



Научные исследования и разработки



2018

СБОРНИК

**Ярославский государственный университет
им. П.Г. Демидова.**

Научные исследования и разработки.

2018 год.

УДК 001
ББК (Я)94

СБОРНИК Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова. Научные исследования и разработки. 2018 год.

отв. за вып. начальник УНИ А.Л. Мазалецкая; Яросл. гос. ун-т.- Ярославль: ЯрГУ, 2019. – 100 с.

В сборнике представлены аннотации научно-исследовательских проектов и разработок, выполненных сотрудниками и преподавателями Ярославского государственного университета имени П.Г. Демидова в 2018 году в рамках государственного задания вузу на выполнение НИР, грантов РФФИ, РГНФ, РНФ, и хозяйственных договоров, разрешенные к открытому опубликованию.

Материалы печатаются в авторской редакции.

УДК 001
ББК (Я)94

Ответственный за выпуск
начальник УНИ
А.Л. Мазалецкая

Дизайн обложки:
УНИ

Фотографии:
Управление научных исследований и инноваций
Центр учебного телевидения
Личные фотографии аспирантов
и сотрудников ЯрГУ

©Ярославский
государственный
университет, 2019

Содержание

Приветствие начальника УНИ к.п.н. Мазалецкой А.Л.	8
<u>Проекты факультета биологии и экологии</u>	9
Бегунов Р.С. Разработка эффективных способов синтеза органических лигандов – основы для хемосенсоров.	9
Бучаченко А.Л. Исследование механизма химических и биохимических реакций с участием парамагнитных частиц.	9
Грабеклис А.Р. Элементный статус детей с синдромом Дауна.	11
Зайцева Ю.В. Quorum Sensing регуляция в микробно-растительных сообществах (на примере <i>Dactylorhiza incarnata</i>).	12
Зайцева Ю.В. Изучение содержания химических элементов, а также <i>in vitro</i> и <i>in vivo</i> антиоксидантной активности лекарственных растений и их экстрактов.	12
Маракаев О.А. Флора долины реки Касть на территории государственного природного заказника федерального значения «Ярославский».	13
Маракаев О.А. Создание оригинал-макетов атласов-определителей представителей грибов и флоры национального парка «Плещеево озеро» на основе проведения научно-методической работы по сбору и анализу научных данных в количестве 3 (три) видов.	15
Орлов В.Ю. Структура и реакционная способность ионных и радикальных частиц в химических и биохимических процессах.	16
Орлов В.Ю. Разработка инновационных медицинских материалов с селективным терапевтическим воздействием на локальные области хирургического вмешательства.	16
Плисс Е.М. Установление количественной связи строения с антиоксидантной активностью полифенолов в химических и биохимических процессах окисления полиненасыщенных жирных кислот и их эфиров.	17
Плисс Е.М. Экспериментальные и расчетные методы изучения термоокислительных превращений непредельных органических и биоорганических соединений.	19
Русаков А.И. Создание на базе современных стандартов European Grid Initiative территориально-распределенной GRID-системы для квантового докинга.	19
Русинов А.А. Орнитофауна долины реки Касть на территории государственного природного заказника федерального значения «Ярославский».	20
Русинов А.А. Создание оригинал-макетов атласов-определителей представителей фауны национального парка «Плещеево озеро» на основе проведения научно-методической работы по сбору и анализу научных данных в количестве 3 (три) видов.	21
Сиделев С.И. Разработка научно-обоснованных эффективных методов по ликвидации и предотвращению массового развития сине-зеленых водорослей (цианобактерий) в водоемах Российской Федерации.	22
Сиделев С.И. Поиск эффективных микроорганизмов - агентов биологического контроля развития токсичных цианобактерий для разработки биотехнологии направленной на борьбу с "цветением" водоемов.	23
Скальная М.Г. Локализация селена и других микроэлементов в сельскохозяйственных культурах, выращенных на почвах с высоким содержанием селена.	24
Скальный А.В. Кобальт-опосредуемые регуляторные механизмы гомеостаза железа.	25

<i>Соколов А.А. Разработка новых электролюминесцентных материалов для энергосберегающих технологий.</i>	26
<i>Соколов А.А. Разработка эффективного способа синтеза и противоопухолевая активность хиноидных производных конденсированных полиазагетероциклов.</i>	27
<i>Тиньков А.А. Изучение взаимосвязи между нарушением обмена химических элементов и аминокислот и тяжестью расстройств аутистического спектра в ассоциации с нейровоспалительной реакцией.</i>	28
<i>Тятенкова Н.Н. Биоразнообразие, функционирование живых систем и контроль состояния окружающей среды.</i>	29
<i>Тятенкова Н.Н. Социальные предпосылки формирования популяционного здоровья молодежи.</i>	29
<i>Тятенкова Н.Н. Физическое здоровье детей младшего школьного возраста, проживающих в условиях промышленного города.</i>	30
<i>Флерова Е.А. Морфофункциональная организация мезоцефры лососеобразных.</i>	31
<i>Флерова Е.А. Особенности физиологических показателей костистых рыб водохранилищ верхней Волги.</i>	32
<u>Проекты факультета информатики и вычислительной техники (ИВТ)</u>	
<i>Бойков В.Н. Автоматическое построение тезауруса как метаописания предметной области по оцифрованным справочным и научным источникам (на примере поэтологии).</i>	33
<i>Васильчиков В.В. Моделирование и анализ информационных систем.</i>	33
<i>Дунаева О.А. Анализ методов обратной свёртки и их применение для задачи восстановления энергетических спектров частиц в эксперименте PAMELA.</i>	34
<i>Максименко А.Н. Государственная работа № 1.5768.2017/П220</i>	35
<i>Николаев А.В. Комбинаторно-геометрический анализ труднорешаемых задач.</i>	35
<i>Парамонов И.В. Разработка программного обеспечения для медицинского офтальмологического оборудования.</i>	37
<i>Соколов В.А. Разработка и анализ моделей и алгоритмов адаптивной организации передачи данных в коммуникационных сетях динамической структуры.</i>	37
<u>Проекты исторического факультета</u>	
<i>Гавристовав Т.М. Современная история Тропической Африки (опыт классификации источников).</i>	39
<i>Дементьева В.В. Проект организации конференции Российской ассоциации антиковедов "Древние цивилизации: социум и человек".</i>	39
<i>Федюк В.П. Актуальные проблемы развития исторической науки, туризма и рекламной деятельности.</i>	41
<u>Проекты математического факультета</u>	
<i>Алексеев В.В. Государственная работа № 2.8370.2017/П220.</i>	42
<i>Бережной Е.И. Применение современного анализа для обработки массивов больших данных.</i>	43
<i>Кащенко А.А. Государственная работа № 1.6074.2017/П220</i>	43

<i>Кащенко И.С. Исследование локальной динамики распределенных динамических систем.</i>	44
<i>Куликов Д.А. Математические методы исследований и оптимизации в непрерывных и дискретных системах.</i>	45
<i>Куликов Д.А. Бифуркации интегральных многообразий для дифференциальных уравнений с отклоняющимся аргументом.</i>	46
<i>Марушкина Е.А. Численно-аналитические методы в изучении сложных колебательных режимов нейродинамических систем осцилляторов с запаздывающей связью.</i>	47
<i>Михайлов А.В. Региональный научно-образовательный математический центр.</i>	48
<i>Мурин Д.М. Исследование подходов к решению задачи «Useful Proof-of-work for blockchains».</i>	50
<i>Невский М.В. Приближение функций многих переменных и смежные вопросы вычислительной геометрии.</i>	50
<i>Преображенский И.Е. Создание 3D-моделей.</i>	51
<i>Якимова О.П. Детализация пространственных данных в задачах картографической генерализации: формализация понятий и параметризация алгоритмов.</i>	52
<u>Проекты факультета психологии</u>	
<i>Владимиров И.Ю. Механизмы преодоления стадии тупика в инсайтном решении.</i>	53
<i>Владимиров И.Ю. Эмоциональная регуляция процесса инсайтного решения.</i>	54
<i>Карпов А.А. Общие способности как детерминанты метакогнитивной регуляции деятельности.</i>	55
<i>Карпов А.В. Разработка обобщающей метакогнитивной концепции принятия групповых решений.</i>	56
<i>Карпов А.В. Разработка обобщающей психологической концепции метакогнитивной организации деятельности.</i>	58
<i>Кашапов М.М. Когнитивные компоненты творческого процесса в конфликте.</i>	59
<i>Кашапов М.М. Событийно-когнитивные компоненты профессионализации субъекта.</i>	59
<i>Конева Е.В. Влияние социально-психологических особенностей семьи на развитие речи детей.</i>	60
<i>Коровкин С.Ю. Антиципация когнитивных схем при решении творческих задач.</i>	62
<i>Коровкин С.Ю. Источники трудностей и механизмы их преодоления в процессе решения мыслительных задач.</i>	63
<i>Коровкин С.Ю. Роль низкоуровневых процессов в решении мыслительных задач.</i>	64
<i>Коровкин С.Ю. Метакогнитивная регуляция решения творческих задач.</i>	65
<i>Разина Т.В. Метакогнитивная регуляция мотивации научной деятельности в профессиональном стрессе.</i>	66
<i>Чистопольская А.В. Роль высокоуровневых и низкоуровневых механизмов изменения формата репрезентации задачи в процессе инсайтного решения.</i>	67
<u>Проекты факультета социально-политических наук (СПН)</u>	
	68

<i>Акопова Т.С. Проведение областного турнира студентов и аспирантов вузов Ярославской области по вопросам избирательного права и процесса «Я.Выбор.РУ».</i>	68
<i>Головин Ю.А. Управление гражданской активностью на региональном уровне: инструменты и результаты (на примере Ярославской области).</i>	68
<i>Руденко Л.Д. Основные направления региональной социальной политики в отношении подрастающего поколения в условиях современной России и основные пути их реализации.</i>	69
<i>Соколов А.В. Коллективные действия граждан по защите и реализации законных прав и интересов в современной России.</i>	70
<i>Соколов А.В. Оказание услуг по проведению мероприятий сбора и обработки информации об общественном мнении «Оценка уровня информированности населения о деятельности органов власти Ярославской области региональными телеканалами».</i>	71
<u>Проекты Университетского Центра Интернет (УЦИ)</u>	
<i>Алексеев И.В. Разработка алгоритма и метода обмена управляющей информацией в программно-конфигурируемых сетях для организации межконтроллерного взаимодействия с целью повышения надежности и масштабируемости сетей.</i>	73
<u>Проекты физического факультета</u>	
<i>Алексеев В.П. Определению коэффициента ослабления гамма-излучения по линии Cs-137 опытных образцов Заказчика.</i>	74
<i>Васильев С.В. Исследование структуры и элементного состава образцов на научном оборудовании Центра коллективного пользования научным оборудованием «Диагностики микро- и наноструктур» рентгеновский дифрактометр ARL X'TRA.</i>	75
<i>Герасимов А.Б. Влияние способа организации и конфигурации радиосети группы объектов на скорость и надежность передачи информации.</i>	76
<i>Добрынина А.А. Изучение нейтринных процессов в условиях сверхновых и аккреционных дисков с магнитным полем.</i>	76
<i>Зимин С.П. Совершенствование методов обнаружения и классификации сигналов в радиосистемах связи.</i>	77
<i>Казаков Л.Н. Разработка конструкторской документации и программного обеспечения и регулировка опытных образцов синтезатора частот блока УКС радиостанции Р-620.</i>	78
<i>Казаков Л.Н. Организация и проведение полунатурных и натурных исследований и диагностирования РС, СУ, СИОУ.</i>	78
<i>Крнев А.Н. СЧ НИР «Разработка и исследование активной цифровой конформной антенной системы (КАС) X-диапазона длин волн для комплексов с беспилотными летательными аппаратами оперативно-тактического звена».</i>	79
<i>Лебедев А.А. Влияние способа организации и конфигурации радиосети группы объектов на скорость и надежность передачи информации.</i>	79
<i>Лебедев М.Е. Исследование примесных элементов в минералах из ксенолитов, включениях в алмазах и индикаторных минералах с помощью вторично-ионного масс-спектрометра Cameca IMS-4F.</i>	80
<i>Мазалецкий Л.А. Энергодисперсионный анализ элементного состава цеолитов.</i>	81

<i>Мазалецкий Л.А. Исследование элементного состава и морфологии поверхности образцов на научном оборудовании Центра коллективного пользования научным оборудованием «Диагностики микро- и наноструктур» автоэмиссионный сканирующий электронный микроскоп Supra 40.</i>	82
<i>Огнев И.С. Нейтринное взаимодействие с замагниченной средой коллапсирующих сверхновых и аккреционных дисков.</i>	83
<i>Пухов Д.Э. Исследования фазового и элементного состава археологических образцов на научном оборудовании Центра коллективного пользования научным оборудованием «Диагностика микро- и наноструктур».</i>	84
<i>Пухов Д.Э. Исследования фазового и элементного состава, морфологии поверхности пластин на основе корунда (оксида алюминия) на научном оборудовании Центра коллективного пользования научным оборудованием «Диагностика микро- и наноструктур».</i>	87
<i>Рудый А.С. Определение химического состава двух образцов порошка нержавеющей стали марки Inconel 625 методом энергодисперсионной рентгеновской спектроскопии» на научном оборудовании Центра коллективного пользования научным оборудованием «Диагностики микро- и наноструктур».</i>	88
<i>Топников А.И. Совершенствование алгоритмов цифровой обработки зашумленных речевых сигналов.</i>	89
<i>Федоров И.С. Рентгеноструктурный анализ человеческих почечных конкрементов.</i>	90
<u>Проекты факультета филологии и коммуникаций</u>	
<i>Федорова Е.А. Достоевский в средней и высшей школе: проблемы и новые подходы.</i>	93
<i>Шаманова М.В. Актуальные теоретические и прикладные проблемы филологии и коммуникации.</i>	94
<u>Проекты экономического факультета</u>	
<i>Парфенова Л.Б. Современные проблемы экономики и управления в РФ.</i>	95
<u>Проекты юридического факультета</u>	
<i>Карташов В.Н. Проблемы минимизации юридической антикультуры в российском обществе.</i>	96
<i>Кругликов Л.Л. Модернизация техники конструирования и практики применения уголовно-правовых норм об экономических преступлениях в современной России.</i>	96
<i>Смирнов Д.А. Российская правовая система: современное состояние и тенденции развития.</i>	97
<i>Тарусина Н.Н. Социальная экспертиза российской цивилистики и смежных областей юриспруденции.</i>	99
Поиск по руководителю НИР	100

Уважаемые коллеги!



В 2018 году объем финансирования наукоемких работ и услуг составил 136 503,4 тыс. рублей, включая 3,8 млн. рублей собственных средств вуза и средств спонсоров.

В рамках базовой части государственного задания на НИР Минобрнауки России университет проводил исследования по 4 научным проектам и 2 государственным работам объемом 9 433,2 тыс. рублей, В соответствии с объемом финансирования были выделены средства на 3 ставки инженеров-исследователей по государственной работе «Обеспечение проведения научных исследований» объемом 2 760,6 тыс. рублей и 2 ставки научных работников - исполнителей по государственной работе «Научные сотрудники, обеспечивающие функционирование научных лабораторий, созданных в рамках правительственной программы «Мегагрантов» объемом 2 414,6 тыс. рублей. Все 4 НИР государственного задания выполнялись под руководством молодых кандидатов наук в рамках развития кадрового научного потенциала вуза, все ставки в государственных работах были заняты молодыми учеными до 35 лет. Также успешно выполнен проект «Региональный научно-образовательный математический центр» по заказу Департамента науки и технологий под руководством приглашенного ученого профессора, д.ф.-м.н. Михайлова А.В объемом 23 994,5 тыс. рублей. Выделенные университету средства, освоены, календарные планы по всем НИР выполнены полностью.

В рамках программы развития вуза как опорного университета Ярославской области выполнялось 18 НИР в составе 4 комплексных стратегических проектов на общую сумму 19 000,7 тыс. рублей, что составляет 13,9% общего объема финансирования НИР вуза.

В отчетном году ученые университета выполняли 3 гранта Президента РФ (в 2017 г. – 4), 36 – РФФИ (в 2017 – 39), 4 - РНФ (в 2017 г. – 3) объемом 53 667,5 тыс. рублей, что на 33% больше уровня прошлого года. 100% объема финансирования выполнено собственными силами.

Вуз тесно сотрудничает с Департаментом туризма Ярославской области, ГАУ Ярославской области «Верхняя Волга», АО «Российский Банк поддержки малого и среднего предпринимательства», Избирательной комиссией Ярославской области, участвуя в социологических исследованиях социально-политической ситуации в избирательных округах, ведя мониторинги общественного мнения в рамках в программ социально-экономического развития Ярославской области, в повышении экономической и юридической грамотности молодежи. Выполнены 4 договора на сумму 4 094,0 тыс. рублей.

О результативности научных исследований ученых вуза свидетельствуют 1456 научных публикаций, в том числе 26 монографий, выпущенных зарубежными и российскими изданиями, 1181 публикация в изданиях, включенных в РИНЦ, 122 – в базу данных Web of Science, 149 – в Scopus. (данные по международным базам не полные).

В отчетном году ЦПТИ обеспечил государственную регистрацию РИД ученых вуза: поданы 2 заявки на патенты (в 2017 г. – 2), получено 5 патентов РФ (в 2017 г. – 1), поддерживаются 18 патентов РФ, получены 15 свидетельств государственной регистрации программ для ЭВМ и баз данных. Всего на бюджетный учет поставлен 17 результатов интеллектуальной деятельности. Вузом продолжено 4 и заключен 1 новый лицензионный договор на неисключительное право использования объектов интеллектуальной деятельности, доход составил 200 тыс. рублей.

Начальник УНИ к.псх.н., А.Л. Мазалецкая

Разработка эффективных способов синтеза органических лигандов – основы для хемосенсоров.



Руководитель *Бегунов Роман Сергеевич, доцент, к.х.н.*

Место выполнения: кафедра органической и биологической химии, факультет биологии и экологии

Заказчик, программа: Программа развития ЯрГУ на период 2017-2021 гг. (М 2.3.4).

Номер: ОП-2Г-07-2018

Внутренний шифр: ОП-2Г-07-2018

Сроки выполнения: 2018

Коды ГРНТИ: 31.21.18, 31.21.29, 31.25.15

Аннотация НИР:

В ходе выполнения проекта были разработаны эффективные способы синтеза потенциальных хемосенсоров на основе полифункциональных производных пиридо[1,2-а]бензимидазолов, тетраakis(гетарил)бензолов и ароматических полиимидов на основе аминопроизводных трифениламина.

Была изучена реакционная способность пиридо[1,2-а]бензимидазолов в реакциях ароматического электрофильного и нуклеофильного замещения. Было исследовано влияние различных факторов на процессы нуклеофильного замещения в 1,5-дихлор-2,4-динитробензоле. Установлена структура нуклеофилов при взаимодействии с которыми происходило замещение всех заместителей на нуклеофильную частицу.

С помощью методов ^1H , ^{13}C ЯМР- и ИК-спектроскопии и масс-спектрометрии были получены спектральные характеристики полифункциональных производных пиридо[1,2-а]бензимидазолов, тетраakis(гетарил)бензолов и ароматических полиимидов. Был исследован ряд свойств ароматических полиимидов, содержащих трифторметильные группы. Установлено, что все полученные полимеры обладают интенсивной флуоресценцией и имеют большие перспективы для использования в области оптоэлектроники.

Синтезированные лиганды планируется передать в специализированные лаборатории для установления их аналитических характеристик: чувствительности к аналиту, предела детектирования аналита, избирательности к отдельным ионам и молекулам, токсичности по отношению к живым клеткам. Лиганды могут найти применение в качестве основы для флуоресцентных хемосенсоров, используемых для экспресс-диагностики содержания широкого ряда тяжёлых металлов и токсичных низкомолекулярных органических веществ в биосубстратах или иных химических матрицах сложного строения. Также избирательное, быстрое и удобное обнаружение органических молекул востребовано в настоящее время для предотвращения загрязнения окружающей среды.

С другой стороны, новые лиганды можно использовать для флуоресцентного биоимиджинга в живых клетках при детектировании ионов и других веществ, играющих ключевую роль в жизнедеятельности организмов. Это позволит неинвазивно в реальном времени отслеживать параметры и состояние живых систем, что играет ключевую роль в процессах исследования токсичности аналита в экологической химии и химическом анализе, а также процессов разработки новых фармацевтических препаратов.

Исследование механизма химических и биохимических реакций с участием парамагнитных частиц.



Руководитель *Бучаченко Анатолий Леонидович, академик, д.х.н.*

Место выполнения: НОЦ "Физическая органическая химия"

Заказчик, программа: Российский научный фонд (РНФ)

Номер: 14-23-00018

Внутренний шифр: РНФ-1176

Сроки выполнения: 2014-2018 г.

Коды ГРНТИ: 31.15.27

Аннотация НИР:

Хитозан-полинитроксилы (ХПН) – перспективные наноматериалы,

способные эффективно инкапсулировать и доставлять в опухолевые клетки противоопухолевые лекарства. Синтезированы амфифильные ХПН путем введения в структуру хитозана высоколипофильных заместителей и нитроксильных радикалов различной природы, доказано строение полученных соединений, определены критические концентрации мицеллообразования и размеры мицелл. Установлено, что амфифильные ХПН эффективно инкапсулируют противоопухолевые препараты и образуют устойчивые мицеллы. Получены нагруженные мицеллы ХПН с даунорубицином (DAU). Показано, что ХПН могут обладать определенной специфичностью токсического действия по отношению к опухолевым клеткам и классифицируются как низкотоксичные соединения. Обнаружено, что ХПН более эффективно подавляют активные формы кислорода (АФК) в нормальных клетках, чем соответствующие низкомолекулярные нитроксильные радикалы.

Исследовано влияние амфифильных хитозана и ХПН (аХПН), противоопухолевого соединения DAU, а также амфифильного хитозана и аХПН, несущих DAU, на жизнеспособность, профиль клеточного цикла и апоптотическую гибель в нормальных и опухолевых клетках. Исходные наноструктуры на основе амфифильного хитозана или аХПН не проявляли действия, в то время как DAU и наноструктуры, несущие DAU, показали высокую цитотоксичность. Оценка соотношения токсичности нормальных и опухолевых клеток выявила структуру аХПН-DAU, обладающую наилучшим соотношением токсичности для нормальных и опухолевых клеток. DAU в составе наноструктур действует более выражено на клетки по сравнению со свободным препаратом. Таким образом, включение противоопухолевого препарата в наноструктуры на основе амфифильных хитозан-полинитроксидов позволяет повысить цитотоксическую активность включенного препарата.

Получены кинетические характеристики каталитического действия катионных поверхностно-активных веществ (КПАВ) в сочетании с гидропероксидами на реакции генерирования радикалов и влияния внешнего магнитного поля на этот процесс. Обнаружен аномально высокий для реакций генерирования радикалов магнитный эффект замедления скорости генерирования радикалов в системах КПАВ – гидропероксид при иницировании процессов окисления и полимеризации. Установлено, что ацетилхолин – важнейший нейромедиатор, играющий существенную роль в нервно-мышечной и когнитивной активности живых существ, в органических средах подобно КПАВ катализирует радикальный распад гидропероксидов, выход радикалов в котором уменьшается в магнитном поле и в присутствии кислорода.

Исследована активность природных тиолов глутатиона, цистеина и гомоцистеина и фенольного антиоксиданта ресвератрола в реакции с пероксильными радикалами. Впервые исследованы тиол-ен реакции ресвератрола и кофейной кислоты с глутатионом и цистеином, показано, что они протекают по цепному механизму, ускоряются в присутствии пероксида водорода. Показано, что в стационарном внешнем магнитном поле увеличивается скорость образования радикалов в реакции глутатиона с пероксидом водорода. Исследовано влияние цистеина и глутатиона на антиоксидантную активность нитроксильных радикалов при окислении метиллинолеата в мицеллах. Установлено, что в присутствии цистеина увеличивается сила антиоксидантного действия пиперидиновых нитроксильных радикалов.

Выполнено комплексное исследование и получены данные о влиянии рН буферного раствора, температуры, природы газообразной среды, концентрации адреналина, активности СОД, величины магнитной индукции на закономерности ингибированного окисления адреналина. Определены кинетические и термодинамические характеристики ингибированного окисления адреналина в присутствии СОД. Выявлены закономерности влияния магнитного поля на активность СОД в этом процессе. В присутствии магнитного поля константы скорости незначительно растут, что может свидетельствовать о магнитно-полевых эффектах, снижающих активность СОД.

Определен кинетический изотопный эффект при окислении эфиров линолевой кислоты в мицеллах Triton X-100. Обнаружено, что дейтерированный эфир линолевой кислоты LD2 не взаимодействует с радикалом $\text{HO}_2\bullet$, образующимся в процессе окисления.

Отношение скоростей окисления метиллинолеата и LD2 (КИЭ) составляет 23,6. Полученное высокое значение КИЭ объяснено отсутствием взаимодействия LD2 с HO₂•.

Созданы основы физико-химической модели процессов, протекающих при окислении в мицеллах метиллинолеата без антиоксидантов и в присутствии стабильных нитроксильных радикалов *in vitro*. Данная модель представляет собой систему дифференциальных уравнений кинетики реакций и диффузии реагирующих веществ. На основании квантово-химического и молекулярно-динамического моделирования уточнен механизм обрыва цепей с участием HO₂• и оценены параметры математической модели (константы скорости элементарных стадий и коэффициенты диффузии реагентов). Анализ результатов моделирования позволил объяснить ряд аномалий, связанных с окислением ПНЖК в мицеллах.

Элементный статус детей с синдромом Дауна.



Руководитель *Грабеклис Андрей Робертович, к.б.н.*

Место выполнения: Научно-образовательная лаборатория «Биотехнология и прикладная биоэлементология»

Заказчик, программа: Российский фонд фундаментальных исследований (РФФИ).

Номер: 18-013-01026-А

Внутренний шифр: ФФ-1249

Сроки выполнения: 2018-2020 **Коды ГРНТИ:** 34.15.49; 31.27.41; 76.03.53

Аннотация НИР:

В результате первого года реализации проекта обследовано 42 ребенка с синдромом Дауна и 44 ребенка в возрасте от 1 до 2 лет. Определение макро- и микроэлементов в волосах проводили методом масс-спектрометрии с индуктивно связанной плазмой (ИСП-МС). Установлено, что уровень Mg, P, I, Cr, Si, Zn и Pb в волосах у пациентов с синдромом Дауна превышал соответствующие значения контрольной группы на 36, 36, 93, 57, 45, 28 и 54% соответственно, тогда как уровень ртути в волосах был более чем в 2 раза ниже. Наблюдаемые различия в уровнях микроэлементов зависели от возраста. Множественный регрессионный анализ показал, что модель, включающая все элементы, характеризовалась значимыми групповыми различиями, объясняющими 42,5% вариабельности элементного статуса. В то же время, только уровень фосфора в волосах значимо соотносился с наличием синдрома Дауна ($\beta = 0,478$; $p < 0,001$). Анализ главных компонент (PCA) задействовал As, Ca, Cr, Fe, Hg, I, Mg, P, Pb, Se, Si, Sn и Zn в качестве предикторов с результирующим $R^2 = 0,559$. Модели OPLS-DA также отделяли группу с синдромом Дауна от группы контроля. Также определены гендерные особенности элементного статуса детей с трисомией 21. Установлено, что уровень фосфора в волосах мальчиков и девочек с синдромом Дауна превышал соответствующие значения в контрольной группе на 36% ($p < 0,001$) и 30% ($p < 0,001$), соответственно. У мальчиков также было выявлено повышение уровня магния. В то же время, увеличение уровня цинка в волосах мальчиков и девочек с синдромом Дауна по сравнению с соответствующими группами здоровых обследуемых составило 54% ($p = 0,021$) и 109% ($p = 0,085$). У девочек с синдромом Дауна также отмечалось увеличение уровня хрома и кремния в волосах. В отличие от других металлов, у мальчиков и девочек с синдромом Дауна отмечено более чем 2- ($p = 0,088$) и 3-кратное ($p = 0,031$) снижение уровня ртути в волосах относительно соответствующих групп сравнения, тогда как содержание свинца и мышьяка характеризовался увеличением у мальчиков и девочек с синдромом Дауна, соответственно. При анализе влияния факторного взаимодействия (two-way ANOVA) достоверное влияние факториального взаимодействия (пол*наличие заболевания) отмечалось в случае Cr ($p = 0,030$) и Hg ($p = 0,031$). Дети с синдромом Дауна также характеризуются значимым более чем двукратным превышением уровня Ag в волосах по сравнению с контролем. В свою очередь, уровень Pt в волосах пациентов с синдромом Дауна был на 43% ниже значений в контрольной группе, причем данные различия также зависели от пола. Таким образом, пациенты с синдромом Дауна в возрасте 1-2 лет характеризуются

значительными изменениями макро- и микроэлементного статуса. Результаты работы опубликованы в журналах Biological Trace Element Research (Scopus, Q2), Trace Elements and Electrolytes (WoS), Вопросы биологической, медицинской и фармацевтической химии (ВАК), а также тезисах международных конференций.

Quorum Sensing регуляция в микробно-растительных сообществах (на примере Dactylorhiza incarnata).



Руководитель Зайцева Юлия Владимировна, к.б.н.

Место выполнения: Научно-образовательная лаборатория «Биотехнология и прикладная биоэлементология»

Заказчик, программа: Российский фонд фундаментальных исследований (РФФИ).

Номер: 18-34-00646-мол-а

Внутренний шифр: ФФ-1261

Сроки выполнения: 2018-2019 **Коды ГРНТИ:** 34.27.21; 34.27.17; 34.15.37

Аннотация НИР:

Получены экспериментальные данные по структурным и метаболическим основам растительно-микробных взаимодействий одного из редких представителей семейства Orchidaceae Центрально-европейской России – *Dactylorhiza incarnata*. Впервые для орхидных умеренных широт северного полушария с применением современных молекулярно-генетических методов описано видовое разнообразие ассоциативных бактериальных сообществ разных экологических ниш *D. incarnata*. Применение метагеномного подхода позволило провести реконструкцию и анализ таксономического разнообразия ризосферного микробного сообщества *D. incarnata*, включая некультивируемые формы микроорганизмов. Создание коллекции культивируемых микроорганизмов, включая описание их культуральных и физиолого-биохимических свойств, позволило отобрать штаммы бактерий с высоким биотехнологическим потенциалом.

Впервые проведен анализ разнообразия систем Quorum Sensing (QS) у ассоциированных с *D. incarnata* микробных сообществ, а также способов ингибирования этого типа регуляции в условиях одной экосистемы. Применение ряда специфических биосенсоров позволило выявить активных продуцентов сигнальных молекул QS-систем первого типа (N-ацил-гомосеринлактоны, АГЛ) и второго типа (гомологи фуранозил-борат-диэфира), а также продуцентов гидролитических ферментов, инактивирующих АГЛ.

Биоинформатический анализ наличия генов QS систем в уже отсекументированных и проаннотированных полногеномных последовательностях, представленных в общедоступных и зарекомендовавших себя генбанках, позволил уточнить список потенциальных носителей QS-систем, а также выявить внутренние закономерности, связанные с топологией генов на хромосоме и числом их копий.

Изучение содержания химических элементов, а также in vitro и in vivo антиоксидантной активности лекарственных растений и их экстрактов.



Руководитель Зайцева Юлия Владимировна, к.б.н.

Место выполнения: Научно-образовательная лаборатория «Биотехнология и прикладная биоэлементология»

Заказчик, программа: ООО «Микронутриенты».

Номер: 2266

Внутренний шифр: б/н

Сроки выполнения: 2018

Коды ГРНТИ: 76.33.35; 76.29.29

Аннотация НИР:

В ходе выполнения первого этапа НИР выполнены следующие работы
1) Определение содержания эссенциальных (Co, Cr, Cu, Fe, I, Mn, Se, Si, V, Zn) химических элементов в лекарственных растениях и их экстрактах

- 2) Оценка концентрации токсичных и потенциально токсичных (Al, As, B, Cd, Hg, Li, Ni, Pb, Sn, Sr) элементов в лекарственном растительном сырье и экстрактах
- 3) Установление антиоксидантной активности экстрактов лекарственных растений *in vitro*
- 4) Определение антиоксидантной активности экстрактов *in vivo* посредством оценки антиоксидантного статуса лабораторных животных.

Заказчику переданы полученные методами атомной абсорбционной и масс-спектрометрии с индуктивно-связанной аргоновой плазмой данные о содержании эссенциальных (Co, Cr, Cu, Fe, I, Mn, Se, Si, V, Zn) и токсичных (Al, As, B, Cd, Hg, Li, Ni, Pb, Sn, Sr) микроэлементов в фитосырье и экстрактах 21 вида лекарственных растений: Боярышник кроваво-красный, плоды (*C. sanguinea*); Гречиха посевная, трава (*F. esculentum*); Душица обыкновенная (*O. vulgare*); Женьшень обыкновенный, корень (*P. ginseng*); Калина обыкновенная, плоды (*V. opulus*); Кипрей узколистный, лист (*C. angustifolium*); Клевер луговой, трава (*T. pratense*); Крапива двудомная, трава (*U. dioica*); Левзея сафлоровидная, корень (*R. carthamoides*); Мята перечная, лист (*M. piperita*); Облепиха крушиновидная, плоды (*H. rhamnoides*); Одуванчик лекарственный, корень (*T. officinale*); Подорожник большой, трава (*P. major*); Ромашка аптечная, цветки (*C. recutita*); Рябина красная, плоды (*S. aucuparia*); Рябина черноплодная, плоды (*A. melanocarpa*); Тысячелистник азиатский, трава (*A. millefolium*); Шалфей лекарственный, лист (*S. officinalis*); Шиповник майский, плоды (*R. majalis*); Элеутерококк колючий, корень (*E. senticosus*); Эхинацея пурпурная, трава (*E. purpurea*). Данные представлены в виде содержания химических элементов в мкг/г сухой массы сырья или экстракта.

Также заказчику предоставлены данные, полученные спектрофотометрическими методами, об *in vitro* антиоксидантной активности фитосырья и экстрактов 21 вида лекарственных растений. Данные, представленные заказчику, выражались в мг-экв. аскорбиновой кислоты.

В соответствии с договором, заказчику переданы данные о значениях общего антиоксидантного статуса сыворотки крови 50 лабораторных животных, используемых для лабораторных испытаний влияния опытного образца композиции для профилактики и лечения интоксикации тяжелыми металлами. Данные получены спектрофотометрическим методом и выражены в ммоль/л.

Флора долины реки Касть на территории государственного природного заказника федерального значения «Ярославский».



Руководитель Маракеев Олег Анатольевич, доцент, к.б.н.

Место выполнения: факультет биологии и экологии

Заказчик, программа: Федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный парк «Плещеево озеро»

Номер: 2254

Внутренний шифр: 2254

Сроки выполнения: 2018

Коды ГРНТИ: 87.01.29, 87.27.02, 34.35.25

Аннотация НИР:

Проведенные полевые исследования и анализ всех доступных материалов позволили включить в состав флоры долины реки Касть на территории государственного природного заказника федерального значения «Ярославский» 268 видов сосудистых растений, относящихся к 66 семействам, 5 классам и 4 отделам, что составляет 26% от состава флоры Ярославской области. Основной объем флоры долины реки Касть в границах заказника приходится на цветковые растения, которые представлены 187 видами двудольных и 72 видами однодольных растений. Голосеменные растения представлены

1 видом, сосудистые споровые растения – 8 видами (по 4 вида хвощовых и папоротников).

Установлено, что в составе флоры преобладают многолетние травы (191 вид, или 71% от состава флоры). Древесные растения представлены фанерофитами (34 вида, или 13%

состава) и хамефитами (7 видов, или 3% состава). Во флоре отмечены лесные (29 видов), луговые (18), водные (20), водно-болотные (14), культурные (7) и сорные (5) растения, большинство обладают способностью входить с состав нескольких фитоценозов (прибрежно-лугово-болотный, прибрежно-лугово-лесной, прибрежно-болотно-луговой, прибрежно-болотно-лесной, прибрежно-лесных, прибрежно-луговых и др.). Большая часть состава флоры имеет лесостепное (159 видов, или 59% от состава) распространение, представленное видами с широкой встречаемостью в зонах хвойных, широколиственных лесов и степей. Гидрофильная флора низовья (от д. Бухалово) и устья, открывающегося в Костромские разливы, реки Касть включает 34 вида сосудистых растений. Представленный аннотированный конспект флоры содержит сведения о жизненной форме, эколого-ценотическую и зональную характеристики вида, данные о статусе и ранге охраны.

Проведенные полевые обследования долины реки Касть на территории государственного природного заказника федерального значения «Ярославский» позволили выявить произрастание 10 видов растений, включенных в Красную книгу Ярославской области (2015), и 21 их местообитание. Кроме того, обнаружены 7 редких видов, указанных в приложении к Красной книге Ярославской области (2015), как нуждающиеся в постоянном наблюдении на территории региона. Отмечено произрастание 5 видов орхидных (Orchidaceae), включенных в приложение II к Конвенции СИТЕС, и заслуживающих особого внимания по причине Международного ранга охраны.

