) «Научные основы интегрированного управления использованием природных ресурсов озера Севан». 2015-2016. 1500,0

9. Российский фонд фундаментальных исследований (№ 15-05-00547) «Долговременные изменения первичной продукции и биогеохимической трансформации органического вещества в экосистеме Азовского моря под воздействие природных и антропогенных факторов в 1950-2014 гг.». 2015-2017. 1500,0

В качестве объекта исследования рассматривается экосистема Азовского моря, которая, начиная с 1950 г. подвергается значительному антропогенному воздействию: изменению водного и гидрохимического режима речного стока, промысловому изъятию ценных видов



биоресурсов, химическому и биологическому (инвазия чужеродной фауны) загрязнению в условиях климатических флуктуаций внешних факторов.

Проект направлен на улучшение понимания механизмов и закономерностей формирования биологической продуктивности и процессов биогеохимической трансформации органического вещества шельфовых морских экосистем в условиях влияния природных и антропогенных факторов.

В 2015 г в получены следующие результаты:

Сформирована электронная база данных (БД) и структура справочника «Органическое вещество Азовского моря». Разработан Интернет-сайт «Атлас климатических изменений в Больших морских экосистемах Северного полушария», в структуру раздела «Азовское море» встроен Интернет-справочник «Органическое вещество Азовского моря».

Предложен прототип компьютерной системы для моделирования продукционных процессов в Азовском море, который включает:

- математическую модель первичного продукционного цикла;
- математическую модель кислородного режима;
- компартментальную гидрологическую модель;
- модуль формирования внешних данных для выполнения расчетов как на этапе реанализа (1950-текущий год), так и на этапе прогнозирования (текущий год – 2050 г);
- модуль для визуализации полученных результатов и их сопоставления с данными наблюдений из базы данных ЮНЦ РАН, спутниковыми снимками (хлорофилл, температура воды, ледовитость).

Для архива спутниковых снимков акватории Азовского моря, выполненных европейским сканером MERIS, дешифрованных с применением оригинального алгоритма оценки концентрации хлорофилла «а», усилия были направлены на выбор подходов к анализу снимков, которые не регулярны по датам, а также из-за облачности покрывают разные части моря. Применение аналогов первой и второй производной позволило выявить ряд феноменов, которые нуждаются в проверке и интерпретации.

Выполнен анализ современных климатических баз данных. Разработаны интерфейсы к мировым базам данных Национального Центра экологического прогнозирования США (National Centers for Environmental Prediction, NCEP), Европейского центра среднесрочных прогнозов погоды (European Centre for Medium-Range Weather Forecasts, ECMWF), Японского метеорологического агентства (Japanese Meteorological Agency, JRA). Создана база данных по основным внешним факторам, учитываемым в модели (температура воздуха, скорость ветра, осадки, влажность, облачность и др.) начиная с 1950 г. по настоящее время.

Выполнен анализ климатических изменений в бассейне Азовского моря в период 1950-2014 гг. На основе базы данных, включающей 47409 океанографических станций с измерениями солёности за столетний период (с 1913 по 2014 гг.), выполнен расчет средней для моря среднегодовой солёности до 2014 г.



Разработаны интерфейсы к отечественным базам данных по формированию речного и химического стока в бассейне Азовского моря. Создана база данных по водному стоку, поступлению биогенных элементов и органических соединений в Азовское море, начиная с 1950 г. по настоящее время. В её состав вошли: архивные данные по гидрологическим постам (уровень и расход воды) бассейна Нижнего Дона; временной ряд стока рек Дон и Кубань в Азовское море; архивные гидрохимические наблюдения на постах Нижнего Дона и Кубани; современные гидрохимические наблюдения ЮНЦ РАН в дельте Дона.

Выполнен анализ сезонной динамики концентраций минеральных, общих растворенных и валовых форм азота и фосфора, кремния, растворенного и взвешенного органического углерода, общей взвеси в речном стоке Дона. Рассчитан вынос растворенного и взвешенного органического углерода и биогенных элементов реками Дон и Кубань в Азовское море в маловодный период 2007-2015 гг. Выполнен ретроспективный анализ поступления биогенных элементов и органических соединений с речным стоком в Азовское море с 1950 г. по настоящее время.

16. Гранты, реализованные на основе полевой опытной работы организации при поддержке российских и международных научных фондов. Заполняется организациями, выбравшими референтную группу № 29 «Технологии растениеводства».

Информация не предоставлена

ИННОВАЦИОННЫЙ ПОТЕНЦИАЛ НАУЧНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Наиболее значимые результаты поисковых и прикладных исследований

17. Поисковые и прикладные проекты, реализованные в рамках федеральных целевых программ, а также при поддержке фондов развития в период с 2013 по 2015 год

1. ФЦП «Мировой океан» (г/к. № 16.420.11.0003) «Оценка влияния природных и антропогенных факторов на динамику морских экосистем как основа для разработки методологии экологической безопасности приморских регионов и технологий сохранения биологических ресурсов морей России». 2011-2013. 20500,0 тыс. руб.

Подведены итоги исследований современных ключевых показателей абиотического и биотического состояния морей России, позволивших оценить возможные последствия изменений климата и результатов хозяйственной деятельности на их акватории и прибрежные территории.

Подготовлена основа для разработки методологии экологической безопасности приморских регионов и технологий сохранения биологических ресурсов, включающая:



- предложения по созданию управляемого рыбного хозяйства (рыболовство и аквакультура) в регионах России, расположенных на территории Азовского и Каспийского бассейнов;
- научно-методические рекомендации по предотвращению нежелательной инвазии гидробионтов при различных видах промышленно-хозяйственной деятельности на прибрежных и морских акваториях морей России;
 - перечень значимых маркеров загрязнений морской среды на примере южных морей;
 - систему мониторинга состояния балластных вод, как источника нежелательных инвазий;
- научно-обоснованные рекомендации по использованию и пополнению биологических ресурсов южных, северных и дальневосточных морей России в условиях антропогенного воздействия на морские экосистемы.

Представлены оригинальные сведения о спектре использования морских водорослей макрофитов, произрастающих в окраинных морях Северо-Западной Арктики и продуктов, получаемых из них.

Разработаны предложения по использованию водорослей для восстановления здоровья и улучшения адаптационных возможностей населения приморских северных регионов России. Дана оценка перспектив искусственного воспроизводства, пастбищного и товарного рыбоводства ценных промысловых и других чужеродных рыб в бассейнах Азовского и Каспийского бассейнов. Показано, что природно-климатические условия южных морей позволяют успешно развивать все существующие направления аквакультуры (пастбищное-пресноводное и морское, товарное, прудовое и индустриальное). Представлен анализ состояния рыбохозяйственной отрасли южных регионов, как стратегического ресурса жизнеобеспечения населения. Установлено, что суммарная биомасса доступных промыслу водных биоресурсов в российских морях превышает 40 млн. т, возможно увеличение уловов на 6 млн.т., ресурсы пресных водоёмов позволяют добывать 200 тыс. т рыбы. На примере Волго-Каспийского региона выполнен анализ воздействия любительского рыболовства на водные биоресурсы. Подготовлен проект технического задания на проведение прикладной НИР по теме «Оценка возможностей и эффективности искусственного воспроизводства водных биоресурсов с учётом экологической емкости среды обитания на примере осетровых рыб Каспийского бассейна».

2. ФЦП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2007-2013 годы» (г/к. № 14.512.11.0114) «Новые подходы к оценке биоразнообразия южных морей России и управлению морским природопользованием с учетом современных климатических и антропогенных воздействий». 2013. 3000,0 тыс. руб.

Объект исследований – экосистемы южных морей России (Черного, Каспийского и Азовского) в связи с климатическими и антропогенными факторами, влияющими на их состояние, главным образом – биологическое разнообразие.



Цель работы: анализ существующей практики и обоснование новых подходов к организации исследований биоразнообразия южных морей России (Черное, Каспийское, Азовское) с учетом их географического положения, наблюдаемых и ожидаемых климатических изменений и антропогенных воздействий, разработка рекомендаций по управлению морским природопользованием на основе экосистемных принципов.

В результате выполнения проекта решены следующие задачи:

1. Выполнен аналитический обзор современной научно-технической, нормативной, методической литературы, относящейся к разрабатываемой теме;
2. Осуществлен анализ деятельности Межправительственной океанографической комиссии ЮНЕСКО и других международных организаций по развитию международного сотрудничества в области оценки состояния и мониторинга морского биоразнообразия;
3. Проведены теоретические исследования по обоснованию новых подходов к оценке биоразнообразия морских экосистем и управлению морским природопользованием с учетом географического положения южных морей России, наблюдаемых и ожидаемых климатических изменений и антропогенных воздействий;
4. Выполнены патентные исследования в соответствии с ГОСТ Р 15.011-96.
5. Подготовлено обобщение результатов выполненных в 2004-2012 гг. экспедиционных исследований в Азовском и Черном морях;
6. Сделано описание баз данных наблюдений, имеющих длительные временные ряды, за гидрометеорологическими, гидрологическими и океанологическими характеристиками в Азовском, Черном и Каспийском морях;
7. Подготовлены сводки биологического разнообразия бентоса и ихтиофауны Азовского и Черного морей, видов-вселенцев и акклиматизантов Каспийского моря;
8. Выполнен реанализ и оценка тенденций изменения гидрометеорологических, гидрологических и океанологических характеристик в Азово-Черноморском и Каспийском регионах;
9. Осуществлены обобщение и выводы по результатам НИР; анализ требований ТЗ по НИР, оценка полноты решения задач и достижения поставленных целей НИР;
10. Разработаны рекомендации по использованию результатов НИР в реальном секторе экономики, а также в дальнейших исследованиях и разработках.

В ходе осуществления проекта было выполнено теоретическое исследование поставленных задач, подготовлен аналитический обзор современной научно-технической, нормативной, методической литературы, затрагивающей научно-техническую проблему, исследуемую в рамках НИР. Из содержания большого числа научных трудов следует, что попытки описать структуру сложного природного сообщества условными показателями, несостоятельны из-за потери при этом ценной информации о редкости одних видов и обычности других. Для того, чтобы обеспечить сохранение биоразнообразия необходимо основываться не только на описании числа видов, а проводить всесторонний мониторинг,



для изучению механизмов его формирования на популяционно-видовом и экосистемном уровнях.

Проведен анализ деятельности Межправительственной океанографической комиссии ЮНЕСКО и других международных организаций по развитию международного сотрудничества в области оценки состояния и мониторинга морского биоразнообразия. Показано, что международное сотрудничество в сфере защиты и сохранения морского биоразнообразия, является важным и эффективным инструментом в деле изучения и рационального освоения Мирового океана и устойчивого использования живых морских ресурсов. Результаты, полученные в ходе выполнения международных научных программ и проектов по изучению морской экологии, служат основой для принятия политических решений по защите морской среды на национальном и международном уровнях, о чём свидетельствует введение в практику морских исследований основополагающих международных документов, таких как Конвенция ООН по морскому праву и Конвенция о биологическом разнообразии.

Осуществлён анализ состояния объектов биологического разнообразия в водных экосистемах бассейнов южных морей РФ в сфере, касающейся бентосных организмов, рыб и их паразитофауны. Современная ихтиофауна Азовского моря, включая Керченский пролив, лиманы, дельты рек Дона и Кубани насчитывает 95 видов круглоротых и рыб. В восточной части Черного моря в современный период отмечено 107 видов и подвидов рыб, из которых лишь 11 видов являются массовыми. Ихтиофауна Каспийского моря, включая низовья и авандельты впадающих рек, насчитывает 105 видов рыб, относящихся к 18 семействам. Ихтиофауна отличается высоким эндемизмом. На примере азовского леща исследованы процессы изменения внутривидового разнообразия под действием климатических и антропогенных факторов. Под их влиянием выявлено не только преобразование внутривидовой структуры, но ускорение смены поколений, уменьшение продолжительности жизненного цикла, увеличение темпов роста и плодовитости леща. В результате биологическое разнообразие внутри популяции азовского леща невелико, однако преобладание особей, признаки которых в наибольшей степени отвечают экологическим условиям, обеспечивает частичную компенсацию.

Фауна Азовского моря насчитывает 262 вида беспозвоночных макрозообентоса. Однако реально максимальное количество отмечаемых в бентосных съёмках видов не превышало 136. Основу бентофауны, составляют примерно 50 видов, из них ценозообразующих – 15–20.

Выполнено изучение, ранжирование рисков и выявление ключевых факторов, влияющих на здоровье, а, следовательно, и на биоразнообразие осетровых рыб через увеличение смертности. Показано, что при благоприятной ситуации в водоеме для паразита, любой вид может стать причиной гибели рыб. Поэтому в настоящее время существует необходимость разработки и проведения мониторинговой программы по оценке состояния здоровья



осетровых рыб юга России. Это особенно актуально в связи с изменениями условий окружающей среды и внедрением новых технологий выращивания осетровых рыб.

Выполнено обобщение результатов экспедиционных исследований, выполненных в Азовском и Черном морях. Анализ материалов свидетельствует, что за последнее десятилетие видовое разнообразие ихтиофауны в Таганрогском заливе претерпело значительные изменения. В целом ихтиофауна этой акватории Азовского моря отличается широким видовым разнообразием, здесь встречается 71 вид круглоротых и рыб, относящихся к 16 семействам, при этом 5 видов акклиматизированы, а 2 вида являются вселенцами. Качественный состав ихтиофауны наиболее широк в летний период, когда отмечено 33 вида рыб. Почти 2/3 приходится на интродуцированных рыб, причем основу составляют пиленгас и серебряный карась. Среди аборигенных видов рыб в Таганрогском заливе основными являются черноморско-азовская проходная сельдь, лещ, тарань, судак, рыбец, сазан.

По результатам мониторинга путём выполнения траловых работ в восточной части Черного моря отмечается крайне низкая численность обитающих здесь видов рыб. Обычны следующие виды рыб: хамса, шпрот, барабуля, камбала-калкан, ставрида, луфарь, смарида, мерланг, сельдь, бычок, морской карась, морской дракончик, звездочет, скорпена. Собраны и находятся в стадии обработки 200 проб ихтиопланктона.

Несмотря на антропогенные воздействия климатообразующие факторы, а также сток рек в значительной мере, определяют развитие экосистем южных морей (главным образом их режима, планктонных и донных сообществ).

В ближайшие годы для южных морей в условиях глобального потепления и преобладания маловодья на основных реках их бассейнов следует ожидать неустойчивую тенденцию повышения солености и температуры вод и как следствие ухудшение состояния морских экосистем.

Несмотря на слабо выраженную тенденцию уменьшения содержания загрязняющих веществ, в том числе нефтепродуктов, экологическое состояние южных морей остается неблагоприятным.

Выполнены разработки в области новых научно-методических подходов к оценке биоразнообразия южных морей России, с учетом перспектив существования популяций редких и исчезающих видов в условиях многофакторного антропогенного воздействия и отсутствия природно-климатических условий для их естественного воспроизводства. Оценки биоразнообразия южных морей России должны основываться на важнейших положениях теории биологической продуктивности водоемов и продукционной биологии. Наряду с классическими методами необходим комплексный подход.

Предложен новый подход, основанный на анализе трофических взаимоотношений обитающих в водоемах сообществ гидробионтов. Предлагаемый индекс видового разнообразия ихтиоценоза основан на анализе соотношения годовых пищевых потребностей населяющих водоем рыб и продукции находящейся в водоеме и используемой рыбами кормовой базы. Обоснован важнейший подход к оценке биоразнообразия с учетом пер-



спектив существования популяций редких и исчезающих видов (на примере осетровых) в условиях многофакторного антропогенного воздействия путём использования физиологических тест-маркеров для оценки состояния рыб.

Разработан прототип информационно-справочной системы (и программной документации) для морских особо охраняемых природных территорий. Для ведения кадастра ООПТ в среде ArcGIS разработана географическая информационная система «ГИС ООПТ», которая позволит осуществлять мониторинг состояния природно-заповедного фонда, и может быть использована для принятия управленческих решений и практических действий по планированию социально-экономического развития территорий.

Разработан электронный атлас климатических изменений южных морских экосистем России, состоящий из 5 разделов, охватывающих основные параметры природных условий и список научных публикаций по данной теме.

Осуществлено выявление и тестирование основных тест-маркеров физиологического состояния организма рыб (на примере осетровых Каспийского бассейна), разработаны методики их использования при воздействии природных и антропогенных факторов. Методы тестирования рыб, с помощью физиолого-биохимических показателей могут быть применены как чувствительные индикаторы функционального состояния рыб при меж- и внутривидовых исследованиях. При выборе тех или иных тест-маркёров из числа физиолого- биохимических показателей следует ориентироваться на те гидробионты и их функциональные системы, которые в конкретных условиях водоёма позволят дать не только максимально объективную общую оценку экологической ситуации, но и тенденции её перспективного развития.

Обосновано использования новых методов криобиологии для сохранения биологического разнообразия гидробионтов. В результате проведения научных исследований были введены новые звенья в биотехнологию замораживания и длительного хранения биологического материала. Усовершенствованная схема криоконсервации для сохранения генофонда осетровых рыб может быть использована для создания криобанков. В ходе исследований по сохранению яйцеклеток ценных видов рыб методами низкотемпературного консервирования, разработаны методические подходы к решению этой проблемы.

В рамках выполнения проекта подготовлен отчет о патентных исследованиях на тему: «Способ снижения низкотемпературного скачка растворов криопротекторов».

Осуществлена разработка вариантов рекомендаций по оптимизации морского природопользования на основе экосистемных принципов, данных о морях России с учетом их географического положения, наблюдаемых и ожидаемых климатических изменений и антропогенных воздействий. В качестве актуальной меры, повышающей эффективность промысла мелких пелагических рыб, составляющих в настоящее время более половины ихтиомассы южных морей России, предложено восстановить практику научного сопровождения рыболовного флота. Изложены основные элементы и варианты таких НИР на опыте организации российского промысла тихоокеанской сайры.



Показано, что морское природопользование в южных регионах России должно быть координировано с таковым на прибрежных территориях. Вопросы оптимального использования природных ресурсов должны решаться в рамках комплексных региональных программ. Типы природопользования должны рассматриваться в рамках зонального членения географического пространства размещения прибрежных зон и связанных с ней объектов. Комплексные региональные программы следует формировать вокруг основополагающей отрасли (рыболовство, добыча полезных ископаемых, рекреация и т.п.). При использовании экосистем ущерб, наносимый технологическими действиями, может проявляться через потерю продуктивности тех или иных её элементов. Во избежание этого следует всемерно развивать институты экологической экспертизы и сертификации. Экологическая сертификация на международно-признанном уровне должна быть частью комплексных региональных программ природопользования.

3. ФЦП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014 - 2020 годы» (согл. №. 14.604.21.0050) «Разработка компьютерной системы оперативного прогнозирования опасных природных явлений в бассейне, береговой зоне и акватории Азовского моря». 2014-2015 гг. 9400,0 тыс. руб.

1. Разработаны методы прогнозирования и оценки риска опасных гидрологических явлений на реках Западного Кавказа, опасных нагонных явлений в дельте Дона, опасных штормовых явлений в береговой зоне Азовского моря, методы прогнозирования ледовитости и толщины льда в Азовском море, методы выявления зон с повышенным уровнем «цветения» одноклеточных водорослей, методы оценки риска возникновения зон гипоксии в Азовском море, Цимлянском и Краснодарском водохранилищах, методы прогнозирования загрязнения нефтью побережья Азовского моря в случае аварийных разливов при транспортировке судами.

2. Разработан ЭО ПК «EX-MARE», в состав которого вошли компоненты, реализующие перечисленные выше методы.

3. Разработана Программа и методики экспериментальных исследований ЭО ПК «EX-MARE», в соответствии с которыми проведена экспериментальная проверка следующих компонент: «Дождевые паводки», «Нагонные явления», «Штормовые явления», «Ледовые явления».

4. Проведены экспедиционные исследования в бассейне р. Адагум, в дельте р. Дон на гидрологическом посту «Донской», в береговой зоне Азовского моря и в акватории Азовского моря в зимний период, в ходе которых собран экспериментальные данные для калибровки и верификации математических моделей, используемых в ЭО ПК «EX-MARE».

В результате взаимодействия с индустриальным партнером в пункте «Донской» установлен измерительный комплекс ЭМЕРСИТ-М35, оснащенный уровнемером и датчиками основных метеопараметров.



5. В ходе экспериментальной проверки компонента «Дождевые паводки» была выполнена реконструкция экстремального паводка 6-7 июля 2012 года в бассейне р. Адагум. Полученные результаты модельных расчетов расходов и уровней в разных гидрологических створах реки находятся в пределах оценочных значений: в створе автомобильного моста г. Крымск по ул. Новороссийской расчетный максимальный расход 1900 м³/с и уровень 8 м находятся в пределах экспертных оценок, полученных по результатам экспедиционных исследований, проведенных после катастрофического паводка. Параметры гидрологических моделей компонента «Дождевые паводки» откалиброваны по данным наблюдений системы мониторинга паводковых ситуаций Краснодарского края. Показана чувствительность выбранного метода прогноза паводковых ситуаций к используемой цифровой модели местности, учитывающей существующие сооружения.

Компонент «Дождевые паводки» удовлетворяет техническим требованиям ТЗ, а именно: использует для гидрологических расчётов программные комплексы HEC-HMS, HEC-RAS; использует метеорологические прогнозы, данные системы мониторинга паводковой ситуации Краснодарского края; цифровую модель рельефа местности; осуществляет расчёт уровня и расхода воды, ширины и скорости водного потока для условий интенсивных осадков, а также зоны затопления.

6. В ходе экспериментальной проверки компонента «Нагонные явления» рассмотрены два случая экстремальных нагонов в дельте Дона, имевших место в период 2010-2013 гг. Ошибка на первые 24 ч расчёта составила 19,7%. Для калибровки параметров модели использовались данные наблюдений с уровнемера, установленного на гидрологическом посту «Донской».

Компонент «Нагонные явления» удовлетворяет техническим требованиям ТЗ, а именно: использует данные системы мониторинга паводковой ситуации Краснодарского края, метеорологические прогнозы; использует для расчёта уровня поверхности моря трехмерную гидрологическую модель Азовского моря и Принстонскую океанографическую модель, адаптированную к условиям Азовского моря; использует при этих расчётах ЦКП ЮФУ «Высокопроизводительные вычисления»; осуществляет расчёт нагонных повышений уровня в дельте реки Дон (при ошибке, не превышающей 20% для первых 24 часов расчёта в режиме прогнозирования) и формирование карт риска затопления дельты реки Дон.

По результатам работ опубликована статья: Матишов Г.Г., Бердников С.В. Экстремальное затопление дельты Дона весной 2013 г. // Известия РАН. Серия географическая. М.:Наука, 2015. – №1 – С.111-118. В публикации разработана классификация нагонных явлений, а также подробно описан случай экстремального нагона, который произошел 24-25 марта 2013 года, информация о котором использована при экспериментальной проверке компонента «Нагонные явления» ЭО ПК «EX-MARE».

7. В компоненте «Штормовые явления» разработана трехуровневая технология вложенных сеток для модели SWAN, позволяющая детализировать расчеты волновой нагрузки на отдельные участки береговой линии. В результате экспериментальной проверки ком-



понента составлены карты ожидаемой интенсивности абразионных процессов Весёло-Вознесенского района по методике Морского гидрофизического института (МГИ, г. Севастополь).

Компонент «Штормовые явления» удовлетворяет техническим требованиям ТЗ, а именно: использует метеорологические прогнозы; использует для расчёта уровня поверхности моря трехмерную гидрологическую модель Азовского моря и Принстонскую океанографическую модель, адаптированную к условиям Азовского моря; использует при этих расчётах ЦКП ЮФУ «Высокопроизводительные вычисления»; использует для расчёта параметров волнения программу SWAN; использует для расчёта воздействия волнения на береговую зону методику расчёта ударных волновых нагрузок, разработанную в МГИ; обеспечивает формирование карт параметров волнения 50%, 10% и 1% обеспеченности и карт интенсивности абразионных процессов.

8. При экспериментальной проверке компонента «Ледовые явления» рассматривались экстремальные ледовые условия за период 2008-2013 гг. Для калибровки параметров модели и проверки адекватности модельного расчёта были использованы: архив картосхем ледовой обстановки НИЦ Планета, данные наблюдений на научно-экспедиционной базе ЮНЦ РАН «Кагальник» и экспедиционные наблюдения в Таганрогском заливе 19-20 февраля 2015 г. Показано, что модель адекватно отражает изменения температурного режима моря, а также обеспечивает составление оперативных прогнозов (до 72 часов) толщины льда и ледовитости Азовского моря.

Компонент «Ледовые явления» удовлетворяет техническим требованиям ТЗ, а именно: использует для расчёта ледовитости и толщины льда компартментальную гидрологическую модель Азовского моря; использует метеорологические прогнозы, а также данные ДЗЗ для корректировки параметров модели; обеспечивает выполнение прогнозных расчётов и формирование картосхемы ледовитости и толщины льда.

9. Все полученные результаты являются новыми с точки зрения решения поставленной проблемы и достижения цели ПНИ применительно к задачам краткосрочного (оперативного) прогнозирования опасных природных явлений в бассейне, береговой зоне и акватории Азовского моря.

В рамках ПНИ используются программные средства, широко применяемые в мировой практике для решения аналогичных задач: программный комплекс гидрологического моделирования НЕС-HMS 4, принстонская океанографическая модель (POM), программный комплекс для расчета параметров волнения в мелком море SWAN 40.85, геоинформационная система ArcGIS 10. Права третьих лиц при использовании данных программных комплексов не нарушаются.

Назначение и область применения результатов проекта:

1. Полученные в ходе ПНИ результаты могут быть использованы в области моделирования гидрологических и океанологических процессов в качестве научного обеспечения



создания новых технологий предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.

2. В настоящее время Министерство гражданской обороны, чрезвычайных ситуаций и региональной безопасности Краснодарского края разрабатывает «Региональную автоматизированную систему оперативного контроля и мониторинга». Предполагается, что разработанные в рамках ПНИ компоненты ЭО ПК «EX-MARE» найдут практическое внедрение в рамках этой системы в качестве автоматизированных рабочих мест для контроля риска возникновения опасных гидрологических явлений на реках Западного Кавказа при экстремальных дождевых паводках и опасных нагонных явлений в Азовском море.

3. Реализация проекта в полном объеме должна: предоставить региональным организациям МЧС новых и эффективных методов и средств для прогнозирования опасных природных явлений; способствовать повышению надежности при принятии решений об информировании населения и предприятий об ожидаемых опасных природных явлениях, тем самым снижать возможный социально-экономический ущерб; повысить эффективность использования развиваемой в регионе автоматизированной системы мониторинга опасных гидрологических процессов (паводки, сгоны-нагоны, волнения); выявить зоны повышенной опасности для здоровья населения и народного хозяйства

4. ФЦП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014 - 2020 годы» (согл. № 14.604.21.0098) «Создание научно-технического задела и структуры производственного кластера интегрированной этажной биотехнологии получения экологически чистой продукции аквабиокультуры для формирования высокоэффективного рыбного хозяйства с учетом региональных особенностей юга РФ». 2014-2016 гг. 25000,0 тыс. руб.

Цели и задачи исследования:

Целью выполненных прикладных научных исследований (ПНИ), определенной условиями конкурса и техническим заданием, являлась разработка комплекса научно-методической основы и технических решений, направленных на создание интегрированной инновационной биотехнологии получения экологически чистой продукции аквабиокультуры для развития высокоэффективного рыбного хозяйства, восстановления рыбных запасов методами искусственного воспроизводства при рациональном природопользовании с учетом региональных особенностей юга Российской Федерации.

Проект был направлен на получение научных результатов, позволяющих сделать переход к новой биотехнологии мирового уровня и создание структуры производственного рыбохозяйственного кластера.

Актуальность и новизна исследования:

В настоящее время становится актуальной разработка интегрированных технологий по выращиванию и сохранению реликтовых осетровых рыб перспективных как для заводов по воспроизводству, так и для промышленных предприятий, фермерских хозяйств, практически не оказывающих воздействия на окружающую среду и исключают климати-



ческие риски, сокращающие энергозатраты за счет сокращения сроков выращивания рыб, восстанавливающие генофонд и способствующие увеличению рыбных запасов. При строительстве рыбоводных модульных систем замкнутого типа возможно до минимума сократить потребление чистой воды, что особенно актуально для центральных районов и юга России в условиях дефицита водных ресурсов. Возникает необходимость максимального использования площадей модульных систем и выращивания на отработанной воде дополнительной продукции. В последние годы в России стали интенсивно развиваться индустриальные методы выращивания деликатесной осетровой продукции. Это связано с тем, что естественные популяции осетровых рыб находятся на грани исчезновения, уже несколько лет существует запрет на промышленный лов этих реликтовых видов. Однако спрос на осетровую продукцию постоянно растет, а методы аквакультуры остаются единственным направлением решения этого вопроса (Матишов, Пономарева 2012; 2013).

Современное товарное осетроводство – одно из наиболее перспективных, рентабельных и динамично развивающихся направлений рыбоводства в Российской Федерации. Биотехнология, как единый комплекс, направлена на достижение двух целей: 1 – получение экологически чистого продукта питания (деликатесной рыбы и икры); 2 – сохранение и восстановление редких видов осетровых рыб.

Современные разработанные и модернизированные методы позволяют стабильно производить конечный продукт (товарная рыба, черная икра) в заданные сроки с нужными размерно-массовыми характеристиками, пользующимися спросом на рынке.

«Зеленые» биотехнологии весьма актуальны в южных регионах России, это может быть выращивание гидробионтов в установках замкнутого водообеспечения с использованием этажного культивирования рыбы, гидропоники (растений), раков и вермикультуры. Такие интегрированные биокомплексы с применением новых технологических приемов занимают небольшие площади и могут быть использованы семейными рыбоводными фермами.

В последнее время мировое сообщество уделяет огромное внимание «зеленым» экологически чистым технологиям, которые способны заменить существующие, оказывающие негативное влияние на окружающую среду и гидробиоценозы. Введение в агропромышленный комплекс России интегрированных технологий, предполагающих максимальное использование площадей и совместное производство деликатесной рыбной продукции (икра, осетрина), дешевой быстрорастущей рыбы (сомовые, карповые и др), а также ракообразных (раки, креветки) и растительных культур (салаты) с использованием гидропоники позволит не только расширить ассортимент продуктов, но также регулировать их выпуск в зависимости от сезонного спроса.

Описание исследования

В ходе выполнения ПНИ разработан комплекс научно-методической основы и технических решений, направленных на создание интегрированной инновационной биотехнологии получения экологически чистой продукции аквабиоккультуры для развития высоко-



эффективного рыбного хозяйства, восстановления рыбных запасов методами искусственного воспроизводства при рациональном природопользовании с учетом региональных особенностей юга Российской Федерации:

1 Выполнен аналитический обзор современной научно-технической, нормативной, методической литературы, затрагивающей научно-техническую проблему, исследуемую в рамках ПНИ, в том числе, обзор научных информационных источников: статьи в ведущих зарубежных и (или) российских научных журналах, монографии и (или) патенты не менее 15 научно-информационных источников за период 2009-2014 гг.

