



ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР
ЮЖНЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

XVIII

ЕЖЕГОДНАЯ МОЛОДЕЖНАЯ НАУЧНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

НАУКА ЮГА РОССИИ: ДОСТИЖЕНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ

ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ

18–29 АПРЕЛЯ 2022
РОСТОВ-НА-ДОНУ
ЮНЦ РАН



ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР
ЮЖНЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК



XVIII Ежегодная молодежная научная конференция

**«НАУКА
ЮГА РОССИИ:
ДОСТИЖЕНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ»**

Тезисы докладов

г. Ростов-на-Дону,
18–29 апреля 2022 г.

Ростов-на-Дону
Издательство ЮНЦ РАН
2022

Редколлегия:

академик Г.Г. Матишов (главный редактор), д.г.н. С.В. Бердников (отв. редактор), чл.-корр. РАН В.В. Калинин, д.т.н. Ю.И. Юрасов, д.б.н. Е.Н. Пономарева, д.и.н. Е.Ф. Кринко, д.филос.н. В.А. Авксентьев, д.э.н. В.В. Курченков, д.э.н. С.В. Крюков, д.ф.-м.н. В.Б. Широков, к.б.н. Н.И. Булышева, к.ф.-м.н. А.В. Назаренко, к.б.н. А.И. Ермолаев, к.б.н. В.В. Титов, к.х.н. Ю.А. Саяпин, к.т.н. О.Е. Архипова, к.ф.-м.н. Д.Н. Шейдаков, к.филол.н. Т.Е. Гревцова, к.э.н. О.Ю. Патракеева, к.полит.н. Л.Б. Внукова, А.В. Фирсова, И.Ю. Кузнецова, Л.И. Киселева, Р.Г. Михалюк

В76 XVIII Ежегодная молодежная научная конференция «Наука Юга России: достижения и перспективы»: тезисы докладов (г. Ростов-на-Дону, 18–29 апреля 2022 г.). – Ростов-на-Дону: Изд-во ЮНЦ РАН, 2022. – 300 с. – ISBN 978-5-4358-0233-7.

Электронное издание в формате PDF

Сборник содержит более 250 тезисов докладов студентов, аспирантов и молодых ученых ведущих университетов и научных организаций Юга России (ЮФУ, АГТУ, ВолГУ, ВолГТУ, ДГТУ, РГЭУ (РИНХ), СКФУ, СГУ, КубГУ) и других регионов, представленных на XVIII Ежегодной молодежной научной конференции «Наука Юга России: достижения и перспективы», приуроченной к 20-летию Федерального исследовательского центра Южного научного центра Российской академии наук.

Доклады были представлены на восьми секциях в рамках тринадцати научных направлений: «Общественные науки» («Политология, социология, философия, демография, право», «Общая экономика», «Экономические процессы и системы»); «Физико-математические науки» («Физика и астрономия», «Наноматериалы и нанотехнологии», «Математика, механика и моделирование»); «Биологические науки» («Общая биология», «Биотехнологии»); «Историко-филологические науки»; «Химия и химические технологии»; «Информационные технологии и инновационный менеджмент»; «Технические науки»; «Науки о Земле», – проведенных на базе подразделений Южного научного центра РАН и его базовых кафедр в Ростове-на-Дону, Астрахани, Волгограде и Таганроге. Участие в конференции позволило молодым исследователям обсудить с ведущими учеными Юга России результаты собственных научных работ, познакомиться с новейшими научными разработками и достижениями Южного научного центра РАН в разных областях знаний.

УДК 001.891:378(063)

FEDERAL RESEARCH CENTRE THE SOUTHERN SCIENTIFIC CENTRE
OF THE RUSSIAN ACADEMY OF SCIENCES



The 18th Annual Youth Scientific Conference

**‘SCIENCE
IN THE SOUTH OF RUSSIA:
ACHIEVEMENTS AND PROSPECTS’**

Abstracts of Presentations

Rostov-on-Don, Russia
(18–29 April 2022)

Rostov-on-Don
SSC RAS Publishers
2022

Editorial Board:

Academician RAS G.G. Matishov (Editor-in-Chief),
Dr (Geography) S.V. Berdnikov (Managing Editor),
Corresponding Member RAS V.V. Kalinchuk, Dr (Technical Sciences) Yu.I. Yurasov,
Dr (Biology) E.N. Ponomareva, Dr (History) E.F. Krinko, Dr (Philosophy) V.A. Avksent'ev,
Dr (Economics) V.V. Kurchenkov, Dr (Economics) S.V. Kryukov,
Dr (Physics and Mathematics) V.B. Shirokov, PhD N.I. Bulysheva,
PhD A.V. Nazarenko, PhD A.I. Ermolaev, PhD V.V. Titov, PhD Yu.A. Sayapin,
PhD O.E. Arkhipova, PhD D.N. Sheidakov, PhD T.E. Grevtsova, PhD O.Yu. Patrakeeva,
PhD L.B. Vnukova, A.V. Firsova, I.Yu. Kuznetsova, L.I. Kiseleva, R.G. Mikhalyuk

E36 (2022). The 18th Annual Youth Scientific Conference 'Science in the South of Russia: Achievements and Prospects': Abstracts of Presentations (Rostov-on-Don, Russia, 18–29 April 2022). Rostov-on-Don: SSC RAS Publishers, 300 p. (in Russian). ISBN 978-5-4358-0233-7.

Electronic Scientific Publication (PDF)

The current collection contains more than 250 abstracts of presentations by students, PhD students, and young researchers from the leading universities and research organizations of the South of Russia (SFU, ASTU, VolsU, VolSTU, DSTU, RSUE (RINKh), NCFU, SSU, KubSU) and of other regions given at the 18th Annual Youth Scientific Conference 'Science in the South of Russia: Achievements and Prospects', dedicated to the 20-Year Anniversary of the Federal Research Centre the Southern Scientific Centre of the Russian Academy of Sciences.