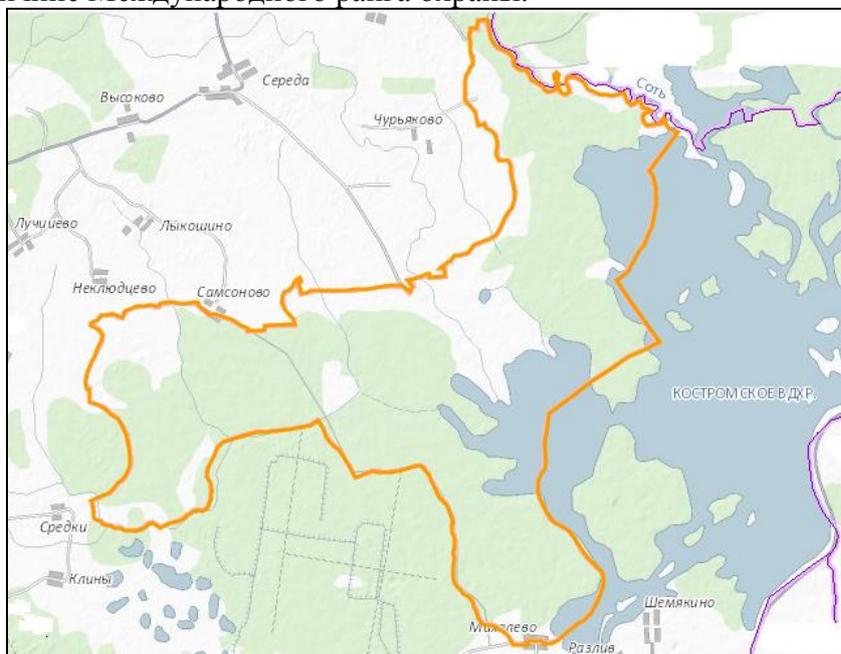


Рис. Территория государственного природного заказника федерального значения «Ярославский»

Научно-исследовательская работа восполняет имеющийся пробел в сведениях о флоре единственного в Ярославской области государственного природного заказника с федеральным статусом охраны. Результаты работы свидетельствуют, что флора долины реки Касть в границах особо охраняемой природной территории является интересным ботаническим комплексом Ярославской области, а обследованная территория имеет ценность как резерват редких и охраняемых видов. Их сохранение в природных местообитаниях должен гарантировать федеральный статус заказника. Здесь благодаря особому режиму природопользования, установленному административным порядком, становится возможной необходимая защита видов и ценопопуляций в естественных местообитаниях, сохранение и восстановление экотопов, устранение факторов ухудшающих их состояние. Дальнейшие полевые исследования на территории государственного природного заказника федерального значения «Ярославский» должны способствовать более детальному изучению его видового разнообразия, существенному расширению флористического списка, изучению распределения видов растений с учетом большего числа

биотопов. Продолжение работы позволит выявить новые редкие и охраняемые виды растений на территории заказника, а также новые местообитания ранее обнаруженных видов.

Создание оригинал-макетов атласов-определителей представителей грибов и флоры национального парка «Плещеево озеро» на основе проведения научно-методической работы по сбору и анализу научных данных в количестве 3 (три) видов.



Руководитель Маракаев Олег Анатольевич, доцент, к.б.н.

Место выполнения: факультет биологии и экологии

Заказчик, программа: Федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный парк «Плещеево озеро»

Номер: 2229

Внутренний шифр: 2229

Сроки выполнения: 2018

Коды ГРНТИ: 87.01.29, 87.27.02, 34.35.25

Аннотация НИР:

Проведена инвентаризация микобиоты и флоры Национального парка «Плещеево озеро» с целью издания атласов-определителей. На основании этого были разработаны научно-познавательные очерки по грибам, растениям болот и травам лугов, подготовлен иллюстративный материал (рисунки и фотографии) для атласов-определителей; изготовлены оригинал-макеты научно-познавательных атласов-определителей «Грибы Национального парка «Плещеево озеро», «Растения болот Национального парка «Плещеево озеро» и «Травы лугов Национального парка «Плещеево озеро».

В оригинал-макет научно-познавательного атласа-определителя «Грибы Национального парка «Плещеево озеро» вошли очерки о 24 видах микобиоты, наиболее характерных для территории национального парка. Для каждого вида приведено краткое описание внешнего облика, основных особенностей биологии и экологии, хозяйственно ценных свойств, а также указано распространение на территории Ярославской области и национального парка «Плещеево озеро». Очерки иллюстрированы рисунками и фотографиями, изображающими как общий облик грибов, так и отличительные признаки их отдельных органов.

Оригинал-макет научно-познавательного атласа-определителя «Растения болот Национального парка «Плещеево озеро» содержит очерки о 24 видах растений болот – наиболее типичных представителях флоры болотных экосистем национального парка. Для каждого вида приведено описание внешнего облика, основных особенностей биологии и экологии, хозяйственно ценных свойств, а также указано распространение на территории Ярославской области и национального парка «Плещеево озеро». Описание каждого растения иллюстрировано рисунками и фотографиями, отражающими основные отличительные признаки вида.

В оригинал-макет научно-познавательного атласа-определителя «Травы лугов Национального парка «Плещеево озеро» вошли очерки о 24 видах травянистых растений – наиболее типичных представителях флоры луговых экосистем национального парка. Для каждого вида приведено описание внешнего облика, основных особенностей биологии и экологии, хозяйственно ценных свойств, а также указано распространение на территории Ярославской области и национального парка «Плещеево озеро». Описание каждого растения иллюстрировано рисунками и фотографиями, отражающими основные отличительные признаки вида.

Таким образом, в атласах-определителях приведены сведения о наиболее ярких представителях микобиоты и флоры национального парка «Плещеево озеро». Научная информация и интересные факты о биологии и экологии видов будут интересны любителям природы, а красочные иллюстрации позволят их обнаружить в естественной среде произрастания. Издания направлены на привлечение внимания школьников к флоре родного края, развитие интереса к окружающей природе и формирование ответственного к ней отношения. Разработанные методические материалы могут также представлять интерес для учителей, педагогов дополнительного образования, краеведов и туристов.

Структура и реакционная способность ионных и радикальных частиц в химических и биохимических процессах.



Руководитель Орлов Владимир Юрьевич, зав. кафедрой, д.х.н.

Место выполнения: кафедра органической и биологической химии, кафедра общей и физической химии, факультет биологии и экологии

Заказчик, программа: инициативная НИР вуза

Номер: ВИП-010

Внутренний шифр: ВИП-010

Сроки выполнения: 2017-2019 **Коды ГРНТИ:** 31.15.27; 31.21.18; 31.23.00

Аннотация НИР:

На основе экспериментальных данных сделаны заключения по механизму формирования полициклических конденсированных азотсодержащих гетероциклов. Установлены факторы отбора каталитических систем при формировании дифенилоксидного фрагмента полифункциональных аренов в реакции ароматического нуклеофильного замещения галогенов.

На основе экспериментальных и модельных данных сделаны заключения о характере трансформаций при формировании супрамолекулярных объектов на основе полифункциональных гетероаренов, полимерных систем и углеродных нанотрубок.

Получены и интерпретированы данные по поведению белковых молекулярных систем в электромагнитном поле.

На основе результатов квантово-химического моделирования процессов нуклеофильного замещения водорода в гетероциклических системах сделаны заключения об особенностях протекания процессов.

Осуществлен теоретический анализ магнитных и изотопных эффектов в радикальных и радикально-цепных процессах.

Разработка инновационных медицинских материалов с селективным терапевтическим воздействием на локальные области хирургического вмешательства.



Руководитель Орлов Владимир Юрьевич, зав. кафедрой, д.х.н.

Место выполнения: кафедра органической и биологической химии, факультет биологии и экологии

Заказчик, программа: Программа развития ЯрГУ на период 2017-2021 гг. (М 2.3.4).

Номер: ОП-2Г-09-2018

Внутренний шифр: ОП-2Г-09-2018

Сроки выполнения: 2018

Коды ГРНТИ: 31.21.15, 31.21.17, 76.31.35

Аннотация НИР:

Целью НИР явилось создание основ формирования на поверхности полимеров и наноструктурированных материалов периферии, обеспечивающей устойчивый набор заданных биологических и фармацевтических характеристик, комплекса поверхностно модифицированного гидроксильными и другими полярными функциональными группами полипропилена и действующего лекарственного вещества (антибактериального препарата, препарата, обладающего антикоагулянтным действием, нестероидного противовоспалительного препарата), фиксированного за счет нековалентных взаимодействий. Впервые, за счет варьирования природы функциональных групп регулируется время терапевтического воздействия.

Получены данные по оптимальным условиям активации исследуемого материала путем внедрения химически деятельных фрагментов и проведена оценка топологических характеристик поверхности, отработаны методы контроля процесса.

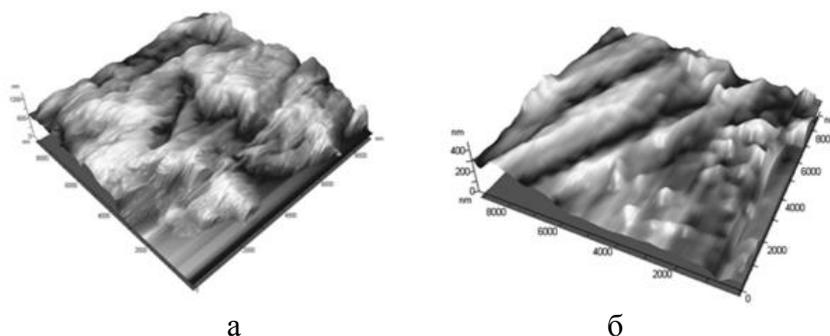


Рис. 1. Вид поверхности полипропиленового волокна: а – до обработки, б – после обработки

Получены образцы материала с нанесенными биологически активными органическими соединениями, включая антибиотики. Проведена их предварительная оценка как медицинских материалов с селективным терапевтическим воздействием. Проведен отбор структуры периферийных групп на поверхности полипропилена и оценки их нековалентного взаимодействия с лекарственным средством.

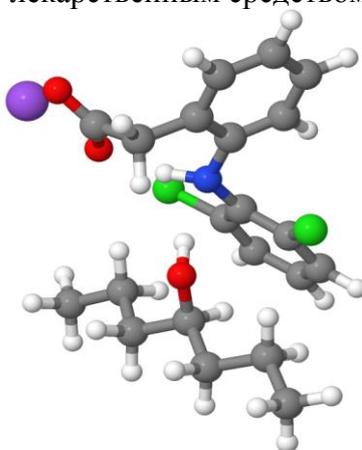


Рис. 2. Взаимодействие фрагмента молекулы полипропилена, модифицированной гидроксильными группами, с диклофенаком натрия

Отработаны методы синтеза карбо- и гетероциклических систем, обладающих повышенной бактерицидностью и фрагментов, обеспечивающих прочное закрепление на поверхности углеродных нанотрубок.

Получены данные по топологии поверхности и механическим свойствам модифицированных нитей, данные по устойчивости закрепления фармацевтических препаратов на модифицированной поверхности и, тем самым, о времени терапевтического воздействия на зону хирургического вмешательства.

Установление количественной связи строения с антиоксидантной активностью полифенолов в химических и биохимических процессах окисления полиненасыщенных жирных кислот и их эфиров.



Руководитель *Плисс Евгений Моисеевич, профессор, д.х.н.*

Место выполнения: НОЦ «Физическая органическая химия»

Заказчик, программа: Российский фонд фундаментальных исследований (РФФИ).

Номер: 18-03-00644-А

Внутренний шифр: ФФ-1247

Сроки выполнения: 2018-2020 **Коды ГРНТИ:** 31.15.27; 31.15.25

Аннотация НИР:

Оптимизирована методика исследования антиоксидантной активности полифенолов

в микрогетерогенных системах. В качестве модельной системы использовано окисление метиллинолеата (ЛН) в мицеллах Triton X-100 при 310 К в условиях инициирования процесса азоинициатором ААРН. Исследование кинетики окисления проведено путем мониторинга растворенного кислорода с применением биологического кислородного монитора YSI 5300А. Осуществлен подбор оптимальных условий для исследования антиоксидантной активности полифенолов, которая характеризуется константой скорости реакции пероксидного радикала с ингибитором (k_7) и стехиометрическим коэффициентом ингибирования (f).

Исследована антиоксидантная активность моно-, метокси- и полифенолов при окислении ЛН в гомогенной среде. Фенолы в ЛН характеризуются более низкими значениями k_7 , чем при окислении неполярного углеводорода (стирола). Это снижение сильнее выражено у производных пирокатехина и монофенолов, чем у производных пирогаллола и о-метоксифенолов. Данное снижение объяснено образованием водородной связи между ОН-группой фенола и сложноэфирным фрагментом ЛН. Значения f для всех исследованных соединений, в целом близки к двум, независимо от числа ОН-групп (1 – 6) в их молекулах.

Исследована антиоксидантная активность фенолов при окислении ЛН в мицеллах. Для производных пирокатехина в мицеллах наблюдаются значения f , существенно превышающие 2, что объясняется взаимодействием антиоксидантов с продуктами их превращения, приводящего к олигомеризации с регенерацией активных ОН-групп. Значения f для моно- и метоксифенолов близки к 2, т.е. ингибирование данными фенолами подчиняется классическому механизму. Для производных пирогаллола и катехоламинов в обычных условиях ингибирования не наблюдается. Ингибирование возможно только при введении в систему фермента супероксиддисмутазы (СОД), при этом для производных пирогаллола наблюдаются низкие значения f . Это свидетельствует о протекании побочных реакций ингибитора или его феноксильных радикалов с кислородом с образованием радикалов $\text{HO}_2\cdot/\text{O}_2\cdot-$. Значения k_7 для исследованных соединений при окислении ЛН в мицеллах ниже (вплоть до двух порядков) аналогичных значений в гомогенной среде. Для некоторых соединений эффективные значения k_7 в мицеллах оказались близки к значениям в гомогенной среде или даже превышали их, причиной чего может являться более сложный механизм ингибирования окисления в мицеллах с обрывом цепей по радикальному и ион-радикальному путям.

Проанализировано влияние липофильности фенолов на снижение значений k_7 при переходе от окисления ЛН в гомогенной среде к окислению в мицеллах. Показано, что имеется тенденция к росту масштаба снижения k_7 при уменьшении $\lg P$ (логарифм коэффициента распределения в системе «октанол – вода», стандартная характеристика липофильности соединений). Экспериментально измерены коэффициенты распределения некоторых фенолов в системе «метилолеат – вода». Показано, что данные значения на 1 – 2 порядка ниже аналогичных величин в системе «октанол – вода» и согласуются с масштабом падения величины k_7 при переходе от гомогенной среды к мицеллам на 1 – 2 порядка.

Осуществлен квантово-химический расчет энергий разрыва связи О–Н (D) в молекулах поли-, метокси- и монофенолов. Проведено сопоставление D с значениями k_7 в среде стирола и проанализировано влияние структурных факторов фенолов (влияние групп ОН и ОСН₃ в пара- и орто-положениях, природа заместителей, структурные особенности флавоноидов) на данные значения. Обнаружены корреляции между $\lg k_7$ и D для монофенолов и производных пирокатехина, а также для производных пирогаллола и о-метоксифенолов. Отсутствие единой корреляции объясняется наличием в производных пирогаллола и о-метоксифенолах внутримолекулярной водородной связи, что приводит к нарушению принципа линейности свободных энергий в общей реакционной серии.

Экспериментальные и расчетные методы изучения термоокислительных превращений непредельных органических и биоорганических соединений.



Руководитель Плисс Евгений Моисеевич, профессор, д.х.н.

Место выполнения: НОЦ «Физическая органическая химия»

Заказчик, программа: Российский фонд фундаментальных исследований (РФФИ).

Номер: 17-33-50026 мол_нр **Внутренний шифр:** ФФ-1245

Сроки выполнения: 2017-2018 **Коды ГРНТИ:** 31.15.27; 31.15.25

Аннотация НИР:

Проведено физико-химическое изучение и моделирование цепных процессов термоокислительной деструкции органических и биоорганических непредельных соединений на примере мономера - 1,1-дихлор-2-винил-2-метилциклопропана и его полимера. Исходный мономер охарактеризован спектрами ЯМР ¹H и ЯМР ¹³C и параметрами растворимости. Полученный двумя методами (радикальной и ионной полимеризацией) полимер охарактеризован молекулярной массой и зольностью. Окисление мономера и полимера (в растворе) проведено с помощью автоматизированной манометрической установки с постоянным регулированием давления кислорода (УМД) и компьютерной регистрацией кинетики процесса. Установлена кинетическая схема процесса и выявлен механизм окисления. Получены параметры окисляемости: отношение константы продолжения цепи к корню квадратному из скорости обрыва цепи. Методом DFT B3LYP/6-31G* рассчитана прочность двойной связи в мономере. В результате анализа методами ВЭЖХ - liquid chromatography Flexar и хромато-масс-спектрометрии - gas chromatography-mass Clarus 680T MS (оба: PerkinElmer, USA) установлено, что гидропероксидные группы являются побочными продуктами окисления. Основным продуктом окисления является полипероксид (метод полярографии, полярограф LP-9). При окислительной деструкции образуются концевые гидропероксидные фрагменты. При ингибированном окислении мономера установлено, что фенолы PhOH являются антиоксидантами однократного действия, а AmH, MeH и >NO• многократно обрывают цепи окисления. Для комплекса {окси-3,5-диметиланилина (N(PhOH)2Co) показано, что он эффективно тормозит процесс на начальных стадиях.

Создание на базе современных стандартов European Grid Initiative территориально-распределенной GRID-системы для квантового докинга.



Руководитель Русаков Александр Ильич, профессор, д.х.н.

Заказчик, программа: Российский фонд фундаментальных исследований (РФФИ).

Место выполнения: НОЦ "Физическая органическая химия"

Номер: 18-07-00657-А

Внутренний шифр: ФФ-1246

Сроки выполнения: 2018-2020
31.15.01

Коды ГРНТИ: 50.41.23; 50.53.15;

Аннотация НИР:

В рамках выполнения проекта была построена базовая GRID-система с применением унифицированных, основанных на стандарте новых общеевропейских программных средств UMD 4. В ней интегрированы два кластера - 10-узловой DDR Infiniband-кластер в Ярославском государственном университете на базе двухпроцессорных серверов с Xeon E5450/3 ГГц и гетерогенный (программно и аппаратно) 4-узловой Gbit Ethernet кластер в ИОХ РАН. В вычислительных узлах кластеров используется Linux OpenSuSE, а внешние GRID-узлы работают в поддерживаемом UMD CentOS 7. Для пакетной обработки заданий в кластерах применяется Torque. Базовые программные средства UMD работают на отдельном GRID-сервере.

Создаваемая в проекте GRID-система ориентируется, в частности, на актуальные в

области химии, в т.ч. биохимии задачи крупномасштабных квантовохимических расчетов докинг-комплексов (многие тысячи докинг-комплексов протеин-лиганд из тысяч атомов каждый), предполагающие выполнение большого числа пакетных заданий. Для этого нами был разработан и программно реализован в нашем комплексе программ LSSDOCK новый алгоритм группировки больших наборов докинг-комплексов, позволяющий за счет повышения компактности расположения атомов каждой группы достичь повышения быстродействия расчетов в более, чем в 1,6 раза при суммарном времени таких расчетов свыше тысячи докинг-комплексов в последовательном режиме (без распараллеливания) порядка суток и более.

Полученные данные по производительности работы полуэмпирического комплекса LSSDOCK позволяют сделать вывод о возможности (и целесообразности) разработки и программной реализации аналогичного метода с группировкой докинг-комплексов для кардинального ускорения их массовых расчетов с применением дающего более высокую точность, и требующего гораздо больше вычислительных ресурсов неэмпирического метода DFT, широко применяемого для молекул умеренного размера из десятков (а не тысяч, как в докинг-комплексах) атомов.

Орнитофауна долины реки Касть на территории государственного природного заказника федерального значения «Ярославский».



Руководитель Русинов Александр Александрович, заведующий музеем

***Место выполнения:** факультет биологии и экологии*

***Заказчик, программа:** Федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный парк «Плещеево озеро»*

***Номер:** 2253*

***Внутренний шифр:** 2253*

***Сроки выполнения:** 2018*

***Коды ГРНТИ:** 87.01.29, 87.27.02, 34.35.25*

Аннотация НИР:

Целью нашей работы являлось изучение орнитофауны долины реки Касть на территории государственного природного заказника федерального значения «Ярославский». Для выполнения данной цели были поставлены следующие задачи:

- выявление видового состава и структуры населения птиц долины реки Касть в границах заказника федерального значения «Ярославский»;
- изучение биотопического распределения птиц долины реки Касть в границах заказника федерального значения «Ярославский»;
- выявление обитания на территории долины реки Касть в границах заказника федерального значения «Ярославский» охраняемых видов птиц, внесенных в Красные книги Ярославской области и Российской Федерации и разработка рекомендаций по их охране;
- оценка состояния орнитокомплексов долины реки Касть в границах заказника федерального значения «Ярославский».

Природный заказник «Ярославский» – единственный заказник федерального значения на территории Ярославской области. Его территория ввиду слабой заселенности людьми и существующему режиму охраны может служить прекрасным местом для обитания как обычных широко распространенных, так и редких локально встречающихся видов птиц. Однако орнитофауна данной территории к моменту начала наших исследований была изучена слабо и спорадично, сколь либо серьезных научных исследований на его территории ранее не проводилось.

В ходе исследования выявлено обитание в районе долины реки Касть в пределах Ярославского заказника 145 видов птиц, относящихся к 14 отрядам. Наибольшее разнообразие орнитокомплексов долины реки Касть характерно для луговых биотопов. Для них отмечено наибольшее видовое богатство – 101 вид. Наименьшее разнообразие характерно для лесов. Видовое богатство лесного орнитокомплекса составляет всего 51 вид, но совокупная плотность населения птиц при этом высока. Связано это с малой площадью и недостаточным разнообразием лесных массивов долины реки Касть.

На территории долины реки Касть нами было обнаружено обитание 24 видов птиц, занесенных в Красные книги Ярославской области и Российской Федерации. Учитывая относительно небольшой размер исследованной территории, этот показатель можно считать весьма высоким. Из обнаруженных охраняемых видов 6 внесены в Красную книгу Российской Федерации – скопа, орлан-белохвост, малый подорлик, большой подорлик, большой кроншнеп и белая лазоревка.

Орнитокомплексы всех основных ландшафтов долины реки Касть испытывают незначительное антропогенное воздействие. Наибольшую природоохранную ценность имеют орнитокомплексы заболоченных территорий приустьевой части Касти и побережий Костромских разливов. Именно здесь обнаружено обитание более половины охраняемых видов птиц. Прибрежная зона водохранилища крайне важна, как место кормежки и отдыха многих пролетных водоплавающих и околоводных птиц.

Крупные весенние пролетные скопления гусей, согласно литературным данным формировавшиеся на побережьях Костромских разливов в конце 1990-х гг., в настоящее время практически исчезли в результате естественной трансформации ландшафтов – зарастания побережий высокотравьем и кустарниками. Тем не менее, территория долины реки Касть в пределах Ярославского заказника сохраняет крайне важное значение для сохранения орнитофауны Ярославской области в целом.

Создание оригинал-макетов атласов-определителей представителей фауны национального парка «Плещеево озеро» на основе проведения научно-методической работы по сбору и анализу научных данных в количестве 3 (три) видов.



Руководитель Русинов Александр Александрович, заведующий музеем

Место выполнения: факультет биологии и экологии

Заказчик, программа: Федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный парк «Плещеево озеро»

Номер: 2230

Внутренний шифр: 2230

Сроки выполнения: 2018

Коды ГРНТИ: 87.01.29, 87.27.02, 34.35.25

Аннотация НИР:

В настоящее время особенно актуальной является проблема экологического воспитания широких слоев населения. Знание природы родного края позволяет еще в юном возрасте привить человеку понимание необходимости бережного с ней обращения и ее охраны. Однако для практических работ в данном направлении зачастую не хватает методических материалов, разработанных для применения в определенной местности и учитывающих ее конкретные природные особенности.

Целью данного проекта являлось создание оригинал-макетов атласов-определителей представителей фауны национального парка «Плещеево озеро» на основе проведения научно-методической работы по сбору и анализу научных данных в количестве 3 (три) видов. При проведении исследования были поставлены следующие задачи:

- сбор и анализ научных данных о представителях фауны национального парка «Плещеево озеро» на основании результатов инвентаризации их видового разнообразия;

разработка научно-познавательных очерков по околоводным птицам, редким насекомым и дневным бабочкам национального парка «Плещеево озеро», подготовка иллюстративного материала (рисунков, фотографий) для атласов-определителей;

- подготовка оригинал-макетов научно-познавательных атласов-определителей «Околоводные птицы Национального парка «Плещеево озеро», «Редкие насекомые Национального парка «Плещеево озеро» и «Дневные бабочки Национального парка «Плещеево озеро».

В оригинал-макет научно-познавательного атласа-определителя «Околоводные птицы национального парка «Плещеево озеро» вошли очерки о 24 видах птиц, наиболее характерных для побережий озера Плещеево и заболоченных территорий национального парка. Для каждого вида приведены краткое описание внешнего облика, основных

особенностей биологии и экологии, а также распространения на территории национального парка «Плещеево озеро». Очерки иллюстрированы рисунками и фотографиями, изображающими как самих околотовных птиц, так и их гнезда, яйца, птенцов и т.п.

В оригинал-макет научно-познавательного атласа-определителя «Редкие насекомые национального парка «Плещеево озеро» вошли очерки о 24 видах насекомых, занесенных в Красные книги Ярославской области и Российской Федерации, обитающих на территории национального парка. Для каждого из видов приведено описание внешнего вида, условий обитания, особенностей питания и размножения, а так же распространения на территории национального парка «Плещеево озеро». Описание каждого из видов сопровождается рисунками и фотографиями.

В оригинал-макет научно-познавательного атласа-определителя «Дневные бабочки национального парка «Плещеево озеро» вошли очерки о 24 видах дневных бабочек, наиболее характерных для национального парка. В очерках для каждого вида приведено описание их внешнего вида и отличия от близких видов, особенности биологии и экологии, описание преимагинальных стадий (гусениц, куколок), данные о кормовых растениях гусениц. Описание видов сопровождается рисунками и фотографиями взрослых бабочек и основных стадий их развития.

Разработанные методические материалы могут быть использованы при проведении мероприятий по экологическому образованию и организации экологического туризма в национальном парке «Плещеево озеро». Также они будут представлять интерес для школьников, учителей, краеведов, туристов и всех, интересующихся природой родного края.

Разработка научно-обоснованных эффективных методов по ликвидации и предотвращению массового развития сине-зеленых водорослей (цианобактерий) в водоемах Российской Федерации.



Руководитель Сиделев Сергей Иванович, доцент, к.б.н.

***Место выполнения:** кафедра экологии и зоологии, факультет биологии и экологии*

***Заказчик, программа:** Санкт-Петербургский научно-исследовательский центр экологической безопасности Российской академии наук (НИЦЭБ РАН).*

***Номер:** ФЦП-2017*

***Внутренний шифр:** 2231*

***Сроки выполнения:** 2018*

***Коды ГРНТИ:** 70.27.17*

Аннотация НИР:

Цель данной работы – провести анализ методов борьбы с массовым развитием цианобактерий поверхностных водных объектов. Согласно техническому заданию первого этапа составной части данной научно-исследовательской работы были поставлены следующие задачи:

1. Описание современного состояния существующих биологических методов борьбы с массовым развитием цианобактерий в поверхностных водных объектах.

2. Научно-обоснованный сравнительный анализ физических, химических и биологических методов борьбы с массовым развитием цианобактерий в поверхностных водных объектах в различных климатических зонах Российской Федерации, в частности в Горьковском водохранилище. Должна быть дана экспертная оценка применимости существующих методов борьбы с массовым развитием цианобактерий в поверхностных водных объектах к Горьковскому водохранилищу.

3. Сравнение эффективности существующих методов борьбы с массовым развитием цианобактерий. Сравнительный анализ различных методов с точки зрения оптимальных и экологически безопасных для гидробиоценоза водоема, людей и наземных животных и выбор наиболее экологически безопасных и эффективных методов борьбы с массовым развитием цианобактерий. Проведен обзор и анализ современных методов биологической борьбы с массовым развитием цианобактериальных «цветений» поверхностных пресноводных экосистем. В исследованиях показано, что множество гидробионтов изучено

на предмет возможности ограничивать потенциальный рост цианобактерий. В качестве потенциальных агентов биологического контроля могут служить: вирусы, бактерии, грибы, актиномицеты, простейшие, организмы зоопланктона, рыбы-фитопланктофаги. Определены преимущества и недостатки биометодов.

В работе дана подробная лимнологическая характеристика Горьковского водохранилища с целью обоснования применимости существующих методов борьбы с массовым развитием цианобактерий к данному водоему. Показано, что основной стратегией предотвращения массового развития цианобактерий в Горьковском водохранилище должно быть постепенное снижение внешней фосфорной нагрузки с водосбора. Наиболее эффективными внутренними мероприятиями для оперативной ликвидации цианобактериальных пятен цветения в водохранилище могут быть биологические методы.

Поиск эффективных микроорганизмов - агентов биологического контроля развития токсичных цианобактерий для разработки биотехнологии направленной на борьбу с "цветением" водоемов.



Руководитель Сиделев Сергей Иванович, доцент, к.б.н.

Место выполнения: кафедра экологии и зоологии, факультет биологии и экологии

Заказчик, программа: Программа развития ЯрГУ на период 2017-2021 гг. (М 2.3.4).

Номер: ОП-2Г-08-2018

Внутренний шифр: ОП-2Г-08-2018

Сроки выполнения: 2018

Коды ГРНТИ: 34.03.47 , 34.35.33, 34.27.51

Аннотация НИР:

Проведены скрининговые исследования отечественного и зарубежного опыта использования биологических методов борьбы с массовым развитием цианобактерий. В результате исследований сделан обзор современных биологических методов борьбы с массовым развитием цианобактериальных «цветений» поверхностных пресноводных экосистем. В исследованиях показано, что множество гидробионтов изучено на предмет возможности ограничивать потенциальный рост цианобактерий. В качестве потенциальных агентов биологического контроля могут служить: вирусы, бактерии, грибы, актиномицеты, простейшие, организмы зоопланктона, рыбы-фитопланктофаги. Определены преимущества и недостатки биометодов. Установлено, что биологический контроль может являться эффективным подходом для предотвращения и подавления развития цианобактерий в водоемах. Применение биологических методов имеет ключевое преимущество: это более экологически безопасный и избирательный по отношению к цианобактериям подход в сравнении с физико-химическими методами, которые действуют в целом на водоем и могут негативно повлиять на биоту, либо абиотические параметры водоема.

В результате поисковых исследований 70 штаммов микроорганизмов испытаны на потенциальную биологическую активность в отношении цианобактерий. Проверена антицианобактериальная активность двух штаммов *Ps. aeruginosa* PAO1 и GRP225 *Ps. chlorographis* subsp. *aurantiaca*. Наличие антагонистических отношений между бактериями и цианопрокариотами проверено с использованием аксеничной культуры и естественного сообщества «цветения» методами совместного культивирования. Проявленные антагонистические свойства по отношению как к аксеничной культуре цианобактерии *Synechocystis* sp. PCC 6803, так и к комплексу цианобактерий сообщества «цветения» позволяют считать штамм *Pseudomonas aeruginosa* PAO1 потенциальным агентом биоконтроля. Установлено, что потенциальное антибиотическое влияние на цианобактерий оказывают 14 штаммов, большинство из которых относятся к роду *Pseudomonas*. Необходимо дальнейшее изучение степени, широты и механизмов антибиотического воздействия для получения информации в целях разработки экологически безопасных научно-обоснованных эффективных методов по ликвидации и предотвращению массового развития цианобактерий в водоемах.

Локализация селена и других микроэлементов в сельскохозяйственных культурах, выращенных на почвах с высоким содержанием селена.



Руководитель Скальная Маргарита Геннадиевна, директор АНО "Центр биотической медицины", дмед.н.

Место выполнения: Научно-образовательная лаборатория «Биотехнология и прикладная биоэлементология»

Заказчик, программа: Российский фонд фундаментальных исследований (РФФИ).

Номер: 17-55-45027-ИНД_а **Внутренний шифр:** ФФ-1242

Сроки выполнения: 2017-2018 **Коды ГРНТИ:** 34.35.15; 34.27.01; 76.03.31

Аннотация НИР:

В ходе реализации проекта методом ICP-DRC-MS было исследовано содержание селена и других эссенциальных и токсичных элементов в зерновых (пшеница, кукуруза, рис, горчица), произрастающих на селеноносных почвах в регионе Наваншар-Хошиарпур, Пенджаб, Индия (32.46° N, 74.32° E), а также цельнозерновой муке и хлебе из данных культур (за исключением горчицы). С целью определения биодоступности селена и других элементов из данных продуктов осуществлялось *in vitro* моделирование желудочно-кишечного пищеварения с последующим ICP-DRC-MS анализом гидролизата. В результате реализации проекта установлено, что культивация пшеницы, кукурузы, риса и горчицы на селеноносных почвах штата Пенджаб (Индия) приводит к многократному увеличению содержания селена в зерне в 590, 111, 85 и 64 раза, соответственно. При этом содержание селена сохранялось на всем пути технологического процесса по изготовлению муки и впоследствии хлеба. Установлено, что потребление селенизированного хлеба из пшеницы, кукурузы и риса превышает рекомендованные значения (RDA) в 156, 56 и 43 раза, а также допустимые пределы (UTL). Несмотря на то, что биодоступность селена из хлебной продукции, изготовленной из богатых селеном пшеницы и кукурузы (но не риса), характеризовалась достоверным снижением относительно соответствующих значений для хлеба с нормальным уровнем селена (37% vs 25% и 46% vs 25%, соответственно), поступление селена с данной продукцией оставалось избыточным. Наряду с влиянием культивации на селеноносных почвах на уровень селена в зерновых и хлебной продукции, также было выявлено значительное изменение содержания как эссенциальных, так и токсичных элементов. В частности, воздействие селена также приводило к значимому увеличению уровня марганца в пшеничном и в меньшей степени кукурузном хлебе. Среди эссенциальных элементов значимым в практическом плане являлось селен-индуцированное увеличение поступления марганца с пшеничным, а также рисовым и кукурузным хлебом, составляющим 190% и 37% от рекомендованного потребления (RDA), соответственно. В ряде случаев под влиянием селена также отмечено снижение содержания токсичных элементов (As, Hg) в хлебе, что вероятно является следствием антагонизма между селеном и тяжелыми металлами и металлоидами. Результаты экспериментального исследования также позволяют предположить, что наряду с повышением уровня селена в зерновых отмечается повышение антиоксидантной активности хлебной продукции вследствие роста концентраций фитохимических соединений полифенольной природы. Таким образом, использование зерновых, произрастающих на селеноносных почвах, для изготовления хлеба, многократно повышает содержание селена, антиоксидантов, а также ряда микроэлементов (в первую очередь марганца), являясь ценным источником селена. Результаты исследования опубликованы в журналах *Biological Trace Element Research* (Scopus, Q2), *Микроэлементы в медицине* (ВАК), *Trace Elements and Electrolytes* (Web of Science), подана статья в *Journal of Food Composition and Analysis* (Scopus, Q1).

Кобальт-опосредуемые регуляторные механизмы гомеостаза железа.



Руководитель *Скальный Анатолий Викторович, г.н.с. Института токсикологии ФМБА России, д.м.н.*

Место выполнения: Научно-образовательная лаборатория «Биотехнология и прикладная биоэлементология»

Заказчик, программа: Российский фонд фундаментальных исследований (РФФИ).

Номер: 18-54-18006-Болг_а **Внутренний шифр:** ФФ-1265

Сроки выполнения: 2018-2019 **Коды ГРНТИ:** 34.39.41, 34.39.49

Аннотация НИР:

В ходе первого года реализации проекта проведено исследование влияния воздействия кобальта на обмен железа и других эссенциальных металлов у незрелых мышей в возрасте 18 и 25 суток (75 мг/кг), а также 30 суток (125 мг/кг). У мышей в возрасте 18 и 25 суток воздействие кобальта приводило к достоверному содержанию кобальта в 68, 41 и 162, а также 100, 253, а также 124 раза в почках, печени, а также эритроцитах, соответственно. У животных в возрасте 18 сут воздействие кобальта также приводило к увеличению уровня железа в почке, селезенке и печени на 27%, 68% и 15%. У 25-суточных мышей увеличение уровня железа в селезенке, мышце, печени и эритроцитах относительно контрольных показателей составило более чем 200%, 39%, 81% и 12%, соответственно. Установлено, что у мышей в возрасте 18 и 25 суток под влиянием кобальта увеличивается количество эритроцитов, однако в 18 суточном возрасте отмечается несовершенный эритропоэз, поскольку сопутствующего увеличения концентрации гемоглобина и других параметров эритроцитов выявлено не было (в отличие от 25 суточного возраста). Перинатальное воздействие кобальта индуцировало экспрессию TfR1 и 2. Так, была выявлена экспрессия как TfR1, так и TfR2 в красной пульпе селезенки и печени, тогда как в почках была установлена меньшая степень экспрессии. В то же время, поступление в организм кобальта сопровождалось гистологическими признаками токсического повреждения тканей, в том числе лимфоцитарной инфильтрацией, увеличением межклеточного пространства (во всех органах), мезангиальной пролиферацией, уменьшением зоны красной пульпы селезенки, повреждением гепатоцитов. Таким образом, результаты реализации проекта за первый год свидетельствуют о достоверной кумуляции кобальта в организме незрелых мышей (18, 25, 30 суток) в используемой модели. Перинатальное воздействие хлорида кобальта (II) приводит к повышению уровня железа в органах и тканях, что также сопровождается активацией эритропоэза, предположительно по крайней мере частично за счет экстрамедуллярного гемопоэза, о чем свидетельствует характер экспрессии TfR1 и TfR2. В то же время, несмотря на стимуляцию гемопоэза, текущий режим дозирования кобальта являлся токсичным, поскольку были выявлены гистоморфологические признаки повреждения тканей и нарушения роста. Требуется дополнительные исследования по изучению влияния воздействия кобальта на организм животных в зрелом возрасте, что будет реализовано на 2 этапе реализации проекта. Результаты исследования опубликованы в журнале, рекомендованном ВАК, а также издании, индексируемом Web of Science. Рукопись на рассмотрении в журнале Scopus/Web of Science (Q2). Результаты также представлены на 7th International Symposium of the Federation of European Societies on Trace Elements and Minerals (FESTEM) (Потсдам, Германия).

Разработка новых электролюминесцентных материалов для энергосберегающих технологий.



Руководитель Соколов Александр Андреевич, инженер, к.х.н.

Место выполнения: кафедра органической и биологической химии, факультет биологии и экологии

Заказчик, программа: Стипендия Президента РФ молодым ученым и аспирантам

Номер: СП-2127.2016.1

Внутренний шифр: МКС-1226

Сроки выполнения: 2016-2018 **Коды ГРНТИ:** 31.21.17

Аннотация НИР:

Научно-исследовательская работа посвящена разработке оптимальной структуры органических светодиодов, основанных на полициклических конденсированных производных имидазола в качестве эмиссионного слоя. Одним из требований к эффективным органическим электролюминесцентным устройствам (OLED) является баланс между инжекцией заряда от двух электродов и эффективного транспорта как дырок, так и электронов внутри люминесцентного слоя в устройстве.

Поскольку подвижность электронов в органических материалах, как правило, на несколько порядков ниже, чем подвижность дырок, электронно-транспортные материалы слоя с высокой подвижностью электронов необходимы для улучшения характеристик OLED.