2 Выполнены патентные исследования в соответствии с ГОСТ 15.011-96.

3 Были проведены теоретические исследования современного рыбного хозяйства на примере российской части Азовского бассейна; оценены потребности населения в продукции водного происхождения; изучено соотношение естественных и выращенных ресурсов в общем объеме потребляемой рыбопродукции.

4 Исследованы, обоснованы и выбраны методы направления исследований и способов решения поставленных задач:

1) методы интенсивного культивирования различных гидробионтов с использованием модульных систем при полном регулировании параметров водной среды и высокой концентрации объектов на единице полезной площади;

2) подбор объектов культивирования на единице площади и «этаже» модульной установки, обоснование общих параметров водной среды;

3) способов использования оборотной, сбросной воды и иловых отложений установок замкнутого водоснабжения для культивирования объектов;

4) обосновано технологическое оборудование и новые технические решения модуля для этажного культивирования объектов;

5) способа кластерной концентрации производственно технологического процесса интегрированной биотехнологии получения экологически чистой продукции гидробионтов;

6) методов расчета искусственного воспроизводства ценных промысловых рыб (севрюга, лещ и др.) с учётом экологического состояния российского сектора Азовского бассейна.

5 Были проведены теоретические исследования в области создания интегрированной инновационной биотехнологии получения экологически чистой продукции аквабиокультуры для развития на основе потребляемой рыбопродукции высокоэффективного рыбного хозяйства, восстановления рыбных запасов методами искусственного воспроизводства с учётом экологической ёмкости выростных водоёмов на примере осетровых рыб России.

6 Проведен анализ существующих технологических решений для экспериментального образца и обоснование структуры устройства для совместного выращивания гидробионтов (за счет внебюджетных средств).

7 Проведен анализ выращивания продукции водного происхождения на юге Российской Федерации (за счет внебюджетных средств).



8 Подготовлена и проведена конференция по биологическим ресурсам и воспроизводству рыбных запасов. Разработана программы конференции, подготовлено заключение конференции (за счет внебюджетных средств).

9 Проведена сравнительная оценка предложенных методов интенсивного выращивания гидробионтов для получения пищевой продукции с использованием оборотной, сбросной воды и иловых отложений установок замкнутого водоснабжения и новые технологические решения комбинированного процесса выращивания поэтажного с учетом ранее проведенных исследований.

10 Проведены теоретические исследования по определению оптимальных параметров водной среды, подобраны режимы культивирования объектов и методов профилактики заболеваний;

11 Разработана программа и подобраны методики экспериментальных исследований по культивированию объектов аквакультуры.

12 Выполнены экспериментальные исследования по культивированию объектов аквакультуры (различных гидробионтов и растительных культур) с использованием оборотной, сбросной воды и иловых отложений с использованием специальной модульной установки-комплекса.

13 Проведены исследования системы мониторинга параметров водной среды в модульных системах-комплексах для повышения эффективности процесса выращивания.

14 Разработана эскизная конструкторская документация на экспериментальный образец аквабиокомплекса для производства экологически чистой продукции этажным методом с высокими техническими показателями регулирования параметров водной среды.

15 Проведены экспериментальные исследования по совместному выращиванию различных гидробионтов (рыба, раки и др.) и растительных культур (гидропоника) в модульной установке.

16 Проведены исследования роста и развития рыб и других объектов на разных этапах онтогенеза в регулируемых условиях водной среды, оценка адаптивных возможностей организма гидробионтов к искусственным условиям.

17 Разработаны биотехнические нормативы по совместному выращиванию различных объектов аквакультуры интенсивными методами.

18 Разработаны методы интенсивного выращивания гидробионтов для получения пищевой продукции с использованием оборотной, сбросной воды и иловых отложений установок замкнутого водоснабжения и методические указания по совместному выращиванию различных гидробионтов (рыба, раки и др.) и растительных культур (гидропоника);

19 Проведена оценка риска возникновения заболеваний осетровых рыб и других объектов, связанного с ввозимым рыбопосадочным материалом, половыми продуктами и производителями в регулируемых модульных системах, предложения по его снижению.



20 Изготовлен экспериментальный образец аквабиокомплекса для производства экологически чистой продукции этажным методом с высокими техническими показателями регулирования параметров водной среды;

21 Проведена оценка и анализ результатов совместного выращивания различных гидробионтов с использованием специального устройства.

22 Проведена апробация новых нормативов по совместному выращиванию объектов в модульной установке.

23 Разработано научно-методическое обоснование интегрированной аквабиотехнологии для производства экологически чистой продукции.

24 Разработаны нормативно методические рекомендации по биологическому обоснованию производства экологически чистой продукции;

25 Разработано технико-экономическое обоснование интенсивного выращивания гидробионтов интенсивными методами.

26 Разработан бизнес-план выращивания гидробионтов интенсивными методами.

27 Проведены экспериментальные исследования по апробации экспериментального аквабиокомплекса для производства экологически чистой продукции.

28 Разработано научно- методическое обоснование использования методов интенсивной технологии для целей воспроизводства и восстановления популяций рыб в естественных водоемах.

29 Проведены маркетинговые исследования с целью изучения перспектив коммерциализации биотехнологии.

30 Проведен расчет экономической эффективности предлагаемой биотехнологии применительно к своему производству и региональным особенностям.

31 Проведена технико-экономическая оценка рыночного потенциала результатов ПНИ.

32 Разработано научное обоснование структуры производственного кластера новой аквабиотехнологии с учетом региональных особенностей юга РФ и разработка руководства по структуре производственного кластера, обеспечивающего подготовительные работы, выпуск и продвижение произведенной продукции до потребителя.

33 Разработаны научно-обоснованные рекомендации по оптимизации рыбохозяйственного комплекса российской части Азовского бассейна с учётом особенностей рыболовства, искусственного воспроизводства и природных возможностей для товарного выращивания продукции водного происхождения.

34 Проведена оценка и обобщение результатов ПНИ.

35 Разработан проект технического задания на проведение ОКР по теме: «Разработка интегрированной инновационной биотехнологии получения экологически чистой продукции аквабиокультуры для развития высокоэффективного рыбного хозяйства».

36 Проведена подготовка документации и программы обучающего семинара по новым биотехнологическим методам для фермеров рыбоводов.

Результаты исследования



На 1-ом этапе проведен аналитический обзор современной научно-технической, нормативной, методической литературы который показал, что при общей тенденции к сокращению рыбных запасов особое значение приобретает аквакультура, ее ежегодный рост в мире составляет 9-10%.

Критический анализ существующих технологий производства экологически чистой продукции гидробионтов показал, что эти методы имеют недостатки и не в полном объеме могут обеспечить высокий уровень технологического процесса, необходимо создание комплексных инновационных нормативно-технологических документов.

Особенность данной биотехнологии заключается в фактической безотходности производства, когда продукты обмена одного биологического кластера используются на последующих этапах процесса до их полной утилизации внутри замкнутой системы, что обеспечивает высокую экологическую безопасность.

В качестве основного объекта аквакультуры «этажной» технологии предполагается использовать гибриды осетровых рыб, клариевых сомов, пресноводного моллюска ампулярии, австралийского рака, пресноводную креветку. Рассматриваются варианты совместного выращивания черноморской камбалы-калккана, дальневосточной кефали пиленгас и мидии средиземноморской.

Предлагаются варианты устройства для совместного выращивания в зарегулированной системе с последовательным водоснабжением: осетровых рыб (стербел, русско-ленский осётр) - объём бассейна 6-8 куб м., далее содержится дополнительная рыба (клариевый сом) - объём бассейна - 4 куб м, затем будет установлен отстойник для осаждения крупных фракций органических отходов с последующим отделением для вермикультуры (выращивание калифорнийского червя), из отстойника вода будет проходить первичную биологическую очистку (на гидропонике), затем предполагается блок выращивания моллюсков или раков (ампулярия) в бассейне - 1 куб. м. Модульная экспериментальная этажная установка разрабатывается с целью создания технологии максимального использования сырьевых ресурсов (воды, электричества) и производственных площадей. Подобраны предварительные планы-схемы установки.

На 2-ом этапе проведена сравнительная оценка предложенных методов выращивания гидробионтов для получения пищевой продукции с использованием оборотной, сбросной воды и иловых отложений установок замкнутого водоснабжения, исследований биологических особенностей различных гидробионтов, роста, развития и отношения к показателям окружающей среды, определено последовательное распределение объектов и растений методом аквапоники в экспериментальном образце с учетом перемещения воды по циклу и ее очищения различными биологическими объектами и техническими средствами.

Теоретически обосновано моделирование процессов выращивания гидробионтов и гидрохимического режима в системе замкнутого цикла (экспериментальный образец) обеспечивающего пределы оптимальных параметров для всех культивируемых объектов с учетом их естественных потребностей. Многоцикличный режим выращивания различных



по биологии водных животных и растений, в абсолютном значении являются искусственно созданным антропогенным биоценозом, в котором будет поддерживаться диапазон температур от 260 до 270 С, содержание кислорода не ниже 7,0-8,0 мг/л при насыщении более 100%.

Разработана программа и методика экспериментальных исследований по культивированию объектов аквакультуры согласно ТЗ и КП проекта.

Проведены экспериментальные исследования по выращиванию рыбы совместно с растительными культурами, которые выявили перспективность их совместного культивирования в экспериментальном образце аквабиокомплекса, показали не только интенсивный рост рыб, но и рост растений.

Опыт совместного выращивания гибрида осетровых рыб и водного растения пистии выявил эффективность метода аквапоники, удалось получить большой прирост массы (увеличение массы на 65%) рыбы при высокой выживаемости, пистия являлась своеобразным биологическим фильтром, активно потреблявшим растворенную в воде органику, что способствовало увеличению роста растения. Выращивание сома совместно с салатом выявило перспективность выращивания рыбы и растительных культур. В результате предварительно проведенных исследований показано, что наиболее оптимальным субстратом для посадки растений в экспериментах по аквапонике является керамзит и минеральная вата, а освещение растений лампами мощностью 200 люкс до 700 люкс способствует увеличению роста.

Теоретически обоснована автоматизированная система мониторинга параметров среды, состоящая из набора датчиков, устанавливаемых в двух точках замкнутого водного контура: на входе в модуль осетровых и на входе в растительный модуль, как наиболее критичных к химическому составу.

Определена основа и цель мониторинга параметров среды в модельных системах - оценка микробиологического состояния, что служит постоянной гарантией стабильности процессов биофильтрации. Разработана эскизная конструкторская документация на экспериментальный образец аквабиокомплекса.

На 3-ем этапе изготовлен экспериментальный образец аквабиокомплекса, соответствующий мировым аналогам, но по некоторым характеристикам, таким как мониторинг параметров водной среды, этажное распределение объектов выращивания, превосходит мировые аналоги. Экспериментальные исследования по совместному выращиванию различных гидробионтов (рыба, раки и др.) и растительных культур (аквапоника) в экспериментальном образце, выявили высокий рост, и выживаемость гидробионтов до 95- 98%.

Разработаны биотехнические нормативы и методы по совместному выращиванию различных объектов аквакультуры, которые предусматривают выращивание объектов при высоких плотностях посадки рыбы до 70 кг/м³, что соответствует мировым биотехнологиям аквакультуры. Проведена оценка и анализ результатов выращивания объектов



аквабиокультуры на экспериментальном образце, выявлено полное соответствие поставленным задачам. Выполнена апробация разработанных нормативов.

На 4-ом этапе разработано научно-методическое обоснование интегрированной аквабиотехнологии для производства экологически чистой продукции. Составлено технико-экономическое обоснование, которое определило экономическую выгодность биотехнологии на основе анализа и расчета экономических показателей. Разработан бизнес – план, давший развернутое обоснование технологии и возможность всесторонне оценить финансовую сторону принятых решений, планируемых мероприятий.

Анализ экспериментальных данных по выращиванию рыбы в интегрированной установке этажного типа выявил динамику массовых характеристик для всех видов. Гидробионты в установке при выращивании совместно с растительными культурами показали интенсивный рост и высокую выживаемость (95-100%).

Разработано научно - методическое обоснование использования методов интенсивной технологии для целей воспроизводства и восстановления популяций рыб в естественных водоемах.

Проведенные маркетинговые исследования выявили перспективность производства товарной продукции (рыба и растительные культуры) методом этажной биотехнологии. Рассчитанные экономические показатели определяют биотехнологию как эффективную, которую можно рекомендовать для введения в производство малого инновационного предприятия ООО ИНТП ИНТОС.

На 5-м этапе проведена технико-экономическая оценка рыночного потенциала результатов ПНИ. Использование результатов ПНИ позволяет увеличить долю потенциального рынка по осетровой продукции до 1%, сома до 20%, раки до 19%. Даже при доле потребительского рынка по растительным культурам (салат) 0,2% результат от реализации будет высоким.

Разработано научное обоснование структуры производственного кластера новой аквабиотехнологии с учетом региональных особенностей юга РФ. Подготовлены научно - обоснованные рекомендации по оптимизации рыбохозяйственного комплекса российской части азовского бассейна.

Предложены методы интенсивного выращивания гидробионтов с использованием оборотной, сбросной воды и иловых отложений установок замкнутого водоснабжения в модульных системах имеют технические характеристики, приближенные к мировым аналогам: - предполагают блочно модульную систему биотехнологических методов, для различных гидробионтов (рыба, раки, растительные культуры); - высокие плотности посадки продукции от 60 до 80 кг /м³; - высокий выход продукции с единицы полезной площади от 85 до 95%; -биологическую очистку воды, и использованием объектов фильтраторов для дополнительного очищения; - получение дополнительной продукции до 40%.



Предложены технические решения по обеспечению работы экспериментального образца и контролю параметров среды, подготовлена схема подачи воды в системе биологический фильтр по технологии кипящего слоя и новая система мониторинга аммонийного азота в режиме-онлайн, соответствующие мировому уровню. В основе метода онлайн-определения ионов аммония в установке лежит принцип возбуждения флуоресценции при помощи штатной вспышки цифровой камеры, прием аналитического сигнала через вторичный светофильтр на матрицу камеры и автоматический анализ средней яркости полученного изображения программным пакетом с вычислением концентрации ионов аммония в воде.

Для искусственного освещения растений, используются светильники собственной конструкции с использованием однокристалльных светодиодов различного спектрального состава. Научный подход исследования состоит в разработке интегрированной аквабиотехнологии основанной на фундаментальных исследованиях биологии объектов культивирования и их адаптационных способностях позволяющих добиться максимального прироста полезной продукции с единицы площади, при использовании модернизированных технических средств. Новизна исследования - это создание обоснованного производственного кластера включающего: производство продукции, ее переработку, хранение, доставку до потребителя и реализацию, логистику процесса продвижения товара на рынок.

Разработка соответствует мировому уровню, а по некоторым параметрам как дополнительный прирост продукции с единицы площади будет превосходить мировые аналоги.

Практическая значимость исследования

Результаты исследования могут быть использованы в областях: биологии, гидробиологии, ихтиологии, экологии, биотехнологии, аквабиотехнологии, аквабиокультуры, в области сельского хозяйства и рыбоводства. Также использованы в реальном секторе экономики РФ, в Агропромышленном комплексе.

Новые интегрированные методы внесут большой вклад в формирование современной отечественной индустрии рыборазведения и фермерского рыбного хозяйства, дадут возможность конкурировать на внутреннем и внешнем рынке рыбохозяйственной продукции, повысят инвестиционную привлекательность, позволят дать населению, проживающему в южных регионах, дополнительные рабочие места, адаптировать рыбохозяйственный комплекс юга России к современным экономическим условиям. Особенно актуальна биотехнология для маловодного Крыма.

Предлагается биотехнология, у которой срок начала окупаемости - 3-й 4-й год от начала полносистемной эксплуатации рыборазводного комплекса, срок полной окупаемости проекта и возврата инвестиционного кредита - на 5-й год. Экономическая рентабельность проекта на третий составит 19% и характеризуется хотя и не значительным стабильным ростом, начиная со 2-го года эксплуатации, что для технологий аквакультуры является высоким показателем.

5. ФЦП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014 - 2020 годы» (№ 14.604.21.0129) «Разработка



методов и технологий мониторинга, управления и сохранения биологического разнообразия водных экосистем южных регионов России». 2014-2016 гг. 30200,0 тыс. руб.

Цели и задачи исследования:

Целью выполненных прикладных научных исследований (ПНИ), определенной условиями конкурса и техническим заданием, являлась разработка методов и технологий мониторинга, управления и сохранения биологического разнообразия водных экосистем южных регионов России:

- создание технологий, методов и инструментария мониторинга биоразнообразия для принятия управленческих решений по его сохранению;
 - разработка методов сохранения биоразнообразия редких и промысловых видов животных и предупреждения инвазий возбудителей опасных зоонозов;
 - создание интегральных показателей токсичности для выявления динамики негативного воздействия суперэкоотоксикантов на биологическое разнообразие;
- разработка предложений по устойчивому управлению биоразнообразием.

Актуальность и новизна исследования

Южные моря России и впадающие в них реки в недалеком прошлом характеризовались самым высоким уровнем воспроизводства ценных промысловых рыб – осетровых, сельди, сазана, леща, судака и др. В течение последних пятнадцати лет многие виды рыб оказались на грани полного исчезновения, происходит неуклонное снижение промысловых уловов, идет снижение масштабов не только естественного, но и искусственного воспроизводства (Иванов, 2003; Матишов и др., 2012).

Одной из наиболее острых проблем современности является разрушение устойчивости прибрежных экосистем в результате различных видов антропогенного пресса и неблагоприятных климатических явлений. К числу наиболее значимых факторов относятся: хроническое загрязнение разными видами поллютантов и эвтрофирование; физическое уничтожение биоценозов в результате гидростроительства, дампинга, добычи полезных ископаемых, например, песка, донных тралений; чрезмерная эксплуатация биологических ресурсов; заморы, вселение новых агрессивных для региона видов, сброс пресных вод.

Несмотря на очевидную актуальность проведения комплексных мониторинговых исследований состояния биологического разнообразия прибрежной зоны подобные исследования были начали проводиться сравнительно недавно специалистами и преимущественно на отдельных участках. Проблема сохранения биоразнообразия и генофонда крайне актуальна в современных условиях неуправляемого воздействия хозяйственной деятельности человека на среду обитания, фауну и флору.

Утрата каждого биологического вида или отдельной популяции, адаптированной к конкретным условиям обитания, не только нарушает функционирование экосистем, но и наносит ущерб экономическим интересам общества в настоящем, и может привести к невозполнимым потерям в будущем. Особенно актуальна эта проблема для водных экосистем бассейнов южных морей России и сопредельных новообразовавшихся государств,



претендующих на использование биологических ресурсов, находящихся в пределах их экономической зоны. Таким образом, исходя из интересов народного хозяйства РФ и международного сотрудничества государств Азово-Черноморского и Каспийского бассейнов, на первый план выдвигаются исследования в области оценки биоразнообразия водных экосистем в южных регионах России, разработки методов восстановления, воспроизводства и сохранения генофонда промысловых популяций и изучение других возможностей их всестороннего хозяйственного использования.

Описание исследования

В ходе выполнения ПНИ разработаны методы и технологии мониторинга, управления и сохранения биологического разнообразия водных экосистем южных регионов России:

1. Выполнен аналитический обзор современной научно-технической, нормативной, методической литературы, затрагивающей научно-техническую проблему, исследуемую в рамках НИР, в том числе обзор научных информационных источников: статьи в ведущих зарубежных и (или) российских научных журналах, монографии и (или) патенты) – не менее 15 научно-информационных источников за период 2009 – 2014 гг., включающий также анализ деятельности Межправительственной океанографической комиссии ЮНЕ-СКО, других международных организаций по развитию сотрудничества в области оценки состояния и мониторинга биоразнообразия водных экосистем и анализ оценок состояния объектов биологического разнообразия, принципов системы его мониторинга и методик в области устойчивого сохранения и восстановления биологического разнообразия в водных экосистемах.

2. Выполнены патентные исследования в соответствии с ГОСТ 15.011-96.

3. Были разработаны и исследованы варианты возможных решений задач ПНИ и выбран оптимальный вариант.

4. Выполнены теоретические исследования к разработке методов и технологий мониторинга, управления и сохранения биологического разнообразия водных экосистем южных регионов России на основе анализа современного состояния популяций водных животных, динамики их численности в многолетнем аспекте, исследований генезиса генетической структуры ряда промысловых видов рыб Понто-Каспийского региона и анализа существующих биотехнологий разведения, реабилитации и реинтродукции редких видов рыб для восстановления их ареала.

5. Разработана логическая и физическая структура базы геоданных (БГД) на основе информации о местообитаниях редких животных и рыб (тюлени и осетровые) для создания прототипа ГИС доступных и предпочитаемых местообитаний модельных видов.

6. Проведено теоретическое обоснование создания методов и технологий мониторинга, управления и сохранения биологического разнообразия водных экосистем южных регионов России.



7. Разработана программа экспериментальных исследований методов и технологий мониторинга, управления и сохранения биологического разнообразия водных экосистем южных регионов России.

8. Разработаны комплексные методики мониторинга численности и состояния популяций:

- комплексная методика мониторинга численности и состояния популяций водных животных с учётом региональных особенностей на основе современного научно-технического потенциала, построения мониторинговых исследований по оценке биоразнообразия водных экосистем, перспектив их сохранения для рационального использования природо-хозяйственного потенциала водоёмов.

- методика оценки состояния морских прибрежных биотопов и населяющих их сообществ гидробионтов (рыбы, макрозообентосные животные), выделения «горячих экологических точек» акваторий южных регионов России;

- методика определения видового состава рыбного населения внутренних водоемов гидроакустическим методом.

- методика по мониторингу экологической безопасности от загрязненных диоксинами территорий.

9 Проведены экспериментальные исследования методов и технологий мониторинга, управления и сохранения биологического разнообразия водных экосистем южных регионов России:

а) экспериментальные исследования мониторинга численности состояния популяций водных животных;

б) экспериментальные исследования оценки состояния морских прибрежных биотопов и населяющих их сообществ гидробионтов;

в) экспериментальные исследования определения видового состава рыбного населения внутренних водоемом гидроакустическим методом по данным приборов на основе многолучевых и сканирующих систем для гидроакустической съемки;

г) экспериментальные исследования сохранения репродуктивных клеток аборигенных, уникальных и исчезающих и хозяйственно-ценных видов рыб как генетического ресурса с использованием низкотемпературных технологий;

д) экспериментальные исследования по выращиванию, реабилитации и реинтродукции редких видов рыб (на примере осетровых видов рыб) для восстановления их ареала;

е) экспериментальные исследования по мониторингу состояния популяций возбудителей опасных зоонозов;

и) экспериментальные исследования по мониторингу экологической безопасности от загрязненных диоксинами территорий.

10 Разработан метод сохранения биоразнообразия редких и промысловых видов животных, предупреждения инвазий возбудителей опасных зоонозов.



11 Разработана и валидирована методика неинвазивной оценки благополучия популяций животных.

12 Разработана технология получения супрамолекулярных комплексов для производства антипаразитарных фармацевтических средств.

13 Разработаны новые методы диагностики гельминтозов, выявлена степень вирулентности разных видов и характер их развития у разных хозяев.

14 Была разработана программа проведения испытаний эффективности новых антигельминтиков на естественно инвазированным животным.

15 Изготовлена экспериментальная партия новых антигельминтиков для проведения испытаний их эффективности на естественно инвазированным животным.

16 Проведено испытание эффективности новых антигельминтиков на естественно инвазированным животным.

17 Разработана инструкция на технологию разведения, выращивания, реабилитации и реинтродукции редких видов рыб (на примере осетровых видов рыб) для восстановления их ареала.

18 Разработан прототип ГИС - модели доступных и предпочитаемых местообитаний для модельных видов редких животных, проведено наполнение БГД информацией о доступных и предпочитаемых местообитаниях модельных видов животных и построена логическая и физическая структура прототипа геоинформационной системы (ГИС).

19 Разработана эскизная документация на экспериментальный образец прибора для гидроакустической съемки внутренних водоемов различного типа с целью оценки численности рыбного населения, пространственного распределения и миграционного поведения рыб.

20 Разработана программа проведения испытаний экспериментального образца прибора для гидроакустической съемки внутренних водоемов различного типа с целью оценки численности рыбного населения, пространственного распределения и миграционного поведения рыб.

21 Изготовлен экспериментальный образец прибора на основе многолучевых и сканирующих систем для гидроакустической съемки внутренних водоемов различного типа с целью оценки численности рыбного населения, пространственного распределения и миграционного поведения рыб.

22 Проведены экспериментальные исследования прибора на основе многолучевых и сканирующих систем для гидроакустической съемки внутренних водоемов различного типа с целью оценки численности рыбного населения, пространственного распределения и миграционного поведения рыб.

23 Разработана программа ЭВМ к методике определения видового состава рыбного населения внутренних водотоков гидроакустическим методом, программная документация и проведены лабораторные испытания программы.



24 Разработаны методические рекомендации к мониторингу, управлению и сохранению биологического разнообразия водных экосистем южных регионов России с учетом перспектив их существования в условиях многофакторного антропогенного воздействия.

25 Разработаны методические рекомендации для проведения комплексного мониторинга состояния популяций возбудителей опасных зоонозов и указания по применению антигельминтных препаратов (производных бензимидазола).

26 Разработаны и обоснованы интегральные показатели качества загрязненной диоксидами окружающей среды.

27 Разработаны методы мониторинга, характеризующие экологическую безопасность загрязненных диоксидами территорий, а также алгоритм их применения в прикладных научных исследованиях.

28. Разработаны предложения по устойчивому управлению биоразнообразием, определения степени благополучия водных экосистем в условиях многофакторного воздействия в южных регионах России и Крымского полуострова.

29. Выполнена технико-экономическая оценка результатов ПНИ.

30 Проведено обобщение и сделаны выводы по результатам ПНИ.

31 Разработаны технические требования и предложения по разработке, производству и эксплуатации продукции с учетом технологических возможностей и особенностей индустриального партнера - организации реального сектора экономики.

32 Разработан проект технического задания на проведение ОТР по теме «Разработка технологии адаптации и реабилитации искусственно выращенной молоди рыб для повышения биоразнообразия водных экосистем юга России».

Результаты исследования

На 1-ом этапе: Проведен аналитический обзор современной научно-технической, нормативной, методической литературы, показана необходимость комплексного подхода к оценке биоразнообразия водных экосистем южных регионов России.

Анализ деятельности международных организаций выявил проблемы мирового уровня по развитию сотрудничества в области оценки мониторинга морского биоразнообразия. Оценка российского и регионального законодательства позволила выработать направления для решения проблемы сохранения биоразнообразия госорганами.

Теоретически обоснованы методы и технологии комплексного мониторинга состояния популяций и управления численностью водных животных (тюлени) и рыб. Показано, что единственным инструментом реабилитации рыб на Каспии и Азове является выращивание и реинтродукция их молоди. Обобщены исследования биоразнообразия биотопов прибрежной зоны Крыма.

Проведен обзор методов криоконсервации репродуктивных клеток рыб, предложена схема формирования маточного стада рыб в искусственных условиях для целей воспроизводства.

Выполнен обзор методов предупреждения инвазий возбудителей опасных зоонозов.



Проведен анализ по содержанию диоксинов и диоксиноподобных соединений в акватории Каспийского моря и выделены локальные зоны повышенного загрязнения.

Выполнен обзор современных молекулярно-генетических и кариологических исследований рыб бассейнов Черного и Каспийского морей, как основы для разработки методических рекомендаций по оценке генетического разнообразия ихтиофауны.

Показана роль и место ГИС-технологий в исследованиях биологического разнообразия. Обоснована роль супрамолекулярных комплексов для производства антипаразитарных фармацевтических средств на основе альбендазола.

Выполнен обзор гидроакустических методов исследования водоёмов (активных и пассивных). Обоснована разработка гидроакустического прибора для малых водотоков.

На 2-ом этапе: Теоретически обосновано развитие единой нормативно-правовой базы и ее юридической основы в части мониторинга, управления и сохранения биологического разнообразия водных экосистем южных регионов России.

Обоснована реконструкция и реабилитация осетровых рыб методом создания маточных стад на генетических принципах позволяющих снизить вероятность обеднения генофонда восстанавливаемых популяций и поддержания оптимального соотношения внутри и межсубпопуляционного разнообразия. Обосновано проведение генотипирования производителей и генетической паспортизации стад. Обосновано создания новой методики криоконсервации репродуктивных клеток рыб (осетровых и белорыбицы) с выходом до 80-90% живых клеток.

Для реабилитации и реинтродукции рыб предложена биотехнология по структуре и классификации относящаяся к гамма-технологиям, с целенаправленным формированием искусственной экосистемы.

Проведены теоретические исследования к разработке методов и технологий мониторинга сообществ донных животных. Определен объект - Азовское море, так как оно характеризуется малой инертностью и быстрой реакцией на природные и антропогенные воздействия. Выявлены основные изменения, произошедшие в донных сообществах в последние десятилетия: деградация с доминированием понто-каспийских видов; изменение структуры вследствие вселения новых видов.

Построена первая версия электронной базы данных, дано описание логической и физической структуры прототипа геоинформационной системы (ГИС) на основе информации о местообитаниях осетровых рыб и тюленей Каспия.

Теоретически обоснован экосистемный подход управления рыболовством, и использования базы данных рыбохозяйственных съемок ведомственных институтов.

Дано теоретическое обоснование методов микробной индикации как инструмента для мониторинговых исследований. В качестве микроорганизмов-индикаторов фенолсодержащих вод предложено использовать грибы *Aspergillus*, *Penicillium*. Индикаторами техногенного загрязнения выбраны гетеротрофные бактерии устойчивые к высоким концентра-



циям нефтеуглеводородов, фенолов, тяжелых металлов, свидетельствующие о значительном загрязнении вод поллютантами.

Обоснована методика предупреждения инвазий возбудителей опасных зоонозов основанная на неинвазивной оценке благополучия рыб на основании комплекса показателей крови.

Обоснована необходимость мониторинга загрязнения диоксинами и диоксиноподобными соединениями воды, донных отложений и гидробионтов различных трофических уровней водных экосистем Каспия. Выбраны и обоснованы методики определения стойких органических загрязнителей.

Теоретически обосновано создание методики получения водорастворимых супрамолекулярных комплексов альбендазола. Выполнено моделирование работы гидролокатора, работающего в активном режиме. Показано, что для малых глубин с высоким влиянием поверхностной и донной реверберации, преимуществом обладает гидроакустическая аппаратура с электронным сканированием. Для определения видового состава обосновано использование спектрально-энергетических характеристик звуковых сигналов, издаваемых рыбами.

На 3-ем этапе: Обосновано развитие единой нормативно-правовой базы и ее юридической основы в части мониторинга, управления и сохранения биологического разнообразия водных экосистем южных регионов России.

Проведены экспериментальные исследования к методике оценки состояния морских биотопов на основе мониторинга донных сообществ, исследования выявили новый вид - вселенец полихет с частотой встречаемости 90-100% в Таганрогском заливе и дельте Дона.