The presentations were given at eight sections within thirteen scientific directions: Public Sciences (Politicalology, Sociology, Philosophy, Demography, Law; General Economics; Economical Processes and Systems); Physics and Mathematics (Physics and Astronomy; Nanomaterials and Nanotechnologies; Mathematics, Mechanics, and Modeling); Biology (General Biology; Biotechnologies); History and Philology; Chemistry and Chemical Technologies; Information Technologies and Innovation Management; Technical Sciences; Earth Sciences. The sections took place at the Southern Scientific Centre RAS – at its structural divisions and basic chairs in Rostov-on-Don, Astrakhan, Volgograd, and Taganrog. Participation in the conference allowed young researchers discussing the results of their own studies with the leading scientists of the South of Russia, and acquaint themselves with the newest scientific developments and achievements of the Southern Scientific Centre RAS within various fields of knowledge.

UDC 001.891:378(063)



СЕКЦИЯ

БИОЛОГИЯ

ПОДСЕКЦИЯ «ОБЩАЯ БИОЛОГИЯ»

Генетическое исследование костных останков из некрополя Темерницкого городища I–III вв.

О.Ю. Арамова^{1,2}, И.В. Корниенко^{1,2}, Е.В. Вдовченков², И.Н. Парусимов²

¹Федеральный исследовательский центр Южный научный центр РАН, Ростов-на-Дону

²Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону

arajova.olya@mail.ru

Устье Дона, в районе которого возник современный Ростов-на-Дону, издавна считалось оживленным местом. Археологи до сих пор находят здесь следы цивилизаций разных эпох. Одним из таких памятников культуры является Темерницкое городище, основанное племенами меотов в I в. н.э. Меоты, как и другое население Нижнего Дона, представляют большой интерес для генетического анализа в связи с их малой изученностью. Актуальность данного исследования обуславливается выявлением генетических и популяционных характеристик, установлением происхождения и возможных путей миграции древнего населения.

Целью исследования являлось исследование STR-маркеров аутосомной ДНК скелетов из памятников меотской культуры из некрополя Темерницкого городища I–III вв. н.э.

Исходя из цели были поставлены следующие задачи: установить половую принадлежность исследуемых костных останков, изучить аутосомные генетические профили представителей меотской культуры.

Для минимизации потерь древней ДНК обработку костного порошка проводили при помощи разработанного деконтаминационного раствора, позволяющего устранить возможность контаминации образцов экзогенной ДНК.

В результате анализа полученных данных было установлено следующее:

1. Три из шести скелетов принадлежат женскому генетическому полу. Для останков из остальных погребений ампликоны локуса *Amelogenin* получить не удалось вследствие низкой активности ДНК-матрицы.

2. При исследовании скелета из погребения 2 удалось установить полный генотип по 10 и частичный генотип еще по 3 (из 21) исследованным STR-локусам. Аллель 12 локуса *D3S1358* практически не встречается среди европейцев и вероятнее всего имеет азиатское, либо африканское происхождение. Аллель 13.2 локуса *D19S433* имеет более высокую частоту среди монголоидов и негроидов. Аллель 11 локуса *D8S1179* с высокой частотой встречается у азиатов.

3. Частота генетического профиля скелета 2 составляет $1,64068 \times 10^{-16}$ (т.е. данный генетический профиль может встречаться в среднем у одной из 6 095 040 549 760 218 женщин).

На основе полученных данных молекулярно-генетического анализа аутосомных микросателлитных локусов можно сделать вывод о том, что происхождение скелета из погребения 2 некрополя Темерницкого городища I–III вв. не исключают азиатское либо африканское происхождение.

Влияние экзогенного Hsp70 на уровень маркеров регенерации нервов белков нейрофиламентов NF, GAP43, альфа-тубулина и бета-актина в аксотомированных ганглиях DRG крысы

С.А. Батальщикова

*Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону
nectodim@gmail.com*

Аксональная дегенерация сопровождается ранние стадии нейродегенеративных расстройств, таких как болезнь Альцгеймера и Паркинсона, а также является одним из основных факторов развития бокового амиотрофического склероза.

Аксон повреждается в дорожно-транспортных происшествиях, бытовых и спортивных травмах, ошибках медперсонала и т.д. В результате аксотомии регенерирующие аксоны могут снова восстанавливать контакт со своей мишенью, но многие нейроны погибают. В отличие от центральных нейронов, не регенерирующих и погибающих после аксотомии, 25–30 % нейронов периферической нервной системы выживают и сохраняет способность к регенерации и восстановлению нервных связей. Чтобы бороться с последствиями нейротравмы, необходимо в скорейшие сроки остановить процессы, ведущие к клеточной смерти. На данный момент для этого не найдено надежных нейропротекторов с доказанной эффективностью, поэтому актуальны исследования клеточно-молекулярных механизмов повреждения периферической нервной системы на модельных объектах, таких как крысы.

Исследовано влияние экзогенного Hsp70, иммобилизованного на трех типах носителя (ПЭГ4000, коллаген и матриксный гель GrowDex), на уровень маркеров регенерации нервов белков нейрофиламентов NF, GAP43, альфа-тубулина и бета-актина в клетках спинномозговых ганглиев крыс после удаления части седалищного нерва (через 15 и 30 суток). Иммунореактивность к NF 200 в поврежденном перерезанием участке нерва снижается через трое суток и 15 дней, постепенно восстанавливаясь в более поздние сроки (через 30 суток после перерезки седалищного нерва). Использование препарата eHsp70 в составе коллагенового геля способствовало росту иммунореактивности к NF-200 в регенерирующем сегменте нерва, причем эффект был выражен и в более поздние сроки регенерации. В спинномозговых ганглиях крыс эффект препарата был менее выражен. Использование препарата eHsp70 в виде коллагенового геля также повышало уровень NF-200 в нейронах ганглиев в поздние сроки после регенерации, хотя и в меньшей степени, чем в самом нерве.

Работа выполнена при поддержке гранта Министерства науки и высшего образования РФ № 0852-2020-0028.

Воздействие грунтовых работ в акватории водоемов на водные биоресурсы и среду их обитания

Д.Ю. Бессалова¹, М.В. Коваленко^{1,2}

¹Донской государственной технической университет, Ростов-на-Дону

²Федеральный исследовательский центр Южный научный центр РАН, Ростов-на-Дону
dinka.bessalova@mail.ru

Антропогенная деятельность в границах водоохраных зон водных объектов причиняют существенный ущерб рыбному хозяйству, оказывает многофакторное влияние на гидрологию и биоценозы рек, озер и водохранилищ.

Цель исследования – изучение особенностей проведения оценки воздействия на водные биоресурсы и среду их обитания при грунтовых работах на водоемах.