При изготовлении OLED использовалась чистая стеклянная подложка с предварительным покрытием слоем ITO (оксида индия-олова) толщиной 100 нм. Перед использованием подложку обезжиривали растворителями и очищали с помощью ультразвуковой ванны в течение 15 минут.

Были изготовлены двух- и трехслойные OLED образцы. Толщина слоев составляла от 50 до 200 нм. Материалом для транспорта дырок служил 1,4-бис(1-нафтилфениламино)бифенил (NPB) толщиной 50 нм, а электронотранспортным материалом - 1,3,5-трис(N-фенилбензимидазол-2-ил)бензол (TPBI) толщиной 50 нм.

В результате проведенных исследований был установлен оптимальный состав многослойных OLED для создания энергоэффективных источников освещения. Далее были проведены работы по виртуальному скринингу новых OLED материалов.

Виртуальный скрининг становится инновационным инструментом для создания новых материалов из-за экспоненциального роста скорости компьютерных вычислений и постоянного совершенствования методов моделирования и машинного обучения.

В связи с этим для открытия новых материалов для эффективных органических светоизлучающих диодов была разработана модель поиска количественных соотношений структура-свойство (QSAR). Основная цель модели QSAR - найти корреляцию между молекулярной структурой вещества и интересующим свойством, используя дескрипторы, которые являются числовыми представлениями молекулярной структуры. Модели QSAR могут помочь в экспериментальном дизайне и ускорить разработку новых молекул с нужными свойствами.

Важными дескрипторами были топологические, среди них дескриптор, который является средним суммой расстояний между атомами молекулы, значение этого расстояния зависит от диаметра молекулы, дескриптор топологического расстояния, который является суммой топологических расстояний между атомами кислорода в молекуле, дескриптор, который определяется связями атомов в молекуле, то есть способом, которым атомы связаны все вместе. Также число π электронов в молекуле было тесно связано с ее электролюминесценцией. Значимым являлся и дескриптор, связанный со степенью делокализации π -электронов в ароматической системе.

Полученная модель показала коэффициент корреляции (R^2) 0,93, среднеквадратическую ошибку 0,0119, среднюю абсолютную ошибку 0,0188.

Таким образом, был выполнен интегрированный поиск новых эффективных электролюминесцентных материалов для OLED на основе компьютерных вычислений.

Созданная QSAR модель может помочь в понимании структурных особенностей, связанных с электролюминесценцией, что позволит осуществить разработку новых электролюминесцентных материалов для энергосберегающих систем освещения, а также дисплеев современных электронных устройств.

Разработка эффективного способа синтеза и противоопухолевая активность хиноидных производных конденсированных полиазагетероциклов.



Руководитель Соколов Александр Андреевич, инженер, к.х.н.

Наименование НИР:

Место выполнения: кафедра органической и биологической химии, факультет биологии и экологии

Заказчик, программа: Российский фонд фундаментальных исследований (РФФИ).

Номер: 18-33-00003-мол-а **Внутренний шифр:** ФФ-1263

Сроки выполнения: 2018-2019 **Коды ГРНТИ:** 31.21.17; 76.03.31

Аннотация НИР:

Осуществлен синтез ряда конденсированных полиазагетероциклических систем, содержащих узловой атом азота: пиридо[1,2-а]бензимидазолов, тетрагидропиридо[1,2-а]бензимидазолов, дипиридо[1,2-а:1',2'-а']бензо[1,2-d:4,5-d]диимидазолов. Для формирования полиазагетероциклов были отработаны методики внутримолекулярной циклизации четвертичных солей пиридина и его производных, а также производных пиперидина, содержащих N-(2-нитро(гет)арильный фрагмент в условиях электрохимического и химического восстановлений.

Была изучена реакционная способность полициклических производных имидазола при взаимодействии с электрофильными и нуклеофильными агентами. Установлена высокая региоселективность реакций электрофильного ароматического замещения. При этом ориентация процесса не определялась электронными эффектами заместителей в молекуле, что позволило получить соединения с нитрогруппой в орто-положении к другим сильным электроноакцепторным группам. В то же время, активированные галогенсодержащие трициклические конденсированные производные имидазола, содержащие в орто-положении к атому галогена нитрогруппу, имели слабые электрофильные свойства, не вступая в реакцию с большинством N и O-нуклеофилов.

Было исследовано влияние восстанавливающей системы на процесс получения аминопроизводных три-, тетра-, пентациклических конденсированных производных имидазола и отмечен факт протекания побочного процесса галогенирования субстратов при химическом восстановлении.

Для формирования объемных молекул-лигандов, а также для увеличения разнообразия получаемых полиазагетероциклов было проведено аннелирование к трициклическим конденсированным азагетероциклам дополнительных фрагментов. Были получены новые, не описанные в литературе тетрациклические конденсированные азотсодержащие системы, имеющие в своем составе: бензольный, имидазольный, пиразиновый, пиперазиновый, 1,2,3-триазольный циклы.

С использованием методов ЯМР ¹H-, ¹³C-, двухмерной спектроскопии, ИК-спектроскопии, масс-спектрометрии единичного и высокого разрешения были исследованы спектральные характеристики новых полиазагетероциклов.

Было проведено квантово-химическое моделирование реакции взаимодействия конденсированных производных имидазола с электрофильными частицами методами теории функционала плотности. Установлен орбитальный контроль реакции и предложена модель для предсказания направления ароматического замещения в полициклических производных имидазола с узловым атомом азота.

Изучение взаимосвязи между нарушением обмена химических элементов и аминокислот и тяжестью расстройств аутистического спектра в ассоциации с нейровоспалительной реакцией.



Руководитель Тиньков Алексей Алексеевич, н.с., к.мед.н.

Место выполнения: Научно-образовательная лаборатория "Биотехнология и прикладная биоэлементология"

Заказчик, программа: Российский фонд фундаментальных исследований (РФФИ).

Номер: 18-315-00103-мол-а **Внутренний шифр:** ФФ-1260

Сроки выполнения: 2018-2019 **Коды ГРНТИ:** 34.39.15; 34.43.01

Аннотация НИР:

В ходе первого года реализации проекта обследовано 152 ребенка, в том числе 76 детей с расстройствами аутистического спектра в возрасте от 1 до 9 лет, а также 76 психически-здоровых детей. Определение уровня металлов и микроэлементов в сыворотке крови и волосах осуществлялось методом масс-спектрометрии с индуктивно-связанной плазмой. Оценка активности ферментов и уровня нейроспецифических антител проводилась методами спектрофотометрии и иммуноферментного анализа. У детей с РАС выявлено достоверное повышение уровня Co в волосах на 33% ($p = 0,001$), а также снижение уровня кальция и селена 23% ($p = 0,014$) и 15% ($p = 0,005$), соответственно. В сыворотке детей с РАС отмечалось достоверное увеличение концентрации Co , Mg и V на 17% ($p = 0,001$), 4% ($p = 0,002$) и 29% ($p < 0,001$), тогда как концентрация Mn и Se снижалась на 16% ($p = 0,033$) и 8% ($p = 0,008$), соответственно. Множественный регрессионный анализ (после поправки на пол, возраст, фазу и форму заболевания) позволил выявить взаимосвязь между наличием психопатоподобного синдрома и уровнем Fe в сыворотке ($\beta = -0,393$) и волосах ($\beta = -0,320$), задержки речевого развития с уровнем Cu в волосах ($\beta = 0,281$) и Co в сыворотке ($\beta = 0,391$), инфантильного психоза и уровня цинка в волосах ($\beta = -0,332$). При этом общие модели обуславливали 33% ($p = 0,005$), 17% ($p = 0,089$) и 31% ($p = 0,007$) вариативности данных признаков. Также изучена взаимосвязь уровня металл(оид)ов и микроэлементов в организме детей с РАС и наличием кататонии. Установлены групповые различия в содержании химических элементов в сыворотке крови и волосах детей с аутизмом в зависимости от наличия кататонии и здоровых обследуемых. Содержание Hg в волосах, а также сывороточная концентрация Al и Cd достоверно отрицательно связаны с наличием кататонии как в исходной, так и скорректированной регрессионных моделях.

Также установлено, что среди химических элементов в сыворотке крови только мышьяк ($\beta = -0,295$; $p = 0.025$) и марганец ($\beta = -0,402$; $p = 0.016$) характеризовались обратной взаимосвязью с величиной CARS. Регрессионный анализ с использованием данных, полученных при химическом анализе волос детей с аутизмом показал, что после поправки на клинические ковариаты уровень йода ($\beta = 0,327$; $p = 0.008$) и марганца ($\beta = 0,378$; $p = 0.010$) был достоверно связан с величиной CARS, тогда как общая значимость модели составила 31% ($p = 0.022$). Также установлена взаимосвязь между уровнем металлов и микроэлементов в сыворотке крови и концентрацией маркеров нейровоспалительной реакции. В частности, уровень Mg характеризовался обратной, тогда как Fe и тяжелых металлов, в первую очередь, Cd , - прямой взаимосвязью с интенсивностью воспалительной реакции в нервной ткани пациентов с РАС. Данный механизм может по крайней мере частично обуславливать выявленные взаимосвязи между особенностями клинического течения расстройств аутистического спектра и металлолигандного гомеостаза. Таким образом, полученные данные впервые свидетельствуют о том, что нарушения металлолигандного гомеостаза могут быть патогенетически связаны с расстройствами аутистического спектра и его клиническими особенностями посредством модуляции нейровоспалительной реакции.

По результатам проекта опубликовано 2 статьи в журналах Scopus (Q1 и Q2), 2 статьи в журналах ВАК (1 также индексируется Scopus), тезисы в журнале, индексируемом Web of Science.

Биоразнообразие, функционирование живых систем и контроль состояния окружающей среды.



Руководитель Тятенкова Наталья Николаевна, зав. кафедрой, д.б.н.

Место выполнения: факультет биологии и экологии

Заказчик, программа: инициативная НИР вуза

Номер: ВИП-009

Внутренний шифр: ВИП-009

Сроки выполнения: 2017-2020 **Коды ГРНТИ:** 34.27, 34.31, 34.33, 34.35, 34.39, 34.41

Аннотация НИР:

В ходе работы изучена мутагенная активность проб воды реки Волги в верхнем и нижнем створе г. Ярославля, а также в районах расположения питьевых водозаборов. Для исследования использовались пробы концентрированные в 25 раз методом вымораживания. Мутагенную активность проб воды определяли с помощью метода учета видимых мутаций (ВМ) у *Chlorella vulgaris* (Beijerinck), ана-телофазного метода с использованием *A.сера* (L.). Также проводилась оценка мутагенной активности методом учета частоты доминантных летальных мутаций (ДЛМ) с помощью тест-объекта *Drosophila melanogaster* (Meigen).

Проведенное исследование позволило выявить следующие особенности. При воздействии проб воды выживаемость одноклеточных водорослей тестерного штамма снижалась. Выявлена способность волжской воды индуцировать хромосомные перестройки в меристематической ткани проростков корешков лука и доминантные летальные мутации у дрозофилы. Самый высокий уровень мутаций индуцируют пробы воды р. Волга, отобранные в районе Центрального водозабора.

Распределение мутагенной активности при исследовании с использованием различных тест-объектов совпадает. Выраженность мутагенной активности у *Drosophila melanogaster* ниже, что может быть связано с чувствительностью этого объекта к мутагенным загрязнителям волжской воды.

Попарное сравнение мутагенности питьевой и природной воды водозаборов г.Ярославля показывает, что при прохождении воды через станции водоподготовки мутагенная активность и токсичность воды снижаются в 1,5-2 раза. Следовательно, системы подготовки питьевой воды несколько уменьшают мутагенное загрязнение воды, но полностью не освобождает питьевую воду от мутагенов.

Исследование биоэлементного статуса показало, что Ярославская область является территорией с низким содержанием в окружающей среде ряда химических элементов (йод, селен, кобальт). Для промышленно развитых территорий характерен избыток микроэлементов из группы тяжелых металлов в окружающей среде.

Социальные предпосылки формирования популяционного здоровья молодежи.



Руководитель Тятенкова Наталья Николаевна, зав. кафедрой, д.б.н.

Место выполнения: факультет биологии и экологии

Заказчик, программа: Российский фонд фундаментальных исследований (РФФИ).

Номер: 18-013-01030-А

Внутренний шифр: ФФ-1248

Сроки выполнения: 2018-2020 **Коды ГРНТИ:** 87.24.25; 87.25.31

Аннотация НИР:

На базе регионального Центра здоровья обследовано 1978 человек в возрасте от 18 до 25 лет, из них 513 юношей и 1465 девушек. В ходе работы проведено антропометрическое, физиометрическое, биоимпедансное и биохимическое обследование молодежи.

Антропометрическое обследование включало измерение длины тела и массы тела с последующим расчетом индекса массы тела. Анализ распределения обследованных по

величине индекса массы тела показал, что наиболее часто встречаемыми нарушениями физического развития является избыточная масса тела и ожирение. У юношей эти отклонения встречались в два раза чаще (31%), чем у девушек (16%). Низкий уровень физического развития, сопровождающийся недостаточной массой тела, наблюдался у 14% девушек и 6% юношей.

Компонентный состав тела исследовали методом биоимпедансометрии с использованием анализатора состава тела ABC-01 «Медасс» (НТЦ «Медасс», Москва). Дефицит жировой массы наблюдался у 13% девушек и 7% юношей. Избыточная масса тела и ожирение выявлены у 16% девушек и 31% юношей. Высокое и очень высокое содержание жира отмечено у 51% юношей и 40% девушек. Низкие значения активной клеточной массы характерны для 1,3% девушек и 0,5% юношей. Слабое развитие скелетно-мышечного компонента свойственно 32% юношей и 16% девушек.

Физиометрическое обследование включало измерение артериального давления систолического и диастолического, частоты сердечных сокращений, жизненной емкости легких. Для определения функциональных возможностей внешнего дыхания рассчитывали жизненный индекс. Для оценки адаптационных резервов организма использовали адаптационный потенциал, рассчитанный по формуле Баевского Р. М. Качество регуляции сердечно-сосудистой системы и систолическую работу сердца оценивали с помощью индекса Робинсона. Результаты исследования показали, что функциональные возможности внешнего дыхания у студенток были достоверно выше, чем у работающих девушек. Жизненный индекс ниже средних значений отмечался у 12% студенток и у 21% работающих девушек. У юношей статистически значимых различий не наблюдалось. В целом по выборке функциональные возможности снижены у 27% юношей. Жизненный индекс ниже средних значений отмечен у 12% студенток и у 21% работающих девушек, а так же для 27% юношей. Функциональные резервы сердечнососудистой системы, оцененные как «ниже среднего» наблюдались у 36% работающих и 49% обучающихся юношей, у 20% работающих и 34% обучающихся девушек. Напряжение адаптационных резервов организма отмечено у 16% девушек и 41% юношей. В единичных случаях срывы механизмов адаптации были выявлены среди учащейся молодежи.

Уровень общего холестерина (ОХ, ммоль/л) и глюкозы (ГЛ, ммоль/л) натошак в крови оценивали с помощью экспресс анализатора SD LipidoCare. Пониженное значение общего холестерина отмечено у 21,2% юношей и 9% девушек. Повышенное и высокое значение холестерина характерно для 8,2% юношей и 12,7% девушек. Пониженное значение глюкозы зафиксировано у 10,7% юношей и 9% девушек. Повышенное и высокое значение холестерина свойственно для 4,8% юношей и 5,7% девушек.

Физическое здоровье детей младшего школьного возраста, проживающих в условиях промышленного города.



Руководитель Тятенкова Наталья Николаевна, зав. кафедрой, д.б.н.

***Место выполнения:** кафедра физиологии человека и животных, факультет биологии и экологии*

***Заказчик, программа:** Программа развития ЯрГУ на период 2017-2021 гг. (М 2.3.4).*

***Номер:** ОП-2Г-03-2018*

***Внутренний шифр:** ОП-2Г-03-2018*

***Сроки выполнения:** 2018*

***Коды ГРНТИ:** 34.41.02, 34.39.51*

Аннотация НИР:

Уровень физического развития детей и подростков обуславливает морфофункциональный статус будущего репродуктивного поколения, отражает влияние климатогеографических, социально-экономических условий жизни в регионе и является одним из информативных показателей уровня здоровья населения.

Цель исследования состояла в оценке уровня и гармоничности физического развития детей 7-10 лет, проживающих в г. Ярославль. Для ее реализации проведено

соматометрическое обследование 240 детей младшего школьного возраста (7-10 лет) с измерением и оценкой основных показателей физического развития.

Согласно полученным результатам, среднегрупповые значения длины тела, массы тела и окружности грудной клетки у детей младшего школьного возраста находились в пределах возрастной нормы. Статистически значимые различия по показателям физического развития между половыми группами не выявлены. Индивидуальная оценка показателей физического развития позволила сделать заключение, что большинство школьников имели средние значения длины тела. С возрастом увеличивалась доля детей со средними и высокими значениями длины тела. В первом классе 5% девочек имели очень низкие значения длины тела, в дальнейшем эта группа исчезает. К четвертому классу появляются девочки (10%), чей рост оценивался как очень высокий.

Оценка индивидуальных значений массы тела показала, что большинство детей имели среднюю, достаточную массу, при этом велика доля детей с высокими значениями. В разных возрастных группах это от 17% до 46% девочек и 25-59% мальчиков. С возрастом доля детей с избыточной массой увеличивалась в обеих половых группах. К началу 3-го класса 19% девочек и 14% мальчиков имели очень высокую массу тела.

При оценке гармоничности физического развития учитывали степень развития основных антропометрических показателей – массы и длины тела, окружности грудной клетки. В разных возрастных группах доля детей с дисгармоничным развитием составила от 15% до 28%. С возрастом доля детей с резко дисгармоничным развитием уменьшалась. К 4-му классу это 3% девочек и 7% мальчиков от общего числа обследованных. Дисгармоничность физического развития в большинстве случаев определялась повышенной и избыточной массой тела.

Морфофункциональная организация мезонефроса лососеобразных.



Руководитель Флерова Екатерина Александровна, доцент, к.б.н.

Место выполнения: кафедра физиологии человека и животных, факультет биологии и экологии

Заказчик, программа: Российский фонд фундаментальных исследований (РФФИ).

Номер: 16-04-00650-а

Внутренний шифр: ФФ-1264

Сроки выполнения: 2016-2018 ***Коды ГРНТИ:*** 34.19.01

Аннотация НИР:

В полевых условиях были отобраны пробы почек европейской корюшки *Osmerus eperlanus*, пестряток, покотников и производителей атлантического лосося *Salmo salar* и кумжи *Salmo trutta* (рр. Луга и Солка, бассейн Балтийского моря), половозрелых рыб щуки *Esox lucius* (Верхневолжский речной бассейн), двух экологических форм/подвидов обыкновенного сига *Coregonus lavaretus sensu lato* (оз. Каменное, бассейн р. Кемь Белого моря), европейского хариуса *Thymallus thymallus* (р. Унья, приток р. Печоры, бассейн Баренцева моря), европейской ряпушки *Coregonus albula* (оз. Плещеево), байкальского омуля *Coregonus migratorius*, байкальского сига *Coregonus lavaretus*, байкальского хариуса *Thymallus arcticus baicalensis* и посольского омуля *Coregonus migratorius* (район Большие Коты, Баргузинский и Чивыркуйский заливы оз. Байкал).

Получены данные по активности антиоксидантных ферментов и фермента монооксигеназы в мезонефросе. Описана архитектура органа, структура тканей и ультраструктура клеток, образующих мезонефрос. Выявлены общие и специфические черты организации почек у изученных видов рыб. У изученных представителей лососеобразных не было выявлено значимых межвидовых различий ферментативной активности. У кумжи на уровне тенденции отмечено увеличение монооксигеназной активности в онтогенезе. Реконструкция мезонефроса на примере европейского хариуса впервые позволила выявить особенности архитектуры изучаемого органа для лососеобразных. Эти данные являются

важной составляющей сравнительно-эволюционных представлений архитектоники почечных костистых рыб по отношению к высшим позвоночным. Обнаружены цитологические маркеры процессов миграции лососевых, которые выявляются до перехода покатников в морскую воду. Выявлены цитологические маркеры адаптации лососеобразных к эвригалинному образу жизни. Уточнена номенклатура лейкоцитов лососеобразных. Для исследуемых видов рыб впервые описаны некоторые тканевые, клеточные и субклеточные компоненты мезонефроса: шеечный отдел канальцев нефрона щуки, специфические гранулы нейтрофилов лососеобразных. Для интерстиция исследованных видов впервые показано наличие хлоридных клеток и клеток с радиально расположенными везикулами.



Особенности физиологических показателей костистых рыб водохранилищ верхней Волги.



Руководитель Флерова Екатерина Александровна, доцент, к.б.н.

Место выполнения: кафедра физиологии человека и животных, факультет биологии и экологии

Заказчик, программа: Программа развития ЯрГУ на период 2017-2021 гг. (М 2.3.4).

Номер: ОП-2Г-10-2018

Внутренний шифр: ОП-2Г-10-2018

Сроки выполнения: 2018

Коды ГРНТИ: 34.35.33, 34.35.31, 34.39

Аннотация НИР:

Получены уникальные данные по содержанию общей влаги, сухого вещества, липидов, белка, золы и безазотистых экстрактивных веществ (БЭВ) в мышцах, печени и гонадах судака *Sander lucioperca* и чехони *Pelecus cultratus* Горьковского водохранилища. Показано, что в мышцах самок этих видов рыб продукты жирового и белкового обмена накапливаются интенсивнее, чем у самцов. У судака и чехони половые различия в накоплении липидов, белка, БЭВ в печени; белка и БЭВ в гонадах аналогичны. При созревании судака и чехони в гонадах расходуются различные по химической природе вещества. Выявлено сходство в характере накопления конечных продуктов метаболизма в мышцах и печени с возрастом. В мышцах чехони выявлена прямая зависимость содержания липидов от возраста, у судака – обратная, что может быть связано с особенностями питания рыб.

Получены данные по особенностям кормовой базы, питанию и накоплению конечных продуктов обмена веществ леща в зависимости от степени антропогенной нагрузки районов Рыбинского водохранилища. Показано, что в районе Шекснинского плеса – самого загрязненного участка водохранилища за счет сброса сточных вод Череповецкого комплекса, в который входят предприятия химической промышленности и черной металлургии, происходит уменьшение видового разнообразия и обилия бентоса по сравнению с условно чистыми станциями Моложского и Волжского плесов. На участках Рыбинского водохранилища, находящихся в зоне продолжительного локального антропогенного загрязнения, изменяется пищевое поведение леща, уменьшается упитанность рыб, количество жира и минеральных веществ в его мышечной ткани.

Автоматическое построение тезауруса как метаописания предметной области по оцифрованным справочным и научным источникам (на примере поэтологии).



Руководитель *Бойков Владимир Николаевич, математик*

Наименование НИР:

Место выполнения: кафедра теоретической информатики

Заказчик, программа: Российский фонд фундаментальных исследований (РФФИ).

Номер: 16-07-01180-А

Внутренний шифр: ФФ-1213

Сроки выполнения: 2016-2018 **Коды ГРНТИ:** 50.41.21

Аннотация НИР:

Данная работа посвящена разработке методов для автоматического построения тезауруса такой предметной области как поэтология. Перевод справочников, учебных материалов, очерков по стиховедению в цифровой вид позволил сформировать уникальную базу знаний, которая была использована в качестве исходных данных. Статистический анализ базы знаний и словника, составленного экспертами предметной области, позволил выявить закономерности и эвристики для подходов по автоматизации построения тезауруса. Были разработаны методы для извлечения терминов и семантических отношений между терминами на основе лексико-синтаксических шаблонов и векторного представления слов. Извлечено порядка 30 тысяч терминов предметной области и около 52 тысяч отношений между терминами. На основе комбинации методов была разработана последовательная схема построения тезаурусов, которая может быть экстраполирована на другие предметные области. В первом приближении предложена методика оценки качества тезаурусов предметных областей с семантическими отношениями. Тезаурус по поэтологии был разработан и добавлен свободный доступ.

Моделирование и анализ информационных систем.



Руководитель *Васильчиков Владимир Васильевич, доцент, к.ф.-м.н.*

Место выполнения: факультет ИВТ

Заказчик, программа: инициативная НИР вуза

Номер: ВИП-004

Внутренний шифр: ВИП-004

Сроки выполнения: 2016-2020 **Коды ГРНТИ:** 27.21, 27.35, 27.41, 27.47, 28.17, 28.19, 28.23, 28.25, 28.29, 50.41

Аннотация НИР:

Цель этапа № 3. - Разработка математических методов обеспечения (проверки) надежности, эффективности и безопасности алгоритмов (протоколов) передачи данных в гетерогенных распределенных системах. Разработка новых алгоритмов на основе задач целочисленного программирования и распознавания целочисленности на расширениях булева квадратичного многогранника.

Основные результаты этапа.

Исследовались вопросы исследования трудоемкости алгоритмов, основанные на анализе многогранников соответствующих задач дискретной оптимизации, в частности произведено исследование многогранника пирамидальных туров. Разработан и исследован эффективный рекурсивно-параллельный алгоритм решения NP-полной задачи о рюкзаке. Разработаны подходы к решению задачи «Useful Proof-of-work for blockchains», а именно предложено рассматривать в качестве вычислительных задач для доказательства работой возникающие на практике индивидуальные представители NP-полных задач, которые могут решаться, например, SAT- или LLL-решателями. Предложенный подход позволяет обеспечить следующие свойства вычислительных задач: полезность, управляемость сложностью задач (через изменение размерности, выбор задач определенного вида, указание точности необходимого решения), массовость. Решались также прикладные задачи,

связанные с автоматическим анализом больших массивов данных, а именно дефектограмм для неразрушающего контроля рельсов с применением различных подходов и методов, включая методы магнитной и вихретоковой дефектоскопии. Изучены вопросы построения автоматизированной обучающей системы “Анализ сложности алгоритмов”, которая позволит учащемуся освоить сложный математический аппарат и развить логико-математическое мышление в этом направлении.

По результатам исследований опубликован ряд статей в журналах из списка ВАК и журналах, индексируемых в базе данных Web of Science / Scopus.

Анализ методов обратной свёртки и их применение для задачи восстановления энергетических спектров частиц в эксперименте PAMELA.



Руководитель Дунаева Ольга Александровна, доцент, к.ф.-м.н.

***Место выполнения:** МНИЛ "Дискретная и вычислительная геометрия" им. Б.Н. Делоне*

***Заказчик, программа:** Программа развития ЯрГУ на период 2017-2021 гг. (М 2.3.4).*

***Номер:** ОП-2Г-05-2018*

***Внутренний шифр:** ОП-2Г-05-2018*

***Сроки выполнения:** 2018*

***Коды ГРНТИ:** 29.03.45, 27.43.51, 29.05.45*

Аннотация НИР:

Основной целью проекта являлась обработка и анализ данных, полученных в эксперименте «PAMELA» – одном из современных экспериментов в физике космических лучей. Одной из задач является расчет энергетических спектров частиц по экспериментальным данным. Однако из-за несовершенства измерительных приборов спектр искажается, причем погрешность может быть различной в разных диапазонах измеряемой величины, в нашем случае – энергии частицы. Необходимо учитывать эти искажения, в противном случае интерпретации результатов эксперимента могут быть некорректными. Вместе с этим, в настоящее время не существует известного универсального метода, позволяющего построить статистическую оценку истинного распределения, что делает поиск и анализ эффективности различных подходов к решению обозначенной проблемы важной и актуальной научно-исследовательской задачей.

Для решения задачи восстановления энергетических спектров частиц были проанализированы различные методы обратной свёртки или Unfolding. В рамках проекта проведен детальный сравнительный анализ различных методов обратной свертки, влияние параметров отдельных методов на качество восстановления спектра и выбор оптимального значения (количества шагов или коэффициента регуляризации). Также был исследован вопрос влияния на качество восстановления спектра разбиения диапазона значений (биннинга), работы методов обратной свертки для недиагональных матриц миграций, описывающих характер искажения спектра. Была показана возможность построения матрицы миграции по одному модельному распределению и применения ее для восстановления спектра, имеющего отличный закон распределения.

Можно выделить следующие основные научные результаты.

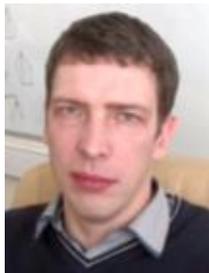
1. Выполнена программная реализация алгоритмов, проведены вычислительные эксперименты по восстановлению спектра протонов по данным эксперимента ПАМЕЛА, проведён анализ особенностей алгоритмов для различных значений параметров.

2. Описаны ключевые проблемы, возникающие при решении задачи обратной свёртки в зависимости от особенностей исходных данных.

3. Сформулированы рекомендации по выбору алгоритмов обратной свёртки и параметров алгоритмов для минимизации погрешностей при восстановлении спектра.

4. Описан выбор лучшего метода и его параметров для задачи восстановления спектра протонов по экспериментальным данным.

Государственная работа № 1.5768.2017/П220.



Руководитель *Максименко Александр Николаевич, научный сотрудник, к.ф.-м.н.*

Место выполнения: МНИЛ "Дискретная и вычислительная геометрия" им. Б.Н. Делоне

Заказчик, программа: Минобрнауки РФ, госработа в рамках базовой части государственного задания

Номер: 1.5768.2017/П220

Внутренний шифр: ГЗ-1237

Сроки выполнения: 2017-2019 **Коды ГРНТИ:** 27.21.00, 27.41.41

Аннотация НИР:

Найдена нижняя граница разности между числом гиперграней и числом вершин выпуклого d -мерного k -смежностного многогранника для случая, когда у многогранника ровно $d+3$ вершины. Для $k = 2$ она равна 4, для $k = 3$ равна 15, для $k > 3$ равна $2(k^2 - 1)$.

Пусть $m(d, v)$ (соответственно, $ms(d, v)$) – минимальное число гиперграней (симплициального) 2-смежностного d -многогранника на v вершинах, $v > d \geq 4$. Показано, что $m(5, v)$ имеет порядок роста не менее $v^{\{4/3\}}$, а число $m(6, v)$ не меньше v и совпадает с v только для симплекса и для двойственного k 2-смежностному многогранника с числом вершин $v \geq 27$. С помощью g -теоремы получено $ms(d, v) = x(x(d-3) + 3d - 5)/2 + d + 1$, где $x = v - d - 1$. Также показано, что $m(d, v) \geq d+7$ при $v \geq d+4$.

Напечатана на 3D-принтере модель диаграммы Гейла 6-мерного 2-смежностного многогранника на 10 вершинах, имеющего 14 гиперграней. Данная модель служит наглядным образцом для выполнения научных исследований в данном направлении.

Получено свидетельство о гос. регистрации программы для ЭВМ №2018619013 «Целочисленная диаграмма Гейла» (дата регистрации 25.07.2018). Для заданного набора m -мерных целочисленных векторов (называемого далее диаграммой) программа: 1) проверяет, соответствует ли данная диаграмма описанию выпуклого d -мерного многогранника ($d = n - m - 1$, где n – число векторов в диаграмме); 2) перечисляет все подмножества векторов, образующих гиперграницы этого многогранника.

Комбинаторно-геометрический анализ труднорешаемых задач.



Руководитель *Николаев Андрей Валерьевич, доцент, к.ф.-м.н.*

Место выполнения: кафедра дискретного анализа

Заказчик, программа: Минобрнауки России, Грант Президента РФ поддержки молодых кандидатов наук

Номер: МК-2620.2018.1

Внутренний шифр: МК-1258

Сроки выполнения: 2018-2019 **Коды ГРНТИ:** 27.45.15
27.47.19

Аннотация НИР:

Многогранник комбинаторной задачи определяется как выпуклая оболочка характеристических векторов всех возможных допустимых решений. Полиэдральным графом задачи называется граф, вершинами которого являются вершины многогранника, а рёбрами – геометрические рёбра, т.е. одномерные грани. Исследованию полиэдральных графов комбинаторных задач посвящено значительное число работ. С одной стороны, смежность вершин в полиэдральном графе представляет наибольший интерес для непосредственной разработки алгоритмов решения задач, основанных на методе локального поиска (когда от текущего решения переход осуществляется к «лучшему» решению среди смежных). На этой идее основаны, например, различные алгоритмы для задачи о совершенном паросочетании, покрытии множества, независимом множестве, ранжировании объектов, задачи с нечёткими мерами и многие другие. С другой стороны, различные

характеристики полиэдрального графа задачи, такие как диаметр и кликовое число, служат оценками сложности для различных моделей вычислений и классов алгоритмов.

Объектом исследования выступал полиэдральный граф многогранника задачи коммивояжёра. Известно, что для полиэдрального графа коммивояжёра задача проверки несмежности вершин является NP-полной (Пападимитриу 1978), кликовое число графа сверхполиномиально по размерности пространства (Бондаренко, 1983), а диаметр графа не превосходит 4 (Рисполи, Косарес, 1998).

Гамильтонов цикл называется пирамидальным, если коммивояжёр начинает в городе с номером 1, посещает некоторые города в порядке возрастания номером, достигает города n и возвращается в исходный, проходя все оставшиеся города в порядке убывания номеров. Пирамидальная задача коммивояжёра – один из наиболее известных полиномиально разрешимых частных случаев задачи коммивояжёра (Гилмор, Лоулер, Шмойс, 1985). В рамках проекта установлено, что для многогранника пирамидальных циклов проверка смежности вершин в полиэдральном графе выполняется за линейное время, диаметр графа равен 2, найдена асимптотически точная квадратичная оценка на кликовое число графа, которая соответствует сложности алгоритма динамического программирования для пирамидальных циклов.

Класс пирамидальных циклов с шагами назад является расширением понятия пирамидальных циклов. Коммивояжёру разрешается нарушать порядок возрастания и убывания городов, но с выполнением дополнительных ограничений. Как и для пирамидальных циклов, минимальный пирамидальный цикл с шагами назад может быть найден алгоритмом динамического программирования за полиномиальное время (Еномото, Ода, Ота, 1998). В рамках проекта описаны необходимые и достаточные условия смежности вершин в полиэдральном графе многогранника пирамидальных циклов с шагами назад, проверка которых выполняется за полиномиальное время. Таким образом, свойства многогранников пирамидальных циклов и пирамидальных циклов с шагами назад похожи, и они принципиально отличаются от свойств многогранника общей задачи коммивояжёра.

Известно, что задача проверки несмежности вершин в многограннике задачи коммивояжёра NP-полна (Пападимитриу, 1978). Достаточное условие несмежности вершин можно сформулировать в виде комбинаторной задачи: если из рёбер двух гамильтоновых циклов можно собрать два дополнительных гамильтоновых цикла, то соответствующие вершины многогранника коммивояжёра не смежны. Отметим, что рассматриваемая задача близка к задаче гамильтоновой декомпозиции (разбиении графа на гамильтоновы циклы), которая активно применяется в криптографии.

Для проверки достаточного условия несмежности в рамках проекта был разработан эвристический алгоритм имитации отжига с односторонней ошибкой: если алгоритм возвращает «не смежны», то это всегда верный ответ. Алгоритм работает как с ориентированными, так и с неориентированными графами. В основе лежит подход с построением покрытия мультиграфа циклами без общих вершин и поиск совершенного паросочетания. По результатам тестирования алгоритм показал хорошие практические результаты.

Эвристический алгоритм был реализован в виде программы для ЭВМ «TSPVertexAdjacency – научно-исследовательская программа для проверки смежности вершин в многограннике задачи коммивояжёра» (свидетельство о государственной регистрации № 2019610324 от 10 января 2019 года).

Разработка программного обеспечения для медицинского офтальмологического оборудования.



Руководитель *Парамонов Илья Вячеславович, доцент, к.ф.-м.н.*

Место выполнения: НИЛ "FRUCT-YSU»

Заказчик, программа: Акционерное общество «Межрегиональная клиника»

Номер: 2261

Внутренний шифр: 2261

Сроки выполнения: 2018

Коды ГРНТИ: 50.41.25

Аннотация НИР:

Цель Проекта - улучшение потребительских характеристик медицинского офтальмологического оборудования, разрабатываемого и применяемого Заказчиком.

Задачи Проекта:

- оптимизация линейного и ротационного слежения за глазом во время выполнения офтальмо-хирургических операций;
- интеграция диагностического оборудования, осуществляющего измерения аберраций глаза;
- оптимизация управления энергией во время выполнения офтальмохирургических операций с использованием привода позиционирования.

Выполнена разработка высокоскоростных алгоритмов линейного и ротационного слежения за глазом во время выполнения офтальмохирургических операций.

Выполнен анализ технических возможностей применения диагностического оборудования, осуществляющего измерения аберраций глаза, для целей выполнения офтальмохирургических операций.

Разработаны модели поверхностей абляции, привлекающих данные диагностического оборудования, осуществляющего измерения аберраций глаза.

Выполнен анализ экспериментальных данных о зависимостях энергии излучателя лазера от позиционирования кристалла и выработка на их основе методов эффективного управления энергией с помощью привода позиционирования.

Разработка и анализ моделей и алгоритмов адаптивной организации передачи данных в коммуникационных сетях динамической структуры.



Руководитель *Соколов Валерий Анатольевич, профессор, д.ф.-м.н.*

Место выполнения: НОЦ инновационного программирования

Заказчик, программа: Российский фонд фундаментальных исследований (РФФИ).

Номер: 17-07-00823-а

Внутренний шифр: ФФ-1239

Сроки выполнения: 2017-2019

Коды ГРНТИ: 49.33.35; 50.41.25

Аннотация НИР:

Цель проекта: создание новых высокоомобильных гетерогенных сетевых архитектур, а также разработка и верификация надежных и эффективных мультиагентных алгоритмов для организации процессов передачи данных и схем распределенных вычислений в сетях динамической структуры.

Основные задачи:

- разработка формальных математических методов моделирования и анализа архитектур, протоколов и алгоритмов для специального класса коммуникационных сетей – децентрализованных динамических адаптивных;
- разработка и формальная верификация новых алгоритмов и схем адаптивной маршрутизации в сетях с динамической структурой (в частности, основанных на градиентном подходе, концепции активных ресурсов, биологических/физических принципах и феноменах, потоковых моделях);

– создание и апробация средств моделирования и анализа сетевых протоколов и алгоритмов различных классов (в частности, программных симуляторов маршрутизации в одноранговых коммуникационных и сенсорных сетях);

– формирование общего инструментария формализованной разработки, который может быть использован и в дальнейшем для построения новых перспективных архитектур коммуникационных, сенсорных и вычислительных сетей.