Микробиологические сезонные исследования зон Северного Каспия на 3-х станциях в двух слоях поверхностном и придонном показали, что наибольшей численностью обладает род *Vacillus* sp., его численность увеличивается в осенний период, численность углеводородокисляющих штаммов составляет от 2 до 10% от общего числа микроорганизмов.

Разработана и апробирована методика по диагностике гельминтов и составлены методические рекомендации по мониторингу популяций возбудителей опасных зоонозов.

Получено новое соединение 2-фенил-5-(3,4,5-триэтоксифенил)-1,3,4-оксадиазол, которое положено в основу нового препарата при получении водорастворимых супрамолекулярных комплексов на основе альбендозола (Рисунок 1).

Созданный гидроакустический прибор позволяет исследовать видовой состав рыбного населения гидроакустическим методом, определять рыбные скопления на участках водоемов с глубиной 2-3 м., на площади от 30 до 250 кв.м., шумы естественного происхождения сосредоточенные в низкочастотной области, не превышающей 500 Гц, определять координаты объектов и размеры.



Построена версия электронной базы данных, дано описание логической и физической структуры прототипа ГИС- системы, доступных и предпочитаемых местообитаний для модельных редких видов животных подана заявка на регистрацию БД.

Разработана эскизная документация на экспериментальный образец мобильной системы гидробиологической очистки морских вод «Эко-море».

На 4-м этапе: В результате проведения исследований по проекту подготовлены теоретическая и практическая платформа к универсальной комплексной оценки биологического разнообразия водных гидробионтов южных регионов России.

Разработана и валидирована «Методика неинвазивной оценки благополучия популяций животных», предназначенная для исследования рыб. Предложены методы и технологии мониторинга состояния популяции каспийского тюленя, как индикатора благополучия экосистемы.

Разработана технология получения супрамолекулярных комплексов для производства антипаразитарных фармацевтических средств. Разработан лабораторный регламент на производство лекарственного средства для рыб на основе β -циклодекстрин альбендазолий сукцината.

Разработана инструкция на технологию разведения, выращивания, реабилитации и реинтродукции редких видов рыб (на примере осетровых видов рыб) для восстановления их ареала.

Разработан прототип и дано описание геоинформационной системы «ГИС доступных и предпочитаемых местообитаний редких животных и рыб (тюлени и осетровые)».

Разработана эскизная конструкторская документация на экспериментальный образец прибора для гидроакустической съемки внутренних водоемов различного типа с целью оценки численности рыбного населения, пространственного распределения и миграционного поведения рыб. Создан прибор на основе многолучевых и сканирующих систем для гидроакустической съемки.

Проведены экспериментальные исследования в условиях прибрежной зоны Крыма системы гидробиологической очистки морских вод «Эко-море», которые подтвердили эффективность разработки.

На 5-м этапе: Подготовлены теоретическая и практическая платформа к универсальной комплексной оценки биологического разнообразия водных гидробионтов южных регионов России.

Разработана комплексная методика мониторинга численности и состояния популяций водных животных, рыб, гидробионтов.

Разработана методика определения видового состава рыбного населения внутренних водоемов гидроакустическим методом.

Разработана методика мониторинга экологической безопасности от загрязнений диоксинами. Выявлены интегральные показатели качества загрязнения диоксинами водных экосистем.



Разработаны методические рекомендации к мониторингу, управлению и сохранению биологического разнообразия водных экосистем южных регионов России с учетом перспектив их существования в условиях многофакторного антропогенного воздействия.

Проведено обобщение результатов ПНИ за весь период выполнения проекта и дана технико-экономическая оценка, которая показала что введение результатов в процесс производства индустриального партнера позволять увеличить годовой доход предприятия на 25-30%, при рентабельности ниже 20%.

Новизна: предложена новая комплексная методика мониторинга численности и состояния популяций водных животных с учётом региональных особенностей на основе современного научно-технического потенциала, построения комплексных исследований по оценке биоразнообразия водных экосистем, на основе выявленных закономерностей и взаимосвязей различных факторов. Разработан новый супрамолекулярный отечественный препарат антигельминтного действия. Разработан экспериментальный образец и создан прибор сканирования малых водотоков и определения видового состава рыбного населения.

Для формирования единой системы мониторинга биоразнообразия водных экосистем следует признать её составляющей частью мониторинг условий обитания, воспроизводства и запасов водных биологических ресурсов (ВБР), данные по критериям состояния и факторам нагрузки. Новизна такого научного решения заключается в рассмотрении нормативно-правовых документов разного уровня (от международного до регионального ведомственного) с позиций их соответствия принципам сохранения и восстановления биоразнообразия водных экосистем.

Новизна методики криоконсервации заключается в использовании стимуляции клеточных мембран низкочастотным током при скоростном замораживании и использовании новых протекторов обволакивающего действия. Новизна биотехнологических методов реинтродукции состоит в повышении выживаемости молоди рыб на 10-20% в сравнении с существующими методами.

Экосистемный подход состоит в приложении методик, применяющихся фундаментальной наукой для мониторинга биоразнообразия, к результатам научных исследований осуществляемых с прикладными целями - подсчёт численности и биомассы рыб, оценка возможного улова. Исследования по выявлению диоксинов сопоставимы с мировым уровнем и созданная методика основана на интегральных показателях токсичности и мониторинга безопасности загрязненных территорий.

Получено новое соединение 2-Фенил-5-(3,4,5-триэтоксифенил)-1,3,4-оксадиазол формулы I.

Для определения вида рыб предложен метод, в котором анализируются резонансные свойства рыб, определяемые на низких частотах, прежде всего резонансом плавательного пузыря и пассивный метод, с помощью которого можно как обнаружить и идентифицировать рыб по издаваемым им характерным шумам, так и определить их пространственное местоположение.



Практическая значимость исследования

Результаты могут быть использованы: государственными органами при решении вопросов управления природопользованием на региональных территориях и прибрежных акваториях, при реализации конкретных технологических мероприятий для уменьшения негативных последствий промышленно-хозяйственной деятельности для водных экосистем и хозяйственного потенциала южных регионов РФ; - природоохранными и коммерческими организациями для проведения научно-производственных мероприятий по рациональному использованию и восстановлению природно-хозяйственного потенциала водоёмов юга РФ; - бизнес-структурами для хозяйственного освоения водоёмов и прибрежных акваторий (аквакультура, рекреация, санаторно-курортное дело).

Область применения: биология, экспертиза биоразнообразия, природоохранная деятельность на водных акваториях, рыбное хозяйство, освоение и рациональное использование водных биоресурсов.

Разработанные методики и инструкции восстановления редких и хозяйственно ценных видов животных и рыб по разработанным технологиям, дадут до 15% прироста доходов от их промысла и до 10% экономии на работы по их охране по сравнению с существующими методами.

Использование методов борьбы с опасными зоонозами с использованием супрамолекулярных препаратов обеспечит снижение потерь в рыбоводстве на 30% .

Разработанные методы оперативной количественной оценки загрязненности среды суперэкоотоксикантами по разработанным в ходе выполнения проекта интегральным показателям, обеспечат снижение экономического ущерба от загрязнения на 10%. Использование новых низкотемпературных методик для сохранения репродуктивных клеток аборигенных, уникальных и исчезающих и хозяйственно-ценных видов рыб позволят увеличить выход живых клеток до 80-90%.

Использование гидроакустического прибора для малых водотоков, позволит точно до видов определять рыбное население, при этом оценка потенциала рыночного сегмента услуг гидроакустики при использовании нового прибора составит 13%.

6. ФЦП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014 - 2020 годы» (№ 14.607.21.0059) «Разработка методов и создание экспериментального образца биотехнической системы мониторинга шельфовых зон морей западной Арктики и Юга России, в том числе в районе Крымского полуострова на основе спутниковых и контактных данных». 2014-2016 гг. 72500 тыс. руб.

Цели и задачи исследования

Целью выполненных прикладных научных исследований (ПНИ), определенной условиями конкурса и техническим заданием, являлась разработка и экспериментальная отработка методов и технологий комплексного наземно-космического мониторинга прибрежных акваторий российского шельфа морей западной Арктики и Юга России, в том числе Крымского полуострова и г. Севастополь, для обеспечения экологической безопасности,



рационального природопользования и снижения уровня антропогенной нагрузки на морские экосистемы.

Проект был направлен на решение задач, предусмотренных приоритетным направлением развития науки, технологий и техники в Российской Федерации «Рациональное природопользование» и критических технологий «Технологии мониторинга и прогнозирования состояния окружающей среды, предотвращения и ликвидации чрезвычайных ситуаций», «Технологии предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера», а именно на создание экспериментального образца системы наземно-космического мониторинга шельфа морей России для обеспечения экологической безопасности, рационального природопользования и снижения уровня антропогенной нагрузки на морские экосистемы.

Актуальность и новизна исследования

В области наземно-космического мониторинга морских экосистем Россия отстает от мирового сообщества, прежде всего из-за недостаточных инвестиций в эти сферы науки и технологий.

Проведенные патентные исследования показали, что компоненты разработанной системы не только соответствуют мировому уровню, но также имеют ряд кардинальных отличий и преимуществ, что позволяет сформировать из них относительно недорогую систему наземно-космического мониторинга прибрежных вод российского шельфа, отдельные элементы которой сопоставимы по качеству и надежности с аналогичными зарубежными образцами.

В рамках выполнения проекта созданы новые технические решения в области разработки биотехнических систем наземно-космического мониторинга шельфа российских морей. Инновационным подходом является их объединение с техническими решениями, в основу которых положены апробированные отечественные разработки, в биотехническую систему комплексного наземно-космического мониторинга шельфовых зон морей западной Арктики и Юга России, учитывающую региональную специфику и разрабатываемую для конкретных ландшафтно-климатических условий.

Описание исследования

В ходе выполнения ПНИ разработаны методы и экспериментальный образец биотехнической системы комплексного наземно-космического мониторинга шельфовых зон морей западной Арктики и Юга России, в том числе в районе Крымского полуострова (ЭО БСНКМ «Север-Юг-Крым») для:

а) получения, накопления, передачи и комплексной обработки контактных данных, формируемых при мониторинге прибрежных акваторий морей Российской Федерации с применением:

- биотехнических систем с использованием млекопитающих, моллюсков и рыб;
- проточных и портативных флуориметрических комплексов, установленных на судах и береговых постах;



- спектрометров восходящего излучения от морской поверхности, установленных на судах и на беспилотных летательных аппаратах;

б) обработки и дешифрирования данных дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ), в том числе получаемых с помощью гиперспектральной аппаратуры;

в) контактного и спутникового мониторинга социально-экономических процессов в береговой зоне Баренцева, Белого, Азовского и Черного морей, в том числе в районе Крымского полуострова и г. Севастополь.

Разработанные методы предназначены для выявления источников антропогенных и естественных загрязнений в рамках комплексного наземно-космического мониторинга:

а) прибрежных акваторий Баренцева и Белого морей путем получения, накопления, передачи и комплексной обработки контактных данных с применением биотехнических систем с использованием млекопитающих и моллюсков;

б) прибрежных акваторий Азовского и Черного морей, в том числе Крымского полуострова и г. Севастополь путем получения, накопления, передачи и комплексной обработки контактных данных с применением:

- проточных и портативных флуориметрических комплексов, установленных на судах и береговых постах;

- спектрометров восходящего излучения от морской поверхности, установленных на судах и на беспилотных летательных аппаратах;

- биотехнических систем с использованием рыб.

Разработанные методы контактного и спутникового мониторинга социально-экономических процессов предназначены для выявления негативных процессов в береговой зоне Баренцева, Белого, Азовского и Черного морей, в том числе в районе Крымского полуострова и г. Севастополь, для обеспечения экологической безопасности, рационального природопользования и снижения уровня антропогенной нагрузки на морские экосистемы.

Разработанные методы обработки и дешифрирования данных дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ), в том числе получаемых с помощью гиперспектральной аппаратуры, предназначены для выявления источников антропогенных и естественных загрязнений в рамках комплексного наземно-космического мониторинга прибрежных акваторий Баренцева и Белого морей, Азовского и Черного морей, в том числе в районе Крымского полуострова и г. Севастополь, с целью обеспечения экологической безопасности, рационального природопользования и снижения уровня антропогенной нагрузки на морские экосистемы.

Конечным продуктом ПНИ является ЭО БСНКМ «Север-Юг-Крым», который включает в себя:

а) компоненты для получения, накопления, передачи и комплексной обработки контактных данных для выявления источников антропогенных и естественных загрязнений с применением:



- биотехнической системы с использованием млекопитающих, оснащенных спутниковой телеметрией и датчиками измерения состояния морской среды;
- технических систем с использованием проточных и портативных флуориметрических комплексов, установленных на судах;
- технических систем с использованием проточных и портативных флуориметрических комплексов, установленных на береговых постах;
- технических систем с применением спектрометров восходящего излучения от морской поверхности, установленных на судах;
- технических систем с применением спектрометров восходящего излучения от морской поверхности, установленных на беспилотных летательных аппаратах;
- биотехнических систем с использованием моллюсков на береговых постах;
- биотехнических систем с использованием рыб на береговых постах;
- б) подсистему для приема, обработки и дешифрирования данных ДЗЗ, в том числе, получаемых с помощью гиперспектральной аппаратуры;
- в) подсистему для контактного и спутникового мониторинга социально-экономических процессов в береговой зоне Баренцева, Белого, Азовского и Черного морей, в том числе в районе Крымского полуострова и г. Севастополь.

В ходе выполнения проекта также разработаны:

- технические требования и предложения по разработке, производству и эксплуатации разработанных элементов экспериментального образца системы наземно-космического мониторинга прибрежных акваторий морей российского шельфа с учетом технологических возможностей и особенностей индустриального партнера - организации реального сектора экономики;
- рекомендации по обеспечению экологической безопасности и снижению уровня негативного воздействия природных и антропогенных факторов на состояние прибрежных акваторий морей западной Арктики, Азовского и Черного морей, в том числе Крымского полуострова, г. Севастополь, а также на здоровье и жизнедеятельность населения;
- проект технического задания на проведение ОКР по теме: «Создание портативного флуориметра на основе мощных светодиодов для определения в морской воде концентрации хлорофилла, РОВ и растворенного кислорода в составе стационарных комплексов мониторинга прибрежных вод».

Результаты исследования

На первом этапе выполнения проекта достигнуты следующие основные результаты.

Выполнен аналитический обзор и патентные исследования.

Разработаны методы получения, накопления, передачи и комплексной обработки контактных данных с применением:

- биотехнических систем с использованием млекопитающих, моллюсков и рыб;
- проточных и портативных флуориметрических комплексов, установленных на судах и береговых постах;



- спектрометров восходящего излучения от морской поверхности, установленных на судах и беспилотных летательных аппаратах.

Разработаны основные принципы и подходы к созданию биотехнической системы наземно-космического мониторинга «Север-Юг-Крым».

За счет средств внебюджетного финансирования, в том числе средств Индустриального партнера, выполнены экспедиционные (береговые и на судах) исследования в Азовском и Черном морях, в ходе которых получены контактные данные значимых параметров состояния водной среды для разработки методов обработки и дешифрирования данных дистанционного зондирования Земли; изготовлена плавучая платформа для получения контактных данных, формируемых при мониторинге прибрежной зоны Азовского моря; организована и проведена конференция «Керченский пролив: безопасность коммуникаций в XXI веке» (г. Ростов-на-Дону, 1-3 октября 2014 г.).

В соответствии с планом-графиком исполнения обязательств по проекту в 2015 году выполнялись работы второго и третьего этапов проекта, и были достигнуты следующие результаты.

Разработаны экспериментальные образцы всех компонентов ЭО БСНКМ «Север-Юг-Крым», а именно:

- биотехнической системы с использованием млекопитающих, оснащенных спутниковой телеметрией и датчиками измерения состояния морской среды (компонент «БСМ»);
- технических систем с использованием проточных и портативных флуориметрических комплексов, установленных на судах (компонент «ФКС»);
- технических систем с использованием проточных и портативных флуориметрических комплексов, установленных на береговых постах (компонент «ФКБ»);
- технических систем с применением спектрометров восходящего излучения от морской поверхности, установленных на судах (компонент «СВИС»);
- технических систем с применением спектрометров восходящего излучения от морской поверхности, установленных на беспилотных летательных аппаратах – БПЛА (компонент «СВИБПЛА»);
- биотехнических систем с использованием моллюсков на береговых постах (компонент «БСМол»);
- биотехнических систем с использованием рыб на береговых постах (компонент «БСРыб»);
- подсистемы для приема, обработки и дешифрирования данных ДЗЗ, в том числе получаемых с помощью гиперспектральной аппаратуры (компонент «ОДДЗЗ»);
- подсистемы для контактного и спутникового мониторинга социально-экономических процессов в береговой зоне Баренцева, Белого, Азовского и Черного морей, в том числе в районе Крымского полуострова и г. Севастополь (компонент «МСЭП»).



Разработаны Программы и методики экспериментальных исследований следующих компонентов ЭО БСНКМ «Север-Юг-Крым»: «БСМ», «ФКС», «ФКБ», «СВИС», «СВИБПЛА».

Выполнены все этапы экспериментальной проверки компонента «БСМ»: отлов млекопитающих, крепление датчиков спутниковой телеметрии и датчиков для измерения параметров среды на млекопитающих (мечение), выпуск млекопитающих в среду обитания, тестирование геопортала для наблюдения за млекопитающими, наблюдение за млекопитающими, оснащенными датчиками спутниковой телеметрии и датчиками для измерения параметров среды, через геопортал.

Выполнены все этапы экспериментальной проверки компонентов «ФКС» и «ФКБ» в части следующих методов:

- получения с помощью разработанных флуориметрических комплексов контактных измерений таких параметров среды как флуоресценция хлорофилла, растворенного органического вещества и других значимых параметров состояния водной среды для выявления источников антропогенных и естественных загрязнений (на научно-исследовательском судне «Денеб» для «ФКС» и береговых постах для «ФКБ»);

- накопления, передачи и комплексной обработки контактных данных, получаемых в рамках этих компонентов;

- получения контактных данных для разработки и проверки методов дешифрирования спутниковых снимков (в акваториях Азовского и Черного морей на научно-исследовательском судне «Денеб» для «ФКС» и на береговых постах Азовского и Черного морей для «ФКБ»);

Выполнено два первых этапа экспериментальной проверки компонентов «СВИС» и «СВИБПЛА» в части следующих методов:

- получения с помощью спектрометра восходящего излучения, установленного на научно-исследовательском судне «Денеб» и плавучей платформе (для «СВИС») и на борту БПЛА (для «СВИБПЛА»), контактных измерений таких параметров среды как флуоресценция хлорофилла, растворенного органического вещества и других значимых параметров состояния водной среды для выявления источников антропогенных и естественных загрязнений;

- накопления, передачи и комплексной обработки контактных данных, получаемых в рамках этих компонентов.

Проведены дополнительные патентные исследования в соответствии с ГОСТ Р 15.011-96, в результате которых было выявлено техническое решение, созданное в процессе выполнения ПНИ, которое можно отнести к охраноспособным объектам интеллектуальной собственности, и обоснована целесообразность обеспечения его правовой охраны как объекта патентного права в качестве полезной модели.

За счет средств внебюджетного финансирования, в том числе средств Индустриального партнера, выполнены экспедиционные (береговые и на судах) исследования на шельфе



рассматриваемых морей для получения контактных данных значимых параметров состояния водной среды для разработки методов обработки и дешифрирования данных ДЗЗ; софинансирована разработка специализированного программного обеспечения в части реализации методов накопления, передачи и комплексной обработки контактных данных, получаемых в рамках компонентов «СВИС» и «СВИБПЛА»; подана заявка в Роспатент на полезную модель «Автономный флуориметрический комплекс для определения фитопигментов и других значимых параметров водной среды»; для популяризации результатов проекта организована и проведена секция «Контактный и спутниковый мониторинг социально-экономических проблем в береговой зоне» в рамках международной конференции «Большие морские экосистемы полярных регионов и южных морей в период климатических изменений» (г. Ростов-на-Дону, 28-29 октября 2015 г.), сделаны доклады на международной научной конференции «Арктическое морское природопользование в XXI веке – современный баланс научных традиций и инноваций (к 80-летию ММБИ КНЦ РАН)» (г. Мурманск, 1-3 апреля 2015 г.) и VIII Всероссийской конференции «Геоинформационные технологии и космический мониторинг» (п. Дюрсо, 6-11 сентября 2015 г.).

Практическая значимость исследования

Полученные при выполнении проекта экспериментальные методы и технологии контактных подспутниковых наблюдений послужат научной основой создания новых технологий мониторинга состояния окружающей среды с применением данных дистанционного зондирования Земли из космоса. На базе ЭО БСНКМ «Север-Юг-Крым» федеральными, региональными и частными организациями, ответственными за мониторинг состояния окружающей среды, снижение уровня негативного воздействия природных и антропогенных факторов на состояние прибрежных акваторий морей, здоровье и жизнедеятельность населения, могут быть созданы относительно недорогие региональные системы наземно-космического мониторинга прибрежных вод российского шельфа, сопоставимые по качеству и надежности с аналогичными зарубежными образцами. Разработанные рекомендации могут быть использованы этими организациями в их деятельности по снижению уровня негативного воздействия природных и антропогенных факторов на состояние прибрежных акваторий морей западной Арктики, Азовского и Черного морей, в том числе Крымского полуострова и г. Севастополь, и обеспечению экологической безопасности для проживающего на этих территориях населения.

Технические требования и предложения по разработке, производству и эксплуатации элементов ЭО БСНКМ «Север-Юг-Крым» с учетом технологических возможностей и особенностей Индустриального партнера, сформулированные в рамках проекта, а также разработанный проект ТЗ на проведение ОКР будут способствовать коммерциализации результатов выполнения проекта.

Внедренческий потенциал научной организации



18. Наличие технологической инфраструктуры для прикладных исследований

В ЮНЦ РАН в рамках уникальной установки развернут инновационно-экспериментальный аквариальный комплекс для разработки технологий по сохранению и восстановлению редких и исчезающих видов рыб Азово-Черноморского и Каспийского бассейнов.

19. Перечень наиболее значимых разработок организации, которые были внедрены за период с 2013 по 2015 год

В рамках реализации ПНИ «Разработка компьютерной системы оперативного прогнозирования опасных природных явлений в бассейне, береговой зоне и акватории Азовского моря» ФЦП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014 - 2020 годы» (согл. №. 14.604.21.0050, 2014-2015 гг.) разработаны: Программа для ЭВМ «Программа для расчета риска возникновения зон гипоксии в Азовском море (HypoRiskModel)», Программа для ЭВМ «Программа для моделирования гидрологического режима Азовского моря», Программа для ЭВМ «Расчет сгонно-нагонных изменений уровня воды и зон затопления в дельте Дона на многопроцессорных вычислительных системах», Программа для ЭВМ «Программа для расчета зон «цветения» одноклеточных водорослей в Азовском море (SAPP)», Программа для ЭВМ «Программа для дешифрирования спутниковых снимков и картирования зон с повышенной концентрацией хлорофилла «а» для условий высокопродуктивных и мутных вод (ДеКарХ)». РИД переданы по Лицензионному договору (право использования (простая (неисключительная) лицензия). Бизнес-партнер – Закрытое акционерное общество «Сириус». 2015 г.

ЭКСПЕРТНАЯ И ДОГОВОРНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ОРГАНИЗАЦИИ

Экспертная деятельность научных организаций

20. 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

1. Аппарат полномочного представителя Президента Российской Федерации в Южном федеральном округе Письмо № А52-1065 -34 от 29 марта 2013 г. "Справка о существующих проблемах в агропромышленном комплексе, пищевой и перерабатывающей промышленности южного макрорегиона после вступления России в ВТО"

2. 15 Арбитражный апелляционный суд г. Ростова-на-Дону (Письмо № А53-22279/2012 от 05.04.2013 г.) "Экспертное заключение о возможной (естественной и общей) рыбопродуктивности водных объектов, расположенных в Ростовской области"



3. Научно-организационное управление Российской академии наук. (Письмо от 30.12.2013 г. № 10103-2113.7/137) "Запрос о проведении дополнительных фундаментальных и прикладных исследований в области прогнозирования угроз экологического характера, а также их возможных негативных последствий, в том числе связанных с изменением климата"

4. Аппарат Полномочного представителя Президента РФ в Южном федеральном округе (письмо № А 52-590-34 от 21.02.2014 г.) "О дополнительных мерах реализации государственной политики РФ в Арктике"

5. Аппарат Полномочного представителя Президента РФ в Южном федеральном округе (письмо № А52-886-34 от 19.03.2014 г.) "Запрос информации о существующих проблемах в области развития науки и технологий, модернизации и инновационного развития экономики в субъектах РФ (в т.ч. при реализации Стратегии социально-экономического развития Южного федерального округа на период до 2020 г. а также программных указов Президента РФ от 07.05.2012 г.)"

6. Аппарат Полномочного представителя Президента РФ в Южном федеральном округе "О рассмотрении проекта Стратегии инвестиционного развития Ростовской области до 2020 г., в том числе в части отражения в нем механизмов конкурентоспособного импортозамещения в промышленности и сельском хозяйстве"

7. Аппарат Полномочного представителя Президента РФ в Южном федеральном округе (Письмо № А52-3451-34 от 09.10.2014 г.) "Запрос об информационно-аналитических материалах о состоянии и развитии фундаментальной и прикладной науки, системы образования в Южном федеральном округе"

8. Аппарат полномочного представителя Президента РФ в ЮФО. Запрос предложений ЮНЦ РАН в Целевую государственную программу по разработке и реализации комплексных мер по оздоровлению физико-географической и социально-экономической среды в большой излучине Дона, Цимлянском водохранилище, Нижнем Дону и Таганрогском заливе (письмо № 17900-1256-1191 от 10.11.2015 г.)

9. Аппарат полномочного представителя Президента РФ в ЮФО (письмо № 17900-1256-1114 от 19.10.2015 г.) "Информационно-аналитические материалы о вкладе ЮНЦ РАН в развитие фундаментальной и прикладной науки в Южном федеральном округе "

Выполнение научно-исследовательских работ и услуг в интересах других организаций

21. Перечень наиболее значимых научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ и услуг, выполненных по договорам за период с 2013 по 2015 год

1. Инженерно-экологические изыскания и специализированные разделы по «Экологическому проекту по строительству гидротехнических сооружений для защиты берегов



Таганрогского залива Азовского моря от внешних воздействий с возвратом утраченной 500-метровой зоны для строительства объектов курортно-оздоровительного и жилищно-гражданского назначения». Заказчик – ОАО «Гипроречтранс».

Проведено инженерно-экологическое обследование территории на участке коса Беглицкая – г. Таганрог. Даны рекомендации по минимизации экологического ущерба при планируемом строительстве в береговой зоне.

2. Оценка воздействия на среду и биоты в результате крушения поезда на ж/д станции «Белая Калитва 9 мая 2013г.». Заказчик – ООО «ЮгЗащита-Ставрополь».

Проведено экологическое обследование территории после крушения поезда и разлива токсичных веществ в районе ж/д станции «Белая Калитва». Проведено обследование грунта, воды, воздуха, биоты, выявлены уровни загрязнения. Даны рекомендации по минимизации экологического ущерба при устранении последствий катастрофы.

3. Проведение ихтиологических исследований в рамках ихтиологических в рамках экологического мониторинга Гудаутского лицензионного участка акватории Черного моря в 2013 г. Заказчик – ООО «ФРЭКОМ».

Проведены эколого-ихтиологические работы на Гудаутском лицензионном участке акватории Черного моря в пределах вод Республики Абхазия. Выявлены особенности видового состава, распределения и многолетней динамики ихтиофауны. Даны рекомендации по минимизации экологического ущерба при планируемом строительстве в береговой зоне и добычи углеводородов на шельфе.

4. Проведение мониторинга водно-биологических ресурсов при выполнении транзитных дноуглубительных работ в бассейне Нижнего Дона. Заказчик – Азово-Донское бассейновое управление внутренних водных путей.

Проведены комплексные экологические работы при выполнении дноуглублений в бассейне Нижнего Дона. Выявлены особенности видового состава, распределения и многолетней динамики водной биоты, ихтиофауны. Даны рекомендации по минимизации экологического ущерба при планируемом дноуглублении реки Дон.

5. Проведение совместного мониторинга экологической обстановки при выполнении научно-исследовательских работ в Черном, Азовском и Каспийском морях. Заказчик – ООО «Максима».

Проведены инженерно-экологические работы на акватории Черного моря (Туапсинский прогиб) в пределах вод Российской Федерации. Выявлены особенности видового состава, распределения и многолетней динамики морской биоты. Даны рекомендации по минимизации экологического ущерба при планируемой добыче углеводородов на шельфе.

6. Выполнение исследований в рамках инженерно-экологических и инженерно-гидрометеорологических изысканий площадки разведочной скважины Центрально-Гудаутская 1 (ЦГС-1) на Гудаутском лицензионном участке. Заказчик – ООО «ФРЭКОМ».

Проведены инженерно-экологические работы на Гудаутском лицензионном участке акватории Черного моря в пределах вод Республики Абхазия. Выявлены особенности



видового состава, распределения и многолетней динамики морской биоты, ихтиофауны. Даны рекомендации по минимизации экологического ущерба при планируемом строительстве разведочной скважины и добычи углеводородов на шельфе.

7. Проведение эколого-ихтиологических исследований в рамках экологического мониторинга лицензионного участка «Западно-Черноморская площадь» в акватории Черного моря в 2015 г. Заказчик – ООО «ФРЭКОМ».

Проведены эколого-ихтиологические работы на лицензионном участке «Западно-Черноморская площадь» акватории Черного моря в пределах вод Российской Федерации. Выявлены особенности видового состава, распределения и многолетней динамики ихтиофауны. Даны рекомендации по минимизации экологического ущерба при планируемом строительстве в береговой зоне и добычи углеводородов на шельфе.

8. Комплексные станции мониторинга состояния морских вод, донных отложений, планктонных и бентосных сообществ. Мониторинг воздействия на ихтиофауну, (включая ихтиопланктон) в рамках экологического мониторинга газопровода «Южный поток», Российский сектор Черного моря. Заказчик – ООО «ФРЭКОМ».

Проведены инженерно-экологические работы в районе планируемого строительства газопровода «Южный поток» на акватории Черного моря в пределах вод Российской Федерации. Выявлены особенности состояния морской среды уровни загрязнения вод и донных отложений, видового состава, распределения и многолетней динамики морской биоты, ихтиофауны, птиц и морских млекопитающих. Даны рекомендации по минимизации экологического ущерба при планируемом строительстве в береговой зоне.

9. «Комплексные научные исследования и оценка экологического состояния реки Хопер в пределах Волгоградской области». Заказчик – Войсковое казачье общество «Всевеликое Войско Донское».

Проведены комплексные инженерно-экологические исследования и оценка экологического состояния реки Хопер в пределах Волгоградской области. Выявлены особенности распределения наземной и водной биоты, фоновые уровни загрязнения тяжелыми металлами, пестицидами, радионуклидами почвы и воды.