Задачи исследования: изучить методики для проведения расчета ущерба рыбному хозяйству в водоохраных зонах водоемов, определить необходимость проведения математического моделирования взвешенных частиц при определенных видах работ в акватории водоемов, а также рассмотреть прогнозируемые изменения в экосистеме.

Интенсивное вовлечение водных объектов в хозяйственное пользование ставит вопрос об оценке причиняемого при этом вреда окружающей среде и его компенсации. Любое изменение в водной экосистеме, вызванное антропогенной деятельностью человека, необходимо рассматривать как следствие нанесения ей вреда, который подлежит оценке в соответствии с действующими методиками. В настоящее время для определения последствий негативного воздействия на состояние водных биоресурсов действует Приказ Министерства сельского хозяйства РФ № 238 от 06.05.2020.

При проведении грунтовых работ на водоемах (землечерпание при углублении фарватера и прокладке подводных каналов, отсыпка грунта с берега при сооружении мостовых переходов, земляных дамб и т.п.)

нарушается установившийся естественный баланс транспорта наносов и взвешенных веществ и возникают зоны повышенной мутности и осаждения наилка. В связи с этим разрабатываются программы по моделированию распространения взвешенных частиц при производстве работ.

Для моделирования последствий производства грунтовых работ в водотоках и прогнозирования образования наилка вниз по течению применяются математические модели, основанные на формулах, полученных из дифференциальных уравнений баланса наносов в транзитной струе. В этих моделях учитывается влияние множества факторов, таких как турбулентность течения и струйные эффекты, характер и гранулометрический состав донных отложений, условия сцепления для взвешенных частиц на границе «вода – дно», действие волн, осаждение наилка и его вторичное взмучивание.

Таким образом, при производстве работ по разработке грунта в русле попадающий в водную толщу грунт приведет к изменению ряда показателей состояния среды – ухудшению качества воды, нарушению экологического режима водоема и т.п., а также к уменьшению численности и биомассы кормовых организмов и к повреждению нерестилищ, что может послужить причиной уменьшения рыбной продукции.

Компенсационные мероприятия по устранению последствий антропогенного вмешательства при грунтовых работах в акватории водоемов в таком случае должны осуществляться посредством искусственного воспроизводства водных биоресурсов.

Некоторые результаты ихтиологических исследований северо-восточной части Чёрного моря в условиях климатических изменений в 2021 г.

Д.А. Бухмин

Федеральный исследовательский центр Южный научный центр РАН, Ростов-на-Дону
greek_d@list.ru

Ихтиофауна Чёрного моря насчитывает 184 вида, в том числе 144 – собственно морских и солоновато-водных, 24 – проходных и полупроходных, 16 – собственно пресноводных рыб. На черноморском шельфе России в современный период отмечено 104 вида рыб. В целях изучения видового разнообразия, распределения и относительной численности ихтиофауны в Российской части Чёрного моря в 2021 г. сотрудниками сектора изучения ихтиофауны Азово-Черноморского бассейна было выполнено 15 тралений 21-метровым разноглубинным тралом со вставкой в кутце из хамсоросовой дели, с размером ячеи 6,1 мм. Траления проводили на глубинах 26–82 м в придонном горизонте.

В ходе ихтиологических исследований весной 2021 г. траловые уловы не характеризовались видовым разнообразием, при достаточно низких по массе показателях. Всего нами было отмечено 10 видов рыб. Основу уловов составили следующие виды: скат морская лисица (*Raja clavata*), мерланг (*Merlangius merlangus euxinus*), ставрида (*Trachurus mediterraneus ponticus*), смарида (*Spicara flexuosa rafinesque*), шпрот (*Sprattus sprattus*), барабуля (*Mullus barbatus ponticus*) штучно были отмечены: бычок черный (*Gobius niger*), желтая тригла (*Triglidae Risso*),

камбала калкан (*Scophthalmus maeoticus*) и камбала Глосса (*Platichthys flesus*).

Максимальную биомассу в тралениях составил скат морская лисица (*Raja clavata*), его уловы достигали 19,4 кг за получасовое траление. Вместе с рыбой в уловах присутствовала медуза *Aurelia aurita*, ее уловы составляли от 1 до 2 кг.

По результатам ихтиологических исследований в северо-восточной Чёрного моря, можно наблюдать тенденцию к снижению общего числа видов рыб в траловых уловах. По данным рыбопромысловой статистики в российской части, продолжает снижаться динамика вылова короткоцикловых видов рыб таких, как шпрот. Такое снижение запасов может быть связано с изменениями температурного режима моря, а также с увеличивающимся в последние годы уровнем солёности.

Несмотря на снижение численности короткоцикловых рыб, происходят некоторые позитивные изменения в экосистеме Чёрного моря, в результате чего отмечена тенденция к восстановлению запасов отдельных видов рыб. Возрастают запасы мелкой ставриды (*Trachurus mediterraneus ponticus*), барабули (*Mullus barbatus ponticus*), и некоторых не промысловых видов рыб таких, как скат морская лисица (*Raja clavata*).

Гидрологические и температурные особенности миграций европейского анчоуса *Engraulis encrasicolus* в водах Чёрного моря

П.Д. Гамахария, Р.С. Дбар

Институт экологии Академии наук Абхазии, Сухум
pdgatakhariya@mail.ru

На миграцию европейского анчоуса *Engraulis encrasicolus* в Чёрном море оказывают влияние гидрологический и температурный режимы водоема, в котором он обитает. Исследования, проводимые в этой области, являются новыми и малоизученными.

Цель исследований – углубление и расширение понимания процессов миграций хамсы и влияние на нее абиотических факторов среды, которые способствуют ее перемещению в море при изменении гидрологического и температурного режимов. Понимание данных процессов способствует улучшению качества данных, необходимых для определения возможного вылова анчоуса в абхазской акватории Чёрного моря.

Для получения данных нами были проанализированы показатели параметров течений, ветров и температуры за период 2011–2021 гг. После анализа данных мы сравнили их с показателями промысла и получили корреляционные параметры, которые указывают на прямую зависимость биомассы уловов от температурного режима исследуемого водоема. В меньшей степени существует зависимость от поверхностных и внутренних течений, практически нет зависимости от ветров. В теплые зимы хамса практически не приходила в террито-

риальные воды Абхазии, в холодные зимы ее было достаточно много, в очень холодные зимы, несмотря на высокий показатель запаса, промысел оказывался неудовлетворительным и основной улов приходился на период весенней миграции, когда она уже массово начинала уход на нерест. При этом стоит заметить, что только в периоды весенней миграции можно было с достоверностью говорить о биомассе запаса хамсы, зимующей в акватории Абхазии.