Основные результаты, полученные в 2018 году

Представлен новый алгоритм адаптивной многопутевой маршрутизации в нестабильных сенсорных сетях с частыми реконфигурациями. В качестве удобных моделей различных алгоритмических особенностей схемы маршрутизации используются гидродинамические явления: течение, эрозия русла, донные отложения осадочных пород. В новой модели вводятся экстренные сетевые события: изменения топологии, сбои узлов, миграция шлюзов и т. д. Показано, что все подобные реконфигурации могут быть удобно обработаны посредством имитирования таких природных явлений, как подводная сейсмическая активность и волны-цунами.

Разработана параметризованная имитационная MATLAB-модель алгоритма гидродинамической маршрутизации, позволяющая оценивать его эффективность в условиях различных конфигураций сети и сценариев взаимодействия/перемещения узлов. Проведён ряд имитационных экспериментов с симуляцией целевых сетей. В частности, показано, что гидродинамическая модель может использоваться как достаточно эффективная схема балансировки нагрузки на шлюз.

Разработан новый метод анонимизации, позволяющий скрывать информацию о маршруте от промежуточных узлов. Представлена абстрактная модель метода и конкретная реализация этой модели на основе криптосистемы Пэйн.

Исследованы некоторые свойства кратных деревьев кратности $k > 1$. Установлено, что в отличие от обычных деревьев количество ребер в кратных деревьях не фиксировано. Для делимых деревьев (k согласованных на кратной части проекций, являющихся обычными деревьями) определена и обоснована оценка минимального и максимального количества ребер.

Введены понятия остовного дерева и полного остовного дерева в кратном графе. Для делимых кратных графов обоснован критерий полноты остовного дерева. Также доказано, что полное остовное дерево существует в любом делимом кратном графе. Разработан эвристический алгоритм поиска минимального полного остовного дерева во взвешенном делимом графе.

Проведена оптимизация разработанного ранее алгоритма разрешения или недопущения коллизий в правилах межсетевого экрана для контроллера программно-конфигурируемой сети. Определены 4 типа возможных отношений между правилами политики безопасности и доказана теорема о том, что любые два правила могут находиться только в одном из этих 4 отношений.

Проведена работа по оптимизации полученного ранее подхода к обеспечению безопасности программно-конфигурируемых сетей на основе семантического анализа множества потоков сети. Исследованы информационные потоки и их безопасность в рамках формальной модели ПКС, построенных на базе протокола OpenFlow.

В разработанной модели безопасности информационных потоков ПКС с использованием семантических средств произведен анализ правил типизации. Предложено расширение системы правил путем добавления на внутренние коммутаторы правила деклассификации. Это увеличивает практическую ценность модели: расширенная система позволяет сделать обоснованный вывод о соблюдении или несоблюдении в ПКС требуемых свойств безопасности информационных потоков путем наложения меньших ограничений на функционирование сети.

Современная история Тропической Африки (опыт классификации источников).



Руководитель Гавристова Татьяна Михайловна, профессор, д.и.н.

Место выполнения: кафедра всеобщей истории, исторический факультет

Заказчик, программа: Российский гуманитарный научный фонд (РГНФ).

Номер: 16-31-00025-a1

Внутренний шифр: ГФ-1225

Сроки выполнения: 2016-2018 **Коды ГРНТИ:** 03.09.55

Аннотация НИР:

В ходе реализации проекта была разработана классификация источников по истории Африки и африканской диаспоры, а также методология и стратегия их изучения. Руководителем проекта и исполнителями были произведены отбор, анализ и систематизация источников по группам на основе критериев, принятых в современной исторической науке. В ходе работы обозначился ряд новых направлений исследования. Прежде всего они касаются изучения персональной, интеллектуальной, гендерной истории Африки и африканской диаспоры на основе аутентичных текстов. Рубеж XX-XXI веков ознаменовался динамичным развитием постколониального дискурса, в границах которого произошло радикальное обновление и обогащение источниковой базы исследования и ее структуры за счет источников личного происхождения, публицистики, периодики, тревелогов, многие из них были впервые введены в научный оборот участниками исследовательского проекта.

Результаты исследования регулярно проходили апробацию и тиражировались в рамках всероссийских и международных научных конференций, семинаров, круглых столов, научных дискуссий (участники проекта приняли участие в 27 крупных научных мероприятиях, проходивших в России и за рубежом, на базе крупнейших учебных и научных центров, включая Бирмингемский, Таллинский, Санкт-Петербургский университеты, Институт Африки РАН, Институт всеобщей истории РАН и др.). Они нашли отражение в тематических сборниках, статьях в рецензируемых изданиях ВАК и Scopus, тезисах и докладах.

**Проект организации конференции Российской ассоциации антиковедов
"Древние цивилизации: социум и человек".**



Руководитель Дементьева Вера Викторовна, профессор, д.и.н.

Место выполнения: НОЦ антиковедения

Заказчик, программа: Российский фонд фундаментальных исследований (РФФИ).

Номер: 15-31-01205-a2

Внутренний шифр: ГФ-1204

Сроки выполнения: 2015-2017 **Коды ГРНТИ:** 03.09.23

Аннотация НИР:

4-6 октября 2018 г. в Ярославском государственном университете им. П.Г. Демидова состоялась научная конференция «Древние цивилизации: социум и человек», организаторами которой выступили Российская ассоциация антиковедов (входит в Международную федерацию классических исследований) и Научно-образовательный центр антиковедения ЯрГУ. Программный комитет конференции возглавил Председатель Российской ассоциации антиковедов, научный руководитель Отдела сравнительного изучения древних цивилизаций ИВИ РАН, главный редактор журнала «Вестник древней истории», главный научный сотрудник ИВИ РАН, д.и.н., профессор, член-корреспондент РАН Аскольд Игоревич Иванчик. Председателем Организационного комитета конференции явилась профессор кафедры всеобщей истории ЯрГУ, руководитель НОЦ антиковедения, д.и.н., профессор Вера Викторовна Дементьева. На открытии конференции ректор ЯрГУ, д.х.н., профессор Александр Ильич Русаков, приветствуя ее участников, подчеркнул роль сообщества антиковедов в поддержании исторической памяти человечества и научную актуальность тематики заседаний.

В современных условиях становится особенно важным поддержание и развитие высокого уровня фундаментальных антиковедческих исследований в самых разных регионах страны. Имея в виду эту задачу, члены бюро Российской ассоциации антиковедов и задумали проведение крупного научного мероприятия в Ярославле, который в настоящее время, как отметил на открытии конференции чл.-корр. РАН А.И. Иванчик, является одним из значимых центров изучения Античности.

Проблематика конференции была нацелена на изучение древних цивилизаций в ракурсе рассмотрения «общество и человек», который относится к числу центральных направлений гуманитарного знания. Основанием цивилизации является социум, порождающий материальную и духовную культуру, обуславливающий многие стороны жизни человека, в их числе повседневную, частную, публичную и творческую; в нем формируются межличностные связи, взаимодействия социальных групп, культурные коды поколений. Древние цивилизации отличались обобщенным образом мира, его картиной, которая складывалась у принадлежавших к ним людей, включая их представления об окружающем мире и о месте человека в нем. Каждая цивилизация имела свой структурообразующий социум, порождала свой культурно-исторический тип человека, свою центральную фигуру, – в античной цивилизации таковыми были полисная организация и ее гражданин. При этом античной (греко-римской) цивилизации хронологически предшествовали цивилизации Востока, существовавшие затем параллельно с ней. Общее и особенное в развитии восточного и античного мира, контакты между ними на различном уровне, в том числе социокультурных групп и индивидуумов, представляют непреходящий исследовательский интерес, поэтому такие вопросы были вынесены на обсуждение в ходе первого заседания конференции. Ставилась задача рассмотреть важнейшие социальные связи и структуры древнеегипетского и древнееврейского обществ, сакрализацию власти в древности, взаимодействия цивилизаций в контактной зоне Малой Азии, этническую составляющую развития цивилизаций.

В конференции приняли участие (в различных его формах: устные доклады, стендовые и по скайпу, публикация текстов) 42 специалиста по древней истории из научных учреждений Москвы (ИВИ РАН, МГУ, РГГУ, ИОН РАНХиГС, Российский государственный университет правосудия, Литературный институт им. А.М. Горького), Ярославля (Ярославский государственный университет им П.Г. Демидова), Нижнего Новгорода (Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского), Казани (Казанский (Приволжский) федеральный университет), Саратова (Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского), Воронежа (Воронежский государственный университет, Воронежский государственный педагогический университет), Смоленска (Смоленский государственный университет), Самары, Калуги, Белгорода (Белгородский государственный национальный исследовательский университет, Белгородский юридический институт МВД России имени И.Д. Путилина), Вологды (Вологодский государственный университет), Перми (НИУ ВШЭ Пермь), Тобольска (Тобольский педагогический институт им. Д. И. Менделеева (филиал) Тюменского государственного университета, Тобольская духовная семинария), Иванова (Ивановский государственный университет), Ростова Великого (ГМЗ «Ростовский кремль»), а также коллеги из Кёльна (Германия), Минска (Беларусь), Николаева (Украина).

Проекты исторического факультета

Участниками конференции явились 18 докторов наук, обеспечивших очень высокий уровень научного мероприятия (к сожалению, не все из них представили тексты докладов для публикации в сборнике, изданном по итогам конференции).

Около трети докладчиков конференции (13 человек) – молодые антиковеды до 35 лет, преимущественно кандидаты наук – 10 человек, остальные – аспиранты; для них такая конференция - не только возможность апробации собственных выводов, но и расширение исследовательских горизонтов.

Актуальные проблемы развития исторической науки, туризма и рекламной деятельности.



Руководитель Федук Владимир Павлович, профессор, д.и.н.

Место выполнения: исторический факультет

Заказчик, программа: инициативная НИР вуза.

Номер: ВИП-007

Внутренний шифр: ВИП-007

Сроки выполнения: 2017-2021 **Коды ГРНТИ:** 03.01; 03.09; 03.23; 03.41; 13.51; 13.61, 71.37; 19.01

Аннотация НИР:

Проведена работа по уточнению терминологии и классификации видов туристской и рекламной деятельности. Разработан понятийный аппарат научной деятельности и практики индустрии туризма и рекламы. Выполнена разработка рекомендаций по соответствующему совершенствованию сферы туризма, рекламы и музейного дела.

Продолжено изучение истории России при сотрудничестве с ИРИ РАН и отдельных стран Европы, Америки и Африки в рамках направлений ИВИ РАН и Института Африки РАН. Выполнена разработка моделей закономерностей эволюционного развития партийно-политической структуры Западной Европы и России. Построены историко-правовые модели структур античной государственности.

Подготовлены публикации научных и учебных трудов по отечественной и всеобщей истории, рекламе, туризму и музейной деятельности.

Государственная работа № 2.8370.2017/П220



Руководитель Алексеев Владислав Владимирович, м.н.с.

Место выполнения: МНИЛ "Дискретная и вычислительная геометрия" им. Б.Н. Делоне

Заказчик, программа: Минобрнауки РФ, госработа в рамках базовой части государственного задания

Номер: 2.8370.2017/П220

Внутренний шифр: ГЗ-1237

Сроки выполнения: 2018-2019 **Коды ГРНТИ:** 27.29.25

Аннотация НИР:

В рамках задачи моделирования и прогноза вспышечной активности Солнца проводились исследования магнитного поля активных областей (АО) Солнца по магнитограммам SDO/HMI, полученным космической обсерваторией SDO.

На основе уже существующих исследований [Weinkauff et al., 2010] создана и программно реализована топологическая модель динамики магнитного поля АО. Она основана на градиентных дискретных полях, составляющих так называемые комплексы Морса-Смейла [Edelsbrunner et al., 2001]. Клетка такого комплекса содержит максимум минимум и две седловых точки дискретного (в смысле Формана [Forman, 2002]) поля. Эта структура допускает топологическое редактирование. Последнее состоит в уменьшении числа критических точек исходных полей на основе идеи персистентности [Edelsbrunner et al. 2002]. Метод заключается в разбиении области определения упрощаемого поля на области монотонности, составляющие комплекс, слиянии некоторых областей и восстановлении значений поля на полученных областях по известным условиям с сохранением монотонности. Результатом упрощения является поле, имеющее заданное количество критических точек, топологически близкое к исходному по значению Эйлеровой характеристики.

Описана схема построения графодинамической модели магнитограмм. В данной модели объектом исследования является граф, на который переносятся свойства и методы, связанные с непрерывными моделями: оператор Лапласа, спектр графа, дискретная кривизна Риччи. На основе данной модели предложены дескрипторы, потенциально описывающие вспышечную активность Солнца.

1. Разработан и реализован метод топологического упрощения магнитограмм вспышечных АО. Реализация включает в себя различные методы восстановления данных по граничным условиям: с использованием линейной интерполяции, логарифмической интерполяции и логистической интерполяции. Для задач моделирования солнечной активности наиболее приемлемой оказалась логарифмическая интерполяция (это связано с лог-нормальным распределением значений напряжённости магнитного поля Солнца [Burlaga, 2001]).

2. Реализована поддержка различных граничных условий области определения поля: плоскость, сфера, тор для построения комплекса.

3. Реализована процедура вычисления характеристик графодинамической модели магнитограммы: спектра графа и дискретной кривизны Риччи.

4. Реализован функционал автоматического получения данных SDO по временному интервалу и выделения активной области из полученной серии магнитограмм.

5. Реализован метод построения графов Морса и комплексов Морса-Смейла на основе методов, описанных в работах [Sousbie, 2011; Robins et al., 2011].

6. Результаты представлены на конференции «Магнетизм, циклы активности и вспышки на Солнце и звёздах», пос. Научный, респ. Крым, 3 – 7 июня 2018 г. в форме двух докладов:

«Графодинамика активных областей Солнца» и

«Топологическое редактирование магнитограмм активных областей Солнца».

7. Подана заявка на регистрацию программы для ЭВМ, реализующая разработанный метод (п.1).

Применение современного анализа для обработки массивов больших данных.



Руководитель Бережной Евгений Иванович, профессор, д.ф.-м.н.

Место выполнения: кафедра дифференциальных уравнений математического факультета

Заказчик, программа: Программа развития ЯрГУ на период 2017-2021 гг. (М 2.3.4).

Номер: ОП-2Г-02-2018

Внутренний шифр: ОП-2Г-02-2018

Сроки выполнения: 2018

Коды ГРНТИ: 27.23.15

Аннотация НИР:

Рассмотрены задачи о точном вычислении сумм конусов монотонных функций и вогнутых функций в пространствах Лоренца и близких к ним. Задачи о вычислении суммы и пересечения наборов пространств стали популярными в последнее время. Так grand и small пространства Лебега нашли широкое применение в теории уравнений в частных производных, при изучении максимальных и других типичных операторов в гармоническом анализе. Появились аналогичные конструкции и для других наборов пространств. К сожалению, явного описания даже grand и small пространств Лебега в общепринятых терминах нет.

На основе нового подхода удалось вычислить точные нормы на суммах конусов монотонных функций и вогнутых функций в пространствах Лоренца. Полученные результаты позволили получить точные теоремы экстраполяции операторов в пространствах Лоренца и близких к ним.

Выполнено исследование различных подходов к структурированию больших массивов данных. Учитывая рост темпов накопления информации в настоящее время очевидна острая необходимость в новых технологиях, связанных с анализом массивов "big data" – неструктурированных массивов больших данных. Причем ключевой задачей является как раз структурирование массивов больших данных. В настоящий момент явных критериев проверки различных гипотез о под-структурах массива данных пока не существует. Проведенный в ходе выполнения проекта анализ возможностей различных алгоритмов структурирования "big data" позволил выяснить сферу применения, преимущества и недостатки этих алгоритмов. Максимально доступным для использования при наличии простейших средств обработки является метод кластерного анализа, применение которого для решения практических задач возможно уже при наличии MS Excel и Statistica. Данный результат позволил адаптировать сложные вычисления для преподавания студентам, что нашло отражение в рабочей программе.

Государственная работа № 1.5768.2017/П220.



Руководитель Кащенко Александра Андреевна, научный сотрудник, к.ф.-м.н.

Место выполнения: МНИЛ "Дискретная и вычислительная геометрия" им. Б.Н. Делоне

Заказчик, программа: Минобрнауки РФ, госработа в рамках базовой части государственного задания

Номер: 1.6074.2017/П220

Внутренний шифр: ГЗ-1237

Сроки выполнения: 2017-2018 **Коды ГРНТИ:** 27.31.21; 27.29.25

Аннотация НИР:

Согласно плану работ, в 2018 году продолжались исследования, начатые в 2017 году. А именно, изучалась существенно нелокальная динамика (то есть поведение решений с

асимптотически большой амплитудой) модели, описывающей связанные генераторы с финитной обратной связью.

Данная модель имеет вид сингулярно возмущенной системы дифференциальных уравнений с нелинейной запаздывающей обратной связью (ЗОС). Функция обратной связи предполагается кусочно гладкой, ограниченной, финитной. Главным предположением является то, что множитель перед функцией ЗОС является достаточно большим, а связь между генераторами является достаточно малой. Модель рассматривается при различных порядках величины связи между генераторами и различных дополнительных условиях на функцию ЗОС. В зависимости от этих условий для модели получены различные устойчивые релаксационные периодические режимы.

Опишем методику исследования. В зависимости от условий на функцию ЗОС и порядка величины связи между генераторами в фазовом пространстве

исходной системы выделяется специальное множество. Затем находится асимптотика всех решений данной системы с начальными условиями из этого множества. С помощью полученной асимптотики строится специальное конечномерное отображение, описывающее в главном динамике исходной задачи: грубым циклам данного отображения соответствуют релаксационные периодические решения исходной модели той же устойчивости. Далее исследуется полученное отображение (ищутся грубые устойчивые состояния равновесия и циклы), делается вывод о наличии, количестве и характеристиках (величине амплитуды и периода) релаксационных периодических решений исходной системы.

Показано, что амплитуда и период полученных периодических решений исходной системы зависят от порядка величины связи между генераторами. Поскольку получаемое конечномерное отображение может иметь довольно сложную динамику (например, иметь циклы всех периодов), делается вывод, что исходная модель также может обладать довольно сложной динамикой.

Полученные результаты (согласно плану работы): Изучена нелокальная динамика системы из двух слабо связанных автогенераторов с запаздывающей обратной связью. Данная модель проанализирована при различных порядках величины связи между автогенераторами и при различных условиях на функцию обратной связи. Для каждого случая получены релаксационные периодические режимы и исследована их устойчивость.

Исследование локальной динамики распределенных динамических систем.



Руководитель *Кащенко Илья Сергеевич, доцент, к.ф.-м.н.*

Место выполнения: МНИЛ "Дискретная и вычислительная геометрия" им. Б.Н. Делоне

Заказчик, программа: Минобрнауки РФ, НИР в рамках базовой части государственного задания

Номер: 1.5722.2017/БЧ

Внутренний шифр: ГЗ-1235

Сроки выполнения: 2017-2019 **Коды ГРНТИ:** 27.31.21; 27.29.25

Аннотация НИР:

Проект был посвящен изучению локальной динамики систем с бесконечномерным фазовым пространством.

Во-первых, рассмотрен вопрос о локальной динамике важного для приложений класса нелинейных разностных уравнений. С помощью методов теории возмущений построены наборы сингулярно возмущенных дифференциально-разностных уравнений, в определенном смысле близкие исходным разностным. В критических в задаче об устойчивости нулевого состояния равновесия случаях исходные задачи сведены к специальным нелинейным краевым задачам (аналогам нормальных форм), не содержащих малых параметров, нелокальная динамика которых описывает структуру решений исходных уравнений в малой окрестности состояния равновесия. Показано, что динамические свойства разностных и близких к ним дифференциально-разностных уравнений существенно различаются.

Во-вторых, исследовано уравнение Курамото-Сивашинского с однородными краевыми условиями Неймана. Изучен вопрос о существовании состояний равновесия второго рода на основе применения метода Галёркина, а также методами качественной теории дифференциальных уравнений. При помощи численных методов с привлечением современных компьютерных технологий были найдены состояния равновесия и дан анализ их устойчивости. Показано, что у этой краевой задачи могут появиться пространственно неоднородные решения и в том числе устойчивые. Изучен вопрос об устойчивости однородных состояний равновесия. В частности, выведены условия на коэффициенты, при которых происходит потеря устойчивости. В случаях, близких к критическим, для значений параметров рассмотрены задачи о локальных бифуркациях. Из полученных результатов вытекает, что применение метода Галёркина для анализа динамики решений краевой задачи при изучении уже простейших вопросов приводит к результатам, противоречащим анализу на основе применения методов современной теории динамических систем. Тем более этого следует ожидать при анализе локальных бифуркаций.

В-третьих, рассмотрена модель, полученная в результате объединения нелокального уравнения эрозии и уравнения Курамото-Сивашинского. Для данной модели с двумя вариантами пространственного отклонения показано существование некоторых неоднородных состояний равновесия. Получен набор параметров, определяющих устойчивость состояний равновесия, и определены его критические значения. Показано, что при потере устойчивости состоянием равновесия от него бифурцируют решения в виде бегущих волн. При этом выведены условия, при которых может быть сформирован волновой рельеф. Для соответствующих решений краевой задачи приведены асимптотические формулы и найдены условия их устойчивости.

Математические методы исследований и оптимизации в непрерывных и дискретных системах.



Руководитель Куликов Дмитрий Анатольевич, доцент, к.ф.-м.н.

Место выполнения: математический факультет

Заказчик, программа: инициативная НИР вуза

Номер: ВИП-008

Внутренний шифр: ВИП-008

Сроки выполнения: 2017-2020 **Коды ГРНТИ:** 27.17; 27.23; 27.29; 27.31; 27.35; 28.17

Аннотация НИР:

В 2018 году по тематике, связанной с анализом бесконечномерных динамических систем были защищена диссертация на соискание ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 01.01.02 – Дифференциальное уравнение, динамические системы и оптимальное управление. В этой работе, а также публикациях других участников проекта (Кашенко С.А., Кубышкин Е.П., Куликов Д.А.) занимающихся данной тематикой были получены следующие результаты:

- получил свое дальнейшее развитие метод интегральных многообразий в бесконечномерных динамических системах и, в том числе, порождаемых эволюционными краевыми задачами для нелинейных уравнений гиперболического типа;

- анализ таких нелинейных уравнений гиперболического типа позволил выяснить роль внутренних резонансов в ряде задач теории упругой устойчивости, дать новые подходы при анализе нелинейного панельного флаттера.

- изучены локальные бифуркации в таких известных уравнениях математической физики как: уравнение Курамото-Сивашинского и его обобщения и обобщенное уравнение Кортевега-де Фриза

- изучалась динамика решений уравнений с отклоняющейся пространственной переменной (нелокальное уравнение эрозии, уравнение оптических резонаторов с распределенной обратной связью);

- уравнения с запаздыванием в случае большого отклонения.

Во многих из этих задач нелинейной динамики в системах с распределенными параметрами дан достаточно полный анализ окрестности тривиальных состояний равновесия. В частности, найдены уже нетривиальные стационарные решения (пространственно неоднородные решения, периодические по времени решения), а также показано существование инвариантных (интегральных) многообразий более сложной структуры, например, торов.

Результаты были опубликованы, как правило, в изданиях, входящих в списки таких баз данных, как Web of Sciences, Scopus и т.д.

Полученные результаты уже нашли свое применение в ряде разделов физики пограничных явлений, математической экологии и макроэкономики.

Бифуркации интегральных многообразий для дифференциальных уравнений с отклоняющимся аргументом.



Руководитель Куликов Дмитрий Анатольевич, доцент, к.ф.-м.н.

Место выполнения: кафедра дифференциальных уравнений

Заказчик, программа: Российский фонд фундаментальных исследований (РФФИ).

Номер: 18-01-01672-А

Внутренний шифр: ФФ-1250

Сроки выполнения: 2018-2020 ***Коды ГРНТИ:*** 28.17.23

Аннотация НИР:

В работах, выполненных в рамках проекта РФФИ в 2018 году, были проведены следующие исследования.

Изучены бифуркации в бесконечномерных динамических системах, порожденных двумя нелинейными эволюционными уравнениями с частными производными и отклоняющимся пространственным аргументом. В первую очередь, речь идет о двух версиях уравнения, известного как нелокальное уравнение эрозии.

Для этого уравнения изучены локальные бифуркации коразмерности 1 и 2 в случае малой величины отклонения. Для бифурцирующих решений получены асимптотические формулы. Результаты бифуркационного анализа этого уравнения могут быть использованы при описании формирования рельефа на поверхности полупроводников. Были получены предварительные результаты в задаче о влиянии поверхностной диффузии на характер и динамику решений соответствующей версии уравнения эрозии. Этот вопрос привел к необходимости анализа нелинейного и нелокального уравнения с частными производными четвертого порядка.

Развитые методы позволили получить новые результаты при анализе одного из известных уравнений нелинейной оптики. Для нелинейного функционально – дифференциального уравнения, моделирующего динамику световых резонаторов, выявлен вариант, когда могут быть реализованы бифуркации коразмерности 2.

Дан анализ динамики нелинейных уравнений с отклоняющимся аргументом в случае большого запаздывания. Показано, что анализ динамики таких уравнений может быть сведен к изучению уравнения Гинзбурга-Ландау.

Были рассмотрены модификации и обобщения классической математической модели макроэкономики, известной под названием “модель Солоу”. Показано, что учет запаздывания позволяет дать объяснение такому феномену рыночной экономики, как

цикличность. Найдено наименьшее значение для величины запаздывания, превышение которой приводит к возбуждению автоколебаний. Найдены параметры таких автоколебаний (амплитуда, период соответствующих периодических решений).

Изучены некоторые задачи для известного уравнения Курамото-Сивашинского. Развитый подход при анализе бесконечномерных динамических систем позволяет показать в одной из краевых задач для уравнения Курамото-Сивашинского наличие локального аттрактора, все решения на котором неустойчивы в смысле определения А.М. Ляпунова. Аналогичный результат получен и для нелокального уравнения эрозии.

Численно-аналитические методы в изучении сложных колебательных режимов нейродинамических систем осцилляторов с запаздывающей связью.



Руководитель *Марушкина Елена Александровна, научный сотрудник, к.ф.-м.н.*

Место выполнения: МНИЛ "Дискретная и вычислительная геометрия" им. Б.Н. Делоне

Заказчик, программа: Российский фонд фундаментальных исследований (РФФИ).

Номер: 16-31-60039-мол_а_дк **Внутренний шифр:** ФФ-1208

Сроки выполнения: 2016-2018 **Коды ГРНТИ:** 27.21.00, 27.19.00

Аннотация НИР:

Проект посвящен изучению динамических свойств систем нелинейных дифференциальных уравнений с запаздыванием, моделирующих различные виды взаимодействия нервных клеток. В настоящее время импульсные модели биологических нейронов используются для построения нейронных сетей, которые являются одной из приоритетных областей исследования современной прикладной математики. В рамках проекта рассмотрено несколько задач, связанных со сложным коллективным поведением ассоциаций взаимодействующих осцилляторов различной природы.

Первая задача посвящена изучению динамики синаптического взаимодействия пары импульсных нейронных элементов с запаздывающей пороговой связью. В качестве модели отдельного осциллятора выбрано сингулярно возмущенное дифференциальное уравнение с запаздыванием, которое является удачной феноменологической моделью импульсного нейрона. Показано, что в рассматриваемой системе bursting-эффект может возникать даже в том случае, когда уединенный осциллятор имеет только устойчивое периодическое решение с одним всплеском на периоде. Иначе говоря, появление импульсных пакетов в системе связанных осцилляторов может быть следствием введения запаздывания в цепь связи между ними. Однако аналитическими методами удается найти лишь простейшие режимы рассматриваемой системы: синфазные колебания, колебания в противофазе и импульсно-рефрактерный режим. Вместе с тем, при достаточно больших значениях запаздывания задача имеет не три, а существенно больше сосуществующих режимов. Для эффективного поиска bursting-циклов был разработан алгоритм, основанный на специальном способе формирования начальных условий задачи на промежутке длины запаздывания. Проведенный численный эксперимент показал, что система из двух синаптически связанных импульсных нейронов демонстрирует при увеличении запаздывания в цепи связи между осцилляторами все большее и большее число импульсных режимов с различным числом всплесков на периоде. Полученный результат имеет естественный нейробиологический смысл, который состоит в том, что увеличение запаздывания в цепи связи между осцилляторами приводит к увеличению емкости данной динамической системы как устройства памяти.

Вторая задача связана с исследованием цепочек, состоящих из трех и четырех идентичных диффузионно слабо связанных колебательных систем с различными условиями

связи на границе. В ситуации трех осцилляторов на устойчивом интегральном многообразии системы построена нормальная форма, для которой проанализированы простейшие состояния равновесия и их фазовые перестройки. В случае, когда число осцилляторов в цепочке равно четырем, проанализирована система разностей фаз осцилляторов, которая получается при достаточно малом коэффициенте связи и может иметь сложную динамику.

Третья задача проекта посвящена изучению динамики ассоциации трех колебательных элементов с запаздывающей связью вещательного типа. Каждый из осцилляторов представлен уравнением Хатчинсона, связь между ними выбрана слабой. Динамические свойства нормальной формы, построенной в окрестности состояния равновесия системы при значениях параметров, близких к критическим, исследованы на основе сочетания аналитических и численных методов. Наиболее важным является полученный на этом пути сценарий фазовых перестроек, содержащий на каждом этапе каскады бифуркаций удвоения периода, бифуркации расщепления сепаратрис и потери симметрии. Вычисление ляпуновских экспонент аттракторов нормальной формы позволило судить о сценарии фазовых перестроек, происходящих в системе при изменении параметра связи. Показано, что включение запаздывания в цепь связи между осцилляторами существенным образом влияет на характер поведения решений рассматриваемой системы.

Областью использования полученных результатов могут служить прикладные исследования по нелинейной динамике. Актуальность данной работы обусловлена тем, что взаимодействующие осцилляторы с различной структурой связи тесным образом связаны с широким классом задач из других областей науки и техники, к примеру, медицинские приложения, нейронные сети, модели ассоциативной памяти в информационных технологиях, биофизические приложения и др.

Региональный научно-образовательный математический центр.



Руководитель Михайлов Александр Васильевич, главный научный сотрудник, д.ф.-м.н.

Место выполнения: Региональный научно-образовательный математический центр «Центр интегрированных систем»

Заказчик, программа: Минобрнауки России, НИР в интересах Департамента.

Номер: 1.10160.2017/НМ

Внутренний шифр: ГЗ-1244

Сроки выполнения: 2017

Коды ГРНТИ: 27.27.15; 27.31.21; 27.35.33

Аннотация НИР:

Деятельность регионального научно-образовательного математического центра «Центр интегрируемых систем» (ЦИС) осуществляется по трем тесно связанным направлениям.

1. Проведение научных исследований по теории интегрируемых систем, нелинейной динамике, математической физике, алгебре, алгебраической геометрии и теории дифференциальных уравнений:

1а. Интеграция уже имеющихся в Ярославле научно-исследовательских групп в области алгебры, алгебраической геометрии, теории дифференциальных уравнений, анализа и др. под эгидой Центра интегрируемых систем.

1б. Проведение программ научных исследований в сочетании с руководством студентами, аспирантами и молодыми исследователями.

1в. Организация и проведение всероссийских и международных научных конференций, воркшопов, семинаров, летних школ.

1г. Организация стажировок студентов, аспирантов и молодых исследователей в ЦИС и в других научных центрах и университетах.

2. Повышение качества подготовки студентов:

2а. Модернизация содержания образовательных программ с учетом внедрения результатов научных исследований.

2б. Привлечение студентов к выполнению научно-исследовательских проектов под руководством сотрудников Центра.

3. Совершенствование школьного образования в области математики:

3а. Развитие системы дополнительного образования школьников в области математики и информатики в Ярославском регионе.

3б. Реализация программ повышения квалификации для преподавателей математики.

К работе ЦИС на всех уровнях привлекаются на временной или постоянной основе талантливые молодые и ведущие ученые из Москвы, других регионов Российской Федерации и из-за рубежа. В настоящее время в Центре работают специалисты из

ЯрГУ, Математического института им. В.А. Стеклова Российской академии наук (Москва), Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова, Лидского университета (University of Leeds, Великобритания).

В 2018 году ЦИС провел более 30 научных и научно-образовательных мероприятий, включая лекции для студентов, стажировки для студентов и аспирантов, воркшопы и научные семинары. Также Центр провел более 50 мероприятий по популяризации математики и информатики, включая популярные лекции для школьников и учителей, семинары для повышения квалификации преподавателей математики, математические соревнования для школьников и поездки школьников на выездные математические школы с участием IT-специалистов. В этих мероприятиях приняли участие около 3700 человек, включая около 60 российских и зарубежных математиков. Информация об этом доступна на сайте Центра <https://cis.uniyar.ac.ru>

Кроме того, ЦИС организовал более 30 кружков по математике и информатике для 300 школьников в 16 школах Ярославской области.

Сотрудники Центра и приглашенные преподаватели провели более 1500 часов преподавательской деятельности, читая лекции студентам и школьникам и занимаясь со школьниками в кружках по математике и информатике. Для соответствия международным стандартам образования часть преподавания осуществлялась на английском языке.

Важным событием деятельности Центра стала международная конференция «Интегрируемые системы и нелинейная динамика» (Ярославль, 1-5 октября 2018), которую ЦИС организовал совместно с Математическим институтом им. В.А. Стеклова Российской академии наук (РАН). В этой конференции участвовали около 60 ученых из ведущих научных центров России, Великобритании и Японии, в том числе несколько академиков РАН. Информация о конференции, включая сборник тезисов докладов, доступна на сайте <https://lomonosov-msu.ru/rus/event/5122/>

Сотрудник Центра С. Константинову-Ризос получил грант от Лондонского математического общества для посещения нескольких университетов Великобритании с целью преподавания и научной работы.

Сотрудники Центра получили ряд новых научных результатов и опубликовали 16 статей в научных журналах, индексируемых по крайней мере в одной из баз данных Web of Science, Scopus, MathSciNet. Не менее 13 из этих статей входят в обе базы данных Web of Science и Scopus. Также сотрудники ЦИС сделали более 30 докладов на международных научных конференциях и семинарах основных мировых научных центров. На научных семинарах, воркшопах и конференциях, организованных Центром, состоялось более 60 докладов и лекций.

ЦИС оказывает помощь в развитии математического образования не только Ярославской области, но и Чеченской Республике, используя опыт работы некоторых сотрудников ЦИС в Чеченском государственном университете.

Исследование подходов к решению задачи «Useful Proof-of-work for blockchains».



Руководитель *Мурин Дмитрий Михайлович, доцент, к.ф.-м.н.*

Место выполнения: математический факультет

Заказчик, программа: Программа развития ЯрГУ на период 2017-2021 гг. (М 2.3.4).

Номер: ОП-2Г-11-2018

Внутренний шифр: ОП-2Г-11-2018

Сроки выполнения: 2018

Коды ГРНТИ: 81.93.29, 27.41.41, 50.41.23

Аннотация НИР:

Технология блокчейн основана на принципе доказательства работой «Proof-of-work». Суть данного принципа состоит в том, что некоторое событие (например, перевод денежных средств с одного счета на другой) становится значимым только после того, как оно подтверждено определенным объемом вычислительной работы. Традиционно в качестве задач для обеспечения работой рассматриваются «хэш-головоломки» – задачи поиска битовой строки с хэш-значением, удовлетворяющим определенным условиям. Существенным недостатком хэш-головоломок является отсутствие у них какого-либо полезного применения за пределами технологии блокчейн. Неформально задача «Useful Proof-of-work for blockchains» состоит в предложении метода, при котором обеспечение работой достигается решением полезных, то есть имеющих практическое значение, задач.

Мы рассматриваем в качестве полезных задач для обеспечения работой индивидуальных представителей NP-полных задач и изучаем возможности на техническом уровне решить проблему отсутствия доказательства существования NP-полных задач трудных в среднем.

Следует отметить, что существуют альтернативные исследования, которые отказываются от рассмотрения NP-полных задач, в пользу задач из класса сложности P, для которых сложность в среднем может быть установлена, если верны некоторые гипотезы о трудности задачи 3-выполнимости.

Предложена блокчейн технология с внешним источником (сервисом) задач для обеспечения работой, предполагающая предварительный анализ трудности доступных для решения задач.

Предложена концепция «тяжелых блоков», позволяющая обеспечивать блоки работой по решению «практически любых» задач.

Описана атака на блокчейн со стороны недобросовестных поставщиков задач (в случае, публичного сбора задач).

Предложен подход, позволяющий перейти от использования для обеспечения работой трудных в среднем задач к задачам с известной сложностью в лучшем случае или требующих для решения не менее определенного числа шагов.

Приближение функций многих переменных и смежные вопросы вычислительной геометрии.



Руководитель *Невский Михаил Викторович, доцент, д.ф.-м.н.*

Место выполнения: кафедра математического анализа математического факультета

Заказчик, программа: Программа развития ЯрГУ на период 2017-2021 гг. (М 2.3.4).

Номер: ОП-2Г-01-2018

Внутренний шифр: ОП-2Г-01-2018

Сроки выполнения: 2018

Коды ГРНТИ: 27.41.41, 27.21.17, 27.23

Аннотация НИР:

В настоящем проекте рассматривается метод приближения функций многих переменных, представляющий собой полиномиальную интерполяцию. Наиболее известная

интерполяционная формула была открыта Лагранжем не позднее 1795 г., а интерполяционная формула Ньютона была опубликована ещё раньше - в 1736 г. Имеющая богатую историю, полиномиальная интерполяция и смежные методы (например, сплайн-интерполяция, интерполяция рациональными функциями) эффективно применяется и в наши дни. Широко применяются в этой сфере и компьютерные методы. Поэтому вопросы исследования в данной области остаются актуальными.

Как и анализ в целом, теория приближения тесно связана с геометрией. Многие фундаментальные результаты теории приближения имеют по сути геометрический характер. Что касается интерполяции, то здесь геометрические конструкции возникают непосредственно с заданием набора узлов интерполяции. В частности, при интерполяции функций n переменных с помощью линейных многочленов узлы интерполяции являются вершинами n -мерного невырожденного симплекса. Оказывается возможным получить оценки для нормы интерполяционного проектора через геометрические характеристики соответствующего ему симплекса. Здесь находят приложения некоторые новые свойства выпуклых тел. Применяемые геометрические характеристики (осевые диаметры, минимальные коэффициенты гомотетии при поглощении одного выпуклого тела другим и др.) имеют интересные приложения, и не связанные с интерполяцией. Этот подход, предложенный руководителем проекта, в последние годы получил развитие в цикле статей М.В. Невского и А.Ю. Ухалова.