10. Выполнение работ по техническим испытаниям многоканального гидролого-оптико-химического комплекса в Российском секторе Азово-Черноморского бассейна. Заказчик – ФГБУН ИО РАН.

Проведены гидрологические работы на акватории Анапской банки Черного моря, как на мелководье, так и на свале глубин. С использованием измерительного и пробоотборного оборудования ЮНЦ РАН и многоканального гидролого-оптико-химического комплекса ИО РАН выявлены особенности гидролого-гидрохимической структуры вод в указанном районе.



**Другие показатели, свидетельствующие о лидирующем положении
организации в соответствующем научном направлении
(представляются по желанию организации в свободной форме)**

**22. Другие показатели, свидетельствующие о лидирующем положении организации
в соответствующем научном направлении, а также информация, которую ор-
ганизация хочет сообщить о себе дополнительно**

Южный научный центр РАН (ЮНЦ РАН) создан в 2002 г. по инициативе аппарата Президента РФ решениями Президиума РАН (Постановление № 367 от 10.12.2002 г.) и Общего собрания РАН (Постановление № 32 от 19.12.2002 г.).

Основной целью деятельности ЮНЦ РАН является получение и применение новых знаний для решения технологических, инженерных, экологических, экономических, социальных и гуманитарных проблем в интересах устойчивого развития народнохозяйственного комплекса Российской Федерации, в том числе для научного, экономического, социального и культурного развития Южного, Северо-Кавказского и Крымского федеральных округов.

Предметом деятельности ЮНЦ являются:

- организация, координация и выполнение фундаментальных, поисковых и прикладных научных исследований по приоритетным направлениям развития науки и техники РФ;
- взаимодействие с научными и образовательными организациями для выполнения научных исследований, в том числе по федеральным целевым, межрегиональным, региональным программам и научным проектам, грантам, проведения совместных научных мероприятий, содействия практической реализации результатов научных исследований;
- содействие международному научно-техническому сотрудничеству, в том числе со странами Закавказья, Азово-Черноморского и Каспийского бассейнов;
- укрепление материально-технической базы науки, производственной и социально-бытовой инфраструктуры Центра.

Основные направления деятельности ЮНЦ РАН:

- механика природных и техногенных процессов и явлений, физико-механические процессы и явления, протекающие в блочных структурах макро-, микро- и наноразмерных масштабов, термальные и возобновляемые источники энергии;
- теоретическое моделирование и направленный синтез полифункциональных соединений и полимерных композитов со специальными свойствами для материалов молекулярной электроники и фотоники;
- механика, физика и химия фотоэлектрических процессов в многокомпонентных наногетероструктурах для солнечных энергетических установок нового поколения, устройств оптоэлектроники и энергосберегающих технологий;



- многопроцессорные вычислительные и управляющие системы, мехатроника и процессы управления;
- механика, физика и химия поверхности металлов и композиционных материалов, синтез материалов с заданными свойствами (адгезия, износостойкость и др.), трибология;
- разработка теории, методов и технологии создания новых активных сред и материалов, оптимизации функциональных свойств активных материалов и наноразмерных структур, физика плазмы и плазменные технологии;
- создание новых высокоуровневых математических методов на топологической основе для исследования сложных процессов, сред и материалов;
- междисциплинарные физико-математические и культурологические исследования улучшения условий пребывания, деятельности и безопасности человека;
- методы предупреждения и прогнозирования опасных и экстремальных явлений природного и техногенного характера на Юге России;
- морская биология и геология, экосистемный мониторинг, биоресурсы и аквакультура южных морей России;
- новые интенсивные технологии выращивания редких и находящихся под угрозой исчезновения видов рыб;
- водные проблемы и проблемы продовольственной безопасности в условиях недостаточного увлажнения;
- вопросы интегрированного управления природопользованием в крупных морских эколого-экономических системах с учётом трансграничных проблем и конфликтов;
- геополитические, социально-экономические и экологические проблемы развития, угрозы и риски в Южном, Северо-Кавказском и Крымском федеральных округах;
- гуманитарные науки, история, археология, проблемы сохранения культурного наследия, гармонизации межнациональных отношений на Юге России;
- история и социокультурные особенности казачества; малоизвестные и малоизученные события военной истории.

Структура ЮНЦ РАН

В состав ЮНЦ РАН входят комплексные отделы механики, химии, физики и нанотехнологий, стратегических исследований, водных биологических ресурсов бассейнов южных морей, изучения экстремальных природных явлений и техногенных катастроф, внебюджетных НИР и прикладных исследований, лаборатории археологии, казачества и политико-идеологических исследований.

Для выполнения экспедиционных и экспериментальных работ созданы две научно-экспедиционные базы: «Кагальник» (п. Кагальник Азовского района Ростовской области) для экосистемного мониторинга дельты Дона и Таганрогского залива и работ в области аквакультуры, «Маныч» (п. Маныч Орловского района Ростовской области) для изучения биоразнообразия степной экосистемы Кумо-Манычской впадины. Имеются две причальные



линии на р. Дон (в пос. Кагальник и х. Донском) и научно-исследовательский флот в составе НИС «Денеб» и НИС «Профессор Панов», более 10 единиц маломерных судов.

В ЮНЦ РАН создана уникальная установка – инновационно-экспериментальный аквариальный комплекс для разработки технологий по сохранению и восстановлению редких и исчезающих видов рыб Азово-Черноморского и Каспийского бассейнов, в которую входит Биологическая коллекция ценных видов осетровых.

С 2004 г. на базе Центра работают Издательство ЮНЦ РАН и Библиотека, в 2005 г. открыт Ростовский здравпункт ЦКБ РАН. В 2006 г. открыта аспирантура по трем специальностям. ЮНЦ РАН с 2004 г. издает журнал «Вестник Южного научного центра/Наука Юга России».

В 2011 г. в Центре создан Музей казачества, этнографии и культуры Приазовья, учреждено малое предприятие – ООО ИНПП «ИНТОС»

В крупных классических и технических университетах региона созданы базовые кафедры.

Научно-исследовательские работы в ЮНЦ РАН выполняются в строгом соответствии с Программой фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2013-2020 годы и в рамках государственной программы Российской Федерации «Развитие науки и технологий» на 2013 - 2020 годы.

ЮНЦ РАН регулярно проводятся заседания Президиума и Ученого совета для обсуждения и принятия решений по научной и научно-организационной деятельности.

Ученые Центра принимают участие в реализации научно-исследовательских проектов в рамках базового финансирования, программ Президиума и Отделений РАН, проектов в рамках Федеральных целевых программ, грантов РФФИ, РГНФ, РНФ, а также хозяйственных научно-исследовательских работ.

Регулярно проводится ряд конференций по ключевым вопросам развития науки по направлениям, организовываются морские и наземные экспедиции.

ФИО руководителя Матемов С.Т.

Подпись

Дата

22 июля 2017г



Наименование института: **Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Южный научный центр Российской академии наук (ЮНЦ РАН)**

Отчет по дополнительной референтной группе 3 Общая физика

Дата формирования отчета: **23.05.2017**

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА НАУЧНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Инфраструктура научной организации

1. Профиль деятельности согласно перечню, утвержденному протоколом заседания Межведомственной комиссии по оценке результативности деятельности научных организаций, выполняющих научно-исследовательские, опытно-конструкторские и технологические работы гражданского назначения от 19 января 2016 г. № ДЛ-2/14пр

«Генерация знаний». Организация преимущественно ориентирована на получение новых знаний. Характеризуется высоким уровнем публикационной активности, в т.ч. в ведущих мировых журналах. Исследования и разработки, связанные с получением прикладных результатов и их практическим применением, занимают незначительную часть, что отражается в относительно невысоких показателях по созданию РИД и небольших объемах доходов от оказания научно-технических услуг. (1)

2. Информация о структурных подразделениях научной организации

Отдел физики и астрономии.

Цель - Создание и исследование многослойных гетероструктур с сегнетоэлектриками различной симметрии, где ожидается максимальное проявление деформационной и доменной инженерии, приводящие к возникновению новых свойств, на базе которых можно реализовать принципиально новые устройства функциональной электроники.

Задачи: • Разработка методов создания новых функциональных материалов на базе оксидных систем, обладающих сегнето-пьезоэлектрическими свойствами, гигантской диэлектрической проницаемостью.

• Развитие методов диагностики наноструктурированных материалов с использованием рентгеноструктурного анализа, комбинационного рассеяния света, электронного парамагнитного резонанса, электронной и атомной силовой микроскопии;

• Определение взаимосвязей между кристаллическим строением новых функциональных материалов и их физическими свойствами в нанокристаллических состояниях;

• Определение микроскопических механизмов изменений структур и физических свойств функциональных материалов при переходах от макроскопических к нанокристаллическим состояниям;



- Исследование физических свойств сегнетоэлектриков и родственных материалов во взаимосвязи с их реальной структурой, структурными и морфотропными фазовыми переходами;
- Разработка физических основ технологии создания наноразмерных сегнетоэлектрических пленок на кремниевых подложках.
- Изучение особенностей сегнетоэлектрического состояния в тонких пленках и механизмов переключения спонтанной поляризации.
- Создание устойчивого во времени поляризованного состояния либо в процессе роста пленки, либо под действием внешнего электрического поля.

3. Научно-исследовательская инфраструктура

1. Система управления вакуумной камерой " Плазма 50СЭВ" с вакуумной камерой распыления пленок сложных оксидов"

2. Лабораторный Стенд на базе Измерителя имметанса E7-20 (RLC meter) ; ЛА-2USB-12 ВНЕШНЕЕ УСТРОЙСТВО АЦП; высокотемпературная ячейка до 700 0С, персональный компьютер с программным обеспечением

3. Лазерный сканирующий микроскоп VK-9700

Важнейшие Результаты:

1) Проведены теоретические исследования сегнетоэлектрических гетероструктур на базе феноменологического подхода..

2) Показано, что в гетероструктурах на основе сегнетоэлектрических пленок открывается новая возможность управления свойствами путем создания контролируемой деформации элементарной ячейки.

3) Впервые созданы гетероструктуры $Ba_{0.5}Sr_{0.5}Nb_2O_6$ высокого структурного совершенства при слоевом механизме роста на (100) MgO. Установлено, что деформация элементарной ячейки в монокристаллических пленках толщиной от 4 нм до 700 нм остается постоянной.

4. Общая площадь опытных полей, закрепленных за учреждением. Заполняется организациями, выбравшими референтную группу № 29 «Технологии растениеводства»

Информация не предоставлена

5. Количество длительных стационарных опытов, проведенных организацией за период с 2013 по 2015 год. Заполняется организациями, выбравшими референтную группу № 29 «Технологии растениеводства»

Информация не предоставлена

6. Показатели деятельности организаций по хранению и приумножению предметной базы научных исследований



Информация не предоставлена

7. Значение деятельности организации для социально-экономического развития соответствующего региона

Информация не предоставлена

8. Стратегическое развитие научной организации

Информация не предоставлена

Интеграция в мировое научное сообщество

9. Участие в крупных международных консорциумах (например - CERN, ОИЯИ, FAIR, DESY, МКС и другие) в период с 2013 по 2015 год

Информация не предоставлена

10. Включение полевых опытов организации в российские и международные исследовательские сети. Заполняется организациями, выбравшими референтную группу № 29 «Технологии растениеводства»

Информация не предоставлена

11. Наличие зарубежных грантов, международных исследовательских программ или проектов за период с 2013 по 2015 год

Информация не предоставлена

НАУЧНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ОРГАНИЗАЦИИ

Наиболее значимые результаты фундаментальных исследований

12. Научные направления исследований, проводимых организацией, и их наиболее значимые результаты, полученные в период с 2013 по 2015 год

8. Актуальные проблемы физики конденсированных сред, в том числе квантовой макрофизики, мезоскопии, физики наноструктур, спинтроники, сверхпроводимости

Важнейшие результаты:

1. Проведены предварительные эксперименты по получению и исследованию квантово-размерных наногетероструктур Ge-QD/Si(001) и InAs/GaAs(001) с квантовыми точками. Установлено, что повышение температуры подложки при ионно-лучевой кристаллизации германия на кремнии в диапазоне 450–650 °С при постоянном токе пучка 120 мкА и энергии ионов 150 эВ приводит к увеличению средних размеров nanoостровков с 15 до 35 нм, поверхностная плотность 1011 см⁻².

2. Разработаны методики исследования характеристик фотоактивных гетероструктур с квантовыми точками в активных областях. Предложена методика электронно-стимули-



рованного наращивания углеродных nanoострий на стандартные зонды атомно-силовых микроскопов, что позволяет повысить точность атомно-силовой микроскопии.

3. Впервые созданы гетероструктуры $Ba_{0.5}Sr_{0.5}Nb_2O_6$ высокого структурного совершенства при слоевом механизме роста на (100) MgO. Установлено, что деформация элементарной ячейки в монокристаллических пленках толщиной от 4 нм до 700 нм остается постоянной.

Основные публикации:

1. Павленко А.В., Абубакаров А.Г., Резниченко Л.А., Алиев И.М., Шилкина Л.А., Назаренко А.В., Вербенко И.А., Константинов Г.М. Зеренная структура и диэлектрические характеристики керамики $(Ba_{0.5}Sr_{0.5})Nb_2O_6$ // Журнал технической физики. 2015. Т. 85. В. 8. С. 80-84. (IF РИНЦ 0,817).

2. Chebotarev S.N., Pashchenko A.S., Williamson A., Lunin L.S., Irkha V.A., Gamidov V.A. Ion beam crystallization of InAs/GaAs(001) nanostructures // Technical Physics Letters, 2015, Vol. 41, № 7, P. 661-664. (IF WoS 0,702)

3. Pashchenko A.S., Chebotarev S.N., Lunin L.S. Carrier transport in multilayer InAs/GaAs quantum dot heterostructures grown by ion beam crystallization // Inorganic Materials, 2015, Vol. 51, № 3, P. 197-200. (IF WoS 0,567).

4. Мухортов В.М., Сова Е.М., Широков В.Б., Головки Ю.И., Лянгузов Н.В., Ю.И. Юзюк. Переключение поляризации в наноразмерных пленках титаната бария стронция // Российские нанотехнологии. 2014. Т. 9. № 1-2. С. 55-58. (IF РИНЦ 1,119).

5. Lunin L.S., Seredin B.M., Seredin L.M. Abrasive blasting of silicon surfaces during the thermal-migration process // Journal of Surface Investigation. Xray, Synchrotron and Neutron Techniques, 2015, Vol.9, №6, P. 1346–1354. (IF WoS 0,359).

13. Защищенные диссертационные работы, подготовленные период с 2013 по 2015 год на основе полевой опытной работы учреждения. Заполняется организациями, выбравшими референтную группу № 29 «Технологии растениеводства».

Информация не предоставлена

14. Перечень наиболее значимых публикаций и монографий, подготовленных сотрудниками научной организации за период с 2013 по 2015 год

1. Janolin P.-E., Guiblin N., Dkhil B., Anokhin A.S., Mukhortov V.M., Golovko Yu.I., Yuzyuk Yu.I., Gui Z., Bellaiche L., Ravy S., El Marssi M. Strain engineering of perovskite thin films using a single substrate // Journal of Physics: Condensed Matter. 2014. Т. 26. № 29. С. 292201. IF 2.209 . WoS, Scopus. DOI: 10.1088/0953-8984/26/29/292201

2. Чеботарев С.Н., Пащенко А.С., Williamson A., Лунин Л.С., Ирха В.А., Гамидов В.А. Ионно-лучевая кристаллизация наноструктур INAS/GAAS(001) // Письма в Журнал технической физики. 2015. Т. 41. № 13. С. 102-110. IF 0.702. WoS, Scopus, РИНЦ. DOI: 10.1134/S1063785015070056



3. Лунин Л.С., Карапетьян Г.Я., Днепровский В.Г., Катаев В.Ф. Преобразование тепла окружающей среды в электрическую энергию в системе металл-диэлектрик-полупроводник-металл // Журнал технической физики. 2013. Т. 83. № 11. С. 72-77. IF 0.569. WoS, Scopus, РИНЦ. DOI: 10.1134/S1063784213110170

4. Широков В.Б., Головки Ю.И., Мухортов В.М., Ревинский Ю.В. Оптические свойства сверхрешетки $\text{Ba}_{0.8}\text{Sr}_{0.2}\text{TiO}_3/(\text{Bi}_{0.82}\text{Nd}_{0.02})\text{FeO}_3$ // Журнал технической физики. 2014. Т. 84. № 4. С. 104-108. IF 0.569. WoS, Scopus, РИНЦ. DOI: 10.1134/S1063784214040239

5. Пашенко А.С., Чеботарев С.Н., Лунин Л.С. Транспорт носителей заряда в многослойных гетероструктурах INAS/GAAS с квантовыми точками, полученных ионно-лучевой кристаллизацией // Неорганические материалы. 2015. Т. 51. № 3. С. 243. IF 0.567 WoS, Scopus, РИНЦ. DOI: 10.1134/S0020168515020144

6. Алфимова Д.Л., Лунин Л.С., Лунина М.Л. Выращивание и свойства твердых растворов $\text{Ga}_{1-x}\text{In}_x\text{PZrS}_2\text{X-ZrB}_2$ на подложках GaP // Неорганические материалы. 2014. Т. 50. № 2. С. 127. IF 0.567 WoS, Scopus, РИНЦ DOI: 10.1134/S0020168514020010

7. Разумная А.Г., Головки Ю.И., Лянгузов Н.В., Юзюк Ю.И., Широков В.Б., Мухортов В.М. Сегнетоэлектрическая сверхрешетка на основе твердых растворов титаната бария-стронция // Физика твердого тела. 2015. Т. 57. № 11. С. 2181-2185. IF 0.831 WoS, Scopus, РИНЦ. DOI: 10.1134/S1063783415110281

8. Широков В.Б., Головки Ю.И., Мухортов В.М., Юзюк Ю.И. Зависимость свойств эпитаксиальных тонких пленок титаната бария-стронция при изменении толщины // Физика твердого тела. 2015. Т. 57. № 8. С. 1503-1508. IF 0.831 WoS, Scopus, РИНЦ. DOI: 10.1134/S1063783415080314

9. Кхабири Г., Анохин А.С., Бунина О.А., Головки Ю.И., Мухортов В.М., Широков В.Б., Юзюк Ю.И. Структура и динамика решетки гетероструктур на основе феррита висмута и титаната бария-стронция // Физика твердого тела. 2013. Т. 55. № 12. С. 2383-2391. IF 0.831 WoS, Scopus, РИНЦ. DOI: 10.1134/S1063783413120135

10. Anokhin A.S ; Bunina O.A., Golovko, Y.I., Mukhortov, V.M., Yuzyuk, Y.I., Simon P. Raman and X-ray diffraction study of $(\text{Ba,Sr})\text{TiO}_3/(\text{Bi,Nd})\text{FeO}_3$ multilayer heterostructures // Thin solid films. 2013. Том: 545 Стр.: 267-271. IF 1.761 WoS, Scopus DOI: 10.1016/j.tsf.2013.08.057

15. Гранты на проведение фундаментальных исследований, реализованные при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований, Российского гуманитарного научного фонда, Российского научного фонда и другие

1) Российский фонд фундаментальных исследований (№13-02-00251 А_2013) «Гетероструктурные многослойники и сверхрешетки на основе феррит-висмута и титаната бария-стронция на подложках оксидов магния и алюминия-лантана», 2013-2015, Мухортов В.М., 1362 тыс. руб.



1. Разработан новый способ создания многослойных гетероструктур, принципиальное отличие которого от известных аналогов состоит в том, что рост монокристаллических пленок происходит из дисперсной фазы оксида, образующегося в плазме сильноточного высокочастотного разряда при распылении керамической мишени на кластерном уровне. Показано, что энергетическое состояние дисперсной фазы наиболее адекватно отображается обобщенным параметром (b) (энергетика пучковых электронов). Разработан способ его количественного определения на основе оптической эмиссионной спектроскопии. Механизмами роста, степенью структурного совершенства, а тем самым и свойствами пленок можно широко варьировать, находясь в рамках трехмерного фазового пространства b, p, q , где q – степень структурного совершенства пленки, p – давление кислорода. Таким образом, впервые многопараметрическую задачу условий получения пленок удалось свести к одной фазовой диаграмме, что существенно упрощает создание гетероструктур по заданному механизму роста (по Франку – Ван дер Мерве или по Вольмера – Вебера).

2. При исследовании гетероструктур $\text{MgO} + \text{Ba}_{0.8}\text{Sr}_{0.2}\text{TiO}_3(\text{BST08}) + \text{Ba}_{0.4}\text{Sr}_{0.6}\text{TiO}_3(\text{BST04})$ и $\text{MgO} + \text{BST04} + \text{BST08}$ обнаружен новый эффект обусловленный наличием критической толщины и последовательностью слоев. В частности, для $\text{MgO} + \text{BST08} + \text{BST04}$ при толщине слоев меньше 70 нм наблюдалось расщепление рефлексов (00L) на компоненты, положения которых соответствовали параметрам c 0.3946 нм и 0.4040 нм соответственно, а параметры элементарной ячейки в плоскости подложки для этих двух составов в гетероструктуре оказались одинаковы - $a_{08} = a_{04} = 0.3974$ нм. Однако при изменении чередования слоев, параметры c (0.3958 нм) принимали одинаковое значение для каждого слоя. При увеличении толщины слоев больше 70 нм такой эффект не наблюдался.

3. Проведено комплексное исследование многослойных гетероструктур $\text{MgO} + \text{BST} + \text{BiFeO}_3(\text{BFO})$. Обнаружено, что после осаждения на поверхность гетероструктуры $\text{MgO} + \text{BST}$ пленки BFO в нижнем слое BST повышается степень тетрагональности. На основе анализа рентгеноструктурных данных и поляризованных спектров КРС показано, что это связано с изменением двумерных растягивающих напряжений в плоскости подложки на сжимающие. Однако, как и в многослойниках $\text{MgO} + \text{BST08} + \text{BST04}$ значение критической толщины сохраняется (70 нм).

4. Известно, что управление свойствами объемных сегнетоэлектрических материалов осуществляется в основном вариациями состава. Показано, что в гетероструктурах на сегнетоэлектрических пленках открывается новая возможность управления свойствами путем создания контролируемой деформации элементарной ячейки. Установлено, что деформация ячейки существенно зависит от толщины пленки и определяется механизмами роста (по Франку – Ван дер Мерве или по Вольмера – Вебера) не только количественно, но и качественно с точки зрения появления новых фаз, не реализующихся в объемных материалах. Появление в области наноразмерных пленок (меньше 40 нм) $aa-$ и $g-$ фаз, имеющих орторомбическую и моноклинную симметрию, соответственно, приводит к



существенному повышению реориентационной и остаточной поляризации и коэффициента перестройки диэлектрической проницаемости под действием внешнего электрического поля.

5. Установлено, что формирование сверхрешетки из чередующихся слоев BST и BNFO (20 пар) происходит при толщине каждого слоя меньше 10 нм. Разориентировка по нормали к поверхности сверхрешетки (определенная по ширинам кривых качания отражения (002)) составляла 0.5 град., а в азимутальном направлении - 0.9 град. Проведен численный эксперимент по моделированию рентгеновских дифракционных максимумов от сверхрешетки на основе BST-BFO. В качестве переменных параметров использовались межплоскостные расстояния BST и BNFO и индивидуальные толщины каждого слоя. Спектры рекомбинационного рассеяния для сверхрешеток BST/ BNFO (34 слоя с периодом 7 нм) имеют принципиальное отличие от спектров многослойных структур, что свидетельствует о формировании нового материала, не реализующегося в объемных образцах.

2) Российский фонд фундаментальных исследований (№15-08-08352) «Новые физико-математические принципы и технологии зондирования для интеллектуальных средств контроля и диагностики зондирования для интеллектуальных средств контроля и диагностики в автономных, резервных и альтернативных системах электроснабжения», 2015-2017., д.т.н. Седов А.В., 1500 тыс. руб.

предложен активный импульсно-релаксационный принцип зондирования внутренних параметров аккумулятора, основанный на потенциостатических испытаниях с использованием многоступенчатой серии последовательных во времени изменений воздействующего напряжения. В рамках принципов регуляризации и редукции измерений были разработаны новые концептуальные адаптивные динамические модели для контроля широко распространенных типов аккумуляторов (никель-кадмиевых, никель-металлогидридных) различной емкости в форме нелинейной регрессии пониженной размерности 2-го и 3-го порядков, реализованной в адаптивном диагностическом пространстве контроля. Разработана усовершенствованная математическая модель в форме концептуальной модели аккумулятора с сосредоточенными параметрами, ее особенностью является представление основной токообразующей емкости аккумулятора, совокупностью двух нелинейных последовательно соединенных емкостей с известными характеристиками, по-разному изменяющими свое значение в зависимости от заряда аккумулятора. Она позволяет схемно учесть особенности процессов в аккумуляторах, такие как: ультрадисперсность порошков пластин, влияние коррозионных оксидных пленок и другие.

В результате исследования построены новые концептуальные адаптивно-настраиваемые математические модели аккумуляторов, предложена реализация обобщенных пространств диагностики, разработан активный импульсно-релаксационный принцип зондирования в батареях, оформленный патентом РФ.



3) Российский фонд фундаментальных исследований (№15-08-08263) «Упругодеформированное состояние полупроводниковых гетероструктур с квантовыми точками», 2015-2017 г., д.ф.-м.н. Чеботарев С.Н., 1530 тыс. руб.

Основные результаты:

– разработан метод расчета энергии деформации на поверхности полупространства полупроводниковой пластины с заглубленными квантовыми точками. Показано, что поверхность квантовой точки можно аппроксимировать ограниченным числом плоских треугольников. Это позволяет провести интегрирование функции Грина в аналитическом виде;

– проведено моделирование и выполнен анализ распределения энергии деформации на поверхности полупространства полупроводника в зависимости от глубины залегания квантовых точек. Установлено, что увеличение глубины залегания квантовых точек приводит к смене характера распределения эквивалентных линий энергии деформации на поверхности полупространства – от квадратной к круговой;

– для экспериментального исследования влияния глубины залегания квантовых точек InAs в матрице GaAs на возникающие упругие механические напряжения методом ионно-лучевой кристаллизации была выращена серия образцов с разной толщиной покровного слоя. Наблюдавшийся сдвиг характеристических LO-пиков в спектрах комбинационного рассеяния образцов InAs-QD/GaAs указывает на уменьшение механических напряжений при заглублении квантовых точек.

Область применения – теория и технология получения наногетероструктур с квантовыми точками для оптоэлектронных приборов.

4) Российский фонд фундаментальных исследований (№15-08-05711 А) «Разработка физических основ динамического контроля параметров сегнетоэлектрических пленок в разряде с убегающими электронами», 2015-2017, к.ф.-м.н. Павленко А.В., 1500 тыс. руб.

Проведен анализ способов напыления сегнетоэлектрических пленок. Разработана одностадийная технология синтеза BSN пленок в разряде с убегающими электронами и дисперсной фазой. Предложен подход для динамического контроля роста пленок в камере. Для анализа характеристик пленок на оптически однородной подложке (на примере MgO, Pt/Si и др.) предложен метод оптической угловой рефлектометрии, основанный на изучении угловой зависимости интенсивности отраженного от структуры пленка-подложка зондирующего оптического излучения Н-поляризации. Показано, что для серии монокристаллических BSN пленок на подложке MgO(001) в семействе кривых зеркального отражения поляризованного света в диапазоне длин волн 600-700 nm обнаружен угол, при котором все кривые отражения пересекаются в одной точке (узел). Анализ показал, что это свидетельствует об идентичности оптических характеристик материала пленок различных толщин, отсутствии в них поглощения и низкой шероховатости их поверхностей. Разработаны алгоритмы контроля растущей сегнетоэлектрической пленки с учетом влияния динамического слоя, образованного из дисперсной фазы разряда. Проведены исследования динамики



роста, структуры, микроструктуры и диэлектрических характеристик BSN пленки на подложке Pt(111)//Si(001), изготовленной с использованием разработанных в проекте подходов.

5) Стипендия президента РФ (№СП-1689.2015.3) «Поиск, разработка и создание новых композиционных материалов на основе высокотемпературных мультиферроиков и сегнетоэлектриков для нужд авиационной, ракетно-космической техники и наземной инфраструктуры», 2015-2017, к.ф.-м.н. Павленко А.В.

16. Гранты, реализованные на основе полевой опытной работы организации при поддержке российских и международных научных фондов. Заполняется организациями, выбравшими референтную группу № 29 «Технологии растениеводства».

Информация не предоставлена

ИННОВАЦИОННЫЙ ПОТЕНЦИАЛ НАУЧНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Наиболее значимые результаты поисковых и прикладных исследований

17. Поисковые и прикладные проекты, реализованные в рамках федеральных целевых программ, а также при поддержке фондов развития в период с 2013 по 2015 год

Информация не предоставлена

Внедренческий потенциал научной организации

18. Наличие технологической инфраструктуры для прикладных исследований

Информация не предоставлена

19. Перечень наиболее значимых разработок организации, которые были внедрены за период с 2013 по 2015 год

Информация не предоставлена

ЭКСПЕРТНАЯ И ДОГОВОРНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ОРГАНИЗАЦИИ

Экспертная деятельность научных организаций

20. Подготовка нормативно-технических документов международного, межгосударственного и национального значения, в том числе стандартов, норм, правил, технических регламентов и иных регулирующих документов, утвержденных



Наименование института: **Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Южный научный центр Российской академии наук (ЮНЦ РАН)**

Отчет по дополнительной референтной группе 13 Физика океана и атмосферы, геофизика

Дата формирования отчета: **23.05.2017**

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА НАУЧНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Инфраструктура научной организации

1. Профиль деятельности согласно перечню, утвержденному протоколом заседания Межведомственной комиссии по оценке результативности деятельности научных организаций, выполняющих научно-исследовательские, опытно-конструкторские и технологические работы гражданского назначения от 19 января 2016 г. № ДЛ-2/14пр

«Генерация знаний». Организация преимущественно ориентирована на получение новых знаний. Характеризуется высоким уровнем публикационной активности, в т.ч. в ведущих мировых журналах. Исследования и разработки, связанные с получением прикладных результатов и их практическим применением, занимают незначительную часть, что отражается в относительно невысоких показателях по созданию РИД и небольших объемах доходов от оказания научно-технических услуг. (1)

2. Информация о структурных подразделениях научной организации

Лаборатория геодинамического мониторинга отдела проблем математики и механики ЮНЦ РАН

Миссия отдела: Развитие методов прогнозирования и предупреждения геоэкологических и техногенных катастроф в Южном федеральном округе.

Стратегические цели и задачи: создание новых математических, механических и геоэкологических методов для обеспечения безопасности жизнедеятельности

Цель: Развитие математических методов на основе блочного элемента, топологических и факторизационных подходов для исследования и решения проблем сейсмологии, элементной базы электроники, прочности, оптимального моделирования и проектирования объектов и процессов.