Наиболее важными выводами наших исследований в этой области можно считать следующие:

1. Существует неоспоримая зависимость величины улова от температурного режима вод Чёрного моря.
2. В меньшей степени такая зависимость наблюдается для гидрологического режима, однако некоторые годы промысла показывают, что течения и ветры также могут играть важную роль в процессах миграций анчоуса в Чёрном море и определять места зимовок.
3. Величина запаса определяется не только внутривидовыми параметрами запаса, но гидрологическим режимом и температурой моря, поскольку в неблагоприятные зимы существует высокая вероятность получения низкоурожайного поколения.

Особенности накопления тяжелых металлов (Cd, Hg, Pb) в мышечной ткани пиленгаса (*Liza haematocheilus*)

Л.Г. Горгола^{1,2}

¹Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону

²Азово-Черноморский филиал ВНИРО (АзНИИРХ), Ростов-на-Дону
Lilia.Gorgola@yandex.ru

В последнее время вырос интерес к содержанию тяжелых металлов в теле рыб, особенно промысловых видов. Такой повышенный интерес связан с возросшей антропогенной нагрузкой на окружающую среду. Тяжелые металлы поступают в атмосферу за счет выбросов различных металлургических, горнодобывающих, машиностроительных и других промышленных и бытовых комплексов. Далее частицы тяжелых металлов вместе с пылью попадают на поверхность водоема, а после оседают на дно.

Другой причиной загрязнения водоема тяжелыми металлами являются сточные воды заводов, коммунально-хозяйственных предприятий, а также воды, вымываемые с почв полей сельскохозяйственного назначения, ливневые воды, судоходство, рекреационная нагрузка. Особо опасными тяжелыми металлами не только для водной экосистемы, но и для всех живых организмов, включая человека, являются свинец, кадмий и ртуть.

Образцами для анализа послужила рыба пиленгас. Изученные особи пиленгаса были выведены в Керченском отделении Азово-Черноморского филиала ФГБНУ «ВНИРО» («АзНИИРХ»), а позже переведены в водоемы рыбхоза Рогожкино.

Цель исследования – оценить уровень накопления тяжелых металлов в мышечной ткани пиленгаса.

Задачи: 1) провести анализ на содержание тяжелых металлов (свинец, кадмий и ртуть) в тканях пиленгаса и оценить его состояние; 2) оценить состояние почв, отобранных на территории рыбхоза Рогожкино; 3) установить взаимосвязь содержания тяжелых металлов в рыбе и почве.

Анализ на тяжелые металлы проводился в образцах мышц пиленгаса с помощью метода атомно-абсорбционной спектрометрии. В образцах почв анализ проводился как с помощью метода атомно-абсорбционной спектрометрии (Cd и Hg), так и с помощью рентгенофлуоресцентного анализа (Pb). В результате анализа были получены следующие концентрации в образцах тканей рыбы: Pb составил 0,05–0,23 мг/кг сырой массы (ПДК 1,0 мг/кг), Cd – 0,006–0,009 мг/кг сырой массы (ПДК 0,2 мг/кг), Pb – 0,007–0,026 мг/кг сырой массы (ПДК 0,6 мг/кг). В образцах почвы были обнаружены концентрации Pb – 14 мг/кг сухой массы (ПДК 30 мг/кг), Cd – 0,12 мг/кг сухой массы (ПДК 0,6 мг/кг) и Hg – 0,02 мг/кг сухой массы (ПДК 2,1 мг/кг).

Ни в одном образце гидробионтов и почв не было превышения ПДК. Однако тяжелые металлы в небольших количествах присутствовали во всех анализируемых образцах рыбы и грунта. Из полученных результатов можно сделать вывод о том, что тяжелые металлы попадают в грунтовые воды, а далее выходят в открытые водоемы, либо вымываются из почв за счет осадков, попадают в водоем и тем самым загрязняют всю водную толщу, оседают на дно, загрязняя донные отложения, а также накапливаются в водорослях и в организмах гидробионтов. Содержание тяжелых металлов в органах и тканях рыб разных экологических групп зависит от характера их питания и скорости обменных процессов. Рацион питания пиленгаса преимущественно составляют детрит, перифитон и мелкие донные позвоночные, которые накапливают тяжелые металлы при загрязнении водоема. Далее поллютанты по пищевой цепи попадают в организм рыб.

Содержание общих липидов как показатель качества нагула у европейского анчоуса *Engraulis encrasicolus* L. в осенне-зимний период 2021 г.

Д.А. Котенева^{1,2}, А.В. Войкина^{1,2}, Л.А. Бугаев², Я.В. Пастух^{2,3}

¹Донской государственный технический университет, Ростов-на-Дону

²Азово-Черноморский филиал ВНИРО (АзНИИРХ), Ростов-на-Дону

³Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону
koteneva_d_a@azniirkh.ru

Европейский анчоус, или хамса (*Engraulis encrasicolus* L.), – это небольшая стайная рыба, обитает в Чёрном море, в теплое время года заходит на нерест и нагул в Азовское море. Осенью мигрирует через Керченский пролив в Чёрное море.

Липиды в теле хамсы являются главным источником энергии. Жир обеспечивает энергией синтез половых продуктов у рыб, а накопление пластических ресурсов определяет поведенческие реакции рыб, такие как направление миграций, скосячивание и др.

Целью исследования являлось изучение содержания липидов в теле хамсы в осенне-зимний период 2021 г.

Сбор биологического материала проводили с сентября по декабрь 2021 г. Исследуемая выборка формировалась методом случайного отбора рыб, выловленных во время учетно-траловых съемок в Азовском море и в ходе мониторинга промысла хамсы в Чёрном море. С помощью штангенциркуля с точностью до 0,01 мм проводили измерение длины рыбы (не менее 100 экз. из каждого улова) и разделяли особей на размерные группы. Для определения массовой доли липидов в образцах тканей каждой размерной группы проводили непрерывную экстракцию по методу Сокслета (ГОСТ 7636-85).