В рамки указанной тематики укладываются и исследования по настоящему проекту. В работе дано описание свойств n -мерных симплексов, которые, с одной стороны, содержатся в n -мерном кубе, а с другой стороны, поглощают последний при гомотетии относительно центра тяжести с коэффициентом n . Исследованы так называемые гипотезы о равноотсечении для симплексов, экстремальных с некоторых точек зрения. Получены новые результаты о геометрических характеристиках, связывающих симплекс и евклидов шар в n -мерном пространстве. Доказаны новые теоремы, касающиеся полиномиальной интерполяции функций на n -мерном шаре. Сформулирован ряд открытых вопросов и направлений дальнейшей работы. В исследованиях активно применялись, кроме аналитических, и компьютерные методы.

Создание 3D-моделей.



Руководитель *Преображенский Игорь Евгеньевич, инженер-исследователь*

Место выполнения: МНИЛ "Дискретная и вычислительная геометрия" им. Б.Н. Делоне

Заказчик, программа: ООО "Майолика", индивидуальные заказчики.

Номер: 2179, 2193, 2243

Внутренний шифр: 2179, 2193, 2243

Сроки выполнения: 2018

Коды ГРНТИ: 27.21.21, 81.14.10

Аннотация НИР:

Международная научно-исследовательская лаборатория «Дискретная и вычислительная геометрия» им. Б.Н. Делоне обладает современным оборудованием, необходимым для создания 3D-моделей. Для 3D-печати используются порошокый 3D-принтер Zprinter 450 и пластиковые Picaso Builder, Printbox 3D ONE. 3D-сканирование проводится с использованием ручных сканеров 3D VIUscan и Artec Spider. Помимо этого в распоряжении лаборатории имеются 12 графических станций и вычислительный кластер, что позволяет предоставлять услуги по обработке изображений и созданию 3D-моделей. Обработка 3D-моделей выполняется с помощью современного программного обеспечения: Geomagic Studio 2014, Vxelements 2.0, Artec Studio 9.2, Zedit Pro 1.1, 3ds Max 2014 и др. Наличие оборудования и квалифицированных специалистов делает возможным решение широкого класса задач, таких, как 3D-сканирование, обработка и 3D-печать инженерных и дизайнерских моделей.

В 2018 году по различным заказам организаций и частных предпринимателей Ярославской области сотрудниками лаборатории выполнен ряд работ по созданию 3D-моделей.



Рис. Образцы выполненных 3D-моделей.

Детализация пространственных данных в задачах картографической генерализации: формализация понятий и параметризация алгоритмов.



Руководитель Якимова Ольга Павловна, доцент, к.ф.-м.н.

Место выполнения: МНИИ "Дискретная и вычислительная геометрия" им. Б.Н. Делоне

Заказчик, программа: Российский фонд фундаментальных исследований (РФФИ).

Номер: 18-07-01459-А

Внутренний шифр: ФФ-1251

Сроки выполнения: 2018-2020 **Коды ГРНТИ:** 36.33.19; 81.14.10; 50.41.25

Аннотация НИР:

На первом этапе проекта проведен критический обзор существующих подходов в области оценки детализации и количества информации в применении к пространственным данным. На их основе были систематизированы результаты исследований по оценке подробности представления пространственных объектов на карте.

Дано определение понятия детализации пространственных данных. Разработан подход к оценке детализации линейных картографических объектов. В результате проведенного исследования были выделены монотонно изменяющиеся характеристики линии в зависимости от масштаба. Полученный набор значений характеристик конкретной линии позволяет оценить ее детальность по сравнению с эталонной.

Проведено подробное исследование алгоритмов геометрического упрощения линейных объектов(рассматривались алгоритмы Ли-Оупеншоу, Дугласа-Пейкера, Висвалингам).

Получена статистическая оценка соотношения мер детализации исходных данных, параметров алгоритма и мер детализации выходных данных. На основе проведенных экспериментальных работ сделаны выводы о чувствительности алгоритмов генерализации к изменениям их параметров, а также выведено соотношение, позволяющее привести разные алгоритмы генерализации “ к общему знаменателю “ в плане получения данных требуемой детализации. Подготовлена статья “A general framework for parameterization of multiple line simplification algorithms adaptive to line character and selected constraining measure”, которая в данный момент проходит этап рецензирования.

Механизмы преодоления стадии тупика в инсайтном решении.



Руководитель *Владимиров Илья Юрьевич, доцент, к.псих.н.*

Место выполнения: кафедра общей психологии

Заказчик, программа: Российский фонд фундаментальных исследований (РФФИ).

Номер: 17-06-00672-А

Внутренний шифр: ФФ-1238

Сроки выполнения: 2017-2019 **Коды ГРНТИ:** 15.21.41

Аннотация НИР:

В результате реализации этапа проекта достигнуты следующие основные результаты, согласующиеся с поставленными целями и задачами:

Выявлены, описаны и систематизированы основные факторы, влияющие на формирование фиксированности. Показано, что управляющие функции играют ведущую роль в удержании выученного алгоритма решения, приводящего к формированию фиксированности, провоцирующей возникновение стадии тупика. Показано, что существенную роль в возникновении фиксированности играет также артикуляционная петля, обслуживающая блок управляющего контроля и осуществляющая хранение репрезентации задачи и схемы решения.

Описано влияние состояний блуждания внимания (mind-wandering) и глубокого осознания (mindfulness) на процесс преодоления тупика при поиске решения и связь этих состояний с расфокусировкой и переключением внимания.

Верифицировано наличие эффекта диссоциации объективного и субъективного тупика. Проанализирована динамика преодоления стадии тупика. Показано, что субъективный тупик (переживание тупика) не совпадает с объективным (замедление когнитивных процессов, систематическое повторение операций, не приближающих к решению).

На основании сопоставления полученных эмпирических данных с классическими и современными исследованиями в близких областях уточнены первичные положения модели механизмов возникновения и преодоления тупика:

Тупик является ключевой стадией инсайтного решения. Его возникновение и преодоление обеспечивается процессами, отличающими инсайтное решение от решения по алгоритму.

Причиной возникновения тупика является изначально неверное построение репрезентации задачи, основанное на опыте прошлых решений аналогичных заданий. Данная репрезентация удерживается в рабочей памяти и приводит к возникновению эффектов фиксированности.

Тупик характеризуется объективной и субъективной составляющей.

На стадии тупика чувствительность к новой входящей информации и тенденции к поиску новых характеристик условий задачи снижается.

При изменении режима функционирования внимания на стадии тупика и/или мобилизации управляющих функций на выполнение побочного задания происходит разрушение первичной репрезентации задачи, неадекватной решению, что облегчает поиск новых конфигураций задачи и фасилитирует решение.

Эмоциональная регуляция процесса инсайтного решения.



Руководитель *Владимиров Илья Юрьевич, доцент, к.псх.н.*

Место выполнения: кафедра общей психологии

Заказчик, программа: Российский фонд фундаментальных исследований (РФФИ).

Номер: 16-06-00954-А

Внутренний шифр: ФФ-1227

Сроки выполнения: 2016-2018 **Коды ГРНТИ:** 15.21.41

Аннотация НИР:

В ходе реализации проекта был проведен ряд серий эмпирических и экспериментальных исследований, разработаны и модифицированы методы индукции эмоций в процессе инсайтного решения и методы мониторинга актуального эмоционального состояния. На основе анализа современных и классических отечественных и зарубежных исследований подготовлены обзоры современного состояния дел в области исследования роли эмоций в инсайтном решении. На основании исследований коллектива и анализа литературы по проблеме сформулированы и верифицированы основные положения теоретической описательной модели роли эмоций в инсайтном решении.

Наиболее существенными методическими разработками, выполненными в рамках проекта, были:

Комплекс методов мониторинга актуального эмоционального состояния субъекта в процессе решения им инсайтной задачи, основанных на шкальных оценках собственного эмоционального состояния и поведенческих маркерах.

Комплекс методов индукции эмоционального состояния в конкретный момент решения, основанный на предъявлении музыкальных стимулов.

Комплекс методов юмористического воздействия, основанный на использовании роликов, построенных по принципу фигуру-фонного переструктурирования и внезапного переключения сценариев.

Основные эмпирические результаты отражены в положениях систематизирующей теоретической описательной модели участия эмоций в инсайтном решении.

Двумя основными функциями эмоций в инсайтном решении являются метакогнитивная (ориентировка в пространстве задачи, обнаружение потенциально перспективных и потенциально тупиковых направлений решения) и регуляционная (эмоции модулируют актуальное мотивационное состояние, приводя к мобилизации решателя в случае прогнозирования им решаемости задачи, или к отказу от решения в случае соответствующего прогноза; также эмоции участвуют в управлении состоянием внимания: переживание состояния тупика приводит к расфокусировке внимания, полезной для отказа от неверной актуальной репрезентации и поиска далеких ассоциаций).

Роль эмоций неоднородна на различных этапах решения задачи. С точки зрения участия эмоций в процессе решения можно выделить следующие 3 основные стадии решения и соответствующие им режимы работы эмоций, специфичные именно для инсайтных задач:

1. Стадия тупика. Эмоциональное состояние решателя, при котором он сообщает о снижении вероятности достижения результата при продолжении осуществления решения привычным способом. Эмоциональное состояние характеризуется переживанием невозможности решения, повышением напряжения, тревоги, снижением ценности решения. Данное комплексное состояние может являться триггером различных стратегий:

Отказ от решения в случае несущественных задач.

Автоматический запуск состояния «блуждания ума» (mind wandering). Такое состояние способствует расфокусированию внимания, снижению удержания начальной неверной репрезентации и поиску удаленных ассоциаций.

Осознание невозможности стандартного режима и поиск противоречий в задаче в осознаваемом режиме, либо осознанное использование эвристик, позволяющих отказаться от начальной неверной репрезентации и переключиться в режим поиска малоочевидных параметров репрезентации и создания из них возможных конфигураций.

2. Стадия обнаружения решения. Эмоции способствуют обнаружению бессознательно найденных компонентов верного решения. Как было показано, изменение репрезентации на верную опережает осознание решения. Эмоциональная реакция также опережает осознание решения, но, как правило, отстает от изменений в когнитивной активности. Ряд полученных нами результатов позволяет предполагать, что эмоции, прежде всего, это переживание позитивных эмоций по поводу близости решения, эстетические эмоции по поводу найденной идеи позволяют выделить неосознанно найденное решение среди других и предпочесть его иным вариантам.

3. Стадия завершения решения. Наблюдается двоякая функция эмоций. Эмоции удовольствия и расслабления являются «наградой» для решателя, позволяющей ему в дальнейшем не избегать трудных задач. Эстетическое удовольствие от решения служит как эмоциональный маркер для запоминания найденного принципа с целью дальнейшего использования.

Таким образом, эмоциональное сопровождение инсайтного решения является сложной системой, выполняющей функции информирования о протекающем процессе самого решателя и неосознаваемой регуляции когнитивных процессов во время решения.

Общие способности как детерминанты метакогнитивной регуляции деятельности.



Руководитель Карнов Александр Анатольевич, доцент, к.псих.н.

Место выполнения: кафедра психологии труда и организационной психологии, факультет психологии

Заказчик, программа: Минобрнауки РФ, Грант Президента РФ поддержки молодых кандидатов наук.

Номер: МК-2796.2017.6

Внутренний шифр: МК-1231

Сроки выполнения: 2017-2018 **Коды ГРНТИ:** 15.21.51

Аннотация НИР:

Главной целью данного реализованного проекта явилась разработка основ обобщающей метакогнитивной концепции принятия групповых решений. Ее актуальность определяется сочетанием высокой теоретической и практической значимости с явно недостаточным уровнем разработанности данной проблемы в настоящее время. В основу реализации этой цели положены разработанная нами ранее общепсихологическая концепция интегральных процессов психической регуляции деятельности и поведения, а также две развитые на ее базе специальные психологические концепции, раскрывающие, соответственно, закономерности структурно-функциональной организации процессов принятия решения в индивидуальной и совместной деятельности. Методологической основой разрабатываемой концепции выступила предложенная нами ранее теория метакогнитивной организации деятельности, сформулированная на основе метасистемного подхода. Основным итогом проекта явилась формулировка базовых положений обобщающей метакогнитивной концепции принятия групповых решений в пяти главных гносеологических аспектах: онтологическом (метасистемном), структурном, функциональном, генетическом и интегративном. В каждом из них получен комплекс новых результатов, дающих более полное раскрытие психологической природы и организации процессов групповых решений в целом и роли метакогнитивных детерминант в их реализации, в особенности. В первом, метасистемном, аспекте исследования решена важная методологическая задача, связанная с определением психологического статуса процессов групповых решений и доказано, что они являются видовыми образованиями по отношению к качественно специфическому классу интегральных процессов регуляции группового функционирования как родовому образованию. Во втором основном аспекте - структурном плане выявлено и всестороннее обосновано положение,

согласно которому процессы групповых решений организованы на основе структурно-уровневого принципа и образуют целостную иерархию, включающую пять основных уровней. Кроме того, вскрыта и проинтерпретирована специфика функциональной роли факторов метакогнитивного плана в данной иерархии; показано, что ее смысл и предназначение состоит в том, что эти детерминанты лежат в основе межуровневых взаимодействий, а также в основе интеграции уровней в целостную структуру. Тем самым факторы метакогнитивного плана раскрываются в одной из наиболее специфичных для них функций, в функции синтетических средств, направленных на реализацию структурообразующих процессов. Установлены новые, не описанные ранее стратегии принятия групповых решений и вскрыта роль метакогнитивных детерминант в их реализации. В следующем базовом гносеологическом плане, функциональном, также получены новые результаты, раскрывающие не описанные до настоящего времени закономерности функциональной организации процессов групповых решений. Раскрыта роль факторов метакогнитивного плана в функциональной организации процессов групповых решений. Показано, что одним из механизмов группового выбора, принадлежащих к категории метакогнитивных, является трансформация метакогнитивных явлений из статуса феноменов, сопровождающих деятельность и процессы решений в ней, в статус операционных средств, активно влияющих на реализации решений. На основе обобщения результатов функционального исследования групповых решений, равно как и совместной деятельности в целом сформулирован новый теоретический подход к исследованию метакогнитивных факторов организации деятельности – функционально-феноменологический.

Получены новые результаты в следующем гносеологическом плане, генетическом, и выявлены неизвестные ранее закономерности формирования процессов групповых решений в ходе развития групп и их функционирования. Сформулированы представления о трехфазной организации генезиса процессов групповых решений, а также о модулирующей функции метакогнитивных детерминант в общем процессе генезиса групповых решений. Реализован и завершающий аспект комплексной стратегии исследования, интегративный. В его результате осуществлен синтез всей системы полученных результатов, а на этой основе сформулированы основные положения предложенной в проекте обобщающей метакогнитивной концепции принятия групповых решений. Ее формулировка в значительной степени позволила преодолеть одно из острейших противоречий и трудностей современного состояния исследований в данной области. Это фактическое отсутствие концептуального синтеза и крайне слабую взаимосвязь в целом двух фундаментальных психологических направлений: когнитивной психологии и психологической теории принятия решения. На базе сформулированных концептуальных положений разработана система практических рекомендаций по психологической рационализации профессиональной деятельности и решению ряда иных прикладных проблем.



Разработка обобщающей метакогнитивной концепции принятия групповых решений.



Руководитель Карпов Анатолий Викторович, профессор, д.псх.н.

Место выполнения: факультет психологии

Заказчик, программа: Российский фонд фундаментальных исследований (РФФИ).

Номер: 16-06-00210-А

Внутренний шифр: ФФ-1214

Сроки выполнения: 2016-2018 **Коды ГРНТИ:** 15.21.69

Аннотация НИР:

Главной целью данного реализованного проекта явилась разработка основ обобщающей метакогнитивной концепции принятия групповых решений. Ее актуальность определяется сочетанием высокой теоретической и практической значимости с явно недостаточным уровнем разработанности данной проблемы в настоящее время. В основу

реализации этой цели положены разработанная нами ранее общепсихологическая концепция интегральных процессов психической регуляции деятельности и поведения, а также две развитые на ее базе специальные психологические концепции, раскрывающие, соответственно, закономерности структурно-функциональной организации процессов принятия решения в индивидуальной и совместной деятельности. Методологической основой разрабатываемой концепции выступила предложенная нами ранее теория метакогнитивной организации деятельности, сформулированная на основе метасистемного подхода. Основным итогом проекта явилась формулировка базовых положений обобщающей метакогнитивной концепции принятия групповых решений в пяти главных гносеологических аспектах: онтологическом (метасистемном), структурном, функциональном, генетическом и интегративном. В каждом из них получен комплекс новых результатов, дающих более полное раскрытие психологической природы и организации процессов групповых решений в целом и роли метакогнитивных детерминант в их реализации, в особенности. В первом, метасистемном, аспекте исследования решена важная методологическая задача, связанная с определением психологического статуса процессов групповых решений и доказано, что они являются видовыми образованиями по отношению к качественно специфическому классу интегральных процессов регуляции группового функционирования как родовому образованию. Во втором основном аспекте - структурном плане выявлено и всесторонне обосновано положение, согласно которому процессы групповых решений организованы на основе структурно-уровневого принципа и образуют целостную иерархию, включающую пять основных уровней. Кроме того, вскрыта и проинтерпретирована специфика функциональной роли факторов метакогнитивного плана в данной иерархии; показано, что ее смысл и предназначение состоит в том, что эти детерминанты лежат в основе межуровневых взаимодействий, а также в основе интеграции уровней в целостную структуру. Тем самым факторы метакогнитивного плана раскрываются в одной из наиболее специфичных для них функций, в функции синтетических средств, направленных на реализацию структурообразующих процессов. Установлены новые, не описанные ранее стратегии принятия групповых решений и вскрыта роль метакогнитивных детерминант в их реализации. В следующем базовом гносеологическом плане, функциональном, также получены новые результаты, раскрывающие не описанные до настоящего времени закономерности функциональной организации процессов групповых решений. Раскрыта роль факторов метакогнитивного плана в функциональной организации процессов групповых решений. Показано, что одним из механизмов группового выбора, принадлежащих к категории метакогнитивных, является трансформация метакогнитивных явлений из статуса феноменов, сопровождающих деятельность и процессы решений в ней, в статус операционных средств, активно влияющих на реализации решений. На основе обобщения результатов функционального исследования групповых решений, равно как и совместной деятельности в целом сформулирован новый теоретический подход к исследованию метакогнитивных факторов организации деятельности – функционально-феноменологический. Получены новые результаты в следующем гносеологическом плане, генетическом, и выявлены неизвестные ранее закономерности формирования процессов групповых решений в ходе развития групп и их функционирования. Сформулированы представления о трехфазной организации генезиса процессов групповых решений, а также о модулирующей функции метакогнитивных детерминант в общем процессе генезиса групповых решений. Реализован и завершающий аспект комплексной стратегии исследования, интегративный. В его результате осуществлен синтез всей системы полученных результатов, а на этой основе сформулированы основные положения предложенной в проекте обобщающей метакогнитивной концепции принятия групповых решений. Ее формулировка в значительной степени позволила преодолеть одно из острейших противоречий и трудностей современного состояния исследований в данной области. Это фактическое отсутствие концептуального синтеза и крайне слабую взаимосвязь в целом двух фундаментальных психологических направлений: когнитивной психологии и психологической теории принятия решения. На базе сформулированных концептуальных положений разработана система практических рекомендаций по психологической рационализации профессиональной деятельности и решению ряда иных прикладных проблем.

Разработка обобщающей психологической концепции метакогнитивной организации деятельности.



Руководитель Карнов Анатолий Викторович, профессор, д.псих.н.

Место выполнения: факультет психологии

Заказчик, программа: Российский научный фонд (РНФ).

Номер: 16-18-10030

Внутренний шифр: РНФ-1229

Сроки выполнения: 2016-2018

Коды ГРНТИ: 15.21.55

Аннотация НИР:

Сформулирован новый методологический подход к реализации интегративного аспекта исследования метакогнитивной организации деятельности. По отношению к структурно-функциональной организации и генетической динамики метакогнитивной сферы личности реализован онтологический вариант интегративного плана изучения. В результате этого выявлены и объяснены новые особенности и закономерности интегральных психических образований и структур метакогнитивного типа, лежащих в основе организации деятельности. Одной из главных среди них является следующая важная и очень общая закономерность. Большинство метакогнитивных феноменов, установленных и описанных в настоящее время, в действительности представлены не только в тех двух своих основных статусах, о которых говорилось выше, но и в двух основных формах. С одной стороны, они представлены в своей исходной форме – они существуют объективно как инвариантные проявления метакогнитивной организации психики и выступают именно в своем собственно феноменологическом статусе. Однако, с другой стороны, они сами, как правило, могут распознаваться субъектом, то есть осознаваться и подвергаться метакогнитивной фиксации. Тем самым они обретают свою иную форму – форму «отраженных» и метакогнитивно зафиксированных явлений. Главное же заключается в том, что в этой своей форме они, далее, могут использоваться субъектом в качестве собственно операционных средств организации.

По отношению к совокупности метакогнитивных детерминант деятельности реализован метасистемного плана исследования. В результате этого эксплицированы и проинтерпретированы новые закономерности их метасистемной организации. Наиболее общим и принципиальным итогом реализации данного плана является раскрытие основных средств и механизмов, на базе которых достигается наиболее специфическая способность всех систем со «встроенным» метасистемным уровнем – способность к функциональному включению в свой состав и содержания той метасистемы, в которую она сама онтологически, то есть морфологически входит.

Реализован структурный план исследования. В результате этого установлены и объяснены новые закономерности их структурной организации метакогнитивной регуляции деятельности.

Реализован функциональный план исследования. В результате этого эксплицированы и проинтерпретированы новые закономерности их функциональной организации. Продолжено и завершено обоснование положения, согласно которому наиболее генерализованным механизмом, обеспечивающим внутриуровневую организацию операционных средств деятельности (прежде всего, – действий и операций, а также их комплексов) выступает подробно охарактеризованный в результате работ по проекту новый тип системности – временная (темпоральная) системность и, соответственно, новая категория системных качеств – временные.

Осуществлена разработка и обоснование базовых положений обобщающей психологической концепции метакогнитивной организации деятельности в ее основных аспектах – метасистемном (онтологическом) структурном, функциональном, генетическом и интегративном.

Реализован синтез всей системы результатов, полученных в ходе реализации обобщения данных в пяти главных гносеологических планах. На этой основе разработана обобщающая

психологическая концепция метакогнитивной организации деятельности, дающая комплексное раскрытие основных закономерностей и механизмов ее организации в совокупности объективно главных гносеологических аспектов – структурном, функциональном, генетическом, интегративном и личностном. Разработана система прикладных психологических рекомендаций, направленных на оптимизацию и рационализацию профессиональной и учебной деятельности, на совершенствование программ профессиональной подготовки, на разработку и реализацию мероприятий по профессиональному отбору и профессиональной аттестации, а также направленных на решение ряда иных – основных прикладных задач, связанных с психологическим сопровождением деятельности.

Когнитивные компоненты творческого процесса в конфликте.



Руководитель *Кашанов Мергаляс Мергалимович, профессор, д.псих.н.*

Место выполнения: кафедра педагогики и педагогической психологии, факультет психологии

Заказчик, программа: Российский фонд фундаментальных исследований (РФФИ).

Номер: 16-06-00196-А

Внутренний шифр: ФФ-1215

Сроки выполнения: 2016-2018 **Коды ГРНТИ:** 15.41.21

Аннотация НИР:

Основным результатом работы над проектом стала разработка концепции когнитивных компонентов творческого процесса в конфликте. Когнитивные компоненты творческого процесса в конфликте впервые были рассмотрены как самостоятельный класс, имеющий собственные специфические характеристики по отношению к другим компонентам (рефлексивным, эмоциональным, волевым и т.д.). В ходе реализации проекта была выявлена психологическая структура когнитивных компонентов творческого процесса в конфликте, реализующихся в контексте условий межличностного взаимодействия (в т.ч. на разных этапах профессионализации - довузовском, вузовском, послевузовском). Установлены причинно-следственные взаимосвязи различных показателей когнитивного развития с успешностью разрешения конфликтных ситуаций. Проведен сравнительный анализ особенностей функционирования структурно-динамических характеристик когнитивных компонентов творческого процесса в конфликте в условиях различных видов трудовой деятельности (врачебной, спортивной, педагогической). На основании теоретического анализа и эмпирических исследований дано целостное описание когнитивных компонентов творческого процесса в конфликте, обоснованы возможные принципы их систематизации. Результаты исследования могут внести существенный вклад в организацию образовательного процесса, научно-исследовательской и творческой профессиональной деятельности.

Событийно-когнитивные компоненты профессионализации субъекта.



Руководитель *Кашанов Мергаляс Мергалимович, профессор, д.псих.н.*

Место выполнения: кафедра педагогики и педагогической психологии, факультет психологии

Заказчик, программа: Российский фонд фундаментальных исследований (РФФИ).

Номер: 16-06-00196-А

Внутренний шифр: ГФ-1224

Сроки выполнения: 2016-2018 **Коды ГРНТИ:** 15.21.45

Аннотация НИР:

В ходе реализации проекта исследованы феноменологические особенности событийно-когнитивных компонентов профессионализации субъекта. Изучение ситуативных и

феноменологических аспектов событийно-когнитивных компонентов профессионализации субъекта имеет фундаментальное значение, поскольку развивает научное представление об активности человека как сущностной характеристике его сознания и бытия. Разработано понятие «событийность мышления», в том числе показано, что оно включает решение проблемных вопросов относительно состава, классификации, структуры, функции, динамики, психологических механизмов и закономерностей детерминации, диагностики и связи событийно-когнитивных компонентов профессионализации с другими понятиями, характеризующими психические явления. В научный психологический оборот введены такие понятия, как «ситуативный и надситуативный уровень обнаружения проблемности», «профессиональная проблемная ситуация», «ситуативный и надситуативный тип профессионального мышления», «ситуативный и надситуативный стиль профессионального мышления», «абнотивность», «акмеологичность мышления», «ресурсность мышления», «событийность мышления». В рамках проекта событийно-когнитивные компоненты профессионализации субъекта впервые рассмотрены как самостоятельный класс, имеющий собственные специфические характеристики по отношению к другим группам понятий (событийно-рефлексивные, событийно-мотивационные, событийно-регулятивные компоненты профессионализации и др.). В ходе исследования выявлены причины их возникновения, определен состав, структура, функции, особенности динамики на разных этапах профессионализации: оптация, профессиональная подготовка, стадия развития профессионала – вхождение в профессию, профессиональная адаптация (по Е.А. Климову). Исследованы частота актуализации, длительность, интенсивность, реципрокность событийно-когнитивных компонентов, а также их связь с возрастными особенностями и личностными характеристиками субъекта профессионализации. Дано целостное описание событийно-когнитивных компонентов профессионализации субъекта, показаны возможные принципы их систематизации. Результаты исследования вносят существенный вклад в развитие теорий организации образовательного процесса, научно-исследовательской и творческой деятельности, а также могут быть применены в области педагогической психологии, психологии труда, психотерапии, консультативной психологии и кризисологии, психологии развития, акмеологии.

Результаты трехлетнего исследования представлены в монографии (Кашапов М.М., Филатова Ю.С., Кашапов А.С. Событийно-когнитивные компоненты профессионализации субъекта: Монография. - Ярославль.- Индиго. -2018.-392 с.), а также в серии научных публикаций.

Влияние социально-психологических особенностей семьи на развитие речи детей.



Руководитель Конева Елена Витальевна, зав.кафедрой, д.псих.н.

***Место выполнения:** кафедра общей психологии*

***Заказчик, программа:** Российский фонд фундаментальных исследований (РФФИ).*

***Номер:** 18-013-00901-А*

***Внутренний шифр:** ГФ-1253*

***Сроки выполнения:** 2018-2020 **Коды ГРНТИ:** 15.31.21; 15.81.21; 15.31.31*

Аннотация НИР:

Основной целью исследования было изучение связи развития речи городских и сельских детей с параметрами функционирования семьи и семейной конфигурации: интересы семьи, семейные роли, семейное лидерство и правила, наличие/отсутствие сиблингов, а также с возрастом испытуемых.

Методы исследования: социально-демографическая анкета, опросник «Семейные отношения и дом» В.Н. Куницыной и Е.А. Юмкиной (СОД), оценивающий взаимосвязи с внешней по отношению к семье социальной средой, семейные отношения, семейную деятельность; методика «Ролевые ожидания партнеров» А. Н. Волковой, направленная на определение согласованности семейных ценностей и ролевых установок в супружеской паре; методика «Шкала семейной адаптации и сплоченности», методика комплексного обследования состояния речевых

функций А. П. Вороновой». Результаты методик обрабатывались в свободном статистическом программном пакете R.

Новизна исследования заключается в том, что в нем конкретизировано влияние семьи на речевое развитие детей применительно к дошкольному возрасту, тогда как в научной литературе в большей степени представлено влияние некоторых социально-психологических особенностей семьи на развитие речи детей раннего (К. Н. Белогай, 2008; Л. Ф. Обухова, О. А. Шаграева, 1999) и младшего школьного возраста (Т. Н. Трефилова, Д. Н. Чернов, 2003, 2013); формирование речи детей дошкольного возраста изучено недостаточно. Кроме того, большинство отечественных исследований взаимосвязи особенностей семьи и детской речи выполнены в предметном поле общей и медицинской психологии, онтолингвистики при дефиците изучения речи в социально-психологическом контексте, чему посвящен проект.

Выборку составили 99 детей 4-х и 5-летнего возраста; 99 родителей женского пола 23-45-летнего возраста.

Результаты, полученные по методике «Ролевые ожидания партнеров» А. Н. Волковой и методике «Шкала семейной адаптации и сплоченности», не связаны ни с отдельными характеристиками речевого развития детей, ни с итоговым показателем методики комплексного обследования состояния речевых функций А. П. Вороновой.

По результатам методики СОД в свободном статистическом программном пакете R выделилось три группы испытуемых. Выделение проводилось при помощи алгоритма k-средних. В группу 1 вошло 35 испытуемых, в группу 2 – 22 испытуемых, в группу 3 – 42 испытуемых.

Полярные группы 1 и 3 обладают противоположными характеристиками, измеряемыми методикой СОД. В группе 1 три характеристики, измеряемые методикой СОД, достигают высоких значений по нормам методики: гостеприимство, межличностные отношения, семейная атмосфера доверия.

Согласно трактовке шкал методики СОД, это означает, что семейное функционирование группы 1 характеризуется следующими особенностями: развитая культура гостеприимства, знание соответствующего этикета, ориентация на индивидуальные потребности гостя в еде, интересах, общении; умение создать позитивную и комфортную атмосферу; умение конструктивно выйти из противоречий через убеждение, компромисс, эмпатийные умения; эмоциональное единство семьи, комфортная семейная атмосфера, уверенность в близких людях, умение проявить позитивные чувства, ощущение защищенности.

Кроме того, приближаются к высоким показатели по шкалам, которые отражают богатые и разнообразные социальные связи, широкий круг общения и информированность как за счет современных средств связи, так и благодаря доверительным отношениям с соседями, участием в культурной жизни города; сплоченность и единство семьи при решении разнообразных задач (планирование совместного отдыха, сезонной активности, повседневных дел), наличие культурных и религиозных традиций; тесная связь между поколениями, наличие в семье авторитета, мнение которого ценят, учет точки зрения каждого члена семьи, интерес к сохранению семейной истории; доверительные отношения; наличие соблюдаемых правил, порядков, заведенного режима, составление долгосрочных планов семейной жизни, четкое распределение обязанностей; осознанное формирование личности ребенка путем регулярно повторяемых наставлений, воспитание ответственности, честности, устойчивости перед трудностями.

Помимо этого, среда обитания испытуемых группы 1, согласно результатам методики, отличается оптимальной организацией пространства с точки зрения ее целесообразности, удовлетворения потребностей семьи, а также уюта и эстетической составляющей. Выделенные по результатам методики СОД группы различаются по уровню речевого развития. Значимые различия между группами 1 и 3 в пользу группы 1 зафиксированы по следующим параметрам методики:

слоговая структура слов (критерий Краскела-Уоллеса, К-W $\chi^2= 6,53$, $p = 0,04$),
словарный запас (критерий Краскела-Уоллеса, К-W $\chi^2= 7,82$, $p = 0,02$),
грамматический строй (критерию Краскела-Уоллеса, К-W $\chi^2= 6,82$, $p = 0,03$),
связность речи (критерий Краскела-Уоллеса, К-W $\chi^2= 6,82$, $p = 0,03$),
общая (итоговая) оценка речевого развития (критерий Краскела-Уоллеса, К-W $\chi^2= 6,98$ $p = 0,03$).

Принадлежность испытуемых к одной из групп независима от социально-демографических параметров: возраст, проживание в городе или селе, одно- или двудетность в семье, полнота или неполнота семьи, образование родителей, материальное положение, наличие или отсутствие дополнительных занятий с ребенком.

Следовательно, не подтвердилась гипотеза о влиянии проживания детей в городе или селе на характер детерминации их речевого развития социально-психологическими особенностями семьи. При этом особенности семейного функционирования отчетливо связаны с уровнем развития речи детей. Эта связь не зависит от демографических факторов: возраста детей, места их проживания, состава и материального положения семьи, образования родителей.

Антиципация когнитивных схем при решении творческих задач.



Руководитель Коровкин Сергей Юрьевич, доцент, к.псих.н.

Место выполнения: кафедра общей психологии

Заказчик, программа: Российский фонд фундаментальных исследований (РФФИ).

Номер: 18-013-01056-А

Внутренний шифр: ФФ-1252

Сроки выполнения: 2018-2020 **Коды ГРНТИ:** 15.21.41

Аннотация НИР:

Теоретический анализ работ, посвященных проблеме предвосхищения в когнитивных процессах, показывает, что антиципация событий и стимулов играет важную роль как в низкоуровневых когнитивных процессах, таких как восприятие и внимание, так и в управлении поведением в целом. Это дает основания предполагать, что антиципация неизвестного ответа в процессе решения задач может быть важным фактором как поиска и нахождения решения, так и попадания в тупик. Другими словами, роль высокоуровневых процессов планирования, прогнозирования, целеполагания и антиципации в решении творческих задач может быть недооценена.

Экспериментальный анализ динамики загрузки рабочей памяти при решении инсайтных задач показывает, что за несколько секунд до обнаружения решения резко возрастает активность управляющего контроля, что, вероятно, связано с перестройкой функциональной системы решения задачи. Предварительный анализ данных о решении специально разработанной модификации задачи «9 точек» показывает несостоятельность специфических и неспецифических теорий инсайта в объяснении смещения частоты нахождения различных конфигураций решения задачи в пользу конфигуративно-простого решения.

По нашему мнению, эти результаты также могут указывать на использование высокоуровневого поиска на основе ожиданий. В то же время, по результатам пилотажных серий экспериментов, не удалось выявить эффектов влияния высокоуровневой разработки задачи (понимания) на эффективность переноса решения на изоморфную задачу. А так же не удалось выявить влияния высокоуровневой обратной связи о приближении к решению на эффективность решения инсайтной задачи Катона.

Таким образом, по результатам первого года проекта, с одной стороны, выявлено наличие

эффектов антиципации на выбор типа решения, но, с другой стороны, не выявлено влияния антиципации и других высокоуровневых процессов на эффективность решения инсайтных задач.

Источники трудностей и механизмы их преодоления в процессе решения мыслительных задач.



Руководитель *Коровкин Сергей Юрьевич, доцент, к.псих.н.*

Место выполнения: кафедра общей психологии

Заказчик, программа: государственное задание на НИР вузу Минобрнауки России (базовая часть)

Номер: 25.5666.2017/БЧ

Внутренний шифр: ГЗ-1236

Сроки выполнения: 2017-2019 **Коды ГРНТИ:** 15.21.41; 28.23.23; 16.21.29

Аннотация НИР:

В процессе работы на втором этапе проекта выявлено, что инсайтные задачи задействуют рабочую память на всем протяжении решения, а также, что центральный исполнитель играет важную роль непосредственно перед отысканием решения. Результаты нашего исследования позволяют подтвердить, что роль центрального исполнителя меняется на протяжении решения инсайтных задач: до и после тупика контроль важен для решения задач: до тупика центральный исполнитель отвечает за осмысление условий задачи, рассмотрение всех доступных вариантов решения; после тупика центральный исполнитель помогает осуществить выбор лучшего ответа из перечня доступных вариантов. Но на этапе тупика центральный исполнитель оказывает негативное влияние на решение; для фасилитации решения инсайтных задач нужно подавить работу центрального исполнителя на этапе тупика, чтобы дать решателю возможность рассмотреть иррелевантные изначальной репрезентации элементы задачи.

Гипотеза о том, что рабочая память необходима для решения инсайтных задач так же, как она необходима для выполнения задач алгоритмизированных, подтверждена полностью. Мы обнаружили, что загрузка рабочей памяти при решении инсайтных задач превышает базовую загрузку, в качестве которой использовалось одиночное выполнение задания-зонда в тренировочной серии. Этот факт, а также данные о разнице времени реакции между инсайтными и алгоритмизированными задачами приводит нас к заключению о том, что рабочая память требуется при решении любой задачи, но алгоритмизированные задачи более требовательны к данному ресурсу. Решение алгоритмизированных задач содержит такие элементы, как программирование и контроль будущих и уже выполненных операций, подсчет и удержание промежуточных шагов в решении. Инсайтные же задачи в большей степени включают процессы постановки и тестирования гипотез, понимания условий задачи, изменения репрезентации и проверки возможных решений. Подобные процессы также требуют ресурсов рабочей памяти, но они реже встречаются в ходе решения и являются непостоянными, временными по сравнению с процессами алгоритмизированных задач.

Также была подтверждена гипотеза о том, что задания-зонды занимают ресурс рабочей памяти пропорционально их сложности. Сравнение заданий-зондов в тренировочной серии показало, что данные задания изначально отличаются друг от друга по сложности: испытуемые выполняют сложный зонд с большим временем реакции, чем простой зонд.