3. Научно-исследовательская инфраструктура

1. Цифровая сейсмическая станция Регистратор сейсмических сигналов РСС-01 Трехкомпонентный молекулярно-электронный сейсмодатчик СМЕ-1003 (Рассредоточение по Краснодарскому краю -10 шт)



057503

2. Приемник PREGO, GPS+GLONASS, L1+L2
3. Вычислительная станция StormGL-6100
4. Комплекс для сбора данных МТ/АМТ 5-КАНАЛ. (Магнитно-теллурическая станция) 2005

Важнейшие Результаты:

1) Разработан новый топологический метод исследования и решения граничных задач для произвольных систем дифференциальных уравнений в частных производных, позволивший оценивать состояние литосферных плит. Метод применен для определения сейсмической обстановки территорий Сочи и Красной Поляны.

2) Изучен вопрос развития топологического метода решения граничных задач теории литосферных плит, опирающийся на варианты введения классов эквивалентности, примененный для решения проблемы динамики горизонтально расположенных литосферных плит. На его основе разработан новый метод аналитического решения граничных задач для систем дифференциальных уравнений в частных производных любого порядка. Решена также факторизационная проблема Гильберта – Винера для систем интегральных уравнений мероморфным матричным символом.

3) Выполнено развитие топологического метода решения граничных задач теории литосферных плит, опирающийся на различные варианты склейки топологических многообразий. Подход опробован для решения проблемы статического поведения горизонтально расположенных литосферных плит. В результате полностью решена поставленная задача, позволяющая находить параметры напряженно-деформированного состояния структуры. Дальнейший анализ проблемы должен выявить условия концентрации напряжений, как это удалось сделать в скалярном случае и анализировать возможность выявления условий возникновения стартовых землетрясений. Метод является конвергентным, объединяющим несколько подходов, что дает возможность решать те задачи, которые не поддавались другим подходам.

4. Общая площадь опытных полей, закрепленных за учреждением. Заполняется организациями, выбравшими референтную группу № 29 «Технологии растениеводства»

Информация не предоставлена

5. Количество длительных стационарных опытов, проведенных организацией за период с 2013 по 2015 год. Заполняется организациями, выбравшими референтную группу № 29 «Технологии растениеводства»

Информация не предоставлена

6. Показатели деятельности организаций по хранению и приумножению предметной базы научных исследований

Информация не предоставлена



7. Значение деятельности организации для социально-экономического развития соответствующего региона

Информация не предоставлена

8. Стратегическое развитие научной организации

Информация не предоставлена

Интеграция в мировое научное сообщество

9. Участие в крупных международных консорциумах (например - CERN, ОИЯИ, FAIR, DESY, МКС и другие) в период с 2013 по 2015 год

Информация не предоставлена

10. Включение полевых опытов организации в российские и международные исследовательские сети. Заполняется организациями, выбравшими референтную группу № 29 «Технологии растениеводства»

Информация не предоставлена

11. Наличие зарубежных грантов, международных исследовательских программ или проектов за период с 2013 по 2015 год

Информация не предоставлена

НАУЧНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ОРГАНИЗАЦИИ

Наиболее значимые результаты фундаментальных исследований

12. Научные направления исследований, проводимых организацией, и их наиболее значимые результаты, полученные в период с 2013 по 2015 год

25. Механика природных процессов

Важнейшие результаты:

1. Было выполнено развитие топологического метода решения граничных задач теории литосферных плит, опирающийся на различные варианты склейки топологических многообразий. Подход опробован для решения проблемы статического поведения горизонтально расположенных литосферных плит. В результате полностью решена поставленная задача, позволяющая находить параметры напряженно-деформированного состояния структуры. Дальнейший анализ проблемы должен выявить условия концентрации напряжений, как это удалось сделать в скалярном случае и анализировать возможность выявления условий возникновения стартовых землетрясений. Метод является конвергентным, объединяющим несколько подходов, что дает возможность решать те задачи, которые не поддавались другим подходам.



2. Разработан новый топологический метод исследования и решения граничных задач для произвольных систем дифференциальных уравнений в частных производных, позволивший оценивать состояние литосферных плит. Метод применен для определения сейсмической обстановки территорий Сочи и Красной Поляны.

3. На основе нового топологического метода исследовано поведение литосферных плит с учетом имеющихся разломов, достаточно точно моделируемых плитами Кирхгофа, имеющими форму реальных литосферных плит.

Основные публикации:

1. Бабешко В.А., Евдокимова О.В., Бабешко О.М. О локализации, резонансах и некоторых аномальных явлениях // Экологический вестник научных центров Черноморского экономического сотрудничества. 2014. № 1. С. 5-10. (IF РИНЦ 0,325)

2. Бабешко В.А., Евдокимова О.В., Бабешко О.М. Об одной модели некоторых природных явлений // Экологический вестник научных центров Черноморского экономического сотрудничества. 2014. № 3. С. 15–23. (IF РИНЦ 0,325)

3. Телятников И.С. Об одной модели деформационных процессов в геофизических структурах // Защита окружающей среды в нефтегазовом комплексе. 2015. № 1. С. 45-49. (IF РИНЦ 0,146).

4. Капустин М.С., Павлова А.В., Рубцов С.Е., Телятников И.С. К моделированию взаимодействия фундамента с деформируемой грунтовой средой // Экологический вестник научных центров Черноморского экономического сотрудничества. 2015. № 3. С. 44-51. (IF РИНЦ 0,325)

5. Бабешко В.А., Евдокимова О.В., Бабешко О.М. Об аналогии технической задачи теплопроводности одному климатическому явлению // Прикладная механика и техническая физика. 2015. Т. 56. № 6 (333). С. 31-37. (IF 0.274). WoS, Scopus, РИНЦ. DOI: 10.1134/S0021894415060048.

13. Защищенные диссертационные работы, подготовленные период с 2013 по 2015 год на основе полевой опытной работы учреждения. Заполняется организациями, выбравшими референтную группу № 29 «Технологии растениеводства».

Информация не предоставлена

14. Перечень наиболее значимых публикаций и монографий, подготовленных сотрудниками научной организации за период с 2013 по 2015 год

1. Бабешко В.А., Бабешко О.М., Евдокимова О.В., Федоренко А.Г., Шестопалов В.Л. К проблеме покрытий с трещинами в наноматериалах и сейсмологии // Известия Российской академии наук. Механика твердого тела. 2013. № 5. С. 39-45. IF 0.233. WoS, Scopus, РИНЦ. DOI: 10.3103/S0025654413050063

2. Бабешко В.А., Евдокимова О.В., Бабешко О.М. Об аналогии технической задачи теплопроводности одному климатическому явлению // Прикладная механика и техническая



физика. 2015. Т. 56. № 6 (333). С. 31-37. IF 0.274. WoS, Scopus, РИНЦ. DOI: 10.1134/S0021894415060048

3. Babeshko V.A., Evdokimova O.V., Babeshko O.M. Different coverings with defects in static problems of seismology and nanomaterials // Doklady Physics. 2014. Т. 59. № 11. С. 519-523. IF 0.513. WoS, Scopus, РИНЦ. DOI: 10.1134/S1028335814110019

4. Babeshko V.A., Evdokimova O.V., Babeshko O.M. Different types of cracked covers in seismology and nanomaterial science// Doklady Physics. 2013. Т. 58. № 9. С. 396-399. IF 0.513. WoS, Scopus, РИНЦ. DOI: 10.1134/S1028335813090085

5. Babeshko V.A., Evdokimova O.V., Babeshko O.M. Hidden defects in nanostructures, covering bodies, and seismology // Doklady Physics. 2014. Т. 59. № 7. С. 313-317. IF 0.513. WoS, Scopus, РИНЦ. DOI: 10.1134/S1028335814070027

6. Babeshko V.A., Evdokimova O.V., Babeshko O.M. Cracks in coatings in static problems of seismology and nanomaterials// Doklady Physics. 2013. Т. 58. № 11. С. 500-504. IF 0.513. WoS, Scopus, РИНЦ. DOI: 10.1134/S1028335813110062

15. Гранты на проведение фундаментальных исследований, реализованные при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований, Российского гуманитарного научного фонда, Российского научного фонда и другие

1) Российский фонд фундаментальных исследований (№11-08-00381-а) «Исследование возможных резонансных явлений, возникающих в сейсмоопасных зонах блочных структур различных типов», 2011-2013, Евдокимова О. В., 1920 тыс. руб.

В ходе выполнения проекта строго математически, на основе топологического подхода, без упрощений построены псевдодифференциальные и функциональные уравнения граничной задачи о взаимодействии продольных и поперечных неоднородностей с упругим слоем. Неоднородности моделируются пластинами Кирхгофа, контактирующими со слоем без трения, имеющими определенные размеры и механические характеристики. Для выполнения в следующие годы векторного варианта граничной задачи, где принимается жесткий контакт, с учетом вертикальных и горизонтальных контактных напряжений под неоднородностями, впервые решена задача Гильберта–Винера для системы интегральных уравнений с мероморфной матрицей–символом. Исследованы свойства псевдодифференциальных и функциональных уравнений и определены способы решения получаемых из псевдодифференциальных уравнений систем интегральных уравнений, поставленных в проекте задач.

2) Российский фонд фундаментальных исследований (№12-08-00880-а) «Разработка методов решения задач идентификации внутренних неоднородностей в линейно-упругих блочных структурах на основе метода блочного элемента», 2012-2014 г., Сыромятников П. В., 1530 тыс. руб.



16. Гранты, реализованные на основе полевой опытной работы организации при поддержке российских и международных научных фондов. Заполняется организациями, выбравшими референтную группу № 29 «Технологии растениеводства».

Информация не предоставлена

ИННОВАЦИОННЫЙ ПОТЕНЦИАЛ НАУЧНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Наиболее значимые результаты поисковых и прикладных исследований

17. Поисковые и прикладные проекты, реализованные в рамках федеральных целевых программ, а также при поддержке фондов развития в период с 2013 по 2015 год

Информация не предоставлена

Внедренческий потенциал научной организации

18. Наличие технологической инфраструктуры для прикладных исследований

Информация не предоставлена

19. Перечень наиболее значимых разработок организации, которые были внедрены за период с 2013 по 2015 год

Информация не предоставлена

ЭКСПЕРТНАЯ И ДОГОВОРНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ОРГАНИЗАЦИИ

Экспертная деятельность научных организаций

20. 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

Информация не предоставлена

Выполнение научно-исследовательских работ и услуг в интересах других организаций



Наименование института: **Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Южный научный центр Российской академии наук (ЮНЦ РАН)**

Отчет по дополнительной референтной группе 6 Органическая и координационная химия

Дата формирования отчета: **23.05.2017**

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА НАУЧНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Инфраструктура научной организации

1. Профиль деятельности согласно перечню, утвержденному протоколом заседания Межведомственной комиссии по оценке результативности деятельности научных организаций, выполняющих научно-исследовательские, опытно-конструкторские и технологические работы гражданского назначения от 19 января 2016 г. № ДЛ-2/14пр

«Генерация знаний». Организация преимущественно ориентирована на получение новых знаний. Характеризуется высоким уровнем публикационной активности, в т.ч. в ведущих мировых журналах. Исследования и разработки, связанные с получением прикладных результатов и их практическим применением, занимают незначительную часть, что отражается в относительно невысоких показателях по созданию РИД и небольших объемах доходов от оказания научно-технических услуг. (1)

2. Информация о структурных подразделениях научной организации

Отдел физической и органической химии ЮНЦ РАН

Миссия отдела: Развитие методов синтеза органических и металлокомплексных соединений с заданными полезными свойствами в Южном федеральном округе.

Стратегические цели и задачи:

-создание новых полифункциональных органических и металлокомплексных материалов с широким комплексом полезных в практическом отношении свойств.

-развитие методов синтеза новых полифункциональных органических и металлокомплексных соединений для элементной базы молекулярной электроники и фотоники нового поколения.

3. Научно-исследовательская инфраструктура

Информация не предоставлена

4. Общая площадь опытных полей, закрепленных за учреждением. Заполняется организациями, выбравшими референтную группу № 29 «Технологии растениеводства»



Информация не предоставлена

- 5. Количество длительных стационарных опытов, проведенных организацией за период с 2013 по 2015 год. Заполняется организациями, выбравшими референтную группу № 29 «Технологии растениеводства»**

Информация не предоставлена

- 6. Показатели деятельности организаций по хранению и приумножению предметной базы научных исследований**

Информация не предоставлена

- 7. Значение деятельности организации для социально-экономического развития соответствующего региона**

Информация не предоставлена

- 8. Стратегическое развитие научной организации**

Информация не предоставлена

Интеграция в мировое научное сообщество

- 9. Участие в крупных международных консорциумах (например - CERN, ОИЯИ, FAIR, DESY, МКС и другие) в период с 2013 по 2015 год**

Информация не предоставлена

- 10. Включение полевых опытов организации в российские и международные исследовательские сети. Заполняется организациями, выбравшими референтную группу № 29 «Технологии растениеводства»**

Информация не предоставлена

- 11. Наличие зарубежных грантов, международных исследовательских программ или проектов за период с 2013 по 2015 год**

Информация не предоставлена

НАУЧНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ОРГАНИЗАЦИИ

Наиболее значимые результаты фундаментальных исследований

- 12. Научные направления исследований, проводимых организацией, и их наиболее значимые результаты, полученные в период с 2013 по 2015 год**

44. Фундаментальные основы химии

Важнейшие результаты:



1. Синтезированы новые лигандные системы – ферроценоилгидразоны 2-N-тозиламинобензальдегида (H₂L) и диацетилмонооксима (H₂L'), а также их комплексы с переходными и постпереходными металлами. С помощью спектральных методов (ИК, ЯМР, ЭСП) и квантово-химического моделирования исследована прототропная таутомерия гидразонов.

2. Синтезированы новые фотохромные дигетарилэтены с тиазольным мостиком, а также с кумариновым и тиофеновым заместителями. Полученные соединения являются чувствительными и селективными хемосенсорами на анионы F⁻, CN⁻ и AcO⁻ в присутствии других ионов благодаря образованию темно-фиолетовых комплексов и “naked-eye”-эффекту. По отношению к анионам фтора наблюдается вторичный хемодозиметрический процесс (в противоположность ионам CN⁻ и AcO⁻) вследствие необратимого обесцвечивания из-за термической деградации комплексов.

3. Синтезированы 5-арилселено- и 5-алкилселено- 1,2,3,4,5-пентаметоксикарбонилциклопентадиены, спектры динамического ЯМР ¹H которых указывают на внутримолекулярные миграции селеногрупп по периметру кольца циклопентадиена с низкими активационными барьерами ΔG^\ddagger 25C 16.9 и 17.1 ккал/моль. Методом DFT B3LYP/6-311++G(d,p) выявлен механизм 1,5-сигматропного сдвига для миграций селеногрупп.

Основные публикации:

1. Dushenko G.A., Mikhailov I.E., Mikhailova O.I., Minyaev R.M., Minkin V.I. Unidirectional migration of an iodine atom over cyclopentadiene ring under application of the rotating electric field. // *Mendeleev Commun.* 2015. Vol. 25. P.21-23. (IF WoS 1,405).

2. Душенко Г.А., Михайлов И.Е., Михайлова О.И., Миняев Р.М., Минкин В.И. Механизмы круговых перегруппировок 5-галоген-1,2,3,4,5-пентаметоксикарбонилциклопентадиенов. // *Изв. АН, Сер. Хим.* 2015. №9. Т. 64. С. 2043-2049. (IF РИНЦ 0,796)

3. Shepelenko E.N., Dubonosov A.D., Minkin V.I., Makarova N.I., Karamov O.G., Podshibakin V.A., Metelitsa A.V., Bren' V.A. Synthesis and photochromic properties of asymmetric dihetarylethenes based on 5-methoxy-1,2-dimethylindole and 5-(4-bromophenyl)-2-methylthiophene // *Chemistry of Heterocyclic Compounds.* 2014. Т. 50. № 7. С. 932-940. IF 0.815.

4. Попов Л.Д., Морозов А.Н., Распопова Е.А., Левченков С.И., Щербаков И.Н., Бурлов А.С., Александров Г.Г., Коган В.А. Ферроценоилгидразон 2-N-тозиламинобензальдегида: строение, свойства и комплексообразующая способность // *Журн. общей химии.* 2015. Т. 85. № 1. С. 135-143. (IF WoS 0,481).

5. Бурлов А.С., Мащенко С.А., Власенко В.Г., Лысенко К.А., Анцышкина А.С., Садиков Г.Г., Сергиенко В.С., Кошкин Ю.В., Зубавичус Я.В., Ураев А.И., Гарновский Д.А., Коршунова Е.В., Левченков С.И. Синтез, строение и свойства металлокомплексов азометиновых соединений с азогруппой в аминном фрагменте // *Координационная химия.* 2015. Т. 41. № 6. С. 346-356. (IF WoS 0,516).



13. Защищенные диссертационные работы, подготовленные период с 2013 по 2015 год на основе полевой опытной работы учреждения. Заполняется организациями, выбравшими референтную группу № 29 «Технологии растениеводства».

Информация не предоставлена

14. Перечень наиболее значимых публикаций и монографий, подготовленных сотрудниками научной организации за период с 2013 по 2015 год

1. Dubonosov A.D., Minkin V.I., Shepelenko E.N., Starikov A.G., Revinskii Y.V., Bren V.A., Tikhomirova K.S. Photoswitchable dihetarylethene chemosensors for the selective 'naked-eye' detection of fluoride anions // *Tetrahedron*. 2015. Т. 71. № 46. С. 8817-8822. IF 2.645 WoS, Scopus DOI: 10.1016/j.tet.2015.09.030

2. Tolpygin I.E., Tihomirova K.S., Popova O.S., Nikolaeva O.G., Bren V.A., Revinskii Yu.V., Dubonosov A.D. Trans-1,3-bis(anthracen-9-ylmethyl)octahydro-benzimidazoles: synthesis and study of spectral properties // *Chemistry of Heterocyclic Compounds*. 2014. Т. 50. № 1. С. 41-45. IF 0.815. WoS, Scopus, РИНЦ. DOI: 10.1007/s10593-014-1446-y

3. Shepelenko E.N., Dubonosov A.D., Minkin V.I., Makarova N.I., Karamov O.G., Podshibakin V.A., Metelitsa A.V., Bren' V.A. Synthesis and photochromic properties of asymmetric dihetarylethenes based on 5-methoxy-1,2-dimethylindole and 5-(4-bromophenyl)-2-methylthiophene // *Chemistry of Heterocyclic Compounds*. 2014. Т. 50. № 7. С. 932-940. IF 0.815. WoS, Scopus, РИНЦ. DOI: 10.1007/s10593-014-1547-7

4. Nikolaeva O.G., Karlutova O.Yu., Metelitsa A.V., Dorogan I.V., Bren' V.A., Cheprasov A.S., Dubonosov A.D. Synthesis of bis-spiropyran based on 6,8-diformyl-5,7-dihydroxy-4-methylcoumarin and photochromic properties thereof // *Chemistry of Heterocyclic Compounds*. 2015. Т. 51. № 3. С. 229-233. IF 0.815. WoS, Scopus, РИНЦ. DOI: 10.1007/s10593-015-1689-2

5. Vasilchenko I.S., Kuz'Menko T.A., Uraev A.I., Divaeva L.N., Burlov A.S., Lyssenko K.A., Garnovskii D.A. Structure of a copper(ii) bis(chelate) with 1-amino-3-methylbenzimidazole-2-thione salicylidenimine // *Mendeleev Communications*. 2015. Т. 25. № 5. С. 397-398. IF 1.405 WoS, Scopus. DOI: 10.1016/j.mencom.2015.09.030

6. Burlov A.S., Vlasenko V.G., Dmitriev A.V., Chesnokov V.V., Uraev A.I., Garnovskii, D.A., Zubavichus, Y.V., Trigub A.L., Vasilchenko, I.S., Lypenko D.A. Synthesis, structure, photo- and electroluminescent properties of zinc(II) complexes with aminomethylene derivatives of 1-phenyl-3-methyl-4-formylpyrazol-5-one and 3- and 6-aminoquinolines // *Synthetic metals*. 2015. Том: 203. Стр.: 156-163. IF 2.299 WoS, Scopus. DOI: 10.1016/j.synthmet.2015.02.028

7. Burlov A.S., Mashchenko S.A., Uraev A.I., Vasilchenko I.S., Garnovskii D.A., Borodkin G.S., Vlasenko V.G., Zubavichus Y.V., Lyssenko K.A., Levchenkov S.I. Xafs study of metal chelates of phenylazo derivatives of schiff bases // *Journal of Molecular Structure*. 2014. Т. 1061. № 1. С. 47-53. IF 1.780 WoS, Scopus. DOI: 10.1016/j.molstruc.2013.12.007



8. Burlov A.S., Uraev A.I., Garnovskii D.A., Korshunova E.V., Borodkin G.S., Vasilchenko I.S., Minkin V.I., Levchenkov S.I., Lyssenko K.A., Zubavichus Y.V., Vlasenko V.G., Murzin V.Y. Synthesis, xafs and x-ray structural studies of mono- and binuclear metal-chelates of n,o,o(n,o,s) tridentate schiff base pyrazole derived ligands // Journal of Molecular Structure. 2014. Т. 1064. № 1. С. 111-121. IF 1.780 WoS, Scopus. DOI: 10.1016/j.molstruc.2014.02.019

9. Михайлов И.Е., Колодина А.А., Артющкина Ю.М., Душенко Г.А., Саяпин Ю.А., Минкин В.И. Реакция 8-арилсульфонилокси-2-метилхинолинов с 3-нитро-4,6-ди(трет-бутил)-1,2-бензохиноном // Журнал органической химии. 2015. Т. 51. № 4. С. 611-614. IF 0.760. WoS, Scopus, РИНЦ. DOI: 10.1134/S1070428015040235

10. Белдовская А.Д., Душенко Г.А., Викрищук Н.И., Попов Л.Д., Ревинский Ю.В., Михайлов И.Е., Минкин В.И. Синтез и спектрально-люминесцентные свойства бензоильных производных 2,5-диарил-1,3,4-оксадиазола // Журнал органической химии. 2013. Т. 49. № 12. С. 1876-1878. IF 0.760. WoS, Scopus, РИНЦ. DOI: 10.1134/S1070428013120312

15. Гранты на проведение фундаментальных исследований, реализованные при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований, Российского гуманитарного научного фонда, Российского научного фонда и другие

1) Гранты Президента РФ молодым ученым-кандидатам наук (№МК-4215.2012.3) Синтез, строение и биологическая активность новых полиядерных гетероциклических систем, содержащих 1,3-трополоновый фрагмент, 2013 г., к.х.н. Саяпин Ю.А., 600 тыс. руб.

2) Российский фонд фундаментальных исследований (№14-03-00672 А) «Развитие рациональной синтетической методологии построения новых полиядерных гетероциклических систем с трополоновым фрагментом, обладающих фотохромными, флуоресцентными и антибактериальными свойствами, полученных конденсацией 1,2-бензохинонов с метиленактивными соединениями», 2014-2016 г., к.х.н. Саяпин Ю.А., 1500 тыс. руб.

Теоретические и практические результаты. Разработаны методы получения неизвестных ранее производных 2-(7-ацил-12-окса-3,7-диазаплейаден-2-ил)-1,3-трополонов. Методами квантовой химии исследованы структурные и термодинамические свойства их (NH) и (OH) изомеров. Согласно данным расчетов (NH) и (OH) изомерные формы имеют близкие по величине энергии, как в газовой фазе, так и в полярном растворителе (ДМСО). При взаимодействии 5-амино-4-хлор-2,8-диметилхинолина и замещенных 2-метил-4,5-диаминохинолинов с 2,6-ди(трет-бутил)-1,4-бензохиноном получены фотоактивные спиропиридобензоксазин и его азааналоги- производные циклогексадиенонспиропиридохиназолина. Методом PBE0/6-311+G(d,p) оценена относительная термодинамическая устойчивость спироциклической (sp) и открытой (op) форм этих соединений в растворе ацетонитрила. По данным расчетов спиропиридобензоксазины в растворе ацетонитрила находятся преимущественно в спироциклической форме, в то время как для пиридохиназолинов термодинамически более устойчивым является открытый изомер. Методом TD PBE0/6-



311+G(d,p) рассчитаны энергии возбуждения E_{ex} (эВ) и силы осцилляторов f первых трех синглетных переходов изомеров производных пиридобензоксазина и пиридохиназолина. Открытые формы производных спиропиридобензоксазина и циклогексадиенонспиропиридохиназолина характеризуются интенсивным длинноволновым поглощением в областях 551 и 559 нм, соответственно. В обоих случаях максимумы полос поглощения соответствуют переходам S0-S1 и связаны с существенным перераспределением заряда на циклогексадиеноновый фрагмент с остальной частью молекулы. Можно отметить заметное увеличение интенсивности перехода в первое синглетное состояние у открытой формы спиропиридохиназолина по сравнению с аналогичным изомером спиропиридобензоксазина. Изучены электронные спектры поглощения и кинетические кривые термических реакций рециклизации. Фото- и термохромные свойства N-арилзамещенных циклогексадиенонспиропиридохиназолина и длинноволновые полосы поглощения их окрашенных форм (535 - 560 нм) близки к таковым и для спиропиридобензоксазина. Полученные спиропиридохиназолины и спиропиридобензоксазины будут функционализированы по активной метильной группе трополоновым фрагментом. Оценена относительная термодинамическая устойчивость спироциклической (sp) и открытой (op) форм 2-индолин-2-илзамещенных трополонов, содержащих хинониминный фрагмент в 3-ем положении тропона. Согласно результатам теоретического моделирования производные 2-индолин-2-ил-хинонимин-трополонов в полярном растворителе находятся преимущественно в циклической форме (sp). Введение сильного акцепторного заместителя (нитрогруппы) в 4-е положение трополонового фрагмента приводит к еще большей стабилизации спироциклической (sp) формы. Получен первый представитель ряда 2-(4Н-1,3-бензоксазин-4-он-2-ил)-4,5,6-трихлор-1,3-трополонов и методом спот-теста продемонстрирована его антибактериальная активность. Установлена антибактериальная активность против грамотрицательных бактерий семейства Enterobacteriaceae *E. coli* и *S. enteritidis* ($d = 9$ мм) и неферментирующих грамотрицательных бактерий *A. baumannii* ($d = 16$ мм) и *P. aeruginosa* ($d = 18$ мм). Но в еще большей степени антибактериальная этого вещества проявляется против грамположительных бактерий *S. Aureus* ($d = 36$ мм). На основе 4,7-дихлор-2,8-диметилхинолинов получены новые 2-хинолин-2-илзамещенные 1,3-трополоны. МТТ–калориметрическим тестом исследована клеточная цитотоксичность *in Vitro*. Установлено, что 2-(4,7-дихлор-8-метил-5-нитрохинолин-2-ил)-4,5,6,7-тетрахлор-1,3-трополон проявляет максимальный цитотоксический эффект против раковых эпителиальных клеток KB ($IC_{50} = 4,1$ мкг/мл) и раковых клеток печени Нер-G2 ($IC_{50} = 60,6$ мкг/мл).

3) Российский фонд фундаментальных исследований (№11-03-00145-а) Новые высокоэффективные электролюминесцентные материалы для органических светоизлучающих диодов, 2011 – 2013, д.х.н. Михайлов И. Е., 1618 тыс. руб.

4) Российский фонд фундаментальных исследований (№12-03-00120-а) Термодинамические и кинетические молекулярные переключатели на основе полиазагетероциклов, спиропиранов и дигетарилэтенон, 2012-2014, Дубоносов А.Д., 1080 тыс. руб.



Разработаны методы синтеза 1-R-N-(9-антриметил)-1H-бензимидазол-2-аминов, замещенных 1,2-диаминоциклогексанов, 1,3-ди(антрацен-9-илметил)-2-(пиридин-9-ил)октагидробензимидазолов, поливинилимидазолов и поливинилпиридинов, имидазо[1,2-a]бензимидазолов и производных бензо[de]изохинолиндиона.

Разработаны методы синтеза индолиновых, фталазиновых и бензофурановых спиропиранов с различными конденсированными кумариновыми фрагментами на основе 7,8-дигидрокси-4-метил-6-формилбензопиран-2-она, 5-гидрокси-4,7-диметил-6,8-диформилбензопиран-2-она, 5-гидрокси-4,7-диметил-6-формилбензопиран-2-она и 5,7-дигидрокси-4-метил-8-формилбензопиран-2-она.

Разработаны методы синтеза фотохромных 3-{4-(2,5-диметил-3-тиенил)-2-[(2-гидрокси-5-метоксибензилиден)гидразин-1-ил]-1,3-тиазол-5-ил}-2H-хромен-2-она 3-{4-(2,5-диметил-3-тиенил)-2-[(2-гидрокси-5-бромбензилиден)гидразин-1-ил]-1,3-тиазол-5-ил}-2H-хромен-2-она.

Производные 1-R-бензимидазол-2-аминина представляют собой новый тип молекулярных переключателей оптических свойств, механизм действия которых основан на ESИPT-эффекте (Excited State Intermolecular Proton Transfer). Эти соединения проявляют активность по отношению к анионам F⁻, Cl⁻, CN⁻, SCN⁻, H₂PO₃⁻, ClO₄⁻, и AcO⁻, сопровождаются изменением комплекса спектральных и люминесцентных свойств.

Спиропираны кумаринового ряда проявляют свойства кинетических молекулярных переключателей оптических свойств. Область спектральной чувствительности спироциклических форм 280 – 370 нм, а нециклических мероцианиновых изомеров - 300 – 700 нм. Спектральный контраст составляет 230-240 нм. Молярные коэффициенты экстинкции мероцианиновых изомеров превышают 100000 моль⁻¹.л.см⁻¹.

Дигетарилэтены с тиазольным мостиковым фрагментом представляют собой новый тип молекулярных переключателей оптических свойств, действие которого основано на образовании изомерных форм при облучении и отщеплении аминного атома водорода под действием фторид- и цианид-анионов.

5) Российский фонд фундаментальных исследований (№12-03-00179-а) Структурно нежесткие циклополиеновые соединения и молекулярные роторные моторы на их основе, 2012-2014 г., Душенко Г. А., 1437 тыс. руб.

Синтезированы новые флукутуирующие тио-, селено-, теллуру-, изо(тио,селено)цианато- и галоген- производные трифенилциклопропена, арилтетрафенилциклопентадиена, бензилтетрафенилциклопентадиена, пентаметоксикарбонил-циклопентадиена и гептафенилциклопептатриена. Методами ЯМР ¹H, ¹³C, ИК спектроскопии, РСА и квантовой химии высокого уровня установлена структура полученных соединений, определены механизмы, кинетические и активационные параметры быстрых круговых миграций в них халькоген- и азот-центрированных групп, а также галогенов. Выявлен потенциал круговых перегруппировок функционализированных циклополиеновых систем для дизайна роторных молекулярных моторов.



Найден первый пример быстрых 3,3-сигматропных сдвигов этоксидитиокарбонатной группы в трехчленном кольце трифенилциклопропена (ДЯМР, энергия активации 17.8 ккал/моль), требующих предшествующих вращений вокруг связей C-S для достижения стерически благоприятной эндо-конформации молекулы и на 5.6 ккал/моль более выгодных одностадийного пути 1,3-сдвига (DFT).