В сентябре содержание липидов в теле старшевозрастных рыб из всех обследованных выборок составляло 19–21 %. У младшевозрастных особей, отловленных в центральном и южном районах Азовского моря, количество липидов составляло 15,8 %, у рыб, отловленных в Таганрогском заливе содержание липидов в среднем составляло 19,9 %. Во время осенней миграции в октябре содержание липидов в теле рыб находилось на уровне среднемноголетних значений и составляло у старшевозрастных групп 16,8 %, а у рыб младшего возраста – 13,6 %.

В ноябре – декабре содержание липидов в теле старшевозрастных групп хамсы находилось на уровне среднемноголетних величин и составляло 16–17 %. У младшевозрастных особей хамсы количество липидов в теле в ноябре составляло 20,4 % (значения превышали среднемноголетние данные), в декабре – 16,4 %.

Таким образом, физиологическое состояние хамсы всех возрастных групп, отловленных в разных районах Азовского и Чёрного морей в осенне-зимний период 2021 г., можно оценить как хорошее. Можно предположить, что повышение уровня липидов в теле рыб в нагульный период обусловлено благоприятными условиями обитания и достаточной кормовой базой в районах вылова рыб.

Изменчивость морфометрических характеристик черепа в полиморфных популяциях хромосомных рас обыкновенной бурозубки (*Sorex araneus* L.) на территории Ростовской области

О.Е. Кринко, Н.В. Панасюк

Федеральный исследовательский центр Южный научный центр РАН, Ростов-на-Дону
redbestfox@mail.ru

Обыкновенная бурозубка (*Sorex araneus* L.) является широко распространенным объектом исследования, поскольку этот зверек формирует ряд иерархически соподчиненных форм: популяции с независимой динамикой численности, хромосомные расы, кариотипические семьи. Именно иерархическая структурированность позволяет представить эволюционное развитие, а специфика кариотипа делает обыкновенную бурозубку уникальной моделью для изучения эволюционных процессов.

Для понимания эволюционных процессов в зонах вторичного контакта популяций имеют важное значение краниометрические характеристики. Для выявления особенностей пространственного размещения видов бурозубок необходимо проводить морфометрический анализ. В данной работе использовались как морфометрические, так и статистические методы для обработки результатов. Целью настоящего исследования является показать на примере измерений краниометрических показателей черепов и, в особенности, нижних челюстей бурозубки обыкновен-

ной эволюционное развитие данного вида, а также в качестве задач проводимой работы построить графики, показывающие генетическую дисперсию признаков изучаемого вида.

В работе проанализировано 20 морфометрических параметров, среди которых:

- длина нижней челюсти;
- длина нижней челюсти без зуба;
- длина зубного ряда;
- расстояние между сочленовым и венечным отростком;
- высота сочленового отростка;
- расстояние от вершины венечного отростка до края нижней челюсти;
- длина коронарного отростка;
- зубы (со стороны коронарного отростка) (ширина);
- зубная формула.

В ходе статистической обработки данных было выявлено, что признаки изменяются в долготном направлении, ограниченная гибридизация не приводит к нивелировке морфометрических различий между расами, в проанализированных данных прослеживается тенденция в изменении зубной формулы, что указывает на влияние экологических факторов.

Фитотоксические свойства чернозема выщелоченного в условиях химического загрязнения

А.А. Кузина

*Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону
nyuta_1990@mail.ru*

Степень устойчивости почв к химическому загрязнению лучше всего определять, применяя методы биодиагностики. Биологические показатели первыми реагируют на негативные внешние воздействия. Одним из информативных методов биодиагностики загрязненных почв является определение фитотоксичности.

Цель работы – оценить фитотоксичность чернозема выщелоченного, загрязненного нефтью и тяжелыми металлами (Cr, Cu, Ni, Pb).

Объект исследования – чернозем выщелоченный, отобранный на территории Центрального Предкавказья и Кавказа, в окрестностях аула Али-Бердуковский, Хабезского района, Карачаево-Черкесской Республики, 43°57'53.78"с, 41°43'36.21"в. Для модельных экспериментов были взяты образцы почвы на глубине 0–10 см, т.к. именно в этом слое задерживается большинство загрязняющих веществ.

Исследовали влияние нефти и тяжелых металлов (ТМ): Cr, Cu, Ni, Pb. ТМ вносили в почву в форме оксидов, в количестве 1, 10, 100 ПДК (100, 1000 и 10000 мг/кг соответственно). Нефть вносили в концентрации 1, 5, 10 % от массы почвы.

Токсичность почвы определяли по снижению показателей, снимаемых с тест-объекта, по сравнению с контролем. В качестве индикатора токсических свойств почвы использовали семена редиса. По истечению 30 суток в опытных образцах почвы были оценены показатели прорастания семян и интенсивность начального роста проростков, в частности длина корней.

В результате исследования установлено, что загрязнение чернозема выщелоченного оксидами ТМ и нефтью, как правило, ухудшает показатели прорастания и интенсивность начального роста редиса, в частности длину корней. В большинстве случаев, наблюдается прямая зависимость между содержанием загрязняющего вещества и степенью ухудшения исследуемого показателя почвы.

По степени негативного влияния на показатели начального роста растений чернозема выщелоченного Центрального Предкавказья и Кавказа оксиды ТМ образуют следующий обобщенный ряд: Cr > Ni = Cu ≥ Pb. Внесение оксида хрома вызывало более негативные изменения длины корней редиса, чем Cu, Pb или Ni.

В ходе исследования была проведена сравнительная оценка влияния загрязнения на длину корней редиса для основных почв Центрального Предкавказья и Кавказа при загрязнении ТМ и нефтью (почвы расположены по мере снижения их устойчивости): чернозем обыкновенный (84) ≥ чернозем выщелоченный (83) ≥ чернозем оподзоленный (82) = горно-лугово-степная (82) ≥ горно-луговая дерново-торфянистая (81) ≥ дерново-карбонатная (78) ≥ темно-серая лесная (76) ≥ бурая лесная слабонасыщенная (75) ≥ горно-луговая дерновая (71) ≥ горно-луговая черноземовидная (60).

Результаты исследования подтвердили эффективность и целесообразность применения методов фитотоксичности для оценки химического загрязнения почв.