Третья гипотеза была посвящена динамическим характеристикам решения и тому, что разные этапы решения задач, вероятно, будут требовать различной степени включенности рабочей памяти. Данная гипотеза была подтверждена данными о влиянии фактора этапа и о взаимодействии таких факторов, как этап и тип задачи. Мы обнаружили, что все три типа условий (тренировка, решение алгоритмизированной, решение инсайтной задачи) отличаются друг от друга. Время реакции в тренировке соответствовало кривой научения и снижалось от этапа к этапу. Загрузка

рабочей памяти при решении инсайтных и алгоритмических задач, напротив, демонстрировала постепенный рост времени реакции. Этот значимый рост времени реакции может говорить о том, что к концу решения увеличиваются требования к когнитивному ресурсу. Загрузка рабочей памяти на первом этапе решения и инсайтной, и алгоритмизированной задачи одинакова и значимо выше базового уровня загрузки. Мы предполагаем, что описываемый результат связан с тем, что на данном этапе происходят процессы чтения, понимания условий и построения репрезентации, которые схожи у обоих типов решений задач. Дальнейшее увеличение времени реакции в алгоритмизированных задачах может быть связано с увеличением процессов обработки и ростом количества информации о промежуточных вычислительных операциях. Такой же паттерн загрузки наблюдается и у инсайтных задач: чем ближе к решению задачи, тем в большей степени загружается рабочая память. С одной стороны, результат может говорить о том, что инсайтные и алгоритмизированные задачи одинаково взаимодействуют с рабочей памятью. С другой стороны, загрузка рабочей памяти при решении инсайтных задач остается значимо ниже на втором и третьем этапах решения по сравнению с алгоритмизированными задачами — инсайтное решение отличается от иного типа задач, требуя для своего выполнения меньше когнитивного ресурса.

Роль низкоуровневых процессов в решении мыслительных задач.



Руководитель *Коровкин Сергей Юрьевич, доцент, к.псих.н.*

Место выполнения: кафедра общей психологии

Заказчик, программа: Минобрнауки России, Грант Президента РФ поддержки молодых кандидатов наук.

Номер: МК- 722.2017.6

Внутренний шифр: МК-1232

Сроки выполнения: 2017-2018 **Коды ГРНТИ:** 15.01.77, 15.21.35, 15.21.41

Аннотация НИР:

В ходе реализации проекта разработана рабочая модель взаимодействия двух подсистем мышления. Решение инсайтных задач, по нашему мнению, может реализовываться на двух уровнях: 1) уровень последовательно-параллельной переработки неосознаваемой информации и 2) уровень сознательной переработки на основе стратегий, последовательных вычислений и использования высокоуровневых (вербализируемых) эвристик. Работа параллельно-распределенной переработки неосознаваемой информации может быть описана сетевой моделью.

В рамках второго этапа проекта была проведена проверка гипотезы о том, что процесс инсайтного решения конкурирует за когнитивные ресурсы с бессознательными процессами. Нами была проведена специальная процедура на основе парадигмы двойной задачи Канемана, которая позволяет сочетать решение мыслительной задачи и задания-зонды различных типов. Полученные результаты поддерживают идею, что сознательная и неосознаваемая переработка информации являются отдельными процессами. Емкость бессознательной переработки ограничена, а имплицитные навыки перерабатываются теми же механизмами, что и решение инсайтных задач, конкурируя за общий для них ресурс. Также было показано, что скрытые творческие бессознательные процессы могут быть выявлены с помощью анализа динамики загрузки рабочей памяти. Было показано, что имплицитная рабочая память участвует в выполнении заданий без осознания. Похоже, что решение инсайтных задач подразумевает значительную степень имплицитной переработки (что продемонстрировано конкуренцией с имплицитным научением).

Также был проведен эксперимент, направленный на вопрос влияет ли эмоциональная обратная связь на процесс решения инсайтной задачи на примере решения задачи Катона. В эксперименте были использованы методы решения задач, подсказок и опросные методики для определения эмоционального состояния. В эксперименте было три условия: 1) экспериментатор предъявлял испытуемому положительную обратную связь на протяжении всего решения задачи; 2) экспериментатор предъявлял испытуемому негативную обратную связь на протяжении всего решения задачи; 3) контрольное условие без обратной связи. По результатам исследования

выявлено, что фактор высокоуровневой эмоциональной обратной связи не оказывает влияния на время решения задачи Катона. Можно предположить, что сознательное (высокоуровневое) использование эмоциональных (низкоуровневых) сигналов не могут быть успешно применены в качестве обратной связи для сложных инсайтных задач или, по крайней мере, имеет значительные ограничения.

Метакогнитивная регуляция решения творческих задач.



Руководитель *Коровкин Сергей Юрьевич, доцент, к.псих.н.*

Место выполнения: кафедра общей психологии

Заказчик, программа: Российский научный фонд (РНФ).

Номер: 18-78-10103

Внутренний шифр: РНФ-1267

Сроки выполнения: 2018-2021 **Коды ГРНТИ:** 15.21.41

Аннотация НИР:

Проект направлен на исследование роли метакогнитивных процессов в решении творческих задач. Теоретическая значимость данного проекта состоит в поиске ответа на вопрос: участвуют ли сознательные, метакогнитивные процессы в ходе решения творческих задач, или, другими словами, возможно ли сознательное управление течением процесса творческого мышления? Практическая значимость проекта состоит в поиске и систематизации способов повышения эффективности сознательного управления творческим процессом (решением творческих задач).

Теоретический анализ подходов к моделированию и описанию процесса решения творческих задач показывает тенденцию рассматривать поиск решения в таком классе задач как случайный или неконтролируемый со стороны сознания решателя. Однако в последнее время накапливается большое количество данных о том, что в ходе решения творческих задач существует достаточно большое количество эпизодов, в которых метакогниции принимают участие в решении, как правило, на основе эмоций. На основе метакогниций, то есть знаний о протекании процесса решения, как мы считаем, возможно управление решением на принципах обратной связи. Наша идея состоит в том, что основными источниками информации для метакогнитивных процессов могут являться различные эмоциональные маркеры и когнитивные признаки. Задача метакогнитивных процессов в решении творческих задач состоит в том, чтобы искать такие источники информации и благодаря им направлять поиск решения, когда поиск на уровне когнитивных процессов заходит в тупик. Полученная информация может быть использована в качестве материала для метакогнитивного управления решением, для внимательного анализа текста задачи, определения тупика и источника трудности, необходимости смены стратегии, оценки правильности решения и необходимости перепроверки решения.

Наиболее изученным эпизодом в решении творческих задач является ага-переживание, которое может выполнять различные функции, среди которых самыми существенными являются сигнализирующая и оценочная функции. Кроме ага-переживания, являющегося основной мишенью исследований в области метакогнитивных функций инсайта и творческого мышления, мы планируем всесторонне изучить роль и специфику метакогнитивных функций на всем протяжении решения задачи. Для этого будут изучены метакогнитивные компоненты переживания тупика и эвристики для смены стратегии решения, метакогнитивные эвристики, используемые для понимания текста задачи, а также критерии оценки перспективности и правильности решения после его нахождения до полной верификации. Для решения поставленной задачи будут проведены несколько серий экспериментов. Они будут направлены на выявление основных источников информации для метакогнитивных процессов в ходе решения творческих задач (различные классы инсайтных задач). В процессе будут использоваться методы субъективной оценки переживаний; регистрации психофизиологических показателей; варьирования условий задачи и дачи ответа; варьирования обратной связи в ходе решения задач и т. д.

Актуальность реализации данного проекта заключается в том, что, несмотря на бурный рост данных, в когнитивной психологии не существует единой модели мышления человека, на основе которой возможно было бы создание сильного искусственного интеллекта. Современные попытки смоделировать искусственный интеллект на основе эвристических алгоритмов или нейронных сетей представляют собой модели отдельных компонентов человеческого мышления. Для принципиального понимания устройства естественного человеческого мышления, на наш взгляд, важным является построение модели творческих процессов и механизмов метакогнитивного управления этими процессами.

Метакогнитивная регуляция мотивации научной деятельности в профессиональном стрессе.



Руководитель *Разина Татьяна Валерьевна, доцент, д.псих.н.*

Место выполнения: кафедра педагогики и педагогической психологии

Заказчик, программа: Российский фонд фундаментальных исследований (РФФИ).

Номер: 18-013-00723-А

Внутренний шифр: ФФ-1254

Сроки выполнения: 2017-2018 **Коды ГРНТИ:** 15.81.29, 15.81.31

Аннотация НИР:

Проблема функциональной надежности профессионала является фундаментальной для психологии труда и недостаточно разработана в отношении научной деятельности. Исследованы факторы и способы повышения функциональной надежности под воздействием стресса у научных работников. Исследована степень стрессогенности научной деятельности и влияние профессиональных стрессоров на мотивацию научной деятельности и функциональную надежность. Изучены роль и способы метакогнитивной регуляции в процессе профессионального стресса у научных работников.

Проведено исследование степени стрессогенности научной деятельности в НИИ и в вузах Российской Федерации. Критериями оценки выступила совокупность диагностических показателей: психодиагностическое тестирование (использовался комплекс методик: «Опросник потери, приобретения ресурсов» (адаптация Н.Е.Водопьяновой), авторская методика диагностики МНД (Т.В. Разина), методика «Диагностика эмоционального выгорания личности» В.В. Бойко, опросник «Утомление – монотония – пресыщение – стресс» (адаптация А.Б. Леоновой), методика диагностики направленности на поиск/припоминание информации А.Е.Горюшиной и И.Ю.Владимирова), анкетирование, беседа с испытуемым с последующим контент-анализом, фиксация количественных (библиометрических) результатов научной деятельности, фиксация случаев психосоматического недомогания в процессе трудовой деятельности как без отрыва, так и с отрывом от работы. Использовались стратегии организации исследований: лонгитюдное исследование, метод поперечных срезов, естественный эксперимент. Установлено, что степень стрессогенности научной деятельности в конкретной организации или в конкретной ситуации может быть валидно и надежно установлена лишь при диагностике комплекса показателей стресса, поскольку специфика стресса в научной деятельности такова, что даже стресс большой силы может не иметь значительных видимых проявлений, но при этом оказывать существенное воздействие на функциональную надежность и как следствие – на продуктивность.

По итогам впервые создана ранговая шкала стрессогенности ситуаций научной деятельности для вузов и для НИИ. Для вузов (по степени возрастания стрессогенности): предзащита диссертации, составление годовых отчетов по науке, смена ректора, защита диссертации, ожидание утверждения защит в ВАК; процедура аккредитации. Для НИИ: разрыв отношений с партнерами, защита диссертации, исследовательская неудача; ожидание утверждения защит в ВАК, предзащита диссертации, закрытие научной темы. Данные шкалы планируется дополнить и перейти от ранговых к интервальным.

Роль высокоуровневых и низкоуровневых механизмов изменения формата репрезентации задачи в процессе инсайтного решения.



Руководитель *Чистопольская Александра Валерьевна, к.псих.н.*

Место выполнения: кафедра общей психологии

Заказчик, программа: Российский фонд фундаментальных исследований (РФФИ)

Номер: 18-313-00123-мол-а **Внутренний шифр:** ФФ-1262

Сроки выполнения: 2018-2019 **Коды ГРНТИ:** 15.21.51; 15.01.09

Аннотация НИР:

Проект направлен на исследование роли высокоуровневых и низкоуровневых процессов в инсайтном решении. В качестве фундаментальной научной задачи выступает расширение теоретической модели инсайтного решения, предложенной С.Ольссоном. Под расширением модели подразумевается включение в неё новых механизмов формирования адекватной репрезентации, необходимой для нахождения инсайтного решения.

На первом этапе реализации проекта проведены пилотажные исследования по разработке новых экспериментальных процедур, позволяющих исследовать механизмы решения инсайтных задач, не описанные в модели С.Ольссона. К таким механизмам можно отнести декомпозицию пропозиционного чанка и ослабление перцептивных ограничений. Сделан теоретический анализ понятий высокоуровневые и низкоуровневые процессы. Показано возможное влияние низкоуровневых, моторных процессов на высокоуровневые мыслительные процессы в ходе решения инсайтных задач. Разработана процедура фасилитации инсайтного решения с помощью низкоуровневой активации паттерна ответа.

Руководитель и один из участников проекта стали победителями Конкурса молодых ученых в области наук об образовании на соискание медали «Молодым ученым за успехи в науке» Российской академии образования за исследования, посвященные инсайту.

Проведение областного турнира студентов и аспирантов вузов Ярославской области по вопросам избирательного права и процесса «Я.Выбор.РУ».



Руководитель Акопова Татьяна Сергеевна, доцент, к.соц.н.

Место выполнения: факультет СПН

Заказчик, программа: Избирательная комиссия Ярославской области

Номер: 04-38/79

Внутренний шифр: 2276

Сроки выполнения: 2018

Коды ГРНТИ: 11.15.81, 11.15.87

Аннотация НИР:

Цель турнира: повышение правовой культуры молодых избирателей; совершенствование знаний и навыков студентов, необходимых для полноценного участия в демократическом избирательном процессе

Турнир проводился среди команд студентов и аспирантов ярославских вузов и членов Молодежной избирательной комиссии Ярославской области. В турнире участвовали три команды, сформированные на основе представительства студентов и аспирантов ярославских вузов и членов Молодежной избирательной комиссии Ярославской области: сборная команда «Молодая Гвардия», Сборная команда Молодежной Избирательной комиссии Ярославской области, Сборная команда ЯрГУ им.П.Г. Демидова МолРОП. В составе каждой команды равной численностью 6 человек по смешанному типу приняли участие студенты ЯрГУ им. П.Г. Демидова, ЯГПУ, Ярославского филиала Московской академии предпринимательства при Правительстве Москвы.. После формирования команд проводился отдельный тренинг, в ходе которого командам были представлены необходимые сведения об этапах и содержании раундов турнира.

Турнир состоял из трех последовательных туров:

1 тур Викторина

2 тур Дебаты

3 тур Проект

Команды представляли собственные проекты «Новый дизайн российских выборов», в которых отразились четко сформулированные идеи по совершенствованию избирательной системы, аргументированность позиции и возможность реализации заявленных предложений.

Управление гражданской активностью на региональном уровне: инструменты и результаты (на примере Ярославской области).



Руководитель Головин Юрий Алексеевич, профессор, д.полит.н.

Место выполнения: кафедра социально-политических теорий

Заказчик, программа: Российский фонд фундаментальных исследований (РФФИ)

Номер: 16-03-00394-А

Внутренний шифр: ГФ-1223

Сроки выполнения: 2016-2018

Коды ГРНТИ: 11.15.25

Аннотация НИР:

Целью проекта было выявление механизмов, инструментов, практик и результатов управления гражданской активностью на примере Ярославской области.

В данном исследовании авторы изучили региональную составляющую гражданской активности и управления ею в современной России на примере Ярославской области.

В ходе комплексного исследования по Ярославской области были:

- выявлено влияние федерального общественно-политического и правового контекста на гражданскую активность в Ярославской области;

- определены действия органов государственной власти Ярославской области и органов местного самоуправления по управлению гражданской активностью на территории региона;
- выявлены последствия предпринимаемых органами государственной власти Ярославской области и органами местного самоуправления;
- выявлены закономерности и тенденции развития гражданской активности в Ярославской области;
- разработаны рекомендации по дополнительному правовому регулированию гражданской активности в Ярославской области;
- сформулированы предложения по оптимальному инструментарию управления гражданской активностью в Ярославской области.

Полученные данные характеризуют региональную специфику гражданской активности в отдельном регионе страны.

Был проведен комплекс социологических исследований: три раунда интервью экспертов, опрос населения, 6 фокус-групп, 3 мозговых штурма.

В ходе проекта было опубликовано: 14 научных статей в перечне ведущих рецензируемых научных журналов, включённых Высшей аттестационной комиссией России (ВАК), 2 статьи в издании, включенном в базу Scopus, 21 материал по итогам научных всероссийских и международных научных конференциях, семинарах, 2 публикации в журнале РИНЦ.

Основные направления региональной социальной политики в отношении подрастающего поколения в условиях современной России и основные пути их реализации.



Руководитель Руденко Лариса Дмитриевна, доцент, к.и.н.

Место выполнения: факультет социально-политических наук

Заказчик, программа: инициативная НИР вуза

Номер: ВИП-003

Внутренний шифр: ВИП-003

Сроки выполнения: 2016-2020 **Коды ГРНТИ:** 04.01.00, 11.15.81

Аннотация НИР:

В ходе выполнения третьего этапа проекта участниками исследованы и проанализированы вопросы, связанные с формированием социальной политики в отношении подрастающего поколения и совершенствованию практики ее реализации.

Инициативная исследовательская группа была включена в проект Правительства Ярославской области по созданию на территории Ярославской области детского оздоровительного лагеря «Артек Ярославии». Аكوпова Т.С. разработала образовательный модуль «РоссияЯ» для данного проекта, реализация которого планируется в 2019 году.

Проведен анализ вопросов законодательной техники в соблюдении прав ребенка через участие в работе Общественного совета при Уполномоченном по правам человека в Ярославской области.

Разработаны предложения по решению исследуемых теоретических проблем динамики социальной политики в современных условиях; даны предложения по гармонизации индивидуальных и коллективных социальных практик.

Подготовлены выпускные квалификационные работы бакалавров и магистров по соответствующей тематике под руководством профессора Поповой И.В. и доцента Руденко Л.Д.

Коллективные действия граждан по защите и реализации законных прав и интересов в современной России.



Руководитель Соколов Александр Владимирович, доцент, к.пол.н.

Место выполнения: кафедра социально-политических теорий

Заказчик, программа: Российский фонд фундаментальных исследований (РФФИ)

Номер: 17-03-00132/15

Внутренний шифр: ГФ-1240

Сроки выполнения: 2017-2019 **Коды ГРНТИ:** 10.07.23, 10.15.59, 11.15.23

Аннотация НИР:

В современной России наблюдается значительный рост гражданской активности, которые проявляется, в том числе и во все более частой организации различных общественных кампаний – коллективных действий по защите прав граждан, реализации их законных интересов.

Более того, благодаря развитию ИКТ, и Интернета в частности, у граждан появляются новые инструменты, позволяющие более эффективно организовывать свою деятельность, тем самым позволяя достигать поставленных целей коллективных действий.

В 2018 году продолжилось изучение коллективных действий. Был сделан акцент на анализ взаимодействия организаторов и участников коллективных действий с внешними субъектами (партнерами, НКО, СМИ, властью и т.д.). При этом было продолжено мониторинговое исследование форм, механизмов организации коллективных действий.

Было проведено два социологических исследования:

1. опрос экспертов в 14 субъектах Российской Федерации общей выборкой 155 экспертов. Опрос проводился по формализованной анкете. Анкета представлена в п.6 отчета.

2. Было проведено интервьюирование 12 экспертов с целью характеристики и интерпретации выявленных в ходе опроса экспертов и кабинетных исследований закономерностей организации коллективных действий.

Был проведен анализ 5 кейсов коллективных действий (методами ивент-анализа, кейс-стади).

По результатам реализации проекта в 2018 года были:

1. выявлены основные субъекты, наиболее активно организующих коллективные действия в России, в том числе по отстаиванию интересов граждан;

2. выявлен характер взаимодействия общественной активности и органов власти, а также реакция органов власти и должностных лиц на самоорганизацию граждан и развитие гражданской активности;

3. выявлены тенденции развития коллективных действий по отстаиванию интересов граждан в современной России.

В 2018 году команда проекта приняла участие в 6 научных мероприятиях с 9 докладами по результатам проводимых по проекту исследований. В свет вышло 10 публикаций по итогам участия в научных мероприятиях (часть из них по итогам научных мероприятий 2017 года, не вошедших в отчет 2017 года).

Опубликовано 4 статьи в журналах ВАК.

Современная общественно-политическая практика демонстрирует все большее распространение и все больший масштаб коллективных действий. В тоже время в науке нет однозначной трактовки коллективных действий. Условно можно выделить два подхода к пониманию коллективных действий: как отклоняющееся поведение и как рациональное поведение, направленное на защиту своих прав и интересов.

Обобщение подходов и трактовок к пониманию коллективных действий позволяет резюмировать, что ключевое значение для формирования коллективных общностей людей, осуществления ими целенаправленных действий имеет чувство общности, идентичности. При этом исследователи расходятся во мнении, что первично: идентичности, которая стимулирует к коллективным действиям, или коллективные действия, которые позволяют формироваться

идентичности коллективно действующих людей. Поэтому можно сделать вывод, что чем сильнее индивидуумы идентифицируют себя с группой, тем более вероятно, что они будут участвовать в акциях поддержки данной группе, иных формах коллективного действия.

Особую эффективность коллективные действия приобретают благодаря сетевой структуре и использованию современных информационно-коммуникационных технологий (Интернета, социальных сетей). В этих условиях общение между индивидуумами создает взаимоотношения между индивидуумами, укрепляющими саму организацию коллективных действий. Наиболее значимую роль в процессе мобилизации играют социальные сети.

Также следует согласиться с рядом авторов, указывающих, что коллективные действия не всегда заранее подготовлены. Они изначально могут быть спонтанными, и только в последствии может формироваться координирующий механизм. Законодательное регулирование коллективных действий снижает возможности спонтанного их проявления. В тоже время, отсутствие иерархической организации, неопределенность (двусмысленность) ситуации и событий, эмоциональная основа и опыт предыдущих действий, пространственные контексты и ограничения наоборот способствуют спонтанности коллективных действий.

Оказание услуг по проведению мероприятий сбора и обработки информации об общественном мнении «Оценка уровня информированности населения о деятельности органов власти Ярославской области региональными телеканалами».



Руководитель Соколов Александр Владимирович, доцент, к.пол.н.

Место выполнения: кафедра социально-политических теорий

Заказчик, программа: Государственное автономное учреждение Ярославской области «Информационное агентство «Верхняя Волга»

Номер: 10-ОУ, 42-ОУ

Внутренний шифр: 2239, 2258

Сроки выполнения: 2017
11.15.89

Коды ГРНТИ: 04.81.00, 04.15.31, 04.51.54,

Аннотация НИР:

Выполнена работа по проведению мероприятий сбора и обработки информации об общественном мнении «Оценка уровня информированности населения о деятельности органов власти Ярославской области региональными телеканалами»

Объект сбора информации – население Ярославской области старше 18 лет, постоянно или временно проживающее на территории Ярославской области.

Цели сбора информации:

- определить социально-демографические характеристики аудитории телеканала «Первый ярославский» и других телевизионных средств массовой информации Ярославской области, а также динамику ее изменений;

- определить уровень востребованности у населения Ярославской области телевизионных продуктов телеканала «Первый ярославский», информирующих о деятельности органов исполнительной власти Ярославской области;

- выявить общественный запрос на освещение деятельности органов исполнительной власти Ярославской области в телевизионных средствах массовой информации Ярославской области;

- получить «обратную связь» от населения об основных социально-экономических и общественно-политических проблемах развития региона, освещаемых телевизионными средствами массовой информации Ярославской области;

- выявить влияние реализуемой информационной политики органов исполнительной власти Ярославской области на уровень доверия населения органам государственной власти Ярославской области, органам местного самоуправления.

Проведение мероприятий по сбору информации осуществлялось следующими методами:

Проекты факультета СПН

1. Проведение мероприятий по сбору информации методом телефонного интервью. Было проведено 6 волн (этапов) сбора информации (более 1200 человек в каждой волне).

2. Проведение мероприятий по сбору информации методом личного интервью по месту жительства респондента. Общая численность выборки – более 1000 человек в целом по Ярославской области.

3. Проведение мероприятий по сбору информации методом фокус-групповых интервью с представителями различных социально-демографических групп населения. Общая численность фокус-групп – 10.

Разработка алгоритма и метода обмена управляющей информацией в программно-конфигурируемых сетях для организации межконтроллерного взаимодействия с целью повышения надежности и масштабируемости сетей.



Руководитель *Алексеев Игорь Вадимович, директор УЦИ, к.ф.-м.н.*

Место выполнения: Университетский центр Интернет (УЦИ)

Заказчик, программа: Российский фонд фундаментальных исследований (РФФИ).

Номер: 16-07-01103-А

Внутренний шифр: ФФ-1212

Сроки выполнения: 2016-2018 **Коды ГРНТИ:** 50.41.17

Аннотация НИР:

Задачей данного проекта являлась разработка алгоритм и метод обмена управляющей информацией между контроллерами и приложениями, чтобы повысить надежность сетей за счет дублирования контроллеров и преодолеть ограничения производительности одного контроллера за счет разделения задач, позволив набору приложений взаимодействовать с двумя или более контроллерами ПКС. результаты выполнения проекта:

- Сделан аналитический обзор современной научно-технической литературы затрагивающей тематику организации межконтроллерного взаимодействия при построении распределенных контроллеров.
- Выявлены основные алгоритмы и методы построения распределенных контроллеров ПКС, а также интерфейсы их взаимодействие с сетевыми приложениями для обмена управляющей информацией.
- Разработан механизм организации взаимодействия между контроллерами, повышающий надежность и масштабируемость ПКС, при этом обмен управляющей информацией происходит не только между контроллерами, но и между сетевыми приложениями.
- Разработана экспериментальная программа реализации алгоритма и метода межконтроллерного обмена.
- Предложен сетевой протокол, обеспечивающий сетевое взаимодействие для предложенного механизма обмена.
- Разработаны программы и методики исследований экспериментальной программной реализации.
- Развернут экспериментальный стенд для выполнению эксперимента.
- Проведены экспериментальные исследования разработанной системы межконтроллерного взаимодействия (MCMS) вместе и отдельно от разработанного нами приложения PreFirewall на предмет влияния на быстродействия контроллеров, связанных этой системой в единую группу, на предмет эффективности использования физической пропускной способности ПКС, на предмет эффективного обслуживания запросов PacketIN, генерируемых эмулятором пользовательских сессий.
- Проведена доработка экспериментальной программной реализации в соответствии с результатами экспериментальных исследований.
- Проведено обобщение результатов исследований, сделаны выводы, определены направления дальнейших исследований.

Определению коэффициента ослабления гамма-излучения по линии Cs-137 опытных образцов Заказчика.



Руководитель Алексеев Вадим Петрович, доцент, к.ф.-м.н.

Место выполнения: кафедра микроэлектроники и общей физики

Заказчик, программа: ООО «ИнноваПлюс»

Номер: 2248

Внутренний шифр: 2248

Сроки выполнения: 2018

Коды ГРНТИ: 58.35.06, 58.35.09

Аннотация НИР:

Задачей исследования было измерение линейного коэффициента ослабления гамма излучения Cs-137 в исследуемых образцах.

- С помощью сцинтилляционного одноканального гамма-спектрометра определить прохождение потока гамма-квантов через исследуемые образцы.

- С целью улучшения геометрии эксперимента дополнительно разработать и изготовить коллиматор гамма-излучения.

Испытания проведены на 5 образцах.

На поглотитель, представляющий собой исследуемый образец, нормально к его поверхности падает пучок моноэнергетических гамма-квантов с энергией 0,662 МэВ из источника Cs-137.

В случае «хорошей геометрии» изменение интенсивности пучка в слое поглотителя толщиной dx определяется уравнением:

$$dJ = -\sigma N J dx \quad (1)$$

где σ – эффективное сечение взаимодействия; N – концентрация частиц вещества, инициирующих взаимодействие с гамма-квантом. Величина $\sigma N = \mu$ называется линейным коэффициентом ослабления.

Интегрирование уравнения приводит к следующей зависимости:

$$J_x = J_0 e^{-\mu x} \quad (2)$$

где J_0 – интенсивность падающего излучения; J_x – интенсивность излучения после прохождения слоя толщиной x .

Блок-схема установки для измерения линейного коэффициента ослабления гамма-излучения в веществе представлена на рис. 1.

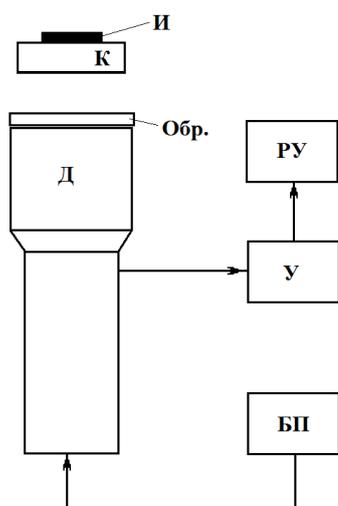


Рис. 1.

Блок-схема сцинтилляционного одноканального гамма-спектрометра:

И – источник гамма-излучения Cs-137 с энергией $E=0,662$ МэВ;

Д – сцинтилляционный детектор с кристаллом NaI; К – коллиматор;

БП – блок питания сцинтилляционного детектора;

У – импульсный усилитель;

РУ – регистрирующее устройство.

Относительная погрешность измерения линейного коэффициента поглощения не превышает 5-6%.

Исследование структуры и элементного состава образцов на научном оборудовании Центра коллективного пользования научным оборудованием «Диагностики микро- и наноструктур» рентгеновский дифрактометр ARL X'TRA.



Руководитель **Васильев Сергей Вениаминович**, доцент, к.б.н.

Место выполнения: ЦКП ДМНС

Заказчик, программа: коммерческие заказчики

Номер: 2174, 2221, 2227, 2237, 2247, 2250, 2252

Внутренний шифр:

2174, 2221, 2227, 2237, 2247, 2250, 2252

Сроки выполнения: 2018

Коды ГРНТИ: 29.19.22

Аннотация НИР:

В исследованиях использованы методы электронной сканирующей микроскопии и рентгеновской дифрактометрии.

Задачи исследования:

- получение изображения поверхности методом СЭМ;
- определение элементного состава;
- анализ фазового состава.

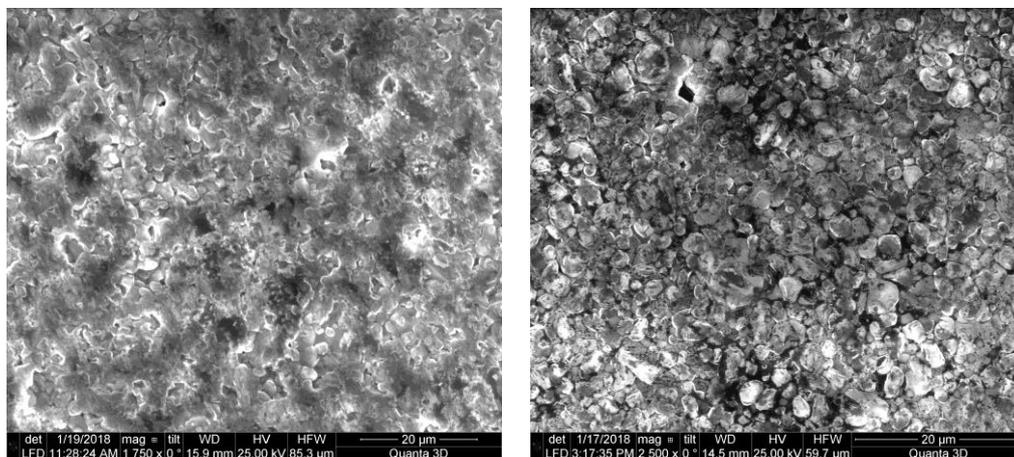


Рис. Примеры СЭМ-изображений участков поверхностей образцов в режиме отображения вторичных электронов.

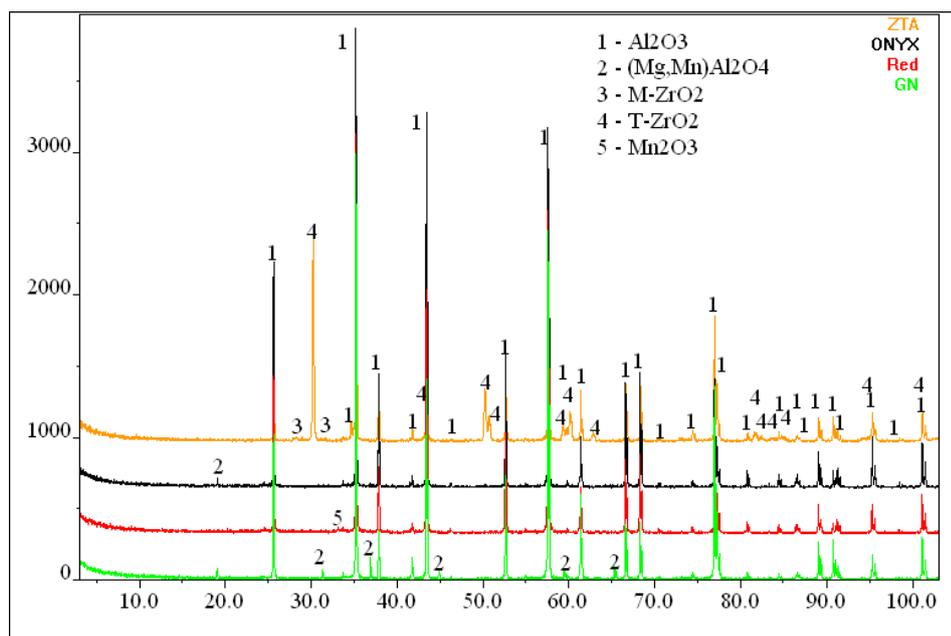


Рис. Пример Дифрактограммы 4 образцов в полном масштабе

Влияние способа организации и конфигурации радиосети группы объектов на скорость и надежность передачи информации.



Руководитель Герасимов Александр Борисович, доцент, к.т.н.

Место выполнения: НИ ИТТ

Заказчик, программа: Программа развития ЯрГУ на период 2017-2021 гг. (М 2.3.4).

Номер: ОП-2Г-04-2018

Внутренний шифр: ОП-2Г-04-2018

Сроки выполнения: 2018

Коды ГРНТИ: 49.33.29, 49.43.29

Аннотация НИР:

НИР посвящена вопросу построения эффективной системы группового информационного обмена, основанной на принципе сетевого взаимодействия. В работе рассматривается система информационного обмена на основе полносвязной радиосети, в которой взаимодействие объектов реализуется согласно принципу «каждый с каждым», и её модификации с разделением сети на кластеры.

Цель работы – выработка рекомендаций для выбора наилучшей конфигурации сети группового информационного обмена в различных условиях.

В ходе работы методом имитационного моделирования получены оценки вероятности ошибки и скорости передачи информации в полносвязной радиосети, содержащей различное число объектов. Полученные данные использованы для прогноза характеристик сети информационного обмена при её разделении на кластеры различных размеров и различных способах обмена информацией между кластерами.

По результатам работы установлено, что при фиксированном энергетическом потенциале радиопередающих средств объектов группы:

- разделение сети группового информационного обмена на кластеры эффективно, если кластеры занимают непересекающиеся области пространства;
- разделение сети на кластеры, не пересекающиеся в пространстве, позволяет повысить скорость передачи в сети относительно полносвязной радиосети с получением дополнительного энергетического выигрыша;
- при малом расстоянии между кластерами меньшая вероятность ошибки передачи данных обеспечивается в конфигурации сети с малым числом больших кластеров, взаимодействующих по каналу «точка-точка»;
- при большом расстоянии между кластерами меньшая вероятность ошибки передачи данных в сети достигается в конфигурации с большим числом малых кластеров, взаимодействующих в режиме полносвязной сети;
- наибольшая скорость передачи информации достигается в конфигурации сети с большим числом малых кластеров, взаимодействующих по каналам «точка-точка».

Изучение нейтринных процессов в условиях сверхновых и аккреционных дисков с магнитным полем.



Руководитель Добрынина Александра Алексеевна, научный сотрудник, к.ф.-м.н.

Место выполнения: НОЦ «Квантовые процессы в астрофизической среде»

Заказчик, программа: Минобрнауки России, Программа «Михаил Ломоносов».

Номер: 12816.2018/12.2

Внутренний шифр: ГЗ-1256

Сроки выполнения: 2018-2019

Коды ГРНТИ: 29.05.23; 29.05.37

Аннотация НИР:

Исследование нейтринных процессов применительно к астрофизическим объектам имеет давнюю историю и, в первую очередь, связано с изучением массивных звезд и сверхновых с коллапсом центральной части. Однако, вплоть до настоящего времени, прогресс в различных астрофизических приложениях нейтринных процессов, протекающих в

присутствии внешнего магнитного поля, был достигнут либо с использованием громоздких и длительных численных расчетов, либо в рамках различных упрощающих предположений. Так, нейтринные процессы достаточно детально исследованы в пределе слабого магнитного поля ($B \ll B_e = 4.41 \times 10^{13}$ Гс), в скрещенном поле, что соответствует ситуации, когда в процессе участвуют нейтрино высоких энергий ($E_{\nu 2} \gg eV$), а также предел сильного магнитного поля, когда заряженные лептоны внешней активной среды практически полностью находятся на основном уровне Ландау. В рамках данного проекта был произведен расчет нейтрино-электронных процессов в условиях сверхновых и аккреционных дисков в присутствии произвольного по напряженности магнитного поля. В частности, были получены общие формулы для вычисления скорости рассматриваемых процессов, а также энергии, уносимой нейтрино энергии из оптически прозрачной среды с произвольным по напряженности магнитным полем. Полученный в общем виде результат для скорости и энергии нейтрино-электронных процессов был применен к процессу аннигиляции электрон-позитронной пары в пару нейтрино. Для проведения расчетов параметры астрофизической среды были взяты из имеющихся в литературе результатов по магнитогидродинамическому моделированию данных объектов.

Комплексные исследования сложных физических систем.



Руководитель Зимин Сергей Павлович, профессор, д.ф.-м.н.

Место выполнения: физический факультет

Заказчик, программа: инициативная НИР вуза

Номер: ВИП-005

Внутренний шифр: ВИП-005

Сроки выполнения: 2016-2020 **Коды ГРНТИ:** 29.05, 29.17, 29.16, 29.35, 47.05.03, 47.05.07, 47.05.17, 47.55.35, 47.09, 47.43, 47.49, 49.37.01

Аннотация НИР:

В ходе выполнения третьего этапа проекта

- получены аналитические выражения для высокочастотной электропроводности тонкой полупроводниковой пленки, зависимости безразмерной электропроводности от безразмерной частоты электрического поля, безразмерной толщины пленки и коэффициентов зеркальности его поверхностей;

- разработана теоретическая модель дипольного электромагнитного излучения осциллирующей капли; проведены количественные оценки средних потерь энергии и импульса нейтрино при распространении сквозь замагниченную среду с учетом полного набора нейтрино-электронных процессов;

- выполнено вычисление дифференциальных и полных вероятностей распадов; разработаны структура символично-блоковой синхронизации высокоскоростных модемов для радиоканалов с частотно-временным рассеянием и новый алгоритм видеокодирования с разработкой моделирующего программного обеспечения; разработаны математические модели, реализующие статистические методы контроля качественных показателей РЭС;

- проанализирован эффект Гиббса на радиологических изображениях и алгоритм устранения этого эффекта, проведен сравнительный анализа алгоритмов распознавания и классификации радиосигналов с учетом различных искажений сигналов; проведен комплексный анализ процессов наноструктурирования сложных полупроводниковых систем при плазменной обработке в условиях малых энергий ионов.