Показано, что быстрые, внутримолекулярные миграции групп -XAr (X=S, Se, Te) в кольце пентаметоксикарбонилциклопентадиена протекают по механизму 1,5-сигматропных сдвигов с энергетическими барьерами 16.0-20.9 ккал/моль (ДЯМР), что на 15-19 ккал/моль выгоднее пути 1,3-сдвигов (DFT).

Методом ДЯМР ^1H , ^{13}C впервые обнаружены перемещения дитиоацилокси групп по периметру пятичленного кольца арилтетрафенилциклопентадиена и бензилтетрафенилциклопентадиена. Введение диастереотопной бензильной группы в циклопентадиеновое кольцо позволило определить путь движения мигранта.

Установлен механизм 1,5-сигматропных сдвигов для круговых миграций галогенов в системах пентаметоксикарбонилциклопентадиена и алкилтетраметоксикарбонилциклопентадиена методами ДЯМР (барьеры миграций 25.7-27.3 (Cl) и 18.9-22.9 (Br) ккал/моль) и квантовой химии высокого уровня (DFT, барьеры 15.4 (I), 19.8 (Br), 26.9 (Cl), 42.9 (F) ккал/моль).

Показано, что миграции изотио(селено)цианато групп в семичленном кольце гептафенилциклогептатриена являются первыми примерами сдвигов элемент-центрированных заместителей в этой системе и происходят по механизму диссоциации-рекомбинации через образование тесных ионных пар $\text{Ph}_7\text{C}_7+\text{NCX}$ - (X=S, Se) с барьерами 24.3 и 22.4 ккал/моль (ДЯМР). Впервые вычислены структуры переходных состояний, предшествующих образованию таких тесных ионных пар (DFT).

Методом DFT впервые показана возможность реализации молекулярных моторов роторного типа на основе 5-йодциклопентадиена и 5-бромпентафенилциклопентадиена, в которых при приложении вращающегося электрического поля происходят быстрые однонаправленные 1,5-сигматропные сдвиги атома галогена по периметру пятичленного кольца с энергетическими барьерами 13.6 и 7.4 ккал/моль соответственно.

Разработаны методы получения новых хиральных полидентатных лигандных систем тетраметоксикарбонилциклопентадиена с N-донорной амидиновой группой в боковой цепи $\text{C}_5(\text{CO}_2\text{Me})_4[\text{ArNC}(\text{Ar}')\text{NHA}r]$ и металлокомплексов Tl(I), Au (I), Hg (II) и Sn(IV) на их основе.

6) Российский фонд фундаментальных исследований (№12-03-31491 МОЛ_А_2012) Экспериментальное и теоретическое исследование кислотно-катализируемых реакций 1,2-бензохинонов с метиленактивными гетероциклическими соединениями с целью разработки подходов к синтезу труднодоступных серий 2-гетарилзамещенных-1,3-трополона.,2012-2013 Саяпин Ю.А, 900 тыс. руб.



7) Российский фонд фундаментальных исследований (№12-03-31728 МОЛ_А_2012) «Фотохромные молекулярные переключатели на основе ацилотропных и спироциклических соединений», 2012-2013 г., Цуканов А.В., 900 тыс. руб.

8) Российский фонд фундаментальных исследований (№13-03-00383 А_2013) «Высокоспиновые моно- и полиядерные металлокомплексы на базе полидентатных N-доноров как потенциальные компоненты молекулярных электронных устройств и синтетические модели негемовых металлопротеинов», 2013–2015, Левченков С.И., 1618 тыс. руб.

Синтезированы N₂O₃- и N₂O₅-донорные бинуклеирующие лигандные системы, полученные конденсацией 1-фенил-3-метил-4-формилпиразолона-5 и 1-фенил-3-метил-4-формилпиразолтиона-5 с 1,3-диаминопропанолом-2, а также комплексы меди(II) и никеля(II) на их основе. С помощью совокупности физико-химических методов (ИК, электронная, ПМР и EXAFS/XANES спектроскопия, PCA, низкотемпературная магнетохимия) установлено строение выделенных соединений. Показано, что в зависимости от условий синтеза бис-азометины образуют моно-, би- либо тетраядерные комплексы. Доказана возможность смены знака магнитного обмена в биядерных комплексах меди(II) с несимметричным обменным фрагментом с антиферромагнитного на ферромагнитный в результате мостиковой координации молекулы ДМСО. С помощью квантово-химического моделирования показано, что роль молекулы растворителя как «переключателя» характера обменного взаимодействия заключается исключительно в стабилизации искаженной конформации металлоциклов, а не в создании дополнительных каналов обмена. Изучено влияние природы экзогенных мостиков и немостиковых донорных атомов на характер магнитного обмена в биядерных комплексах меди(II). Впервые показана возможность реализации симметричной конформации металлоциклов и, как следствие, антиферромагнитного обмена в биядерных комплексах с азаиндолатным и пурилатным экзогенным мостиком. Показано, что трихлорацетатно-мостиковый комплекс меди(II) с N₂O₅-донорным бис-азометином способен фиксировать CO₂ воздуха, образуя карбонатно-мостиковый тетраядерный комплекс.

16. Гранты, реализованные на основе полевой опытной работы организации при поддержке российских и международных научных фондов. Заполняется организациями, выбравшими референтную группу № 29 «Технологии растениеводства».

Информация не предоставлена

ИННОВАЦИОННЫЙ ПОТЕНЦИАЛ НАУЧНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Наиболее значимые результаты поисковых и прикладных исследований



17. Поисковые и прикладные проекты, реализованные в рамках федеральных целевых программ, а также при поддержке фондов развития в период с 2013 по 2015 год

Информация не предоставлена

Внедренческий потенциал научной организации

18. Наличие технологической инфраструктуры для прикладных исследований

Информация не предоставлена

19. Перечень наиболее значимых разработок организации, которые были внедрены за период с 2013 по 2015 год

Информация не предоставлена

ЭКСПЕРТНАЯ И ДОГОВОРНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ОРГАНИЗАЦИИ

Экспертная деятельность научных организаций

20. 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

Информация не предоставлена

Выполнение научно-исследовательских работ и услуг в интересах других организаций

21. Перечень наиболее значимых научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ и услуг, выполненных по договорам за период с 2013 по 2015 год

Информация не предоставлена

Другие показатели, свидетельствующие о лидирующем положении организации в соответствующем научном направлении (представляются по желанию организации в свободной форме)



22. Другие показатели, свидетельствующие о лидирующем положении организации в соответствующем научном направлении, а также информация, которую организация хочет сообщить о себе дополнительно

Информация не предоставлена

ФИО руководителя

Матвишев С.С.



Подпись

[Handwritten signature]

Дата

май 2017г



057499

Наименование института: **Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Южный научный центр Российской академии наук (ЮНЦ РАН)**

Отчет по дополнительной референтной группе 22 Транспортные системы и технологии

Дата формирования отчета: **23.05.2017**

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА НАУЧНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Инфраструктура научной организации

1. Профиль деятельности согласно перечню, утвержденному протоколом заседания Межведомственной комиссии по оценке результативности деятельности научных организаций, выполняющих научно-исследовательские, опытно-конструкторские и технологические работы гражданского назначения от 19 января 2016 г. № ДЛ-2/14пр

«Генерация знаний». Организация преимущественно ориентирована на получение новых знаний. Характеризуется высоким уровнем публикационной активности, в т.ч. в ведущих мировых журналах. Исследования и разработки, связанные с получением прикладных результатов и их практическим применением, занимают незначительную часть, что отражается в относительно невысоких показателях по созданию РИД и небольших объемах доходов от оказания научно-технических услуг. (1)

2. Информация о структурных подразделениях научной организации

Лаборатория транспорта и новых композиционных материалов ЮНЦ РАН

Основные направления деятельности:

- физико-химическая механика поверхности металлов и композиционных материалов, синтез материалов с заданными свойствами (адгезия, износостойкость и др.), трибология
- повышение износостойкости конструкционных и трибологических материалов.

3. Научно-исследовательская инфраструктура

Информация не предоставлена

4. Общая площадь опытных полей, закрепленных за учреждением. Заполняется организациями, выбравшими референтную группу № 29 «Технологии растениеводства»

Информация не предоставлена



057500

- 5. Количество длительных стационарных опытов, проведенных организацией за период с 2013 по 2015 год. Заполняется организациями, выбравшими референтную группу № 29 «Технологии растениеводства»**

Информация не предоставлена

- 6. Показатели деятельности организаций по хранению и приумножению предметной базы научных исследований**

Информация не предоставлена

- 7. Значение деятельности организации для социально-экономического развития соответствующего региона**

Информация не предоставлена

- 8. Стратегическое развитие научной организации**

Информация не предоставлена

Интеграция в мировое научное сообщество

- 9. Участие в крупных международных консорциумах (например - CERN, ОИЯИ, FAIR, DESY, МКС и другие) в период с 2013 по 2015 год**

Информация не предоставлена

- 10. Включение полевых опытов организации в российские и международные исследовательские сети. Заполняется организациями, выбравшими референтную группу № 29 «Технологии растениеводства»**

Информация не предоставлена

- 11. Наличие зарубежных грантов, международных исследовательских программ или проектов за период с 2013 по 2015 год**

Информация не предоставлена

НАУЧНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ОРГАНИЗАЦИИ

Наиболее значимые результаты фундаментальных исследований

- 12. Научные направления исследований, проводимых организацией, и их наиболее значимые результаты, полученные в период с 2013 по 2015 год**

29. Триботехника и износостойкость высоконагруженных элементов машин

1. С помощью метода физико-химического анализа получены образцы неорганических присадок, включающих двойные полифосфаты. Изучено влияние этих присадок на харак-



теристики процесса трения. Установлено, что полученные присадки значительно продлевают ресурс службы смазочных материалов.

2. Впервые проведен квантово-химический анализ взаимодействия основных структурных элементов силикатов (силикатной группы SiO_4) и фосфатов (фосфатной группы PO_4) с поверхностью железа. Эти группы используются в присадках к смазочным материалам. Использовались кластерная модель и модель пластины. Оценивалась энергия адгезии и влияние силикатной и фосфатной групп на локальную атомную структуру поверхности. Показано, что при адсорбции этих групп возникает сильная ковалентная связь с поверхностью. При интенсивном силовом воздействии происходит разрушение адсорбционного комплекса с вырыванием атомов железа.

3. Исследовано изменение локальной атомной структуры поверхности стали, вызванное воздействием фосфорсодержащих присадок к смазочным материалам. Благодаря сильной ковалентной связи, возникающей между молекулами присадок и поверхностью металла, эта поверхность покрывается адсорбированным слоем, предохраняющим ее от износа в случае невысоких механических нагрузок. При снятии нагрузки молекулярные цепочки восстанавливаются, и адсорбированный слой также возвращается в исходное состояние. Однако, при интенсивном силовом воздействии на адсорбированный слой, состоящий из молекул присадок, может происходить отрыв этих молекул вместе с атомами железа.

Основные публикации:

1. Kolesnikov V.I., Migal Yu.F., Kolesnikov I.V., Novikov E.S. Compatibility of Chemical Elements on Grain Boundaries in Steel and its Influence on Wear Resistance of Steel // *Journal of Friction and Wear*. 2015. Vol. 36. No. 1. P. 1–8. (IF 0.475)

2. Kolesnikov V.I., Savenkova M.A., Avilov V.V., Migal Yu.F., Kolesnikov I.V. Properties of Puma and Buksol lubricants modified by inorganic additives of binary polyphosphates // *Journal of Friction and Wear*. 2015. Vol. 36. No. 3. pp 205–212. (IF 0.475)

3. Kolesnikov V.I., Migal' Yu.F., Kolesnikov I.V., Novikov E.S. Compatibility of Chemical Elements at Grain Boundaries in Steel. *Doklady Physical Chemistry*, 2015, Vol. 464, Part 1, pp. 194–197. (IF 0.59)

4. Ermakov S.F., Myshkin N.K., Kolesnikov V.I., Sychev A.P. On the Mechanism of Cholesteric Liquid Crystal Lubricity in Metal Joint Friction // *Journal of Friction and Wear*. 2015. Vol. 36. No. 6, pp. 496–501 (IF = 0.475)

5. Колесников В.И., Мышкин Н.К., Ермаков С.Ф., Сычев А.П. Термоиндуцированный эффект обратимой смазочной способности холестерических жидкокристаллических наноматериалов при фрикционном взаимодействии твердых тел // *Доклады академии наук*. 2014. Т. 457. №5. С.550-554. (IF РИНЦ 0,790).

13. Защищенные диссертационные работы, подготовленные период с 2013 по 2015 год на основе полевой опытной работы учреждения. Заполняется организациями, выбравшими референтную группу № 29 «Технологии растениеводства».



Информация не предоставлена

14. Перечень наиболее значимых публикаций и монографий, подготовленных сотрудниками научной организации за период с 2013 по 2015 год

1. Kolesnikov V.I., Migal Yu.F., Kolesnikov I.V., Novikov E.S. Compatibility of Chemical Elements on Grain Boundaries in Steel and its Influence on Wear Resistance of WoS, Scopus, РИНЦ. Steel //Journal of Friction and Wear. 2015. Vol. 36. No. 1. P. 1–8. (Импакт-фактор = 0.475) WoS, Scopus, РИНЦ. DOI: 10.3103/S1068366615010055.

2. Kolesnikov V.I., Savenkova M.A., Avilov V.V., Migal Yu.F., Kolesnikov I.V. Properties of Puma and Buksol lubricants modified by inorganic additives of binary polyphosphates //Journal of Friction and Wear. 2015. Vol. 36. No. 3. pp 205–212. (Импакт-фактор = 0.475) WoS, Scopus, РИНЦ. DOI: 10.3103/S1068366615030071

3. Kolesnikov V.I., Migal' Yu.F., Kolesnikov I.V., Novikov E.S. Compatibility of Chemical Elements at Grain Boundaries in Steel. Doklady Physical Chemistry, 2015, Vol. 464, Part 1, pp. 194–197. (Импакт-фактор = 0.59) WoS, Scopus, РИНЦ. DOI: 10.1134/S001250161509002X

4. Ermakov S.F., Myshkin N.K., Kolesnikov V.I., Sychev A.P. On the Mechanism of Cholesteric Liquid Crystal Lubricity in Metal Joint Friction //Journal of Friction and Wear. 2015. Vol. 36. No. 6, pp. 496–501 (Импакт-фактор = 0.475) WoS, Scopus, РИНЦ. DOI: 10.3103/S1068366615060033

5. Колесников В.И., Мышкин Н.К., Ермаков С.Ф., Сычев А.П. Термоиндуцированный эффект обратимой смазочной способности холестерических жидкокристаллических наноматериалов при фрикционном взаимодействии твердых тел // Доклады академии наук. 2014. Т. 457. №5. С.550-554. (Импакт-фактор = 0.642) WoS, Scopus, РИНЦ. DOI: 10.1134/S001250161408003X

6. Migal Yu.F., Maiba I.A., Nazarenko D.K. Interaction of silicate additives and iron surface //Journal of Friction and Wear. 2014. Т. 35. № 5. С. 414-420. (Импакт-фактор = 0.475) WoS, Scopus, РИНЦ. DOI: 10.3103/S1068366614050122

7. Kolesnikov V.I., Kravchenko V.N., Kolesnikov I.V., Sychev A.P. Kinetics of frictional transfer in a metal-polymer tribosystem // Journal of Friction and Wear. 2014. Т. 35. № 6. С. 511-513. (Импакт-фактор = 0.475) WoS, Scopus, РИНЦ. DOI: 10.3103/S1068366614060075

8. Колесников В.И., Яковлев В.Б., Бардушкин В.В., Лавров И.В., Сычев А.П., Яковлева Е.Н. Об объединении методов оценки эффективных диэлектрических характеристик гетерогенных сред на основе обобщенного сингулярного приближения // Доклады Академии наук. 2013. Т. 452. № 1. С. 27-31. (Импакт-фактор = 0.642) WoS, Scopus, РИНЦ. DOI: 10.1134/S1028335813090012

15. Гранты на проведение фундаментальных исследований, реализованные при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований, Российского гуманитарного научного фонда, Российского научного фонда и другие



1) Российский фонд фундаментальных исследований (№12-08-00972-а) «Проектирование подшипников на основе антифрикционных самосмазывающихся металлополимерных материалов с поверхностью скольжения многослойной структуры», 2012-2014, Иваночкин П. Г., 1368 тыс. руб.

Разработаны принципы создания слоистого композиционного покрытия для подшипников скольжения тяжело нагруженных узлов трения, в котором основную нагрузку берет на себя металл подложки, а высокие антифрикционные характеристики обеспечиваются антифрикционным наномодифицированным композиционным покрытием на основе политетрафторэтилена. Исследованы основные закономерности формирования и кинетики пленки фрикционного переноса при трибосопряжении многослойного покрытия с металлическим контртелом. Проведены лабораторные трибологические испытания разработанных антифрикционных самосмазывающихся металлополимерных материалов с поверхностью скольжения многослойной структуры на установке, имитирующей работу подшипника скольжения (по схемам «вал-частичный вкладыш» и «палец-плоский диск») при различных нагрузках и скоростях скольжения.

Проведенный цикл исследований показал высокую эффективность предлагаемого подхода для проектирования подшипников с рабочей поверхностью из антифрикционных самосмазывающихся композиционных материалов указанной структуры.

2) Российский фонд фундаментальных исследований (№11-08-00640-а) «Квантово-химический анализ атомных взаимодействий на внешних и внутренних поверхностях поликристаллических материалов», 2011-2013, Мигаль Ю. Ф., 600 тыс. руб.

3) Российский фонд фундаментальных исследований (№13-08-00672 А_2013) Разработка методов прогнозирования физико-механических свойств неоднородных сред с учетом состава, адгезионных характеристик, структуры и концентрации компонентов с целью создания высокоэффективных трибокомполитов», 2013-2015 г., Бардушкин В.В., 1650 тыс. руб.

– построены математические модели для проведения численного моделирования и анализа эффективных (эксплуатационных) упругих характеристик трибокомполитов на полимерной основе различной структуры, состава и концентрации компонентов;

– обобщены теоретические результаты многолетних исследований по прогнозированию распределений локальных упругих полей в неоднородных средах на основе обобщенного сингулярного приближения; выполнен комплекс работ по численному моделированию и анализу локальных упругих характеристик трибокомполитов на полимерной основе различной структуры, состава и концентрации компонентов;

– разработан новый метод прогнозирования предельных прочностных характеристик матричных композитов при сжатии, основанный на использовании оператора концентрации напряжений и информации о прочностных свойствах матрицы; на основе разработанного метода проведено численное моделирование предельных прочностных показателей (при



сжатию) трибокомпозитов на полимерной основе различной структуры, состава и концентрации компонентов;

– проведено объединение методов оценки эффективных диэлектрических характеристик гетерогенных сред на основе обобщенного сингулярного приближения; разработан аналитический подход к вычислению эффективных диэлектрических характеристик гетерогенных текстурированных материалов со случайной формой включений.

16. Гранты, реализованные на основе полевой опытной работы организации при поддержке российских и международных научных фондов. Заполняется организациями, выбравшими референтную группу № 29 «Технологии растениеводства».

Информация не предоставлена

ИННОВАЦИОННЫЙ ПОТЕНЦИАЛ НАУЧНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Наиболее значимые результаты поисковых и прикладных исследований

17. Поисковые и прикладные проекты, реализованные в рамках федеральных целевых программ, а также при поддержке фондов развития в период с 2013 по 2015 год

Информация не предоставлена

Внедренческий потенциал научной организации

18. Наличие технологической инфраструктуры для прикладных исследований

Информация не предоставлена

19. Перечень наиболее значимых разработок организации, которые были внедрены за период с 2013 по 2015 год

Информация не предоставлена

ЭКСПЕРТНАЯ И ДОГОВОРНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ОРГАНИЗАЦИИ

Экспертная деятельность научных организаций

20. 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



Информация не предоставлена

Выполнение научно-исследовательских работ и услуг в интересах других организаций

21. Перечень наиболее значимых научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ и услуг, выполненных по договорам за период с 2013 по 2015 год

Информация не предоставлена

Другие показатели, свидетельствующие о лидирующем положении организации в соответствующем научном направлении (представляются по желанию организации в свободной форме)

22. Другие показатели, свидетельствующие о лидирующем положении организации в соответствующем научном направлении, а также информация, которую организация хочет сообщить о себе дополнительно

Информация не предоставлена

ФИО руководителя Мотков С.С.



Подпись _____

Дата 22.05.2012



Наименование института: **Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Южный научный центр Российской академии наук (ЮНЦ РАН)**

Отчет по дополнительной референтной группе 18 Приборостроение и механика

Дата формирования отчета: **23.05.2017**

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА НАУЧНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Инфраструктура научной организации

1. Профиль деятельности согласно перечню, утвержденному протоколом заседания Межведомственной комиссии по оценке результативности деятельности научных организаций, выполняющих научно-исследовательские, опытно-конструкторские и технологические работы гражданского назначения от 19 января 2016 г. № ДЛ-2/14пр

«Генерация знаний». Организация преимущественно ориентирована на получение новых знаний. Характеризуется высоким уровнем публикационной активности, в т.ч. в ведущих мировых журналах. Исследования и разработки, связанные с получением прикладных результатов и их практическим применением, занимают незначительную часть, что отражается в относительно невысоких показателях по созданию РИД и небольших объемах доходов от оказания научно-технических услуг. (1)

2. Информация о структурных подразделениях научной организации

Лаборатория прикладной математики и механики, Отдел механики авиационных и нанотехнологий, Лаборатория динамики неоднородных структур, лаборатория механики активных материалов.

Основные направления: механика и математика природных и техногенных процессов и явлений, физико-механические процессы и явления, протекающие в блочных и композиционных структурах макро-, микро- и наноразмерных масштабов

Цели:

- разработка новых математических методов моделирования для решения широкого круга проблем в науках о Земле, рациональном природопользовании, в инженерно-технических задачах, в электронике и нанотехнологиях;
- разработка новых математических методов прогнозирования геоэкологических и техногенных катастроф и методов их упреждения;
- создание экспериментальной базы исследования геоэкологических и сейсмических процессов в сейсмоопасных зонах ЮФО для целей прогноза и упреждения опасных природных явлений и разработки методов поиска полезных ископаемых



3. Научно-исследовательская инфраструктура

Оборудование:

1. Вычислительная станция HP Z 820 Workstation
2. Анализатор вибрационных и акустических сигналов LMS Scadas Mobile с Портативным лазерным виброметром в комплекте

Важнейшие Результаты:

1) Разработан метод реконструкции поврежденного состояния слоистых композиционных материалов. В рамках усовершенствованной модели функционально градиентного слоя исследовано влияние различной интенсивности изменения параметров материала слоя на структуру поверхностного волнового поля. Показано, что интенсивность изменения плотности материала при равном изменении остальных параметров влияет на величину диапазона рабочих (без резонанса) частот, при этом амплитуда колебаний поверхности изменяется незначительно и полностью определяется локализацией и характером изменений свойств слоя.

2) Разработаны постановки и методы решения типовых задач оптимизации конструкций деталей аэрокосмического применения САЕ системами, что позволяет резко повысить, динамические, прочностные характеристики особо ответственных высоконагруженных конструкций при значительном снижении их веса и концентрации опасных напряжений. Разработаны модели, методы и программные средства многокритериальной оптимизации на примерах конструкций акустических устройств и технологий производства полимер-композитных конструкций аэрокосмического применения на основе анализа множеств Парето, обеспечивающие возможность получения технических систем, оптимальных одновременно по группе эксплуатационных показателей и удовлетворяющих конструктивным и технологическим ограничениям.

3) Разработан метод оптимизации несущих композитных конструкций и технологий их изготовления, включающий конвертацию CAD модели оптимизируемой конструкции.

4. Общая площадь опытных полей, закрепленных за учреждением. Заполняется организациями, выбравшими референтную группу № 29 «Технологии растениеводства»

Информация не предоставлена

5. Количество длительных стационарных опытов, проведенных организацией за период с 2013 по 2015 год. Заполняется организациями, выбравшими референтную группу № 29 «Технологии растениеводства»

Информация не предоставлена

6. Показатели деятельности организаций по хранению и приумножению предметной базы научных исследований



Информация не предоставлена

7. Значение деятельности организации для социально-экономического развития соответствующего региона

Информация не предоставлена

8. Стратегическое развитие научной организации

Информация не предоставлена

Интеграция в мировое научное сообщество

9. Участие в крупных международных консорциумах (например - CERN, ОИЯИ, FAIR, DESY, МКС и другие) в период с 2013 по 2015 год

Информация не предоставлена

10. Включение полевых опытов организации в российские и международные исследовательские сети. Заполняется организациями, выбравшими референтную группу № 29 «Технологии растениеводства»

Информация не предоставлена

11. Наличие зарубежных грантов, международных исследовательских программ или проектов за период с 2013 по 2015 год

Информация не предоставлена

НАУЧНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ОРГАНИЗАЦИИ

Наиболее значимые результаты фундаментальных исследований

12. Научные направления исследований, проводимых организацией, и их наиболее значимые результаты, полученные в период с 2013 по 2015 год

23 – Механика деформирования и разрушения материалов, сред, изделий, конструкций, сооружений и триботехнических систем при механических нагрузках, воздействии физических полей и химически активных сред

Важнейшие результаты:

1. Построена математическая модель неоднородного по глубине покрытия, позволяющая учитывать не только различия в характере и интенсивности изменения свойств материала, но и вид и величину начальных механических воздействий.

2. С использованием оптимизации топологии конструкции на основе метода деформируемой сетки разработаны высокопроизводительные устройства привода системы адаптивного управления по высоким гармоникам циклическим шагом лопастей несущего винта с целью снижения уровня вибраций, шума вертолета и повышения его лётно-технических



характеристик. Результаты исследований приняты холдингом «Вертолеты России» для использования в конструкциях нового поколения вертолетов.

3. Разработаны две математические модели динамического поведения наноразмерной сегнетоэлектрической пленки $Ba_{1-x}Sr_xTiO_3$ на подложке MgO. Первая модель основана на использовании определяющих соотношений линеаризованной теории электроупругости, начальное деформированное состояние (НДС) определяется по данным рентгеноструктурного анализа. Вторая модель реализована в рамках феноменологической теории тонких пленок, определяющие соотношения построены на основе термодинамического потенциала. Модели позволяют проводить исследование динамических процессов в наноразмерных сегнетоэлектрических структурах.

Основные публикации:

1. Shirokov V.B., Kalinchuk V.V., Shakhovoy R.A., Yuzyuk Yu.I. Control of acoustic properties of a BaTiO₃ thin film by a planar electric field // Europhysics Letters. 2015. Vol. 111. P. 16002. (IF WoS 1,963).

2. Широков В.Б., Калинчук В.В., Шаховой Р.А., Юзюк Ю.И. Материальные константы тонких пленок титаната бария // Физика твердого тела. 2015. Т. 57. Вып. 8. С. 1509-1514. (IF WoS 0,831)

3. Sheydakov D.N. On Stability of Inhomogeneous Elastic Cylinder of Micropolar Material // Advanced Structured Materials. Vol. 45. Shell and Membrane Theories in Mechanics and Biology. H. Altenbach, G.I. Mikhasev (Eds). Berlin: Springer-Verlag, 2015. P. 289-300.

4. Oganesyanyan P., Zhilyaev I., Shevtsov S., J.-K. Wu. Optimized Design of the Wind Turbine's Composite Blade to Flatten the Stress Distribution in the Mounting Areas // The Latest Methods of Construction Design, Springer Eds., 2015, pp. 450-458

5. Shevtsov S., Akopyan V., Chebanenko V., Yang C.-C., Jenny Lee C.-Y., Kuo C.X. Optimization of the Electric Power Harvesting System Based on the Piezoelectric Stack Transducer // In "Advanced Materials. Manufacturing, Physics, Mechanics and Applications" (Series Springer Proceedings in Physics) Springer publ., Switzerland, ISBN 978-3-319-26322-9, 10 pp.

13. Защищенные диссертационные работы, подготовленные период с 2013 по 2015 год на основе полевой опытной работы учреждения. Заполняется организациями, выбравшими референтную группу № 29 «Технологии растениеводства».

Информация не предоставлена

14. Перечень наиболее значимых публикаций и монографий, подготовленных сотрудниками научной организации за период с 2013 по 2015 год

1. Широков В.Б., Калинчук В.В., Шаховой Р.А., Юзюк Ю.И. Аномальное изменение материальных модулей тонких пленок титаната бария // Прикладная механика и техническая



физика. 2015. Т. 56. № 6 (333). С. 195-203. IF 0.274. WoS, Scopus, РИНЦ. DOI: 10.1134/S0021894415060218

2. Бабешко В.А., Бабешко О.М., Гладской И.Б., Евдокимова О.В., Уафа Г.Н., Хафуз Т.А., Шестопалов В.Л. О локализации статического процесса в телах с дефектными покрытиями // Известия Российской академии наук. Механика твердого тела. 2015. № 4. С. 82-89. IF 0.233. WoS, Scopus, РИНЦ. DOI: 10.3103/S0025654415040093

3. Sobol, B., Soloviev, A, Krasnoschekov, A. The transverse crack problem for elastic bodies stiffened by thin elastic coating // ZAMM-zeitschrift fur angewandte mathematik und mechanik. 2015. Т. 95. Вып. 11. Стр.: 1302-1314 IF 1.293. WoS, Scopus DOI: 10.1002/zamm.201400084

4. Eremeyev, V.A., Ivanova E.A., Morozov, N.F. Some problems of nanomechanics// Physical mesomechanics. 2014. Т.17, Вып. 1. Стр.: 23-29. IF1.724. WoS, Scopus. DOI: 10.1134/S1029959914010032

5. Esipov, Y.V. Experimental validation of the spectral criterion for the diagnosis of periodic rod structures using ferroelectric strain gauges // Journal of applied mechanics and technical physics. 2013. Т. 54, Вып. 2. Стр. 331-336 IF 0.274. WoS, Scopus, РИНЦ. DOI: 10.1134/S0021894413020193

6. Auffray N., Dell'Isola F., Eremeyev V.A., Madeo A., Rosi G. Analytical continuum mechanics à la hamilton-piola least action principle for second gradient continua and capillary fluids// Mathematics and Mechanics of Solids. 2015. Т. 20. № 4. С. 375-417. IF 1.836. WoS, Scopus. DOI: 10.1177/1081286513497616

7. Eremeyev, V.A., Naumenko, K. A relationship between effective work of adhesion and peel force for thin hyperelastic films undergoing large deformation // Mechanics research communications. 2015. Т. 69. С. 24-26. IF 1.4. WoS, Scopus. DOI: 10.1016/j.mechrescom.2015.06.001

8. Eremeyev, V.A., Ivanova, E.A., Morozov, N.F. On free oscillations of an elastic solids with ordered arrays of nano-sized objects// Continuum mechanics and thermodynamics. 2015. Т.27, Вып. 4-5. С. 583-607. IF 1.849. WoS, Scopus. DOI: 10.1007/s00161-014-0343-z

9. Eremeyev, V.A., Altenbach. H. Equilibrium of a second-gradient fluid and an elastic solid with surface stresses // Meccanica. 2014. Т. 49. Вып. 11. С. 2635-2643. IF 1.828. WoS, Scopus. DOI: 10.1007/s11012-013-9851-3

15. Гранты на проведение фундаментальных исследований, реализованные при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований, Российского гуманитарного научного фонда, Российского научного фонда и другие

1) Российский фонд фундаментальных исследований (№14-08-00404 А) «Развитие метода блочного элемента для конструирования новых композиционных материалов с поперечными и продольными неоднородностями», 2014-2016, д.ф.-м.н. Евдокимова О.В., 1575 тыс. руб.