Апробация ISSR- и SCoT-праймеров для идентификации генетических различий редких видов рода *Citrus* на Черноморском побережье России

А.С. Кулешов

Федеральный исследовательский центр «Субтропический научный центр РАН», Сочи
mister.alexandr.ru@gmail.com

Род *Citrus* является одной из самых древних и распространенных плодовых культур во всем мире. Цитрусовые характеризуются высокой половой совместимостью между видами и родами, а также образованием почковых мутаций под действием внешних факторов среды, что способствует процессам естественной и искусственной гибридизации. Коллекция цитрусовых ФИЦ СНЦ РАН представлена 136 таксонами, среди которых были выбраны в качестве объектов исследований такие виды как: *C. aurantifolia* ('Tahiti', 'Foro'), *C. limon* 'Del Brasil', *C. × meyeri*, *C. × limonelloides*, *C. × bergamia*, *C. × limetta* 'Chontipico', *C. × aurantium myrtifolia* 'Cinotto', *C. ichangensis*, *C. maxima* 'Sambokan', *C. medica* (цедрат, var. *sarcodactylis*). Эти генотипы редки и отсутствуют в сельскохозяйственной практике, потому что их признаки не подходят для современного выращивания цитрусовых, но они могут представлять собой источник генов для программ генетического улучшения и использоваться в декоративном садоводстве.

Существует широкое использование морфологических признаков для определения генетических связей между растениями. Однако морфологические маркеры не часто отражают генетические связи, из-за их взаимодействия с окружающей средой и эпистазом. Поэтому генетический анализ таксонов по молекулярным маркерам является важным и полезным инструментом для изучения генетического разнообразия. Сочетание различных типов молекулярных маркеров может помочь охарактеризовать коллекцию и прояснить происхождение важных генотипов в ней.

Цель исследований – провести апробацию ISSR- и SCoT-праймеров на 13 видах цитрусовых для анализа генетического разнообразия коллекции.

Из 36 SCoT-маркеров 33 оказались эффективны для анализа генетических дистанций среди 13 видов рода *Citrus*. Из 10 ISSR-маркеров только по четырем удалось получить профили амплификации необходимого качества. Средний уровень полиморфизма SCoT маркеров составил 76,9 %, в сравнении с ISSR-маркерами 98,5 %. В целом ISSR-маркеры характеризовались более высокой разрешающей способностью ($R = 7,4$), в сравнении с SCoT-маркерами ($R = 4,6$), хотя этот показатель существенно варьировал. PCoA анализ по SCoT- и ISSR-маркерам показал разделение 13 видов цитрусовых на три дистантных кластера. Наибольшие генетические дистанции оказались между лаймами и помело. Большая часть исследуемых генотипов образовала интеркластер, в который вошли *C. × meyeri*, цитроны и сорта лимона. Кластеризация генотипов по SCoT соответствует кластеризации по ISSR данным. Тест Мантеля показал положительную корреляцию генетических дистанций по SCoT и ISSR ($R_{xy} = 0,52$). Исключением стали генотипы *C. × bergamia* и *C. × ichangensis*, расположение которых существенно различается по SCoT- и ISSR-данным.

Результаты исследования позволяют получить ценную информацию о разнообразии генофонда, которая может быть использована для программ селекции с целью создания новых форм и сортов.

Изучение закономерностей формирования и функционирования фауны и населения птиц в условиях агроландшафтов юга Европейской части России

В.В. Кутилина, А.И. Ермолаев

*Федеральный исследовательский центр Южный научный центр РАН, Ростов-на-Дону
gubcova_viktorija@rambler.ru*

На сегодняшний день культурные ландшафты являются неотъемлемой частью природы, а в некоторых регионах – основной территорией. С каждым годом их доля возрастает. По этой причине на первое место выходит необходимость понимания закономерностей формирования культурных биоценозов. Это несет в себе не только практическую ценность, но и немалый теоретический интерес.

Цель работы – изучение условий обитания и экологических особенностей птиц на сельскохозяйственных угодьях, закономерностей формирования орнитокомплексов в современных агроландшафтах.

Исследование включает в себя ряд задач:

- 1) определение состава и распределения птиц в агроландшафтах Юга России;
- 2) изучение структуры населения птиц в основных типах местообитаний, включая природно-зональные, сезонные, межгодовые и многолетние изменения;
- 3) анализ условий обитания птиц в сельскохозяйственных угодьях и оценка их роли в формировании орнитокомплексов.

В 2021 г. были выбраны модельные участки в разных районах области: на севере (Шолоховский район), на востоке (Дубовский район), в центре Ростовской области (Мясниковский район).

Модельные поля были подобраны в соответствии с рядом факторов:

- сельскохозяйственные угодья, на которых выращивают зерновые, кормовые и/или масличные культуры;

- наличие искусственных лесополос в хорошем состоянии;

- наличие вблизи других природных и антропогенных факторов – водоемы (искусственные и естественные), балки, автомобильные дороги.

По результатам учетов в каждом из обследованных пунктов составляли список видов локальной авифауны; видовое разнообразие всех пунктов было сведено в общий список авифауны агроландшафтов. В качестве количественного индикатора, характеризующего видовое разнообразие птиц, использовали традиционный и широко применяемый для этого коэффициент Жаккара: $K_j = \frac{c}{(a + b - c)}$, где a – количество видов на первой пробной площадке, b – количество видов на второй пробной площадке, c – количество видов, общих для 1-й и 2-й площадок. Анализ модельных площадок показал видовую схожесть орнитофауны выше 50 %, что позволяет нам сравнивать данные территории. Работа выполняется первый год, но проведены первичные учеты и составлены планы дальнейшей работы.

В результате нашей работы можно будет оценить современное состояние орнитокомплексов в агроландшафтах и спрогнозировать их дальнейшие перспективы, на основе векторов последующего развития сельского хозяйства.

Публикация подготовлена в рамках реализации ГЗ ЮНЦ РАН, № гр. проекта 122020100332-8.