Разработка конструкторской документации и программного обеспечения и регулировка опытных образцов синтезатора частот блока УКС радиостанции Р-620.



Руководитель Казаков Леонид Николаевич, профессор, д.т.н.

Место выполнения: НИЛ ИТТ

Заказчик, программа: ПАО Ярославский радиозавод

Номер: 2242

Внутренний шифр: б/н

Сроки выполнения: 2018

Коды ГРНТИ: 49.37.33, 50.41.25

Аннотация НИР:

Объект экспериментальных исследований: синтезатор фиксированной частоты, синтезатор перестраиваемой в диапазоне частоты.

Предмет экспериментальных исследований: спектральные и переходные характеристики синтезатора фиксированной частоты, синтезатора перестраиваемой в диапазоне частоты.

Цель исследования: обеспечение характеристик синтезаторов в соответствии с Техническим заданием.

Результаты экспериментальных исследований подтвердили полное соответствие Техническому заданию. Согласно полученным результатам уровень фазового шума при отстройке от несущей на 100 кГц не превышает -121 дБс/Гц для перестраиваемого синтезатора и -126 дБс/Гц для фиксированного синтезатора. Согласно полученным результатам общее время компенсации начальной частотной расстройки не превышает 40 мкс.

Организация и проведение полунатурных и натурных исследований и диагностирования РС, СУ, СИОУ.



Руководитель Казаков Леонид Николаевич, профессор, д.т.н.

Место выполнения: НИЛ ИТТ

Заказчик, программа: ООО «Смарт Технолоджис»

Номер: 2265

Внутренний шифр: б/н

Сроки выполнения: 2018-2019

Коды ГРНТИ: 47.14.17

Аннотация НИР:

Объект исследования – комплекс полунатурного моделирования для проведения исследований системы информационного обмена и управления группой роботизированных средств, в том числе беспилотных воздушных судов

Предметом исследования являются характеристики комплекса полунатурного моделирования в задаче имитации сигналов в полносвязной одноранговой и многогранговой сети.

Цель работы – создание и верификация комплекса моделирования системы информационного обмена и управления (СИОУ) движением группы роботизированных средств и ее компонент, предназначенного для повышения эффективности процесса разработки изделия, в том числе сокращения временных и вычислительных затрат.

Выполнены следующие работы:

1. Модернизация комплекса полунатурного моделирования (КПМ) каналов «точка-точка» с целью расширения функционала до режимов «точка-многоточка», «одноранговой полносвязной радиосети» согласно рекомендованным программам и методикам.
2. Расширение функционала КПМ до режима «многогранговой полносвязной радиосети» согласно рекомендованным программам и методикам.
3. Верификация КПМ с режимами «точка-многоточка», «одноранговой полносвязной радиосети», «многогранговой полносвязной радиосети».
4. Обработка результатов полунатурных испытаний радиосети, системы управления, системы информационного обмена и управления.

Разработка и тестирование основных алгоритмов программного обеспечения программно-аппаратного радиолокационного комплекса.



Руководитель Кренев Александр Николаевич, доцент, к.т.н.

Место выполнения: НЛ ИГТ

Заказчик, программа: ООО «Энергомаш»

Номер: 2267

Внутренний шифр: 2267

Сроки выполнения: 2018

Коды ГРНТИ: 50.43.19

Аннотация НИР:

Объектом исследования являются сигналы с поляризационной модуляцией.

Предмет исследования – методы и алгоритмы цифровой обработки сигналов с поляризационной модуляцией. В процессе выполнения работы производится разработка и программная реализация алгоритма обработки сигналов с поляризационной модуляцией.

Цель работы – создание программного обеспечения управления радиолокационным комплексом. Программное обеспечение должно выполнять функции управления аппаратной частью, прием, обработку, индикацию, хранение радиолокационной информации, диагностику состояния радиолокационного комплекса, формирование всех типов зондирующих сигналов.

Разработка алгоритмов обработки сигналов производится по средством математического моделирования и экспериментальной проверки на динамическом стенде полунатурного моделирования радиолокационных систем, который состоит из радиолокационного модуля X диапазона и механических приспособлений, позволяющих организовать сканирование пространства различными способами. В результате выполнения работы разработано, реализовано и протестировано программное обеспечение управления радиолокационным комплексом.

Разработаны и реализованы алгоритмы обработки сигналов КИ, ЛЧМ, ФКМ и ПМ. Программное обеспечение позволяет производить просмотр и анализ, записанных с помощью радиолокационного комплекса, данных.

Влияние способа организации и конфигурации радиосети группы объектов на скорость и надежность передачи информации.



Руководитель Лебедев Антон Александрович, ассистент.

Место выполнения: кафедра инфокоммуникаций и радиофизики физического факультета

Заказчик, программа: Программа развития ЯрГУ на период 2017-2021 гг. (М 2.3.4).

Номер: ОП-2Г-06-2018

Внутренний шифр: ОП-2Г-06-2018

Сроки выполнения: 2018

Коды ГРНТИ: 28.23.15

Аннотация НИР:

Цифровая обработка изображений – интенсивно развивающаяся область науки, посвященная автоматической обработке, манипуляции и интерпретации визуальной информации. С развитием техники и технологий все более реальным становится использование достижений цифровой обработки изображений в области медицины для создания систем автоматической диагностики, а также систем поддержки принятия решений. В частности,

одним из актуальных направлений исследований является анализ эндоскопических изображений.

На сегодняшний день существует ряд российских и зарубежных исследований, посвященных системам автоматического анализа эндоскопических изображений. В настоящее время одним из самых распространенных онкологических заболеваний является рак желудка. Снижение смертности от рака желудка напрямую связано с его ранней диагностикой, одной из самых эффективных методов которой является эндоскопия. Целью работы является разработка системы детектирования патологических изменений слизистой оболочки желудка на эндоскопических изображениях. Использование такой системы в реальной клинической практике позволит существенно повысить качество диагностики различных патологий желудка и выявления рака на ранних стадиях.

В ходе выполнения проекта разработан, предложен и протестирован алгоритм анализа эндоскопических изображений для классификации патологий слизистой оболочки желудка. В основе предложенного алгоритма лежит реализация сверточной нейронной сети. Обучение и тестирование алгоритма проводилось параллельно на четырех видеокартах суперкомпьютера NVIDIA DGX-1.

В результате тестирования разработанного алгоритма на изображениях из созданной базы эндоскопических изображений было получено значение метрики mAP, составившее 0,875, что является высоким результатом для задачи детектирования объектов на изображениях.

Исследование примесных элементов в минералах из ксенолитов, включениях в алмазах и индикаторных минералах с помощью вторично-ионного масс-спектрометра Cameca IMS-4F.



Руководитель Лебедев Михаил Евгеньевич, к.ф.-м.н.

***Место выполнения:** ЦКП «Диагностика микро- и наноструктур»*

***Заказчик, программа:** НИГП АК «АЛРОСА» (ПАО).*

***Номер:** 2222*

***Внутренний шифр:** 2222*

***Сроки выполнения:** 2017-2019 **Коды ГРНТИ:** 29.19.22*

Аннотация НИР:

Целью работы является получение исходной информации по содержанию и распределению редкоземельных и примесных элементов в минералах из ксенолитов и индикаторных минералах, а также исследованию возможности изучения состава микровключений с использованием ионного зонда для разработки новых критериев оценки потенциальной алмазоносности.

Работа направлена на получение исходной информации о свойствах и условиях формирования алмазов в различных сегментах Якутской алмазоносной провинции, а также определение примесного состава минералов-спутников алмаза, что может быть использовано для последующей разработки инновационных, более эффективных критериев оценки типохимических особенностей минералов ассоциирующих с алмазом.

В рамках 1-го этапа данной работы методом вторично-ионной масс-спектрометрии (ионного зонда) было исследовано 102 образца минералов (гранатов, пироксенов, кианитов) из мантийных пород трубок «Интернациональная», «Хризолитовая», «Ноябрьская», «Мир». Было выполнено 102 определения содержания Li, Ti, Sr, V, Ni, Y, Zr, Nb, Ba, La, Ce, Pr, Nd, Sm, Eu, Dy, Gd, Er, Yb, Lu, Hf.

В рамках 2-го этапа данной работы методом вторично-ионной масс-спектрометрии (ионного зонда) было исследовано 58 образцов гранатов из ксенолитов кимберлитовых трубок «Удачная» и «Обнаженная», а также 47 образцов оливинов из глубинных ксенолитов Куойкского поля. Было выполнено 58 определений содержания Li, Ti, Sr, V, Ni, Y, Zr, Nb, Ba, La, Ce, Pr, Nd, Sm, Eu, Dy, Gd, Er, Yb, Lu, Hf в гранатах и 47 определений Ti, V, Cr, Ni, Sr, Y, Zr, Nb, Ba, La, в оливинах.

В рамках 3-го этапа данной работы методом вторично-ионной масс-спектрометрии (ионного зонда) было исследовано 93 образца гранатов из ксенолитов кимберлитовых трубок «Интернациональная», «Хризолитовая» и «Ноябрьская». Было выполнено 93 определений содержания Li, Ti, Sr, V, Ni, Y, Zr, Nb, Ba, La, Ce, Pr, Nd, Sm, Eu, Dy, Gd, Er, Yb, Lu, Hf.

В результате исследований были получены новые данные по содержанию и распределению примесных и редкоземельных минералах различного происхождения, что будет использоваться для характеристики состава литосферной мантии под различными полями кимберлитовой провинции.

Энергодисперсионный анализ элементного состава цеолитов.



Руководитель Мазалецкий Леонид Алексеевич, инженер-исследователь

Место выполнения: ЦКП «Диагностика микро- и наноструктур»

Заказчик, программа: АО Торговый Дом «РЕАЛ СОРБ»

Номер: 2064

Внутренний шифр: 2064

Сроки выполнения: 2015-2018 **Коды ГРНТИ:** 29.19.22

Аннотация НИР:

Цеолитами называют вещества из семейства кристаллических алюмосиликатов щелочных или щелочноземельных металлов. Другое их название: молекулярные сита, поскольку атомы цеолитов образуют трехмерный каркас из трубок (пор) определенного диаметра. Молекулы, имеющие меньший размер, могут перемещаться внутри этого каркаса, накапливаясь внутри цеолитов или покидая их в зависимости от типа цеолита и внешних условий. В связи с этим цеолиты применяются для сушки или очистки газов и жидкостей, разделения смесей углеводородов различного строения, умягчение водных потоков от катионов тяжелых металлов и поглощение радионуклидов в атомной энергетике. Многообразие практических задач требует синтеза цеолитов с различными параметрами, такими как размер пор, адсорбционная способность внутренней поверхности атомного каркаса. Эти свойства, зависят от того, из атомов каких элементов состоит каркас. Для контроля параметров цеолита проводился анализ химического состава образцов. Анализ осуществлялся путем получения электронных изображений и рентгеновских спектров образцов на растровом электронном микроскопе высокого разрешения Supra-40 (Zeiss) с энерго-дисперсионным анализатором (EDX) INCA (Oxford Instruments).

Образцы подготавливались путем перемола гранул в агатовой ступке. Для размещения порошковых образцов в камере микроскопа использовался специально изготовленный столик, удовлетворяющий следующим условиям. Для того чтобы при вакуумной откачке порошок не поднимался в атмосферу, были изготовлены углубления специальной формы и небольшим объемом 5 мм³. Поскольку образцы цеолитов не электропроводны, наилучшие электронные изображения получены в упруго рассеянных электронах в режиме топологического контраста. При выполнении работы разработаны оптимальные условия съемки рентгеновских спектров образцов.

Результаты количественного анализа представляются заказчику в виде электронных изображений, рентгеновских спектров и таблиц количественного состава образцов. Количественный состав определяется с точностью, не хуже - 1% (вес.) для углерода, - 0,5% (вес.) для кислорода, - 0,2% (вес.) для других элементов. Статистическая погрешность определения весовых концентраций элементов проверяется путем проведения нескольких измерений одного из образцов цеолита.

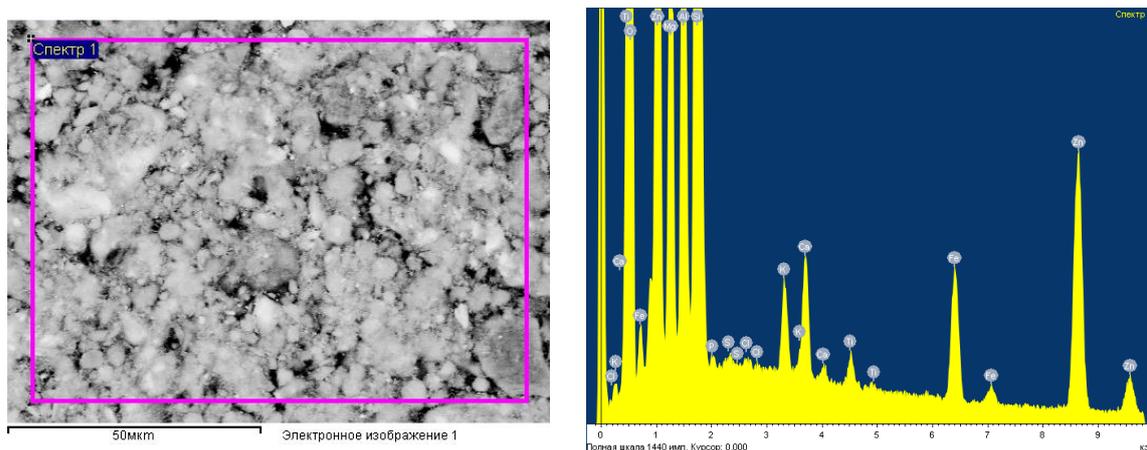


Рис. Пример обработки образца.

Исследование элементного состава и морфологии поверхности образцов на научном оборудовании Центра коллективного пользования научным оборудованием «Диагностики микро- и наноструктур» автоэмиссионный сканирующий электронный микроскоп Supra 40.



Руководитель Мазалецкий Леонид Алексеевич, инженер-исследователь

Место выполнения: ЦКП ДМНС

Заказчик, программа: коммерческие заказчики, ЯФ ФТИАН РАН

Номер: 2245, 2232, 2251, 2259, 2260 **Внутренний шифр:** 2245, 2232, 2251, 2259, 2260

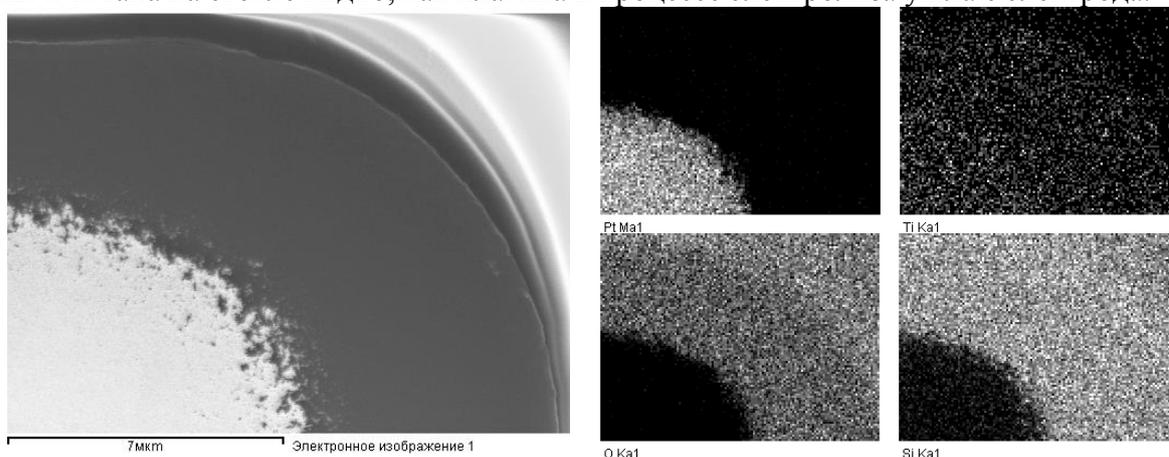
Сроки выполнения: 2018

Коды ГРНТИ: 29.19.22

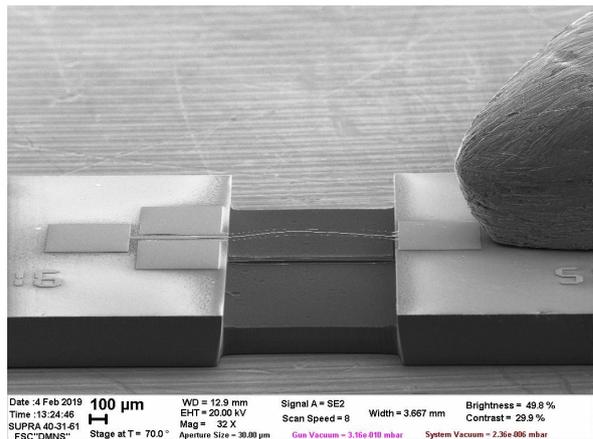
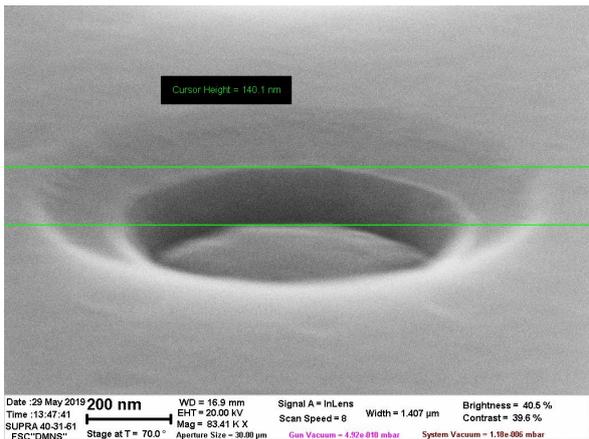
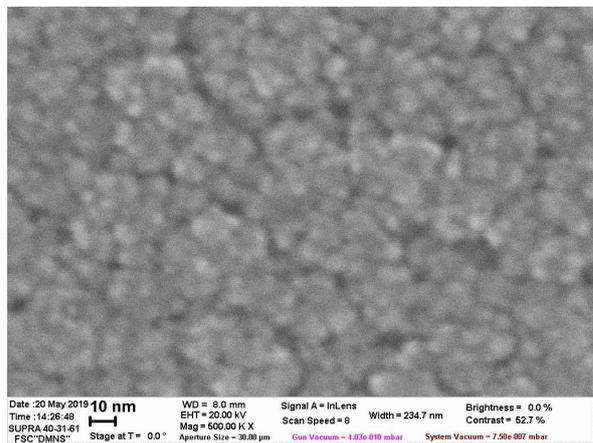
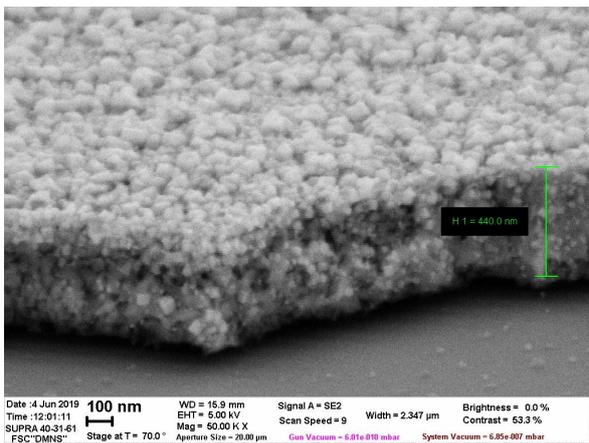
Аннотация НИР:

Сканирующий электронный микроскоп Supra40 позволяет проводить исследования посредством получения электронных изображений с последующей их обработкой. Пространственное разрешение изображений зависит от типа образцов. Наилучших результатов можно достигнуть, исследуя проводящие материалы. При их рассмотрении можно получать изображения с латеральным разрешением до 2 нм. Исследовать можно образцы до 150 мм в диаметре и до 40 мм высотой. При исследовании непроводящих материалов возможен лишь элементный анализ поверхности. С его помощью можно узнать, какие химические элементы периодической системы содержатся на поверхности образца. Так же такой вид анализа возможен и при исследовании проводящих электрический ток материалов.

Наиболее ярким примером исследования элементного состава образцов является создание карт распределения химических элементов по поверхности. На примере электрода из платины и титана на стекле видно, как платина в процессе электролиза ушла с электрода.



Примеры исследования морфологии поверхности, скола и топологии образцов.



Нейтринное взаимодействие с замагниченной средой коллапсирующих сверхновых и аккреционных дисков.



Руководитель *Огнев Игорь Сергеевич, доцент, к.ф.-м.н.*

Место выполнения: НОЦ «Квантовые процессы в астрофизической среде»

Заказчик, программа: Минобрнауки России, Программа «Михаил Ломоносов».

Номер: 12817.2018/12.2

Внутренний шифр: ГЗ-1257

Сроки выполнения: 2018

Коды ГРНТИ: 29.05.37

Аннотация НИР:

В рамках проекта было изучено влияние магнитного поля на нейтринные процессы в условиях внутренней части сверхновой с коллапсом центральной части, которая является лишь частично прозрачной для нейтринного излучения. Данное исследование явилось логическим продолжением предыдущего проекта ГЗ-1209, в котором изучались те же процессы в присутствии магнитного поля, но во внешних, прозрачных для нейтрино областях сверхновой. Рассматривались доминирующие в среде сверхновых бета процессы, являющиеся основным каналом обмена энергией между средой и нейтрино. Ранее данная задача решалась лишь для случая сверхновых с очень сильным магнитным полем, которое, по всей видимости, не реализуется в данных объектах. Исследование показало, что влияние магнитного поля на нейтринные процессы во внутренних, лишь частично прозрачных для нейтринного излучения областях сверхновых, существенно меньше, чем в наружных. Данный результат объясняется тем, что процессы излучения и поглощения нейтрино примерно одинаково модифицируются магнитным полем. Таким образом, их суммарное влияние на среду сверхновой оказывается слабо чувствительным к данному параметру. Тем не менее, влияние магнитного поля оказывается достаточно существенным на низкоэнергетическую часть нейтринного потока. Таким образом, наличие магнитного поля во внутренней части сверхновой относительно слабо влияет на взаимодействие нейтрино со средой, но может существенно

искажить его спектр. Данный эффект может быть обнаружен даже существующими нейтринными телескопами (такими как IceCube) в случае, если взрыв сверхновой произойдет в нашей Галактике или локальном скоплении галактик.

Исследования фазового и элементного состава археологических образцов на научном оборудовании Центра коллективного пользования научным оборудованием «Диагностика микро- и наноструктур».



Руководитель Пухов Денис Эдуардович, доцент, к.б.н.

Место выполнения: ЦКП ДМНС

Заказчик, программа: ООО «Столичное археологическое бюро»

Номер: б/н

Внутренний шифр: 2228

Сроки выполнения: 2018

Коды ГРНТИ: 29.19.22

Аннотация НИР:

Основными методами датировки керамических изделий считаются радиоуглеродный изотопный анализ и метод термолюменесценции. Применимость радиоуглеродного метода ограничена при этом необходимостью присутствия в пластах отложений углерода органического происхождения (дерево, остатки костей, иловые наносы и др.). Термолюменесцентный метод требует точного учета радиационного фона местности обнаружения образцов, а также учета локальной интенсивности космических лучей.

Методы рентгенодифракционного фазового анализа и энергодисперсионного элементного анализа относительно нетрудоёмки и могут успешно использоваться для получения дополнительной опорной информации как в целях датировки, так и для установления того места происхождения керамических изделий.

Кроме того информация об элементном и фазовом составе керамики и покрытий позволяет судить о технологическом процессе изготовления.

Образцы для анализа представлены Заказчиком в виде осколков керамики. Шлифы образцов имеют включения в виде зерен, прослоек трещин, обладает в целом неоднородным окрашиванием со стороны внешней (бурая окраска) и внутренней стенки (темно-серая окраска) керамического сосуда. Пример представлен на рисунке.

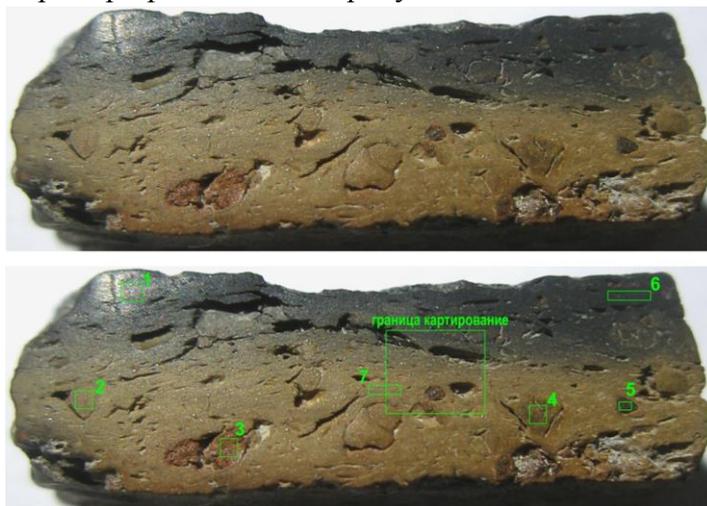


Рис. Пример: Шлиф участка образца 4798 с указанием областей элементного анализа

Анализ элементного состава проводился в характерных областях шлифа, указанных на рисунке. Пример СЭМ-изображения областей анализа представлены ниже на рисунках.

Область 1

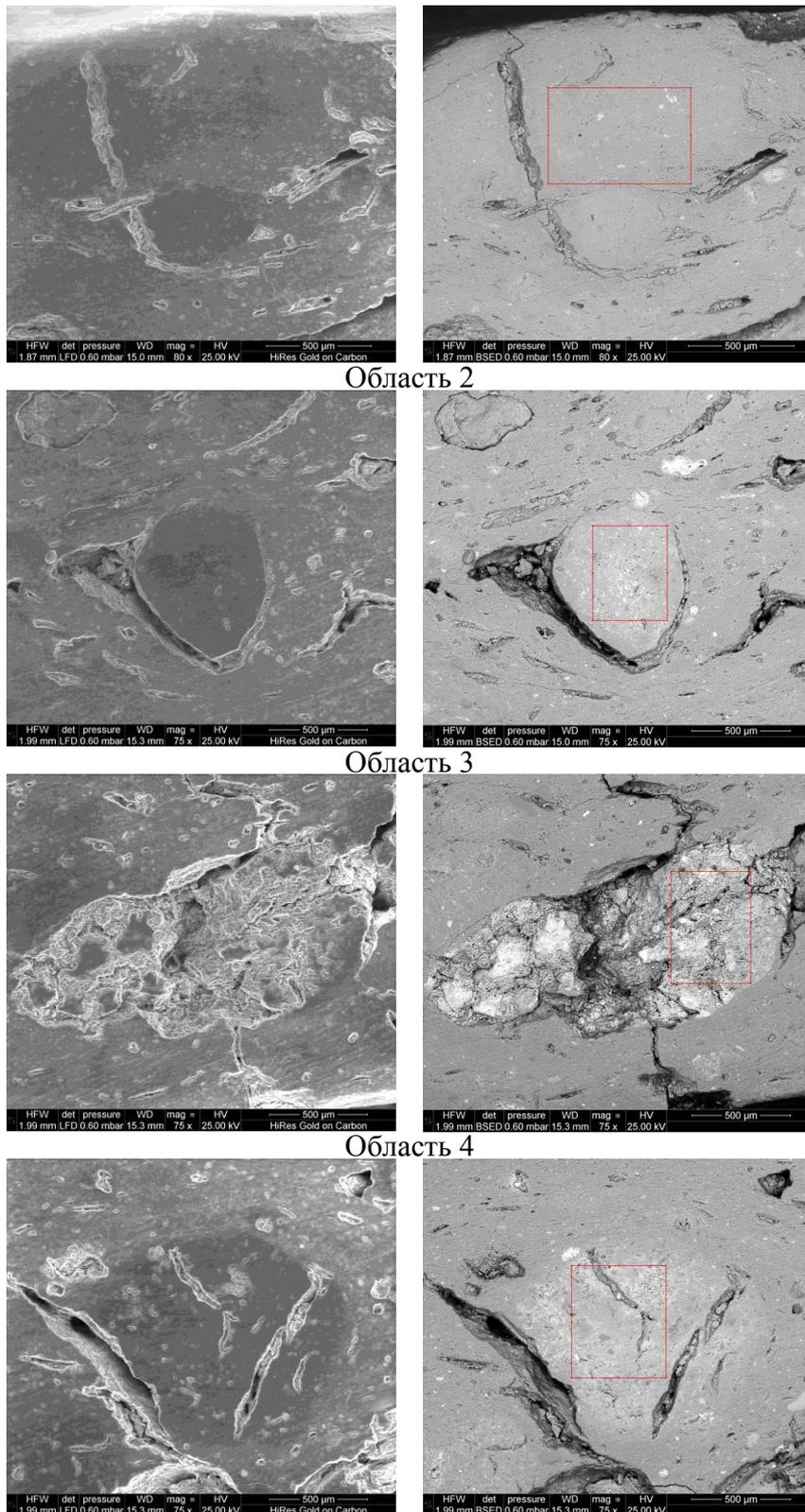


Рис. СЭМ-изображения областей анализа во вторичных (слева) и отраженных (справа) электронах.

Элементный состав исследуемых областей образцов представлен Заказчику в виде таблиц (пример на следующем рисунке).

Таблица. Элементный состав областей 1-4 образца

Element	1		2		3		4	
	Wt %	At %	Wt %	At %	Wt %	At %	Wt %	At %
C K	5,66 ± 0,29	9,47	3,64 ± 0,27	6,2	2,67 ± 0,23	4,77	2,7 ± 0,21	4,69
O K	48,39 ± 0,57	60,75	50,6 ± 0,67	65	49,3 ± 0,61	66,2	49,8 ± 0,56	65,1
NaK	0,3 ± 0,06	0,26	0,35 ± 0,07	0,3	0,51 ± 0,08	0,47	0,35 ± 0,06	0,32
MgK	1,2 ± 0,06	0,99	0,86 ± 0,07	0,7	0,87 ± 0,07	0,77	0,84 ± 0,06	0,72
AlK	10,09 ± 0,12	7,51	9,31 ± 0,14	7,1	8,09 ± 0,13	6,44	9,05 ± 0,12	7,01
SiK	21,56 ± 0,17	15,42	15,3 ± 0,17	11	12,2 ± 0,15	9,34	18,1 ± 0,16	13,5
P K	2,23 ± 0,07	1,45	5,16 ± 0,11	3,4	4,79 ± 0,10	3,32	3,76 ± 0,08	2,54
K K	1,24 ± 0,05	0,64	1,21 ± 0,06	0,6	1 ± 0,05	0,55	1,25 ± 0,05	0,67
CaK	0,93 ± 0,05	0,47	1,73 ± 0,07	0,9	1,43 ± 0,06	0,77	1,24 ± 0,05	0,64
TiK	0,45 ± 0,05	0,19	0,48 ± 0,05	0,2	0,48 ± 0,05	0,22	0,55 ± 0,05	0,24
FeK	7,94 ± 0,15	2,86	11,4 ± 0,20	4,2	18,7 ± 0,25	7,18	12,4 ± 0,18	4,63
Total	100	100	100	100	100	100	100	100

В образцах обнаружены четыре окристаллизованные фазы, указанные на дифрактограммах под следующими номерами:

1. SiO_2 – α -кварц;
2. $(\text{K},\text{Na})\text{AlSi}_3\text{O}_8$ – калиевые полевые шпаты;
3. $(\text{Ca},\text{Na})\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_8$ – кальциевые полевые шпаты;
4. $(\text{K}_{0.75}(\text{H}_3\text{O})_{0.25})\text{Al}_2(\text{Si}_3\text{Al})\text{O}_{10}(\text{H}_2\text{O})_{0.75}(\text{OH})_{0.25}_2$ – иллит.

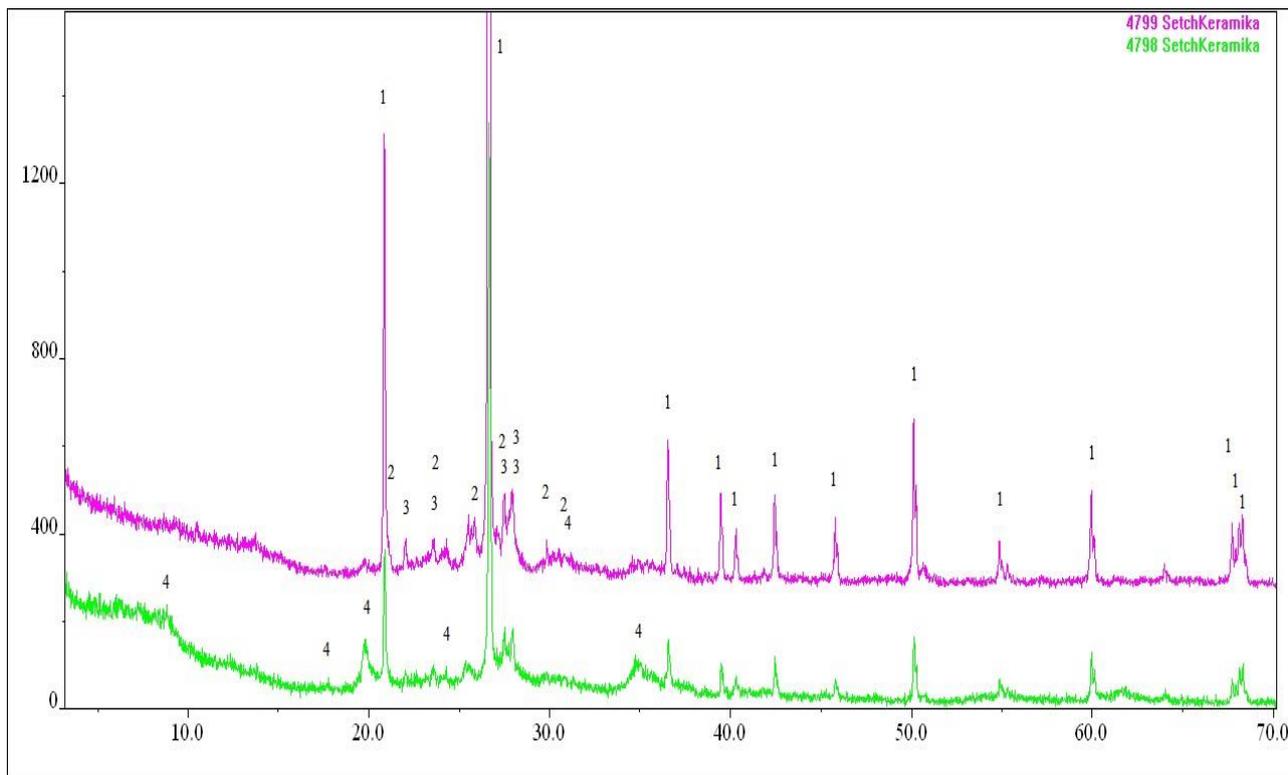


Рис. Дифрактограмма сравнения образцов. Цифрой 1 отмечены пики, принадлежащие α -кварцу.

Результаты идентификации элементного фазового состава образцов будут использованы как вспомогательные при датировке и установлении места происхождения осколков керамики.

Исследования фазового и элементного состава, морфологии поверхности пластин на основе корунда (оксида алюминия) на научном оборудовании Центра коллективного пользования научным оборудованием «Диагностика микро- и наноструктур».



Руководитель Пухов Денис Эдуардович, доцент, к.б.н.

Место выполнения: ЦКП ДМНС

Заказчик, программа: ООО Микроэлектронная фирма «ОНИКС»

Номер: б/н

Внутренний шифр: 2257

Сроки выполнения: 2018

Коды ГРНТИ: 29.19.22

Аннотация НИР:

Цель исследования: получение информации об элементном составе дефектов в защитном покрытии печатной платы. Задачи исследования: аналитическая оценка морфологии образцов, представление результатов в виде изображений, таблиц и диаграмм.

Предоставлено для анализа 4 образца участков пластин на основе корунда: «RED », «ONYX», «GN», «ZTA». Примеры изображений поверхности образцов представлены на рисунке.

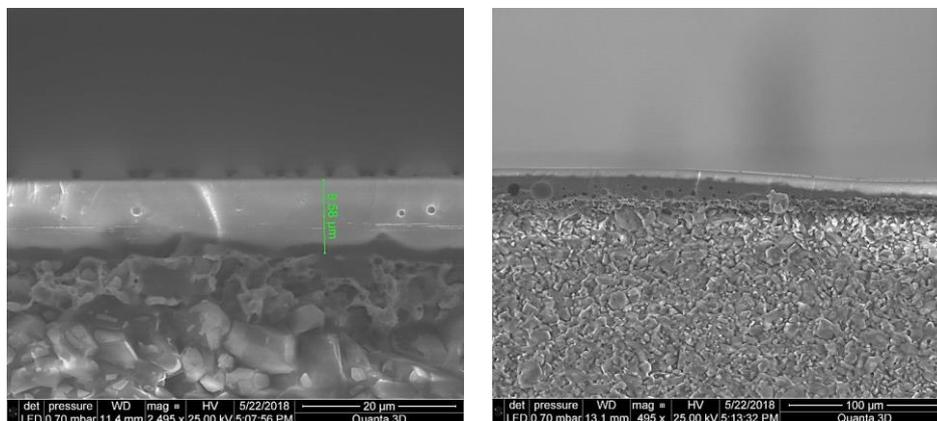


Рис. СЭМ-изображение скола защитного покрытия

Выполнен анализ областей дефектов на поверхности пластин. Обнаружены различные загрязнения, в т.ч. скопление микроразмерных частиц смешанного состава в виде металлов и/или окислов натрия, алюминия, циркония, серебра, магния, кальция, железа, цинка, меди, титана, окислов хрома, повышенное содержание олова, присутствие органического загрязнения.