2) Российский фонд фундаментальных исследований (№15-08-06074) «Исследование возможности оптимизации эксплуатационных свойств функционально ориентированных материалов», 2015 –2017, к.ф-м.н. Белянкова Т.И., 1890 тыс. руб.

Теоретические и практические результаты. В рамках выполнения этапа:

– разработаны новые эффективные методы решения краевых задач динамической теории электро-, термо- и термоэлектроупругости для преднапряженных структурно неоднородных покрытий и сред с покрытиями;

– разработана математическая модель динамических процессов в упругих структурно неоднородных покрытиях с однородными и функционально градиентными составляющими;

– предложены математические модели динамических процессов в преднапряженных полуграниченных электро- и термоупругих средах со сложными покрытиями, находящимися под постоянным действием динамической нагрузки;

– разработаны новые эффективные численно-аналитические методы построения функции Грина структурно неоднородных преднапряженных упругих покрытий с функционально градиентными составляющими как в случае плоскопараллельных, так и криволинейных границ;

– определены условия потери внутренней и поверхностной устойчивости рассматриваемых сред в зависимости от характера, вида и величины начальных воздействий как на структуру в целом, так и на ее составляющие;

– установлены закономерности, позволяющие за счет изменения структуры, свойств, характера, вида и величины начальных воздействий оптимизировать технико-эксплуатационные и прочностные качества рассмотренных функционально ориентированных материалов;

– определены направления и отработаны методики оптимизации технологии получения высококачественных и стабильных полупроводниковых гетероструктур;

– отработаны методики определения свойств объекта и идентификации характерных особенностей его структуры с использованием и датчиков различного типа.

3) Российский фонд фундаментальных исследований (№15-08-00849) «Разработка численных и экспериментальных методов создания оптимальной структуры армированных стекло- и углепластиков авиационного применения», 2015-2017, д.т.н. Шевцов С.Н., 1590 тыс. руб.

В процессе выполнения работы разработан атлас используемых схем выкладки однонаправленных и тканых препрегов. Построен ряд конечно-элементных моделей микромеханики неоднородных структур однонаправленных полимеризованных препрегов, ламинатов с различной укладкой слоев и разработана методика определения эффективных упругих модулей на представительных объемах, дополненная результатами расчета модулей приближенными аналитическими методами и данными механических



испытаний. Для группы деталей-представителей выполнены работы по конвертации их CAD-моделей, выявлены и устранены причины некорректного преобразования в конечно-элементные форматы. Решена группа задач снижения локальной напряженности

композитных конструкций за счет выбора оптимальной выкладки слоев препрега. Создана и отработана универсальная методика многокритериальной оптимизации распределенных структур, программное обеспечение, осуществляющее итерационный вызов прямой задачи моделирования при сканировании области в пространстве переменных дизайна с учетом конструктивных и иных ограничений, а также наглядную визуализацию визуализации двумерных проекций многомерной области оптимума в пространстве

переменных дизайна. В результате исследования разработаны методика и средства многомасштабного моделирования упругих свойств армированных полимерных композитов, позволяющая рассматривать их как однородные ортотропные материалы, и средства многокритериальной оптимизации систем и процессов с учетом ряда ограничений.

4) Российский Научный Фонд (№14-19-01676) «Исследование влияния размерных факторов на динамику и процессы контактного взаимодействия макро-, микро- и наноразмерных структурно-неоднородных тел в условиях связанности физических полей различной природы», 2014-2018, д.ф.-м.н. Калинин В.В., 13500 тыс. руб.

1. Получила дальнейшее развитие линеаризованная теория динамики макро- и микро-размерных структурно-неоднородных тел, находящихся в условиях воздействия электрических и тепловых полей;

2. Разработана математическая модель и проанализирована возможность управления свойствами функционально-ориентированных сегнетоэлектрических гетероструктур;

3. В рамках феноменологической теории Ландау получены линеаризованные соотношения и исследовано влияние внешнего электрического поля на поведение всех материальных постоянных тонких пленок титаната бария;

4. Для фиксированного значения вынужденной деформации пленки титаната бария, расположенной на кубической подложке, в электростатическом поле большой интенсивности, приложенном в плоскости пленки, вычислен полный набор материальных констант;

5. В области существования с-фазы исследовано поведение коэффициента электромеханической связи при изменении вынужденной деформации. Показано, что коэффициент электромеханической связи достигает экстремального значения при увеличении поля;

6. Усовершенствован метод определения зависящих от внешних условий постоянных линеаризованных уравнений пьезоэффекта. На примере монокристаллических тонких пленок титаната бария изучено поведение упругих постоянных в зависимости от величины вынужденной деформации;

7. В конечно-элементной среде COMSOL-Multiphysics проведено моделирование динамических процессов в тонкопленочных гетероструктурах при различных значениях параметра несоответствия кристаллических решеток пленки и подложки;



8. В рамках линеаризованной теории термоупругости построена трехмерная функция Грина преднапряженного термоупругого полупространства с неоднородным покрытием. Формулы позволяют проводить исследование динамических смешанных задач термоупругости в широком диапазоне изменения параметров;

9. Разработана методика и проведено исследование структуры и параметров поверхностных волновых полей в неоднородных средах на основе использования наноразмерных сегнетоэлектрических датчиков деформации;

10. Развита методика идентификации структуры среды по поверхностному волновому полю за счет использования настраиваемого двумерного ортонормированного базиса. Распознавание типа дефекта по функциям отклика, осуществлялось на основе использования специально построенных признаковых пространств диагностики;

11. Исследованы физические свойства и изучены закономерности процесса формирования полупроводниковых наногетероструктур с промежуточной подзоной. Проведено моделирование и представлены механический и термодинамический подходы к описанию самоорганизованного роста в процессе релаксации механически напряженных гетеросистем с различающимися параметрами кристаллических решеток.

5) Гранты Президента РФ молодым ученым-кандидатам наук (№МК-6213.2012.1) Реконструкция неоднородных свойств функционально градиентных и композитных материалов, 2013, к.ф.-м.н. О.В. Денина (Бочарова), Леви М.О., 600 тыс. руб.

6) Гранты Президента РФ молодым ученым-кандидатам наук (№ МК- 2652.2013.1) «Создание математической модели и новых предвестников обеспечения сейсмической безопасности территории Сочинской олимпиады на основе концепции концентрации напряжений», 2013, к.ф.-м.н. Федоренко А.Г., Шейдаков Д.Н., Леви Г.Ю., 600 тыс. руб.

7) Российский фонд фундаментальных исследований (№11-08-01152-а) «Прогнозирование разрушения нелинейно-упругих тел с микроструктурой вследствие потери устойчивости», 2011 – 2013 г., Шейдаков Д. Н.

8) Российский фонд фундаментальных исследований (№12-01-00811-а) «Динамика контактного взаимодействия термо-электро-магнитоупругих тел», 2012 – 2014 г., Калинин В. В., 2040 тыс. руб.

Теория контактного взаимодействия с учетом связанности полей различной физической природы обобщена на класс электроупругих, электротермоупругих и магнитоупругих неоднородных предварительно напряженных сред. За счет последовательной линеаризации уравнений электродинамики сплошной среды построены определяющие соотношения динамики предварительно напряженной термоэлектроупругой среды. Путем сохранения слагаемых 2-го порядка удалось построить достаточно простые, но эффективные формулы, позволяющие описывать контактное взаимодействие неоднородных полугораниченных термоэлектроупругих тел при наличии начальной температуры и механических воздействий. В рамках построенных соотношений исследован ряд связанных смешанных краевых задач электроупругости и термоэлектроупругости о колебаниях неоднородной пьезоак-



тивной среды при наличии преднагрева и силовых воздействий, изучено влияние различных граничных условий на особенности контактного взаимодействия.

9) Российский фонд фундаментальных исследований (№12-08-01040-а) «Динамическая прочность композиционных структур, подвергнутых действию больших напряжений и температур», 2012 – 2014 г., Белянкова Т. И., 1890 тыс. руб.

10) Российский фонд фундаментальных исследований (№12-08-31350 МОЛ_А_2012) «Оптимизация дизайна высокочувствительных приемников гидроакустических сигналов на основе наноразмерных пьезоактивных пленок», 2012-2013 г., Шевцова М.С., 600 тыс. руб.

11) Российский фонд фундаментальных исследований (№12-08-31458 МОЛ_А_2012) «Тепловые эффекты в структурно неоднородных материалах при больших начальных деформациях», 2012-2013 г., Леви Г.Ю., 600 тыс. руб.

12) Российский фонд фундаментальных исследований (№14-08-31613) «Исследование волновых процессов на поверхности преднапряженных электромагнитоупругих сред», 2014–2016 г., Леви М., 1200 тыс.руб.

разработана математическая модель структурно неоднородной электромагнитоупругой среды, находящейся под действием внешних электрических, магнитных и механических полей. Определяющие соотношения получены с использованием термодинамического потенциала Гельмгольца, что позволило установить соответствующие выражения для объемных электроупругих и магнитоупругих образцов в условиях однородного начального напряженного состояния. Сформулированы краевые задачи о возбуждении поверхностных акустических сдвиговых волн и волн релеевского типа. Получены матрицы функций Грина полуограниченных электроупругих тел с различного рода неоднородностями.

В результате работы были исследованы дисперсионные свойства функций Грина и их зависимость от свойств, геометрических параметров, вида и величины начального напряженного состояния рассматриваемых структур. Определены области существования поверхностных акустических волн, получены скорости ПАВ различных видов. Рассмотрено влияние начальных напряжений при различных осевых режимах и величинах начальной деформации. Изучено влияние граничных условий в сочетании с начальной деформацией на решение интегрального уравнения контактной задачи. Исследованы динамические характеристики гетероструктур с различными комбинациями материалов и геометрией внутренней структуры. Получены распределения динамической емкости среды при различных магнитных граничных условиях и безразмерных частотах.

13) Российский фонд фундаментальных исследований (№12-08-31219 МОЛ_А_2012) «Влияние размерных параметров на динамические и функциональные свойства неоднородных электроупругих тел», 2012-2013 г., Лыжов В.А., 600 тыс. руб.

14) Российский фонд фундаментальных исследований (№13-01-90619 М_2012) «Исследование процессов возбуждения, распространения и проблем существования поверхност-



ных электромагнитоупругих волн в пьезоактивных структурах при различных воздействиях», 2013–2014, Калинин В.В., 1800 тыс.руб.

15) Российский фонд фундаментальных исследований (№13-08-90912 Мол_снг_нр) «Синтез оптимальных режимов полимеризации конструкций из высокопрочных композитов для получения высокой климатической стойкости на основе термокинетического анализа связующих и математической модели процесса», 2013 г., Шевцов С.Н., 210 тыс. руб.

16) Российский фонд фундаментальных исследований (№14-08-00546 А) «Разработка критериев для ранней диагностики целостных конструкций на основе аналитического и конечно-элементного моделирования и изучения функциональных и тестовых деформационных откликов рамно-стержневых макетов», 2014-2016 г., д.т.н. Есипов Ю.В., 1500 тыс. руб.

17) Российский фонд фундаментальных исследований (№14-08-31612 А) «Многокритериальная оптимизация систем с распределёнными параметрами», 2014-2015, Жилиев И.В., 800 тыс. руб.

16. Гранты, реализованные на основе полевой опытной работы организации при поддержке российских и международных научных фондов. Заполняется организациями, выбравшими референтную группу № 29 «Технологии растениеводства».

Информация не предоставлена

ИННОВАЦИОННЫЙ ПОТЕНЦИАЛ НАУЧНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Наиболее значимые результаты поисковых и прикладных исследований

17. Поисковые и прикладные проекты, реализованные в рамках федеральных целевых программ, а также при поддержке фондов развития в период с 2013 по 2015 год

Информация не предоставлена

Внедренческий потенциал научной организации

18. Наличие технологической инфраструктуры для прикладных исследований

Информация не предоставлена

19. Перечень наиболее значимых разработок организации, которые были внедрены за период с 2013 по 2015 год

Информация не предоставлена



ЭКСПЕРТНАЯ И ДОГОВОРНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ОРГАНИЗАЦИИ

Экспертная деятельность научных организаций

20. 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

Информация не предоставлена

Выполнение научно-исследовательских работ и услуг в интересах других организаций

21. Перечень наиболее значимых научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ и услуг, выполненных по договорам за период с 2013 по 2015 год

"Выполнение динамических расчетов, анализа технической возможности и технико-экономической оценки вариантов исполнения системы привода на основе силовых пьезоэлектрических элементов (ПКЭ) для управления циклическим шагом лопастей несущего винта вертолета с целью активного подавления вибраций". Заказчик - ОАО МВЗ им. Миля.

Другие показатели, свидетельствующие о лидирующем положении организации в соответствующем научном направлении (представляются по желанию организации в свободной форме)

22. Другие показатели, свидетельствующие о лидирующем положении организации в соответствующем научном направлении, а также информация, которую организация хочет сообщить о себе дополнительно

Информация не предоставлена

ФИО руководителя Мартинков П.П.



Подпись

Дата

22 июля 2014 г.



Наименование института: **Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Южный научный центр Российской академии наук (ЮНЦ РАН)**

Отчет по дополнительной референтной группе 23 Компьютерные науки, включая информационные и телекоммуникационные технологии, робототехнику

Дата формирования отчета: **23.05.2017**

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА НАУЧНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Инфраструктура научной организации

1. Профиль деятельности согласно перечню, утвержденному протоколом заседания Межведомственной комиссии по оценке результативности деятельности научных организаций, выполняющих научно-исследовательские, опытно-конструкторские и технологические работы гражданского назначения от 19 января 2016 г. № ДЛ-2/14пр

«Генерация знаний». Организация преимущественно ориентирована на получение новых знаний. Характеризуется высоким уровнем публикационной активности, в т.ч. в ведущих мировых журналах. Исследования и разработки, связанные с получением прикладных результатов и их практическим применением, занимают незначительную часть, что отражается в относительно невысоких показателях по созданию РИД и небольших объемах доходов от оказания научно-технических услуг. (1)

2. Информация о структурных подразделениях научной организации

Отдел информационных технологий и процессов управления

Основные цели и задачи:

- исследование и разработка перспективных архитектур многопроцессорных вычислительных систем;
- исследование и разработка языковых средств для программирования параллельных вычислений в многопроцессорных вычислительных системах на основе реконфигурируемой элементной базы;
- исследования и разработки в области создания перспективных архитектур, разработка математического обеспечения управляющих комплексов на основе многопроцессорных и распределенных вычислительных систем;
- исследование и разработка методов и алгоритмов функционирования распределенных управляющих систем сложных мехатронных объектов на основе мультиагентных технологий;
- разработка и исследование методов и алгоритмов повышения безопасности и эффективности функционирования сложных мехатронных объектов;



057501

- разработка и исследование методов и алгоритмов коллективного управления роботами при их групповом взаимодействии, управления целенаправленным поведением интеллектуальных роботов в недетерминированных средах.

3. Научно-исследовательская инфраструктура

Информация не предоставлена

4. Общая площадь опытных полей, закрепленных за учреждением. Заполняется организациями, выбравшими референтную группу № 29 «Технологии растениеводства»

Информация не предоставлена

5. Количество длительных стационарных опытов, проведенных организацией за период с 2013 по 2015 год. Заполняется организациями, выбравшими референтную группу № 29 «Технологии растениеводства»

Информация не предоставлена

6. Показатели деятельности организаций по хранению и приумножению предметной базы научных исследований

Информация не предоставлена

7. Значение деятельности организации для социально-экономического развития соответствующего региона

Информация не предоставлена

8. Стратегическое развитие научной организации

Информация не предоставлена

Интеграция в мировое научное сообщество

9. Участие в крупных международных консорциумах (например - CERN, ОИЯИ, FAIR, DESY, МКС и другие) в период с 2013 по 2015 год

Информация не предоставлена

10. Включение полевых опытов организации в российские и международные исследовательские сети. Заполняется организациями, выбравшими референтную группу № 29 «Технологии растениеводства»

Информация не предоставлена

11. Наличие зарубежных грантов, международных исследовательских программ или проектов за период с 2013 по 2015 год

Информация не предоставлена



НАУЧНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ОРГАНИЗАЦИИ

Наиболее значимые результаты фундаментальных исследований

12. Научные направления исследований, проводимых организацией, и их наиболее значимые результаты, полученные в период с 2013 по 2015 год

31 - Общая теория систем управления и информационно-управляющих систем, методы и средства коммуникационно-сетевое управления многоуровневыми и распределенными динамическими системами в условиях неполной информации

Важнейшие результаты:

1. Предложены научные основы и модель функционирования систем диагностики и оперативного контроля остаточной емкости аккумуляторов батарей систем автономного энергоснабжения на основе потенциостатической поляризации гладких оксидоникелевых электродов, анализа и углубленной математической обработки тока отклика.

Седов А.В., Онышко Д.А., Липкин М.С. Физико-математические принципы построения средств интеллектуального контроля автономных аккумуляторных источников питания // Фундаментальные исследования. 2015. № 12-6. С. 1134-1138. (ИФ РИНЦ 0,546).

32 – Интеллектуальные системы управления; управление знаниями и системами междисциплинарной природы, человек в контуре управления

Важнейшие результаты:

1. Разработаны методы, на основе архитектурных особенностей реконфигурируемых вычислительных систем (PBC), которые позволили преодолеть недостатки наиболее распространенных кластерных супер ЭВМ в части организации информационных обменов. Предложены подходы бесконфликтного обращения к узлам распределенной памяти в PBC, основанные на едином подходе к программированию как самой структуры PBC, так и организации информационных обменов между узлами ее распределенной памяти. Предлагаемые методы и процедуры основаны на разработке прикладных программ для PBC с использованием новых возможностей языка высокого уровня COLAMO.

2. Разработаны коммутационные структуры, обеспечивающие бесконфликтный доступ к компонентам системы.

3. Для визуализации результатов оптимизации структурной составляющей разработаны программные средства визуализации исходного информационного графа прикладной задачи и отображенной на архитектуру структурной составляющей параллельно-конвейерной программы для PBC, представляющие собой библиотеку синтезатора структурных параллельных прикладных программ для многокристальных PBC. Разработанные программные средства визуализации позволяют в наглядном графическом виде отображать структурную составляющую прикладной программы, содержащую условные графические обозначения



(УГО) схемотехнических блоков, соответствующих операциям в тексте параллельной программы и синхронизирующим элементам.

Основные публикации:

1. Каляев И.А., Левин И.И., Коваленко В.Б. Описание софт-архитектур реконфигурируемых вычислительных систем с использованием языка SADL: учеб. пособие для вузов. – Таганрог: Изд-во ЮФУ, 2014. - 98 с., тираж 130.

2. Коваленко В.Б., Дордопуло А.И., Гудков В.А., Гуленок А.А., Сластен Л.М. Использование софт-архитектур при решении задач цифровой обработки сигналов на реконфигурируемых вычислительных системах // Информационные технологии. 2014. № 6. С. 8-14. (IF РИНЦ 0,446)

3. Левин И.И., Дордопуло А.И., Каляев И.А., Доронченко Ю.И., Раскладкин М.К. Современные и перспективные высокопроизводительные вычислительные системы с реконфигурируемой архитектурой // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия Вычислительная математика и информатика. 2015. Т. 4. № 3. С. 24-37. (IF РИНЦ 0,289)

4. Levin I.I., Kalyaev I.A., Gudkov V.A., Slasten L.M., Dordopulo A.I., Kovalenko V.B. FPGA-based reconfigurable computer systems for digital image processing// International Journal of Circuits, Systems and Signal Processing. 2015. Т. 9. С. 27-32. (IF Scopus 0,228).

5. Левин И.И., Дордопуло А.И., Каляев И.А., Гудков В.А. Высокопроизводительные реконфигурируемые вычислительные системы на основе ПЛИС VIRTEX-7 // Программная инженерия. 2014. № 6. С. 3-7. (IF РИНЦ 0.325)

13. Защищенные диссертационные работы, подготовленные период с 2013 по 2015 год на основе полевой опытной работы учреждения. Заполняется организациями, выбравшими референтную группу № 29 «Технологии растениеводства».

Информация не предоставлена

14. Перечень наиболее значимых публикаций и монографий, подготовленных сотрудниками научной организации за период с 2013 по 2015 год

1. Levin I.I., Kalyaev I.A., Gudkov V.A., Slasten L.M., Dordopulo A.I., Kovalenko V.B. FPGA-based reconfigurable computer systems for digital image processing// International Journal of Circuits, Systems and Signal Processing. 2015. Т. 9. С. 27-32. IF 0.228. Scopus.

2. Коваленко В.Б., Дордопуло А.И., Гудков В.А., Гуленок А.А., Сластен Л.М. Использование софт-архитектур при решении задач цифровой обработки сигналов на реконфигурируемых вычислительных системах // Информационные технологии. 2015. № 2. С. 121-127. IF 0,446. РИНЦ.

3. Левин И.И., Дордопуло А.И., Каляев И.А., Гудков В.А. Высокопроизводительные реконфигурируемые вычислительные системы на основе ПЛИС VIRTEX-7// Программная инженерия. 2014. № 6. С. 3-7. IF 0.325. РИНЦ.



15. Гранты на проведение фундаментальных исследований, реализованные при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований, Российского гуманитарного научного фонда, Российского научного фонда и другие

Информация не предоставлена

16. Гранты, реализованные на основе полевой опытной работы организации при поддержке российских и международных научных фондов. Заполняется организациями, выбравшими референтную группу № 29 «Технологии растениеводства».

Информация не предоставлена

ИННОВАЦИОННЫЙ ПОТЕНЦИАЛ НАУЧНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Наиболее значимые результаты поисковых и прикладных исследований

17. Поисковые и прикладные проекты, реализованные в рамках федеральных целевых программ, а также при поддержке фондов развития в период с 2013 по 2015 год

Информация не предоставлена

Внедренческий потенциал научной организации

18. Наличие технологической инфраструктуры для прикладных исследований

Информация не предоставлена

19. Перечень наиболее значимых разработок организации, которые были внедрены за период с 2013 по 2015 год

Информация не предоставлена

ЭКСПЕРТНАЯ И ДОГОВОРНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ОРГАНИЗАЦИИ

Экспертная деятельность научных организаций

20. 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

Информация не предоставлена



Выполнение научно-исследовательских работ и услуг в интересах других организаций

21. Перечень наиболее значимых научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ и услуг, выполненных по договорам за период с 2013 по 2015 год

1. «Разработка и поставка программного обеспечения: Библиотека процедур для создания софт-архитектур реконфигурируемых вычислительных систем (компакт диск с исходными кодами процедур, динамически подключаемые библиотеки и эксплуатационная документация». Заказчик ООО «НИЦ супер-ЭВМ и нейрокомпьютеров»

2. "Разработка интегрированных инерциальных модулей на основе МЭМС датчиков" НТЦ «Техноцентр» ЮФУ

Другие показатели, свидетельствующие о лидирующем положении организации в соответствующем научном направлении (представляются по желанию организации в свободной форме)

22. Другие показатели, свидетельствующие о лидирующем положении организации в соответствующем научном направлении, а также информация, которую организация хочет сообщить о себе дополнительно

Информация не предоставлена

ФИО руководителя _____

Матемов С.В.

Подпись

Дата

22 мая 2017 г.



Наименование института: **Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Южный научный центр Российской академии наук (ЮНЦ РАН)**

Отчет по дополнительной референтной группе 32 Исторические науки, культурология, искусствоведение

Дата формирования отчета: **23.05.2017**

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА НАУЧНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Инфраструктура научной организации

1. Профиль деятельности согласно перечню, утвержденному протоколом заседания Межведомственной комиссии по оценке результативности деятельности научных организаций, выполняющих научно-исследовательские, опытно-конструкторские и технологические работы гражданского назначения от 19 января 2016 г. № ДЛ-2/14пр

«Генерация знаний». Организация преимущественно ориентирована на получение новых знаний. Характеризуется высоким уровнем публикационной активности, в т.ч. в ведущих мировых журналах. Исследования и разработки, связанные с получением прикладных результатов и их практическим применением, занимают незначительную часть, что отражается в относительно невысоких показателях по созданию РИД и небольших объемах доходов от оказания научно-технических услуг. (1)

2. Информация о структурных подразделениях научной организации

Лаборатория казачества, лаборатория археологии

Цель: Изучение межкультурных взаимодействий населения Нижнего Дона с древнейших времен до нового времени

Сохранение историко-культурного наследия Южного региона. Изучение казачества Нижнего Дона.

3. Научно-исследовательская инфраструктура

Информация не предоставлена

4. Общая площадь опытных полей, закрепленных за учреждением. Заполняется организациями, выбравшими референтную группу № 29 «Технологии растениеводства»

Информация не предоставлена



- 5. Количество длительных стационарных опытов, проведенных организацией за период с 2013 по 2015 год. Заполняется организациями, выбравшими референтную группу № 29 «Технологии растениеводства»**

Информация не предоставлена

- 6. Показатели деятельности организаций по хранению и приумножению предметной базы научных исследований**

Информация не предоставлена

- 7. Значение деятельности организации для социально-экономического развития соответствующего региона**

Информация не предоставлена

- 8. Стратегическое развитие научной организации**

Информация не предоставлена

Интеграция в мировое научное сообщество

- 9. Участие в крупных международных консорциумах (например - CERN, ОИЯИ, FAIR, DESY, МКС и другие) в период с 2013 по 2015 год**

Информация не предоставлена

- 10. Включение полевых опытов организации в российские и международные исследовательские сети. Заполняется организациями, выбравшими референтную группу № 29 «Технологии растениеводства»**

Информация не предоставлена

- 11. Наличие зарубежных грантов, международных исследовательских программ или проектов за период с 2013 по 2015 год**

Информация не предоставлена

НАУЧНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ОРГАНИЗАЦИИ

Наиболее значимые результаты фундаментальных исследований

- 12. Научные направления исследований, проводимых организацией, и их наиболее значимые результаты, полученные в период с 2013 по 2015 год**

100. Комплексное исследование этногенеза, этнокультурного облика народов, современных этнических процессов, историко-культурного взаимодействия в России и зарубежном мире

Важнейшие результаты:



1. Проанализировано воздействие окружающего мира на материальную и военную культуру казачества в начале XX века, определены элементы тюрко-монгольской и украинской культуры в культуре донского казачества, выявлено воздействие казачества на окружающий мир во внешнеполитическом аспекте, определен духовный стержень взаимодействия казачества и окружающего мира. Определено культурное влияние официальной русской православной церкви на казачество, культурный взаимообмен казаков и украинцев посредством общего церковного строительства на пограничных территориях.

2. Выявлена степень участия казаков Юга России в 1-й Мировой войне. Изучен опыт мобилизации, выявлены причины высокой боеспособности, высоких боевых результатов при минимальных потерях, изучен опыт участия в горной войне в Закавказье. Изучены боевое и полководческое искусства А.М. Каледина, Н.Н. Юденича и других полководцев 1-й Мировой войны.

3. Отмечена возрастающая роль событий Кавказской и Гражданской войн в общественно-политической жизни народов Южного макрорегиона, находящих свое отражение в современных практиках мемориализации; мобилизации социальных групп и этнических сообществ; проявлении протестных настроений и акций.

Выявлено, что различные интерпретации Кавказской и Гражданской войн используются в общественно-политической риторике. Однако, если интерпретации Кавказской войны, являются для этнических, преимущественно, адыгских общественных организаций главным содержанием их политической риторики и именно на них они основывают свои современные политические требования, то тема Гражданской войны в общественно-политической жизни почти не звучит. Проводятся только единичные и локальные акции поминовения жертв Гражданской войны (например, церемонии поминовения проводят казачьи организации станиц Даховской и Келермесской в Адыгее).

Основные публикации:

1. Венков А.В. 12-й Донской казачий генерал-фельдмаршала князя Потемкина-Таврического полк в годы Первой мировой войны. – Ростов н/Д: Изд-во ЮНЦ РАН, 2014. – 136 с. – ISBN 978-5-4358-0098-2, тираж 300 экз.

2. Венков А.В. Донская армия в борьбе с большевиками в 1919-1920 гг. - М. АИРО – XXI. 2014. – 438 с.

3. Венков А.В., Мамсиров Х.Б. Кавказская конная туземная дивизия и ее командир великий князь Михаил Александрович в период Первой мировой войны. // Известия вузов. Северо-Кавказский регион. Общественные науки. 2014. № 5. С. 41 – 48.

4. Шадрин А.В. “Секретные” дела донской духовной консистории как источник по истории донского духовенства 1905-1909 гг. // Научная мысль Кавказа. 2015. № 3 (83). С. 113-120. (IF РИНЦ 0,158).

5. Венков А.В. Донской след в «Кубанском действе» // Вестник Южного научного центра - 2015, Т.11. , № 3, С. - 98-105. (IF РИНЦ 0,344)



101. Сохранение и изучение историко-культурного наследия: выявление, систематизация, научное описание, реставрация и консервация

Важнейшие результаты:

1. Показано, что идея скифского сигмовидного лука появилась на Северном Кавказе ещё в эпоху ранней бронзы. Однако лук, известный как «Scithicus acrus» появился в Восточной Европе вместе с восточными мигрантами, скифами, в середине VII в. до н.э. Весьма вероятны китайские истоки его происхождения.

2. Выделены ареалы распространения различных типов кочевнических памятников в регионе. Обоснована дата появления скифов на Нижнем Дону. Построена детальная хронология археологических памятников региона. Определен регион обитания кочевой группы сопоставленной с иксаматами античных источников. Выявлены археологические следы скифо-савроматского конфликта в регионе и определена его дата и последствия. Шло накопление материалов для дальнейших исследований.

3. В результате изучения расселения меотских племен на Правобережье реки Кубани выявлены признаки вождестской организации общества. Установлено, что форма вождестской организации – сложное вождество, соответствует высокому уровню политогенеза: раннегосударственному образованию. Сделан вывод о том, что древнейшие формы государственности на юге России сформировались в оседло-земледельческом меотском обществе в конце I тыс. до н.э.

Основные публикации:

1. Lukiashko S.I. Thor Heyerdahl's archaeological expedition to Azov and prospects for the development of archaeology in south-eastern Europe // Thor Heyerdahl's Search for Odin: Ancient Links between Azerbaijan and Scandinavia? – Oslo: Novus Press, 2014. – P. 224-239. – ISBN: 978-8270997381.