Структурирование растительных масел как альтернативная стратегия замены насыщенных и трансжиров в продуктах питания

В.С. Куценкова, Н.В. Неповинных

*Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова, Саратов
vasilissakutsenkova@yandex.ru*

Спрос на продукты питания с нулевым и низким содержанием жира в настоящее время стал актуальным направлением развития пищевой промышленности во всем мире. Потребители осознают связь между этиологией некоторых хронических заболеваний (ожирение, сердечно-сосудистые заболевания и рак) и количеством и типом потребляемых жиров. Хотя вредное воздействие некоторых насыщенных жиров обсуждается, многочисленные исследования подтвердили, что лучше всего свести к минимуму ежедневное потребление пищи с насыщенными жирами. И наоборот, было показано, что поли- и мононенасыщенные жиры повышают уровни липопротеинов высокой плотности («хороший холестерин») и снижают уровни липопротеинов низкой плотности («плохой холестерин»), и поэтому считается, что они снижают риск развития хронических заболеваний. Эта стратегия стала движущей силой по созданию новых форм пищевых олеогелей, полученных на основе структурирования растительных масел природными органогелаторами.

Олеогели представляют собой гелевые сети жидких пищевых масел без *трансжиров* и с очень низким содержанием насыщенных жирных кислот. В этом исследовании пчелиный воск, гидрогель на основе альгината натрия или ксантановой камеди и масло виноградных косточек использовались в новых пищевых технологиях: при создании мучного кондитерского изделия и кондитерского полуфабриката.

При приготовлении мучного кондитерского изделия, в качестве контроля исполь-

зовалось кондитерское изделие с включением в рецептуру маргарина, чтобы сравнить текстурные, сенсорные и стабильные свойства. Сравнивали основной химический состав, текстурные свойства и некоторые физические свойства кондитерского изделия. Кроме того, изменения текстуры и стабильности кондитерского изделия контролировались в течение 30 дней хранения при комнатной температуре. Было установлено, что почти по всем свойствам кондитерское изделие с пищевым олеогелем не уступало традиционному кондитерскому изделию. Потребительские гедонические оценки показали, что разработанное изделие было лучше, чем традиционное, а также были хорошо приняты потребителями.

Использование пищевого олеогеля для гелеобразования жировой фазы может представлять собой новую стратегию получения функционального кондитерского полуфабриката. При повышенных температурах сеть пищевого геля может улавливать жидкое какао-масло и предотвращать разрушение структуры кондитерского полуфабриката. Термостойкость кондитерского полуфабриката исследовали с помощью текстурного анализатора (Stable Micro Systems Ltd, Великобритания) и цилиндрического зонда диаметром 1,80 см, было показано, что включение в рецептуру продукта пищевого олеогеля обеспечивает хорошую термостойкость изделию.

Работа выполнена в рамках гранта Президента Российской Федерации для государственной поддержки молодых российских ученых МК-402.2022.4.

Зараженность хамсы цистами трематоды *Stephanosthomum pristiis* в Азовском море в 2020 г.

Г.В. Мосесян

Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону
mosesyana_g_v@azniirrh.ru

В настоящее время наблюдается процесс осолонения Азовского моря, наиболее существенного и продолжительного за всё время наблюдений. С 2006 по 2020 г. значение солёности воды в водоеме повысилось с 9 до 15 ‰. Наблюдаемые изменения приводят к перестройке экосистемы моря и модификации взаимоотношений в системах паразит – хозяин.

Одним из наиболее важных промысловых ресурсов Азово-Черноморского региона является хамса (европейский анчоус *Engraulis encrasicolus*). Для регуляции объёмов промысла хамсу разделяют на азовскую и черноморскую формы, которые в ходе зимовки образуют смешанные скопления. Одним из предлагаемых маркеров для разделения двух форм служат показатели зараженности паразитами. Н.Н. Данилевским и Г.Г. Камбуровым (1969) в качестве видов-биоиндикаторов рассматривались нематода *Hysterothylacium aduncum* и трематода *Nematobothrium* sp.

Целью данной работы стало выявление степени зараженности хамсы цистами трематоды *Stephanosthomum* в Азовском море в 2020 г.

Задачи исследования включали в себя определение паразита до вида, подсчет количества его экземпляров и определение общепринятых паразитологических показателей: индекса обилия (ИО), интенсивности инвазии (ИИ), средней интенсивности (СИ), экстенсивности инвазии (ЭИ).

Отбор проб хамсы производили в ходе лампарных и учетно-траловых съемок в Азовском море в летний и осенний периоды 2020 г. В летнее время было отобра-

но 3 пробы, в осеннее – 2 пробы. Каждая выборка состояла из 100 особей хамсы. Лабораторный анализ рыбы включал в себя вскрытие жаберной полости, извлечение жаберных дуг и их просмотр под биноклярным микроскопом МСП-2. На основании подсчета количества цист в каждой рыбе определяли показатели зараженности. Видовую идентификацию паразита производили по Определителю паразитов позвоночных Чёрного и Азовского морей (1975), используя микроскоп МИКМЕД-6. Микроскопическое исследование паразита показало его принадлежность к виду *Stephanosthomum pristiis*.

В летнее время показатели ЭИ *S. pristiis* находились в пределах 21–46 %, ИИ составляла 1–6 экз. паразита на рыбу, значения СИ были в пределах от 1,4 до 2,4, ИО колебался от 0,5 до 1,0. Средние значения зараженности, наблюдаемые в летний период, следующие: ЭИ = 37,3 %, СИ = 2,0, ИО = 0,7.

В осеннее время показатели ЭИ находились в пределах 11–17 %, ИИ – 1–8, СИ – 1,6–1,8, ИО – 0,2–0,3. Соответственно средние осенние значения: ЭИ = 14,0 %, СИ = 1,7, ИО = 0,3.

Таким образом, в 2020 г. хамса, находившаяся в Азовское море, была заражена цистами трематоды *Stephanosthomum pristiis*. Процент зараженных рыб к осени уменьшился с 37,3 до 14,0 %, индекс обилия паразита снизился с 0,7 до 0,3. Следовательно, в условиях Азовского моря в осенний период наблюдается уменьшение показателей зараженности хамсы цистами трематоды *S. pristiis*.

Исследование роли полиморфизма гена глутатион-S-трансферазы *GSTP1* в генезе хронического миелоидного лейкоза: результаты метаанализа

И.А. Новикова¹, И.В. Корниенко^{1,2}

¹Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону

²Федеральный исследовательский центр Южный научный центр РАН, Ростов-на-Дону
i.polovinko2013@yandex.ru

Хронический миелоидный лейкоз (ХМЛ) – гематологическое злокачественное новообразование, которое характеризуется избыточной пролиферацией в костном мозге зрелых гранулоцитов с последующим накоплением их в крови. Без лечения продолжительность жизни при ХМЛ составляет 18–24 месяца.