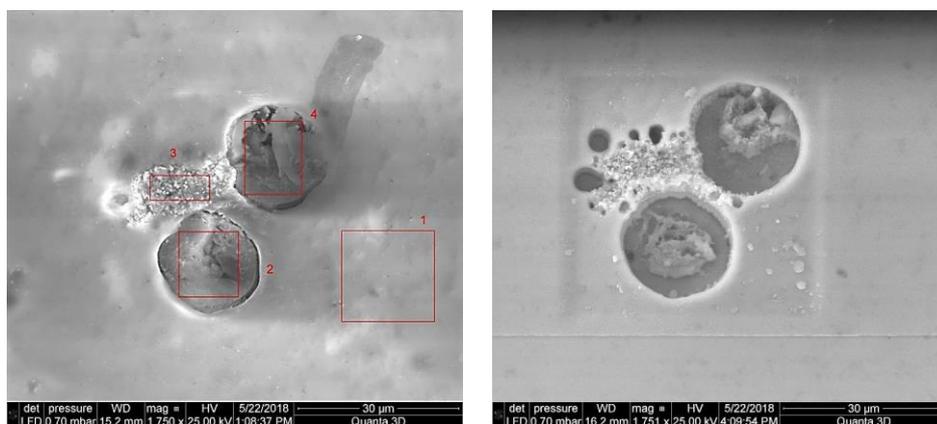


Рис. Участок с тремя дефектами до (слева) и после (справа) ионного травления

Определение химического состава двух образцов порошка нержавеющей стали марки Inconel 625 методом энергодисперсионной рентгеновской спектроскопии» на научном оборудовании Центра коллективного пользования научным оборудованием «Диагностики микро- и наноструктур».



Руководитель Рудый Александр Степанович, профессор, д.ф.-м.н.

Место выполнения: ЦКП ДМНС

Заказчик, программа: ООО «Ярспецпром»

Номер: б/н

Внутренний шифр: 2255

Сроки выполнения: 2018

Коды ГРНТИ: 29.19.22

Аннотация НИР:

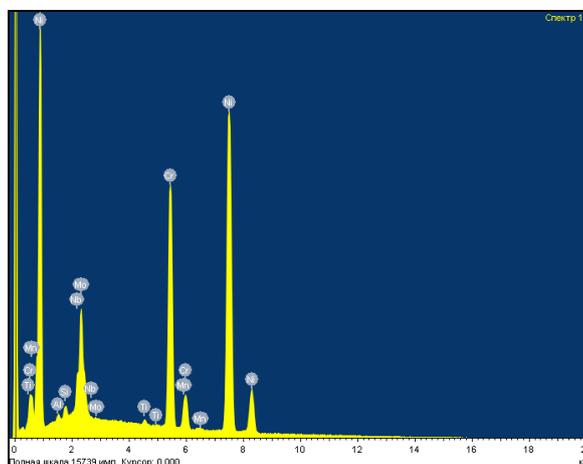
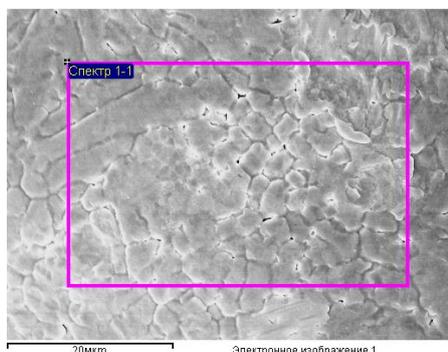
Сплавы Инконель стойки к окислению и коррозии. При нагреве Инконель формирует тонкую стабильную оксидную пленку, предохраняющую поверхность от дальнейшего разрушения. Инконель сохраняет прочность в широком интервале температур, поэтому подходит для приложений, где другие металлы не могут применяться.

Сплавы Инконель используются в технологии детонационного нанесения газотермических покрытий. Такие покрытия позволяют существенно продлить срок службы изделий различного назначения, препятствовать ее коррозионному, абразивному и гидроабразивному изнашиванию.

Проведено исследование предоставленных образцов, получены электронные изображения, рентгеновские спектры и таблицы количественного состава образцов.

Результаты количественного анализа по каждому образцу представлены таблицей количественного состава, изображением участка анализа с отмеченной фиолетовой рамкой области сбора рентгеновского излучения, и энергодисперсионным спектром, собранным из этой области.

Элемент	Усл. Конц.	Интенсивность Попр.	Весовой %	Весовой % Сигма	Атомный %
Al K	0,18	0,4935	0,30	0,04	0,66
Si K	0,36	0,6240	0,50	0,04	1,04
Ti L	3,39	0,3326	8,73	2,99	10,62
Cr K	23,94	0,9898	20,73	0,69	23,24
Mn K	0,52	1,0116	0,44	0,06	0,46
Ni K	64,54	0,9781	56,57	1,86	56,16
Nb L	3,06	0,6910	3,80	0,19	2,38
Mo L	7,55	0,7244	8,94	0,34	5,43
Итого			100.00		



Это позволяет проводить промежуточный мониторинг на предприятии заказчика (Общество с ограниченной ответственностью «Ярспецпром»).

Совершенствование алгоритмов цифровой обработки зашумленных речевых сигналов.



Руководитель *Топников Артем Игоревич, к.т.н., доцент*

Место выполнения: кафедра инфокоммуникаций и радиофизики

Заказчик, программа: Стипендия Президента РФ молодым ученым и аспирантам

Номер: СП-1547.2016.5

Внутренний шифр: МКС-1234

Сроки выполнения: 2017-2018 **Коды ГРНТИ:** 47.05.17

Аннотация НИР:

Предложена усовершенствованная методика оценки мягкой маски с использованием рекуррентной нейронной сети и алгоритм подавления шума в речевых сигналах на ее основе. Предлагаемая рекуррентная нейронная сеть имеет два входа. На первый вход подается текущее обрабатываемое окно с амплитудным спектром сигнала, а также 31 предыдущее. На второй вход – апостериорное отношение сигнал/шум текущего окна. После первого входа следует следующая цепочка из двух последовательно идущих управляемых рекуррентных блоков со 129 нейронами и функцией активации на основе гиперболического тангенса. После второго входа следует плотный слой со 129 нейронами и функцией активации на основе гиперболического тангенса. Выходы описанных цепочек скрытых слоев объединяются в одну путем конкатенации. Далее следует цепочка из 5 последовательно идущих плотных слоев с 258 нейронами и функцией активации ELU (Exponential Linear Unit). На выходе нейронной сети расположен плотный слой со 129 нейронами и логистической функцией активации. Ее выбор связан непосредственно с тем, что возможные значения мягкой маски находятся на интервале $[0, 1]$. В качестве целевой переменной используется мягкая маска, рассчитанная, исходя из предположения о рэлеевском распределении амплитудного спектра шума. На этапе обучения нейронной сети используется логистическая функция потерь, обеспечивая минимизацию перекрестной энтропии. Предлагаемый нейросетевой алгоритм подавления шума реализован с помощью языка Python.

Для обучения нейронной сети сигналы искажались аддитивным белым гауссовским шумом (АБГШ), а также записями шумов из библиотеки NOISEX-92 для достижения отношения сигнал/шум (ОСШ) от 0 до 20 дБ. Тип шума и ОСШ для каждого сигнала выбирался случайным образом. После искажения сигналы подавались на входы нейронной сети для ее обучения. Затем данная процедура повторялась, причем тип шума и ОСШ вновь выбирались случайно для каждого сигнала, что обеспечило очень большой набор вариаций сигнал – тип шума – ОСШ. Произведено 1000 эпох обучения (1 эпоха – полный набор сигналов обучающей выборки).

По сравнению с предыдущей версией алгоритма, использующей свёрточную нейронную сеть, изменена структура сети и пересмотрен алгоритм обучения – в предлагаемом варианте в качестве целевой переменной используется мягкая маска, рассчитанная, исходя из предположения о рэлеевском распределении амплитудного спектра шума в каждой частотной полосе.

С использованием показателя качества PESQ проведено сравнение разработанного алгоритма с алгоритмом шумоподавления на основе свёрточной нейронной сети, двухступенчатым алгоритмом на основе функции коррекции спектра (ФКС) Винера, алгоритмом на основе подхода прямого принятия решения и ФКС Винера. В ходе исследования

предлагаемый алгоритм показал преимущество для всех использованных сочетаний типа шума и ОСШ. Например, по сравнению с алгоритмом на основе свёрточной нейронной сети преимущество для АБГШ в зависимости от ОСШ составило 0,06-0,11 (в среднем 0,08) единиц шкалы MOS (Mean Opinion Score). Предложенный алгоритм шумоподавления может использоваться для повышения точности определения границ речевых фрагментов, точности идентификации и верификации дикторов, а также в других приложениях цифровой обработки речевых сигналов.

Также реализованы и исследованы классификаторы акустических шумов на основе моделей гауссовых смесей и метода опорных векторов, использующие мел-частотные кепстральные коэффициенты в качестве признаков звуковых сигналов, а также два детектора голосовой активности. Наибольшая точность 93,9% достигнута при использовании классификатора на основе моделей гауссовых смесей и реализации сценария, при котором обучение модели шума производилось на полной выборке, а на стадии классификации шумовые фрагменты предварительно выделялись детектором голосовой активности на основе моделей гауссовых смесей. Таким образом, исследование показало возможность повышения точности определения типа шума за счет применения детектора голосовой активности. Среднее увеличение точности определения типа шума при применении детектора голосовой активности на основе моделей гауссовых смесей составило около 6 процентных пунктов.

Рентгеноструктурный анализ человеческих почечных конкрементов.



Руководитель Федоров Иван Сергеевич, к.ф.-м.н., стажер-исследователь

***Место выполнения:** ЦКП ДМНС*

***Заказчик, программа:** физические лица*

***Номер:** б/н*

***Внутренний шифр:** 2173*

***Сроки выполнения:** 2018*

***Коды ГРНТИ:** 29.19.22*

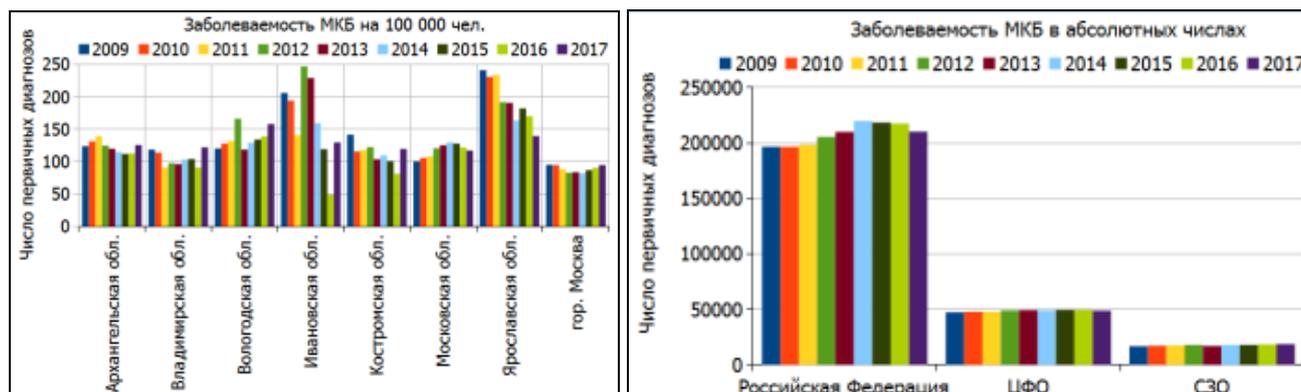
Аннотация НИР:

В Ярославской области больше 20 лет ведутся исследования кристаллической структуры уrolитов. Рентгеноструктурный анализ, основанный на взаимодействии рентгеновских лучей с кристаллической решеткой материала (дифракции на атомных плоскостях), является очень востребованным в решении задач материаловедения того или иного рода. Благодаря тому, что и биоминералы по большей части обладают различной степенью кристалличности, мы имеем возможность установить фазовый состав и мочевых камней. Наиболее распространенные камни имеют хорошо отличимые друг от друга кристаллические структуры. Чувствительности метода вполне достаточно с точки зрения практического применения.

Немного о масштабе проблемы. Из материалов V научно-практической конференции "Мочекаменная болезнь - междисциплинарный подход" 07 декабря 2018 г: "Заболеваемость мочекаменной болезнью в некоторых странах за 100 лет увеличилась более, чем в 7 раз, что сделало МКБ одним из самых распространенных урологических заболеваний в мире и на территории Российской Федерации в частности. Несмотря на значительный прогресс в хирургии, в ближайшем будущем в РФ ожидается увеличение количества случаев уролитиаза вследствие изменения экологии, образа жизни людей, качества потребляемой пищи."

По данным департамента мониторинга, анализа и стратегического развития здравоохранения ФГБУ "Центральный научно-исследовательский институт организации и информатизации здравоохранения" Минздрава России можно сказать, что каждый год диагноз "Мочекаменная болезнь" впервые ставится более чем 200 000 человек по стране, а для центрального и северо-западного федеральных округов ситуация в срезе с 2009 по 2017 годы в общем-то стабильна. А если рассматривать ситуацию по регионам, то выделяются Ярославская и Ивановская области,

для которых еще недавно были характерны цифры в районе 200 первичных диагнозов, но радует видимый спад заболеваемости.



Также, можно отметить, что "Анализ мочевых камней" является рекомендованным пунктом в перечне диагностических операций (согласно приложению к приказу Министерства здравоохранения и социального развития РФ от 3 июня 2005 г. № 378 "Об утверждении стандарта медицинской помощи больным мочекаменной болезнью").

Согласно литературным данным около пары сотен минералов были встречены когда-либо в биоминералах вообще, но, к счастью, только около десятка являются по-настоящему распространенными. И наши данные это только подтверждают, с начала работы нового оборудования лаборатории было исследовано 363 камня, результаты могут быть сведены в таблицу, в которой указано число камней с избранным составом (WV - Вевеллит $\text{CaC}_2\text{O}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$, WD - Ведделлит $\text{CaC}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, UC - Урицит $\text{C}_5\text{H}_4\text{N}_4\text{O}_3$, DU - Дигидрат урицита $\text{C}_5\text{H}_4\text{N}_4\text{O}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, HA - Гидроксилapatит $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3(\text{OH})$, BR - Брушит $\text{CaHPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, SV - Струвит $\text{Mg}(\text{NH}_4)(\text{PO}_4) \cdot 6\text{H}_2\text{O}$). Всего 8 образцов содержат меньше 60 % кристаллических веществ, относящихся к широкораспространенным оксалатам (OX), уратам (UR), фосфатам (PH). Среди них образцы чистых цистеина и кварца.

Кроме того, нужно сказать, что эта тема интересна не только с точки зрения медицинской практики, но и с научно-исследовательской. Ведь, несмотря на успехи различных специалистов, в причинах, характере и методах борьбы с МКБ все еще много неясного. Например, на практике иногда можно столкнуться с биоминералами, которые имеют выраженную слоистую структуру, что наводит на аналогию с геологическими или культурными пластами, т.е. образование минералов некоторого типа происходило в какой-то момент времени, жизни больного, а затем что-то менялось, и начиналось образование уже другого минерала и т.д. Здесь уже необходима работа с анамнезом больного и дополнительное применение других методик, например, спектроскопии комбинационного рассеяния, которая, кстати, может обеспечить некоторые преимущества, связанные с ее лучшим латеральным разрешением, возможностью использования волноводов и других особенностей.

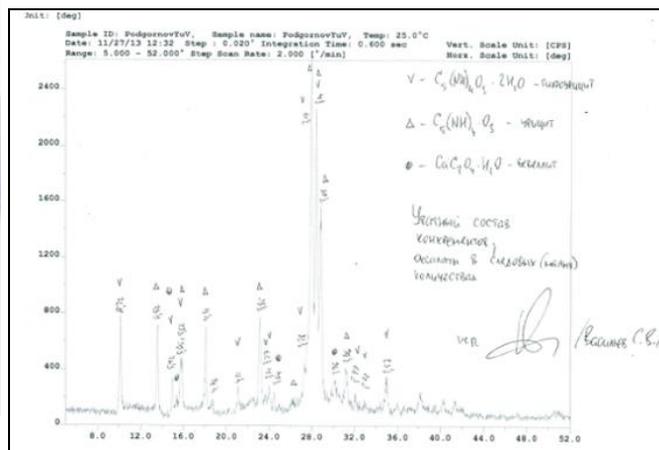
Таблица 1 - Сводные результаты по составу уролитов за 8 лет работы лаборатории

Количество образцов уролитов/ процентный состав	В том числе					
	кол-во образцов / примеси					
140 WV \geq 90%	50 -	58 + WD	12 + HA	5 + UC		
7 WD \geq 90%	2 -	5 + WV				
86 OX \geq 90%	46 60-90% WV	6 40-60% WV	16 10-40% WV			
4	4	;				

Проекты физического факультета

HA \geq 90%	-					
1 SV \geq 90%	1 -					
5 PH \geq 90%	3 60-90 % SV	1 60-90 % BR				
28 UC \geq 90%	12 -	5 DU				
22 UR \geq 90%	4 60-90% UC	2 10-40% UC				
51 OX+UR \geq 90%	5 60-90% WV	10 60-90% WD	11 60-90% UC	1 60-90% DU	10 60-90% OX	5 60-90% UR
24 OX+PH \geq 90	10 60-90% WV	4 60-90% WD	5 60-90% OX	1 60-90% PH		

Анализ проводится методом рентгеновской дифрактометрии. Большинство из упомянутых соединений находится в кристаллическом состоянии, что и делает возможным применение данного метода. Используется установка ARL X'TRA (производства фирмы ThermoScientific, Швейцария). Идентификация соединений проводится на основе использования базы данных PDF-2 ICDD.



Образец дифрактограммы.

Достоевский в средней и высшей школе: проблемы и новые подходы.



Руководитель Федорова Елена Алексеевна, д.фил.н., доцент

Место выполнения: кафедра теории и практики коммуникации

Заказчик, программа: Российский фонд фундаментальных исследований (РФФИ).ё

Номер: 18-012-90036-Достоевский

Внутренний шифр: ФФ-1269

Сроки выполнения: 2018-2020 **Коды ГРНТИ:** 17.81.99; 17.82.31; 17.07.51

Аннотация НИР:

Целью исследования является создание фундаментальной современной концепции изучения творчества Ф. М. Достоевского на основе аксиологического подхода, комплексного системно-структурного анализа произведений, фундаментальная систематизация и обобщение накопленного материала, актуализация исследовательской методологии, определение научной и дидактической значимости произведений Достоевского для средней и высшей школы, в условиях поликультурной среды.

Для достижения поставленной цели на первом этапе реализации проекта решены следующие задачи:

1. осуществлен анализ учебной и научной литературы, посвященной изучению творчества Ф.М. Достоевского в средней и высшей школе;
2. выделена учебная литература, в которой осуществляется философский, психологический, литературоведческий, культурологический, дискурсивный, концептный анализ;
3. создано более 60 аннотаций учебных программ, учебных пособий, методических пособий и разработок по творчеству Ф.М. Достоевского в средней и высшей школе, в том числе в условиях поликультурной среды;
4. осуществлено участие в реализации программ повышения квалификации для учителей русского языка и литературы;
5. на основе систематизации и обобщения научно-учебной литературы определена методология и методика собственных исследований;
6. проводятся исследования по заявленной тематике с привлечением студентов и магистрантов, осуществляется руководство научно-исследовательской деятельностью 10 магистрантов и студентов.

На данном этапе обобщены актуальные проблемы преподавания творчества Ф.М. Достоевского, определено современное педагогическое значение его произведений для средней и высшей школы, заложены основы модернизированной концепции творчества писателя с использованием аксиологического, системно-структурного подхода и комплексного анализа произведений. Сегодня для отечественной и зарубежной педагогики на первый план выходит задача формирования потребности личности в нравственном идеале и моральном росте, которую можно решать, обращаясь к художественному и публицистическому наследию Достоевского. Концептный и дискурсивный анализ позволяет выйти в ценностное пространство национальной концептосферы, поэтому он важен в условиях поликультурной среды и межкультурной коммуникации. Необходимо также осуществлять аксиологический и культурологический подход (исследовать концепты, аксиологические доминанты и культурные коды), а также рассматривать дискурс Ф.М. Достоевского как художественно-публицистическое единство.

Проекты факультета филологии и коммуникации

Результаты исследования изложены на Всероссийском съезде учителей (Москва), на Рождественских чтениях (Москва), на двух международных научных конференциях (Ярославль, Евпатория), на IV Крымском республиканском научно-методическом семинаре (Симферополь). Прочитаны три популярные лекции для учителей, школьников, студентов (Ярославль, Великий Новгород). Итоги опубликованы в двух научных статьях, входящих в РИНЦ и рецензируемых ВАК. Кроме того, в печати находятся еще две статьи в научных сборниках, включенных в список ВАК.

Актуальные теоретические и прикладные проблемы филологии и коммуникации.



Руководитель Шаманова Марина Владимировна, д.фил.н., доцент

Место выполнения: факультет филологии и коммуникации

Заказчик, программа: инициативная НИР вуза.

Номер: ВИП-011 ***Внутренний шифр:*** ВИП-011

Сроки выполнения: 2017-2021 ***Коды ГРНТИ:*** 16.01, 16.21, 17.01, 17.07.17.09, 19.01, 19.21, 19.31, 17.07.29

Аннотация НИР:

На основе систематизации отечественного и зарубежного опыта и собственных разработок определена методология исследований в области прикладной филологии. Усовершенствована методика выявления скрытых смыслов текста, методика выявления и обобщения скрытых смыслов текста в экспертизе текста, методика анализа спорных текстов по антикоррупционным делам. Разрабатывается методика экспертного анализа художественного текста.

Современные проблемы экономики и управления в РФ.



Руководитель Парфенова Людмила Борисовна, д.э.н., профессор

Место выполнения: экономический факультет.

Заказчик, программа: инициативная НИР вуза.

Номер: ВИП-006 **Внутренний шифр:** ВИП-006

Сроки выполнения: 2016-2020 **Коды ГРНТИ:** 06.01, 06.03, 06.35, 06.39, 06.51, 06.52, 06.54, 06.56, 06.58, 06.61, 06.71, 06.73, 06.75, 06.77, 06.81, 06.91

Аннотация НИР:

Исследование современной российской экономической системы и отдельных её компонентов имеет особую актуальность в условиях повышения необходимости гармонизация методик воздействия на экономику страны на микро- и макроуровне. Наиболее перспективным в научном и практическом контексте представляется проведение данного исследования в динамике, то есть путем изучения внутренних закономерностей и тенденций развития системы.

Третий этап реализации проекта был посвящен оценке соответствия информационной базы для разработки и принятия управленческих решений в деятельности экономических субъектов. Необходимость пересмотра существующих подходов к формированию и преобразованию информационной базы вызвана изменяющимися и усложняющимися условиями функционирования экономических субъектов в условиях инновационной экономики. В связи с этим актуальной является задача модернизации действующих и разработки новых методик трансформации информации с учетом специфики текущей ситуации и перспектив развития.

Результаты научных исследований участников проекта освещались на конференциях и форумах различного уровня и нашли отражение в публикациях, размещенных в научных журналах и сборниках материалов конференций.

В соответствии с полученными результатами в качестве основных итогов третьего этапа реализации проекта можно указать: модернизацию действующих и разработку новых подходов к сбору, формированию, трансформации, повышению аналитичности информации в области учета, анализа и аудита, с учетом требований инновационной экономики; менеджмента и маркетинга на современном этапе развития управленческой мысли в нестабильных экономических условиях; современного государственного управления на региональном уровне; внешнеэкономического сегмента российской мировой экономики с точки зрения влияния институциональных взаимосвязей на тенденции развития интеграции национальной экономики России в глобальную систему.

Проблемы минимизации юридической антикультуры в российском обществе.



Руководитель *Карташов Владимир Николаевич д.ю.н., профессор*

Место выполнения: кафедра теории и истории государства и права.

Заказчик, программа: Российский фонд фундаментальных исследований (РФФИ).

Номер: 18-011-01095-А **Внутренний шифр:** ФФ-1255

Сроки выполнения: 2018-2020 **Коды ГРНТИ:** 10.07.01

Аннотация НИР:

Показана роль правовой культуры в правовой системе общества; раскрыта природа юридической антикультуры и отдельных её разновидностей (противоправной, ошибочной, конфликтной юридической деятельности; юридического нигилизма и фетишизма; демагогии и индифферентности); некоторые технические, тактические и стратегические меры минимизации юридической антикультуры. По итогу проведенного исследования получены следующие результаты: установлена диалектика юридической культуры и антикультуры в генетическом, онтологическом, структурном, функциональном, деятельностном и антропологическом подходах, раскрыты особенности юридической антикультуры как полиструктурного образования, обосновано положение о том, что все правонарушения, юридические конфликты и ошибки необходимо рассматривать комплексно в рамках деятельностного подхода, что позволило выявить новые свойства и элементы в указанных феноменах. Создан психологический механизм юридической деятельности людей и их коллективов.

Модернизация техники конструирования и практики применения уголовно-правовых норм об экономических преступлениях в современной России.



Руководитель *Кругликов Лев Леонидович д.ю.н., профессор*

Место выполнения: кафедра уголовного права и криминологии.

Заказчик, программа: Российский фонд фундаментальных исследований (РФФИ).

Номер: 17-03-00682-А **Внутренний шифр:** ГФ-1241

Сроки выполнения: 2017-2019 **Коды ГРНТИ:** 10.07.61, 10.15.34, 10.77.21

Аннотация НИР:

Новизна задач, решенных в рамках проекта, заключается в первую очередь в том, что научным коллективом исследованы составы экономических преступлений и санкций за их совершение через призму юридической техники, т.е. техники их конструирования и применения, что явилось «новым словом» в юриспруденции. Сегодня отнюдь не редки попытки реформировать уголовное законодательство без надлежащего научного обоснования. К чему это приводит, хорошо известно. Поэтому одной из центральных идей проекта является следующее положение: совершенствование предписаний УК РФ об экономических преступлениях возможно лишь на базе основательного исследования вопросов юридической техники, с применением оптимальных приёмов, правил и средств конструирования и «реконструирования» предписаний уголовного закона. Помимо этого, новизна проекта заключается в том, что он ориентирован на учет последних изменений в налоговом, таможенном, финансовом и ином отраслевом законодательстве, которые в значительной степени повлияли на уголовно-правовую характеристику и особенности применения статей УК РФ об экономических преступлениях. К сожалению, не всегда это - так называемое бланкетное - законодательство согласуется с уголовным законом (его понятийным аппаратом, диспозициями статей). Поэтому проблемы повышения качества

конструирования и эффективности применения норм, осуществляющих уголовно-правовую охрану экономической деятельности, должны рассматриваться на основе анализа последних изменений бланкетного законодательства. Наконец, немало изменений за последние годы претерпел и собственно УК РФ, особенно в конце 2003 г.: ликвидирована конфискация как вид уголовного наказания, исключено понятие неоднократности, значительно перестроены санкции за экономические преступления, серьезно трансформированы составы налоговых преступлений и пр.

По числу внесенных поправок глава 22 УК РФ занимает лидирующее место среди всех структурных компонентов уголовного закона, однако следует признать, что соответствующие изменения зачастую не отличались последовательностью, не отвечали политическим, экономическим и криминологическим реалиям, сопровождалась дискуссиями на страницах печати, что связано с отсутствием внятной и продуманной уголовной политики в области противодействия хозяйственным преступлениям. Попытка сформировать оптимальную теоретическую модель главы 22 УК РФ выразилась в принятии в 2010 году Концепции модернизации уголовного законодательства в экономической сфере, многие предложения авторов-разработчиков которой постепенно находят свое закрепление в УК РФ (например, введение единого освобождения от уголовной ответственности для субъектов экономической деятельности, ст. 76.1 УК, увеличение криминообразующих и квалифицирующих порогов экономических преступлений, криминализация некоторых форм рейдерства и т. д.) и требуют полноценного доктринального осмысления.

Все эти законодательные и другие новеллы, существенно отразившиеся на борьбе с экономическими преступлениями в России, и практика их реализации еще не были предметом целостного анализа (ведь только сейчас начал накапливаться опыт их применения, появилась возможность обобщений). Тем более, эти новации не «инспектировались» с точки зрения теории юридического конструирования и техники правоприменения, что тоже придает заряд новаторства описываемому проекту.

Современные проблемы экономики и управления в РФ.



Руководитель Смирнов Дмитрий Александрович, к.ю.н., доцент

Место выполнения: кафедра теории и истории государства и права, кафедра уголовного права и криминологии, кафедра гражданского права и процесса, кафедра трудового и финансового права.

Заказчик, программа: инициативная НИР вуза.

Номер: ВИП-002 **Внутренний шифр:** ВИП-002

Сроки выполнения: 2016-2020 **Коды ГРНТИ:** 10.07.01; 10.15.01; 10.27.01

Аннотация НИР:

Охарактеризованы предписания, предусмотренные ст. 76 УК РФ, а также их разъяснения в постановлении Пленума Верховного Суда РФ от 27.06.2013 № 19 «О применении судами законодательства, регламентирующего основания и порядок освобождения от уголовной ответственности». Выявлено несовершенство некоторых из них, а также на ошибочное их толкование. Сформулировано более точное видение предписаний ст. 76 УК РФ.

Рассмотрены причина, достаточный повод, оправдывающие освобождение от уголовной ответственности. В уголовно-правовой литературе имеются многочисленные решения по этому вопросу, но их основная масса самостоятельно не может объяснить, почему лицо освобождается от уголовной ответственности. Сделан вывод, что основание такого освобождения нужно искать в личности виновного. По действующему уголовному законодательству обосновать освобождение от уголовной ответственности может только отпадение или существенное снижение общественной опасности лица, совершившего преступление. В перспективе же следует сформулировать соответствующие положения уголовного закона так, чтобы основанием данного освобождения было только отпадение

общественной опасности лица. Соответственно, подлежат исключению из Уголовного кодекса РФ ст. 76.2 и ч. 1 ст. 90 и, напротив, включению в главу об освобождении от уголовной ответственности соответствующих предписаний ст. 80.1 и ч. 1 ст. 81 УК РФ.

Проанализирован законопроект, которым в целях усиления борьбы с коррупцией и имплементации ст. 20 Конвенции ООН против коррупции предлагается дополнить Уголовный кодекс РФ составом незаконного обогащения. Данная законодательная инициатива оценивается критически, приводятся доводы против ее реализации. Отмечается, в частности, что введение уголовной ответственности за незаконное обогащение противоречит теории криминализации, поскольку является не деянием, каковым по определению должно быть любое преступление, а его результатом. Деяния же, лежащие в основе незаконного обогащения, уже криминализированы (взяточничество, должностное злоупотребление, служебное мошенничество, присвоение и пр.), а потому состав незаконного обогащения будет избыточным. Соответственно, введение в УК РФ состава незаконного обогащения нарушит и ст. 50 Конституции РФ о запрете повторного осуждения. Кроме того, конструирование состава незаконного обогащения вступит в противоречие с презумпцией невиновности, закрепленной в ч. 2 ст. 49 Конституции РФ, согласно которой обвиняемый не обязан доказывать свою невиновность.

Рассмотрено отражение концепции flexicurity в нормах, регулирующих нетипичные трудовые отношения. Проанализированы различные национальные модели flexicurity (датская, голландская, австрийская, эстонская) и сделан вывод, что эффективная модель flexicurity должна обеспечивать баланс между flexibility (гибкостью) и security (безопасностью - защищенностью) рынка труда. Сделан вывод о том, что нормы, регулирующие нетипичные трудовые отношения, должны быть сформулированы таким образом, чтобы позволять обеспечивать надлежащие гибкость и безопасность в правовом регулировании трудовых отношений, гарантируя каждому право на достойный труд.

Рассмотрен комплекс проблем, связанных с взаимодействием права и экономики. Дан авторский анализ принципов и пределов взаимодействия права и экономики. Подчеркнута необходимость учета исторических аспектов такого взаимодействия, в том числе хронологического и тематического первенства правовых исследований. Рассмотрено сложное взаимодействие науки финансового права и экономической науки в историческом контексте.

Дан авторский анализ права трудящихся-мигрантов на достойный труд на основе международно-правовых актов ООН, МОТ, Совета Европы, СНГ, ЕАЭС. Рассмотрены проблемы ратификации Российской Федерацией ряда Конвенций ООН и МОТ о трудящихся-мигрантах. Сделаны выводы и предложения в части формирования государственной миграционной политики Российской Федерации на современном этапе, перспективности евразийской модели общего рынка труда.

Проанализирован ряд проблем, связанных с разграничением полномочий между федеральными и региональными органами государственной власти в сфере регулирования трудовых отношений. Сделан вывод, что нормы ст. 5 и 6 ТК РФ нуждаются в корректировке. Сделаны предложения по совершенствованию действующего законодательства. Рассмотрены вопросы соотношения предписаний ст. 6 ТК РФ с предписаниями некоторых иных законодательных актов, регулирующих трудовые отношения.

Проанализирован вопрос о праве субъектов Российской Федерации устанавливать собственные нерабочие праздничные дни. Выдвинут ряд предложений по совершенствованию действующего законодательства и судебной практики. В частности, обосновано предложение включить в ст. 112 ТК РФ норму, предоставляющую субъектам Федерации право на установление собственных нерабочих оплачиваемых праздничных дней в количестве не более трёх.

Современные проблемы экономики и управления в РФ.



Руководитель *Тарусина Надежда Николаевна, к.ю.н., профессор*

Место выполнения: социального и семейного законодательства, трудового и финансового права

Заказчик, программа: инициативная НИР вуза.

Номер: ВИП-001 **Внутренний шифр:** ВИП-001

Сроки выполнения: 2016-2020 **Коды ГРНТИ:** 10.07.01; 10.15.01; 10.27.51

Аннотация НИР:

Рассмотрены актуальные аспекты деятельности судов высшей инстанции по толкованию правовых норм (на примере новейших постановлений по семейным делам), которая по своей сущности квалифицируется как правотворчество, выявлены предпосылки данной формы судебного активизма, определены ее новейшие тенденции.

Рассмотрена проблема судебного правотворчества по семейным делам на примере новейших постановлений высшей судебной инстанции, выявлены предпосылки данной формы судебного усмотрения, проанализированы правовые позиции по делам об оспаривании и установлении отцовства, применении мер ответственности за ненадлежащее воспитание детей, взыскании алиментов, о родительстве при суррогатном материнстве.

Рассмотрены проблемы, связанные с реализацией права ребенка на выражение мнения, - в контексте международно-правовых и российских стандартов. Обращено внимание на неустойчивость судебной практики по данному вопросу, недостаточную обоснованность перечня семейно-правовых ситуаций, для развития которых необходимо согласие ребенка с 10 лет, противоречивость соответствующих возможностей ребенка с 14 лет, несогласованность позиций отраслевого законодательства относительно возрастной дифференциации возможностей ребенка выражать свое мнение по вопросам, затрагивающим его интересы. Выдвинуты предложения по совершенствованию действующего законодательства.

Рассмотрены актуальные гендерные аспекты института брака: правовые последствия смены пола, недочеты и пробелы норм, регулирующих отношения с иностранным участием или браков российских граждан, зарегистрированных за рубежом на основе иностранного законодательства, защита интересов женщины в фактическом браке.

Рассмотрен комплекс проблем, обусловленный различными подходами права и экономики к человеку и человеческому поведению. Это в значительной степени связано с господствующей в современной экономической науке моделью внеисторического «человека экономического». Вызывают сомнение такие базовые характеристики этой модели, как «склонность человека к торговле», рациональность, ориентация на максимализацию выгоды, обладание всей полнотой информации. Рассмотрено понятие «человеческий капитал». Ставится под сомнение его приемлемость для юриспруденции, в том числе для трудового права. Констатируется, что модель человека в юриспруденции оказалась намного богаче и реалистичнее, чем в экономике.

Рассмотрен комплекс проблем, связанных с взаимодействием права и экономики. Дан авторский анализ принципов и пределов взаимодействия права и экономики. Подчеркнута необходимость учета исторических аспектов такого взаимодействия, в том числе хронологического и тематического первенства правовых исследований. Рассмотрено сложное взаимодействие науки финансового права и экономической науки в историческом контексте.

Поиск по руководителю НИР

А			
Акопова Т.С.	68	Марушкина Е.А.	47
Алексеев И.В.	73	Михайлов А.В.	48
Алексеев В.В.	42	Мурин Д.М.	50
Алексеев В.П.	74	Н	
Б		Невский М.В.	50
Бегунов Р.С.	9	Николаев А.В.	35
Бережной Е.И.	43	О	
Бойков В.Н.	33	Огнев И.С.	83
Бучаченко А.Л.	9	Орлов В.Ю.	16
В		П	
Васильев С.В.	75	Парамонов И.В.	37
Васильчиков В.В.	33	Парфенова Л.Б.	95
Владимиров И.Ю.	53-54	Плисс Е.М.	17,19
Г		Парамонов И.В.	37
Гавристова Т.М.	39	Преображенский И.Е.	51
Герасимов А.Б.	76	Пухов Д.Э.	84,87
Головин Ю.А.	68	Р	
Грабеклис А.Р.	11	Разина Т.В.	66
Д		Руденко Л.Д.	69
Дементьева В.В.	39	Рудый А.С.	88
Добрынина А.А.	76	Русаков А.И.	19
Дунаева О.А.	34	Русинов А.А.	20,21
З		С	
Зайцева Ю.В.	12	Сиделев С.И.	22,23
Зимин С.П.	77	Скальная М.Г.	24
К		Скальный А.В.	25
Казаков Л.Н.	78	Смирнов Д.А.	97
Карпов А.А.	55	Соколов А.А.	26,27
Карпов А.В.	56-58	Соколов А.В.	70-71
Карташов В.Н.	96	Соколов В.А.	37
Кашапов М.М.	59	Т	
Кащенко А.А.	43	Тарусина Н.Н.	99
Кащенко И.С.	44	Тиньков А.А.	28
Конева Е.В.	60	Топников А.И.	89
Коровкин С.Ю.	62-65	Тятенкова Н.Н.	29,30
Кренин А.Н.	79	Ф	
Кругликов Л.Л.	96	Федоров И.С.	90
Куликов Д.А.	45-46	Федорова Е.А.	93
Л		Федюк В.П.	41
Лебедев А.А.	79	Флерова Е.А.	31,32
Лебедев М.Е.	80	Ч	
М		Чистопольская А.В.	67
Мазалецкий Л.А.	81-82	Ш	
Максименко А.Н.	35	Шаманова М.В.	94
Маракаев О.А.	13 - 15	Я	
		Якимова О.П.	52