2. Лукьяшко С.И. Население Нижнего Дона в VII-IV вв. до н.э. // Уфимский археологический вестник. – 2014, Вып. №14. – С. 113-123. (ИФ РИНЦ 0,088).

3. Крым – связующее звено и неприступный форпост на стыке империй: сб. науч. статей / [отв. ред. С.И. Лукьяшко]. – Ростов н/Д: Изд-во ЮНЦ РАН, 2015. – 146 с. – ISBN 978-5-4358-0126-2, тираж 300 экз.

4. Матишов Г.Г., Калмыков Н.П. Представления об истории современных ландшафтов Ергенинской возвышенности и Ставропольского выступа // Вестник ЮНЦ РАН, 2013. Т. 9. № 2. – С. 32-37. (ИФ РИНЦ 0,344).

5. Матишов Г.Г., Толочко И.В., Потапов В.В., Набоженко М.В., Польшин В.В., Дюжова К.В., Ковалева Г.В., Золотарева А.Е. Нижнее Подонье в эпоху поздней бронзы и раннего железа: палеогеографические реконструкции // Вестник ЮНЦ, 2013. Т. 9, № 4. – С. 56-65. (ИФ РИНЦ 0,344).



13. Защищенные диссертационные работы, подготовленные период с 2013 по 2015 год на основе полевой опытной работы учреждения. Заполняется организациями, выбравшими референтную группу № 29 «Технологии растениеводства».

Информация не предоставлена

14. Перечень наиболее значимых публикаций и монографий, подготовленных сотрудниками научной организации за период с 2013 по 2015 год

Основные публикации:

1. Lukiashko S.I. Thor Heyerdahl's archaeological expedition to Azov and prospects for the development of archaeology in south-eastern Europe // Thor Heyerdahl's Search for Odin: Ancient Links between Azerbaijan and Scandinavia? – Oslo: Novus Press, 2014. - P. 224-239. - ISBN: 978-8270997381.

2. Лукьяшко С.И. Население Нижнего Дона в VII-IV вв. до н.э. // Уфимский археологический вестник. – 2014, Вып. №14. - С. 113-123. (IF РИНЦ 0,088).

3. Крым – связующее звено и неприступный форпост на стыке империй: сб. науч. статей / [отв. ред. С.И. Лукьяшко]. – Ростов н/Д: Изд-во ЮНЦ РАН, 2015. – 146 с. – ISBN 978-5-4358-0126-2, тираж 300 экз.

4. Матишов Г.Г., Калмыков Н.П. Представления об истории современных ландшафтов Ергенинской возвышенности и Ставропольского выступа // Вестник ЮНЦ РАН, 2013. Т. 9. № 2. - С. 32-37. (IF РИНЦ 0,344).

5. Матишов Г.Г., Толочко И.В., Потапов В.В., Набоженко М.В., Польшин В.В., Дюжова К.В., Ковалева Г.В., Золотарева А.Е. Нижнее Подонье в эпоху поздней бронзы и раннего железа: палеогеографические реконструкции // Вестник ЮНЦ, 2013. Т. 9, № 4. - С. 56-65. (IF РИНЦ 0,344).

15. Гранты на проведение фундаментальных исследований, реализованные при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований, Российского гуманитарного научного фонда, Российского научного фонда и другие

1) Российский гуманитарный научный фонд (№14-01-00300) «Большая излучина Дона – место решающих сражений Великой Отечественной Войны», 2014-2016, ак. Матишов Г.Г. д.и.н. Кринко Е.Ф., 1800 тыс. руб.

Продолжался сбор материала в фондах ГАРФ, ЦАМО РФ, ГАВО, ГАРО, ЦДНИВО и ЦДНИРО. Документы и воспоминания очевидцев позволили выполнить поставленные задачи и прояснить взаимосвязь между проведением боевых операций, природно-климатическими условиями и социально-экономической инфраструктурой региона, участие местного населения в строительстве оборонительных рубежей, военно-стратегические особенности боевых действий в большой излучине Дона, санитарное состояние советских войск и его влияние на их боеспособность, специфику фронтовой повседневности и организации воинского быта. На захваченной противником территории оккупационные власти



стремились привлечь на свою сторону отдельные слои и группы населения, прежде всего, казачество. В то же время пропаганда сочеталась с террором в отношении мирных граждан и военнопленных РККА. В ходе летнего наступления 1942 г. Германия была вынуждена использовать вооруженные силы своих союзников, но их боевые качества оказались ниже, чем у немцев. В кровопролитных боях в большой излучине Дона армии союзников Германии были разгромлены. Активные боевые действия советских войск зимой 1942–1943 гг. стали свидетельством возросшего мастерства советского командования, его умения проводить крупномасштабные наступательные операции.

2) Российский гуманитарный научный фонд (№15-21-06001) «Формы и пути культурных контактов кочевников Азиатской Сарматии. Импорты в сарматских памятниках II в. до н.э. – III в. н.э.», 2015-2017, к.и.н. Раев Б.А., 1500 тыс. руб.

3) Российский гуманитарный научный фонд (№15-31-10173) «Крым и южные рубежи России: история, культура, межэтнические взаимодействия Приоритетное направление», 2015-2017, д.и.н. Лукьяшко С.И. 6000 тыс. руб.

Цель настоящего проекта: определить природу и сущность различных аспектов исторических процессов, происходивших на Юге России и в Крыму на протяжении длительного хронологического периода.

В процессе выполнения работы созданный в соответствии с проектом авторский коллектив приступил к реализации поставленных в проекте задач. Были определены три основных исследовательских направления.

Первое ориентировано на изучение древней истории Крыма и окружающего мира, второе – на определение места и значения полуострова на границе и в составе Российской империи, третье направление занимается новейшей историей и современным состоянием Крыма.

Наблюдения исследователей позволяют утверждать раннюю включенность Крыма в процессы, протекавшие на Юге Восточной Европы. Так, отмечается связь каменско-ливенцовской группы памятников эпохи средней бронзы донского правобережья с происхождением таврской культуры Крыма.

Специальное исследование керамического материала из памятников позднего бронзового века Таманского полуострова позволяет определять основные линии связи туземного населения с Крымом.

В середине – второй половине I тыс. до н.э. в Восточном Крыму и Восточном Приазовье сложилось Боспорское царство, во внутривосточных конфликтах которого активно участвуют кочевые племена сарматов.

Исследование татарского поселения «Волна-12» на Таманском полуострове выявляет яркие черты экономических и культурных контактов этой территории с Крымом и Турцией.

Геополитическое положение Крыма на протяжении всей истории Причерноморья делало эту территорию конфликтогенной. Исследованию подверглось развитие фортифика-



ционных сооружений, вырастающее из Солхатской войны – борьбы между венецианцами и крымскими татарами за Каффу.

Изучение русско-крымских отношений показали, что татарские набеги подрывали экономику Руси, нанося вред не только грабежами и даяниями, но и огромными демографическими ущербами. Статистические сведения показывают, что в среднем из одного похода татары приводили до 50 000 пленных. Неспособность крымского хана ограничить аппетиты подвластного населения, делали бесперспективными дипломатические усилия России. Выход из ситуации был найден в присоединении Крымского ханства к России.

Исследовались связи донского казачества с Крымским ханством. Любопытно отметить, что в сложный период «Смутного времени» крымские татары, тонко игравшие на противоречиях Москвы и Польши, не участвовали в борьбе, тем самым обеспечив благополучный исход конфликта.

Значительные исследовательские усилия были предприняты в изучении Восточной-Крымской войны середины XIX в. Выявлены новые эпизоды этой войны, определена роль донского казачества в событиях этого времени. Анализ русской литературы о крымской войне показал, что «Крым в русской литературе оказался особым хронотопом- пространственно-временным единством, наполненным духовной и культурной традицией. И для древнерусского и для современного человека это начало и продолжение русской истории, её сила и слабость, испытание и преодоление».

В годы гражданской войны Крым послужил хорошей базой для разгромленных частей Донской армии и белого движения, которые в Крыму быстро восстановили боеспособность и, закрывшись Сивашами и Перекопом, создавали угрозу молодой Советской республике.

Изучение событий Великой Отечественной войны выявили серьезные просчеты в командовании войсками на Юге России. В результате Крым был бездарно сдан, а Севастополь и флот были блокированы с суши.

Исследование демографии Крыма привело к выводам о том, что динамика численности населения Крыма была неоднозначной. Сложившаяся ещё в советское время тенденция роста численности населения полуострова продолжалась до 1994 г. С 1995 г. численность населения ежегодно сокращается. И лишь с 2013 года начался его прирост, в Севастополе – с 2005 г. Обозначившаяся естественная убыль населения продолжается и поныне. Единственным источником пополнения числа жителей республики стал прирост населения в результате миграционных процессов. В постсоветское время численность населения уменьшилась на 7,7%. В настоящее время в республике наблюдается прирост населения за счет мигрантов.

4) Российский гуманитарный научный фонд (№14-31-12036) «Дети и война: культура повседневности, механизмы адаптации, стратегии и практики выживания в условиях Великой Отечественной войны», 2014-2015г., Рыблова М.А. 3400 тыс. руб.

Цель проекта: исследование (на материалах Сталинградской битвы) военной повседневности детства; особенностей детского восприятия войны, выявление механизмов социо-



культурной и психологической адаптации детей к условиям войны, а также способов формирования личностных механизмов памяти о войне.

Была продолжена работа по глубинному интервьюированию жителей Волгограда и Волгоградской области, направленная на выявление специфики адаптации детей к условиям жизни в послевоенном Сталинграде, механизмов преодоления пережитого военного насилия и культуры детской послевоенной повседневности. В ходе интервьюирования по специально разработанным вопросам было опрошено 64 человека и опубликован сборник воспоминаний «Дети Сталинграда: 10 лет после войны. Воспоминания жителей города» под ред. М.А. Рыбловой; Южный научный центр Российской академии наук – Волгоград: Изд-во Волгоградского филиала ФГБОУ ВПО РАНХиГС, 2015 – 360 с.(22,5 п.л.).

Была продолжена работа по сбору и анализу архивных материалов по теме проекта, исследовались фонды Государственного архива Волгоградской области (ГАВО), Государственного архива Российской Федерации (ГАРФ), Центра документации новейшей истории Волгоградской области (ЦДНИВО), Центра документации новейшей истории Краснодарского края (ЦУДНИКК), Архива музея «Дети Царицына, Сталинграда, Волгограда», Архива лаборатории истории и этнографии Института социально-экономических и гуманитарных исследований Южного научного центра РАН и Архива музея казачьего быта Волгоградского государственного университета.

Изучались практики спасения и сохранения детей, используемые взрослыми в условиях Сталинградской битвы. Они могут быть разделены на два основных типа: патерналистские и связанные с самосохранением.. Наиболее распространенными (повседневными) были обычные обязанности матерей по добыче пропитания, воды, сохранению жилищ. Необычными были условия и формы этих практик, так как пропитание и воду приходилось добывать под бомбежками и артобстрелами; использовать в пищу то, что в обычной жизни признавалось для этого не пригодным (мясо и шкуры павших животных, пищевые отходы и пр.). В военном Сталинграде находящиеся в ситуации бомбежек, уличных боев и голода женщины-матери не могли рассчитывать на заботу со стороны официальных органов и для того, чтобы прокормить детей, прибегали к таким девиантным практикам, как воровство, мародерство, участие в открытых грабежах и пр. В то же время личными усилиями женщин Сталинграда создавались детские сады и ясли, приюты для детей, оставшихся без родителей. Большую заботу о детях в условиях Сталинградской битвы проявляли советские воинские части, с инициативами которых связан, например, феномен, «сыновей полков».

Собранные нами материалы показывают, что в первые дни после 23 августа 1941 г. (начало массированных бомбардировок Сталинграда) преобладали индивидуальные практики самосохранения и спасения детей. Однако со временем стали превалировать коллективные формы выживания и преодоления военного насилия, в том числе направленные и на сохранение и спасение детей. Эти практики опирались на имеющийся опыт



преодоления экстремальных и кризисных ситуаций, который веками формировался в русской народной среде и хорошо изучен этнологами и культурными антропологами на примере дореволюционной России. Традиционно свойственный русским коллективизм и в годы войны, и в послевоенное десятилетие испытывал второе рождение, показав многие свои преимущества перед индивидуализмом и стратегиями личного выживания. Возвращение к традиционным способам выживания было характерно в годы войны для значительной части советского общества. Оно находило выражение в возрождении архаичных форм жизнеобеспечения и производства, в усилении принципов коллективизма, взаимопомощи; в таких формах поведения, как альтруизм и nepoтизм; во всплеске религиозности. Такие же практики выживания широко использовал и мир детства в экстремальных условиях военного времени.

Были продолжены исследования детской военной повседневности, они дополнились общим анализом специфики функционирования вещей в условиях военной экстремальности и принципов взаимодействия между людьми по поводу вещей. Было выявлено, что в условиях антропогенных катастроф изменяются способы сакрализации вещей, возвращаются их первичные функции, меняются формы их создания и существования. Вместе с вещным миром изменяется вся структура повседневности, а также формы социального бытия. Новым содержанием наполнились в годы войны и взаимоотношения детей со взрослыми: изменились функции и задачи школьного образования; сначала деформировалась, а в послевоенное время активно возрождалась и расширялась сфера семьи.

В рамках проекта изучались стратегии и практики выживания тех детей, которые оказались в условиях военной оккупации, депортации или находились в концлагерях. В сложнейших экстремальных условиях дети и их родители оказывались без помощи со стороны государственных органов и вырабатывали собственные практики выживания, в том числе и девиантные.

Были исследованы также формы и способы сохранения детской памяти о войне, сформировавшиеся в г. Сталинграде-Волгограде в послевоенное время и сохраняющиеся до настоящего времени. С этой целью были проведены интервью с хранителями фондов музея «Дети Царицына, Сталинграда, Волгограда», Музея-панорамы «Сталинградская битва», а также активистами общественных организаций «Дети военного Сталинграда», «Дети огненного Сталинграда» и «Дети-блокадники в Сталинграде». В рамках проекта был осуществлен анализ процесса мемориализации событий Великой Отечественной войны в г. Сталинграде. Он показал, что мемориальная политика государственных органов и общественных организаций в 1940-2000 гг. превратила Сталинград в настоящий город-монумент, символ Победы советского народа, его мужества и героизма. Именно так он воспринимается значительной частью современного российского общества и многими горожанами. В то же время тема «детей войны» занимает в городском мемориальном пространстве незначительное место. Во многом это объясняется тем, что дети «не вписывались» в массовую картину подвига и славы, воссоздаваемую музейными и мемориаль-



ными средствами. Значительный вклад в увековечивание памяти о детях войны в настоящее время вносят общественные организации «Дети военного Сталинграда» и «Дети огненного Сталинграда».

- 16. Гранты, реализованные на основе полевой опытной работы организации при поддержке российских и международных научных фондов. Заполняется организациями, выбравшими референтную группу № 29 «Технологии растениеводства».**

Информация не предоставлена

ИННОВАЦИОННЫЙ ПОТЕНЦИАЛ НАУЧНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Наиболее значимые результаты поисковых и прикладных исследований

- 17. Поисковые и прикладные проекты, реализованные в рамках федеральных целевых программ, а также при поддержке фондов развития в период с 2013 по 2015 год**

Информация не предоставлена

Внедренческий потенциал научной организации

- 18. Наличие технологической инфраструктуры для прикладных исследований**

Информация не предоставлена

- 19. Перечень наиболее значимых разработок организации, которые были внедрены за период с 2013 по 2015 год**

Информация не предоставлена

ЭКСПЕРТНАЯ И ДОГОВОРНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ОРГАНИЗАЦИИ

Экспертная деятельность научных организаций

- 20. 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**

Информация не предоставлена



Выполнение научно-исследовательских работ и услуг в интересах других организаций

21. Перечень наиболее значимых научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ и услуг, выполненных по договорам за период с 2013 по 2015 год

1. "Научное руководство проведением охранно-спасательных научно-исследовательских археологических работ на территории объекта культурного наследия – поселения «Волна 12»". Заказчик - ООО «Кубаньархеология»

2. "Проведение археологического обследования с использованием методики разведочной шурфовки земельного участка по проекту «Разработка ПСД на строительство разводящих (внутрипоселковых) газовых сетей среднего и низкого давления в х. Дуленков Боковского района Ростовской области». Заказчик - ООО «ОКН –Проект».

Другие показатели, свидетельствующие о лидирующем положении организации в соответствующем научном направлении (представляются по желанию организации в свободной форме)

22. Другие показатели, свидетельствующие о лидирующем положении организации в соответствующем научном направлении, а также информация, которую организация хочет сообщить о себе дополнительно

Информация не предоставлена

ФИО руководителя Мамиев П.

Подпись

Дата

22 мая 2017г



Наименование института: **Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Южный научный центр Российской академии наук (ЮНЦ РАН)**

Отчет по дополнительной референтной группе 36 Политология, международные отношения

Дата формирования отчета: **23.05.2017**

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА НАУЧНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Инфраструктура научной организации

1. Профиль деятельности согласно перечню, утвержденному протоколом заседания Межведомственной комиссии по оценке результативности деятельности научных организаций, выполняющих научно-исследовательские, опытно-конструкторские и технологические работы гражданского назначения от 19 января 2016 г. № ДЛ-2/14пр

«Генерация знаний». Организация преимущественно ориентирована на получение новых знаний. Характеризуется высоким уровнем публикационной активности, в т.ч. в ведущих мировых журналах. Исследования и разработки, связанные с получением прикладных результатов и их практическим применением, занимают незначительную часть, что отражается в относительно невысоких показателях по созданию РИД и небольших объемах доходов от оказания научно-технических услуг. (1)

2. Информация о структурных подразделениях научной организации

Отдел стратегических исследований, Отдел НИР и прикладных исследований

Миссия: Комплексный анализ условий обеспечения безопасности Юга России

Цели и задачи:

Военно-политические и геополитические условия:

- ~ разработка прогнозов и сценариев ситуации в регионе, выявление основных узлов противоречий и источников рисков;
- ~ изучение проблем региональной безопасности в контексте современных геополитических трансформаций, исследование застарелых и «замороженных» конфликтов в регионе;
- ~ определение способов и механизмов снижения террористической активности и противодействия экстремизму;
- ~ анализ проектов регионального сотрудничества, преодоление негативных экономических последствий санкций и антисанкций;

Социально-экономические условия:

- ~ исследование и оценка неравномерности структуры и темпов развития регионов Юга России, определение путей комплексной модернизации Юга;



057498

- изучение динамики этнодемографической структуры населения, основных векторов и масштабов миграционных потоков в регионе;

Внутриполитические условия:

- комплексный мониторинг угроз безопасности на приграничных территориях;
- изучение электоральных предпочтений и географии, форм и динамики протестной активности населения;

- современные этноконфессиональные и этнополитические процессы и конфликты;

Культурно-идеологические условия:

- исследование историко-культурных и идеологических факторов социального развития полиэтничного макрорегиона;

- разработка концептуальных подходов к обеспечению информационной безопасности в регионе;

- технологии формирования российской общегражданской и цивилизационной идентичности;

3. Научно-исследовательская инфраструктура

Информация не предоставлена

4. Общая площадь опытных полей, закрепленных за учреждением. Заполняется организациями, выбравшими референтную группу № 29 «Технологии растениеводства»

Информация не предоставлена

5. Количество длительных стационарных опытов, проведенных организацией за период с 2013 по 2015 год. Заполняется организациями, выбравшими референтную группу № 29 «Технологии растениеводства»

Информация не предоставлена

6. Показатели деятельности организаций по хранению и приумножению предметной базы научных исследований

Информация не предоставлена

7. Значение деятельности организации для социально-экономического развития соответствующего региона

Южный научный центр РАН является единственной научной организацией, всесторонне изучающей процессы, происходящие в Азово-Черноморско-Каспийском регионе: геополитические, социально-экономические и природные. Более 10 лет в ЮНЦ РАН под руководством академика Г.Г. Матишова ведется изучение политических и социально-экономических процессов на юге России и в сопредельных странах, в том числе и на Украине. Главным итогом данной работы стал выход 6 томов «Атласа социально-политических



проблем, угроз и рисков Юга России», цикла изданий по военной истории, украинскому кризису. О востребованности данных работ властью свидетельствует значительное число положительных откликов, в том числе от министра обороны, начальника генерального штаба, администрации Президента РФ. В целом, на указанные работы получено около 200 откликов и запросов, в т. ч. от Совета Безопасности РФ, ФСБ РФ, ФСО РФ, МВД РФ, МО РФ, других федеральных министерств и ведомств.

8. Стратегическое развитие научной организации

Информация не предоставлена

Интеграция в мировое научное сообщество

9. Участие в крупных международных консорциумах (например - CERN, ОИЯИ, FAIR, DESY, МКС и другие) в период с 2013 по 2015 год

Информация не предоставлена

10. Включение полевых опытов организации в российские и международные исследовательские сети. Заполняется организациями, выбравшими референтную группу № 29 «Технологии растениеводства»

Информация не предоставлена

11. Наличие зарубежных грантов, международных исследовательских программ или проектов за период с 2013 по 2015 год

Информация не предоставлена

НАУЧНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ОРГАНИЗАЦИИ

Наиболее значимые результаты фундаментальных исследований

12. Научные направления исследований, проводимых организацией, и их наиболее значимые результаты, полученные в период с 2013 по 2015 год

Важнейшие результаты:

1. Разработана концепция идеологического и информационного противостояния распространению национализма, этносепаратизма, экстремизма в полиэтничном регионе, включающая следующую систему мер по снижению уровня ксенофобии и интолерантности в молодежной среде Юга России: укрепление системы формирования важнейших духовных, этнокультурных и патриотических ценностей, официально имеющих национальный статус; формирование в обществе идеологии и практики этноконфессионального взаимодействия; совершенствование законодательства и правового воспитания молодежи в сфере производства и распространения массовой информации в социальных медиа.



2. На пространстве большого Ближнего Востока все отчетливее проявляется отличие между местными этническими боевыми формированиями и «экспедиционным» террористическим корпусом, сформированным со значительным участием граждан РФ, стран Центральной Азии и Закавказья. Местные группировки нацелены на удержание собственных территорий, интернациональные образования – на решение задач, поставленных внешними заказчиками. Главное предназначение этих террористических организаций, действующих от Пакистана до Ливии – дестабилизация. В этой связи основным вектором активности террористических групп, дислоцированных в регионе, может стать направление «АфПак – Центральная Азия – Поволжье и Западная Сибирь».

3. В результате исследования показано, что Крымский федеральный округ по уровню экономического развития ближе всего к республикам Северного Кавказа. Выявлен и рассмотрен комплекс проблем Крыма, которые необходимо преодолеть для интеграции данного региона в российское экономическое пространство.

Основные публикации:

1. Матишов Г.Г. Украина: геостратегический разворот (уроки истории – от Эльбы 1945 г. до Миус-фронта 2014 г.). – Ростов н/Д: Изд-во ЮНЦ РАН, 2014. – 384 с. – ISBN 978-5-4358-0093-7, тираж 500 экз.

2. Матишов Г.Г. Украина и Россия: книга иллюстраций взаимоотношений и истории (обстоятельства, риски, тенденции). – Ростов н/Д: Изд-во ЮНЦ РАН, 2014. – 224 с. – ISBN 978-4358-0083-8, тираж 500 экз.

3. Матишов Г.Г. Исторические и геополитические угрозы национальной безопасности. Азово-Причерноморье и Прикаспий в XXI веке. - Ростов н/Д: Изд-во ЮНЦ РАН, 2015. 304 с. ISBN 978-5-4358-0110-1, тираж 500 экз.

4. Проблемы противодействия экстремизму в информационном пространстве полиэтничного социума (на материалах Юга России) / И.В. Юрченко, Д.Г. Котеленко, Н.Н. Юрченко, М.В. Донцова. – Ростов н/Д: Изд-во ЮНЦ РАН, 2015. – 208 с. – ISBN 978-5-4358-0127-9, тираж 500 экз.

5. Авксентьев В.А., Аксюмов Б.В. Россияне: от гражданской к цивилизационной идентичности // Научная мысль Кавказа. 2013. № 4 (76). С. 31. (ИФ РИНЦ 0,158).

13. Защищенные диссертационные работы, подготовленные период с 2013 по 2015 год на основе полевой опытной работы учреждения. Заполняется организациями, выбравшими референтную группу № 29 «Технологии растениеводства».

Информация не предоставлена

14. Перечень наиболее значимых публикаций и монографий, подготовленных сотрудниками научной организации за период с 2013 по 2015 год

Основные публикации:



1. Матишов Г.Г. Украина: геостратегический разворот (уроки истории – от Эльбы 1945 г. до Миус-фронта 2014 г.). – Ростов н/Д: Изд-во ЮНЦ РАН, 2014. – 384 с. – ISBN 978-5-4358-0093-7, тираж 500 экз.

2. Матишов Г.Г. Украина и Россия: книга иллюстраций взаимоотношений и истории (обстоятельства, риски, тенденции). – Ростов н/Д: Изд-во ЮНЦ РАН, 2014. – 224 с. – ISBN 978-4358-0083-8, тираж 500 экз.

3. Матишов Г.Г. Исторические и геополитические угрозы национальной безопасности. Азово-Причерноморье и Прикаспий в XXI веке. - Ростов н/Д: Изд-во ЮНЦ РАН, 2015. 304 с. ISBN 978-5-4358-0110-1, тираж 500 экз.

4. Проблемы противодействия экстремизму в информационном пространстве полиэтничного социума (на материалах Юга России) / И.В. Юрченко, Д.Г. Котеленко, Н.Н. Юрченко, М.В. Донцова. – Ростов н/Д: Изд-во ЮНЦ РАН, 2015. – 208 с. – ISBN 978-5-4358-0127-9, тираж 500 экз.

5. Авксентьев В.А., Аксюмов Б.В. Россияне: от гражданской к цивилизационной идентичности // Научная мысль Кавказа. 2013. № 4 (76). С. 31. (IF РИНЦ 0,158).

15. Гранты на проведение фундаментальных исследований, реализованные при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований, Российского гуманитарного научного фонда, Российского научного фонда и другие

1) Российский Научный Фонд (№14-18-01442) «Украинский кризис и проблемы социально-экономической интеграции в Азовско-Черноморском регионе», 2014-2016, ак. Матишов Г.Г., 15000 тыс. руб.

В отчете представлены результаты исследований исторических предпосылок украинского кризиса, анализа боевых действия на юго-востоке Украины (на современном этапе и в период Великой Отечественной войны), оценено влияние вооруженного конфликта в Донбассе на приграничные регионы РФ, изучен расклад политических сил в современной Украине, исследованы демографические процессы и этическая география регионов Украины. Отдельное внимание уделено геополитическим аспектам украинского кризиса, деятельности украинских просветительских и национально-культурных движений, украинскому фактору общественных рисков на Кубани, детальному анализу учебников по истории и литературе, издаваемым в современной Украине.

Установлено, что огромную роль в создании предпосылок современного кризиса сыграли советские партийные лидеры украинского происхождения. Составлена детальная карта современного расселения украинцев в Российской Федерации. Обосновано, что наиболее вероятный сценарий российско-украинского экономического взаимодействия на ближайшие годы – негативный, состоящий в сокращении объемов и направлений сотрудничества.

Результаты реализации проекта нашли отражение в монографии Г.Г. Матишова «Исторические и геополитические угрозы национальной безопасности: Азово-Причерноморье



и Прикаспий в XXI веке». Книга используется в практической деятельности органов власти, Министерства обороны и силовых структур.

16. Гранты, реализованные на основе полевой опытной работы организации при поддержке российских и международных научных фондов. Заполняется организациями, выбравшими референтную группу № 29 «Технологии растениеводства».

Информация не предоставлена

ИННОВАЦИОННЫЙ ПОТЕНЦИАЛ НАУЧНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Наиболее значимые результаты поисковых и прикладных исследований

17. Поисковые и прикладные проекты, реализованные в рамках федеральных целевых программ, а также при поддержке фондов развития в период с 2013 по 2015 год

Информация не предоставлена

Внедренческий потенциал научной организации

18. Наличие технологической инфраструктуры для прикладных исследований

Информация не предоставлена

19. Перечень наиболее значимых разработок организации, которые были внедрены за период с 2013 по 2015 год

Информация не предоставлена

ЭКСПЕРТНАЯ И ДОГОВОРНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ОРГАНИЗАЦИИ

Экспертная деятельность научных организаций

20. 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

№ Заказчик Тематика экспертизы

1. Правительство Российской Федерации Аналитический доклад «Социологические исследования исторических, политических, экономических и иных причин межнациональной напряженности и экстремизма на территории Российской Федерации, расположенных



в пределах Северо-Кавказского федерального округа и рекомендации по дополнительным мерам стабилизации межнациональных отношений»

2. Правительство Российской Федерации, Министерство регионального развития Российской Федерации Замечания и предложения о ходе реализации «Стратегии социально-экономического развития ЮФО до 2020 г.»

3. Региональное отделение ДОСААФ России по Ростовской области
№ 118 от 13.03.2013 г. Научно-историческое обоснование о боевых действиях РККА на территории Ростовской области

4. Комитет по молодежной политике Ростовской области Экспертное заключение по архивным документам Центра документации новейшей истории Ростовской области

5. Аппарат Полномочного представителя Президента РФ в Южном федеральном университете

A52-886-34 от 19.03.2014 г. Запрос информации о существующих проблемах в области развития науки и технологий, модернизации и инновационного развития экономики в субъектах РФ (в т.ч. при реализации Стратегии социально-экономического развития Южного федерального округа на период до 2020 г. а также программных указов Президента РФ от 07.05.2012 г.

6. Комитет Ставропольского края по делам национальностей и казачества
Письмо № 17-04/594 от 05.05.2014 г. Экспертная оценка возможных социальных и этнополитических рисков инициативы и.о. главы Администрации г. Элиста

7. Аппарат Полномочного представителя Президента РФ в Южном федеральном округе

Письмо № A52-3126-34 от 19.09.2014 г. Об экспертной оценке материалов Межведомственной комиссии Совета Безопасности РФ по проблемам стратегического планирования, касающиеся разработки нормативно правовых актов стратегического планирования в области обеспечения национальной безопасности, необходимых для реализации ФЗ от 28.06.2014 г. № 172 ФЗ «О стратегическом планировании в РФ»

8. Аппарат Полномочного представителя Президента РФ в Южном федеральном округе

Письмо № A52-3451-34 от 09.10.2014 г. Запрос об информационно-аналитических материалах о состоянии и развитии фундаментальной и прикладной науки, системы образования в Южном федеральном округе

9. Аппарат полномочного представителя Президента РФ в ЮФО (письмо № A52-2480-29 от 13.07.2015 г.) Экспертная оценка возможных последствий реализации региональной инициативы, содержащей предложения по поводу празднования 300-летия образования Астраханской губернии по запросу Аппарата полномочного представителя Президента РФ в ЮФО (письмо №17900-1256-822 от 31.07.2015 г.)

10. Аппарат полномочного представителя Президента РФ в ЮФО (письмо № 17900-1256-1114 от 19.10.2015г.) Информационно-аналитические материалы о вкладе ЮНЦ