Участие АФК в развитии хронического миелолейкоза уже некоторое время находится в центре внимания исследований. Глутатионпероксидазы – семейство ферментов, играющих существенную роль в регуляции АФК-сигнализации.

Целью исследования являлось изучение функциональной значимости полиморфизма *Ile105Val* гена *GSTP1* (глутатион-S-трансферазы) в патогенезе развития ХМЛ с помощью метаанализа и статистического анализа.

Статистический анализ проводился с использованием бесплатного статистического обеспечения Revman в зависимости от рекомендации ФГБУ «ЦЭККМП» / Минздрава России от 2017 г. Все публикации, включенные в метаанализ, имели контрольные группы в равновесии Харди – Вайнберга и были оценены с использованием критерия χ^2 .

Метаанализ был выполнен для оценки ассоциации полиморфизма *Ile105Val* гена *GSTP1* с развитием ХМЛ с использовани-

ем данных исследований в соответствии с выбранными критериями включения. Он включает 745 пациентов и 783 представителя контрольной группы.

По результатам данных генотипирования полиморфизма *Ile105Val* видно, что частота генотипа *Ile/Ile* была высокой как в основной, так и в контрольной группе. Данный полиморфизм представляет собой замену аденина на гуанин, которая приводит к замене аминокислоты изолейцина на валин в белке, что ведет к снижению уровня экспрессии гена.

В результате настоящего метаанализа полиморфизма *Ile105Val*, удалось выяснить, что гетерогенность была высокой в рецессивной модели ($p < 0,00001$, $I^2 = 85\%$) и значительной в доминантной модели ($P = 0,02$, $I^2 = 61\%$). Статистические значения общего результата для рецессивной модели показали, что наличие рецессивной аллели у пациентов связано с высоким риском развития ХМЛ, и составили OR = 1,45; 95% OR: 1,18–1,78; $p = 0,0005$, что позволяет предположить, что данный полиморфизм является фактором риска развития ХМЛ.

На основе полученных данных статистического анализа можно сделать вывод о том, что наличие мутантной аллели *Val* у пациентов связано с высоким риском развития хронического миелоидного лейкоза.

Макрозообентос восточной части Таганрогского залива в осенний период 2020 и 2021 гг.

А.А. Оганесян^{1,2}, Е.А. Смирнова^{1,2}

¹Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону

²Федеральный исследовательский центр Южный научный центр РАН, Ростов-на-Дону
avetis1975@gmail.com

На распределение макрозообентоса Таганрогского залива влияют различные естественные и антропогенные факторы. Изучение фаунистической структуры и количественных характеристик позволяет проследить качество водных объектов, уровень загрязненности грунтов и придонного слоя воды, так как бентосные организмы являются индикаторами различных изменений в окружающей среде в пространственных и временных масштабах.

Цель работы – оценить современное состояние донной фауны восточной части Таганрогского залива.

Исследование основано на материале, полученном в ходе экспедиционных исследований на НИС «Профессор Панов» в восточной части Таганрогского залива до Чумбур-Косы осенью 2020 и 2021 гг. Отбор и обработка проб проводились по общепринятой гидробиологической методике.

По состоянию на 2020 г. в восточной части залива преобладают сообщества с доминированием полихет, таких как *Alitta succinea* (Leuckart, 1847) и *Streblospio gynobranchiata* (Rice & Levin, 1998), по-

следние могут достигать значительной численности (16 882 экз./м²). Несколько западнее, в сторону центра залива, вновь встречаются сообщества с доминированием *S. gynobranchiata* (2912 экз./м²), а также *A. succinea* (до 1559 экз./м²) с субдоминированием *Amphibalanus improvisus* (Darwin, 1854) или Tubificidae (d'Udekem, 1855). В 2021 г. на обследованной акватории наблюдались сообщества *Alitta succinea* – Chironomidae, *Alitta succinea* – Tubificidae, *Amphibalanus improvisus* – Tubificidae.

Таким образом, изменение термохалинной структуры Таганрогского залива и Азовского моря, выявленное в ходе исследований ЮНЦ РАН, повлекло за собой перестройку в донных сообществах на этой акватории. Сообщества с доминированием более пресноводных форм, таких как Tubificidae и Chironomidae, ранее характерные для данной акватории, смещаются ближе к дельте Дона, в то время как виды, предпочитающие большую солёность (*Streblospio gynobranchiata*), и эвригалинные формы (*Alitta succinea*) проникают всё восточнее в залив, где ранее встречались единично.

Половые особенности накопления эргопластических веществ у судака (*Sander lucioperca* Linnaeus, 1758) в конце нагульного периода 2021 г.

А.С. Павлова^{1,2}, А.В. Войкина^{1,2}, Л.А. Бугаев²

¹Донской государственной технической университет, Ростов-на-Дону

²Азово-Черноморский филиал ВНИРО (АзНИИРХ), Ростов-на-Дону
pavlova_a_s@azniirkh.ru

Судак (*Sander lucioperca* Linnaeus, 1758) является ценной полупроходной рыбой, объектом любительского и спортивного рыболовства. Необходимость отслеживания физиологического состояния этого вида рыб обусловлена снижением эффективности естественного нереста рыб в Азовском море, во многом происходящее из-за ухудшения биоэкологических условий на нерестилищах в нагульном водоеме. В создавшихся условиях необходим постоянный мониторинг популяции этого важного для экосистемы бассейна вида: отслеживание качества нагула в летне-осенний период, количества заходящих на нерест производителей, репродуктивного качества половозрелых рыб в нерестовый сезон.

Одним из методов оценки текущего состояния рыб являлось исследование липидного и белкового метаболизма тканей рыб, который необходим для выполнения важных физиологических функций организма. Перемещение рыбы к нерестилищам сопровождается затратой больших энергетических запасов. На нерестовый процесс требуется значительная энергия, по окончании нереста количество жировых запасов в организме особей восстанавливается в процессе летнего и осеннего нагула.

Цель данной работы – исследовать физиологическое состояние судака в конце нагульного периода. Выборка судака, выловленного в октябре 2021 г. в Таганрогском заливе, была представлена 14 особями, из них 6 самок и 8 самцов.

Отбор биоматериала для физиологических исследований проводили в соответствии с общепринятыми методами.

Содержание липидов в тканях определяли весовым методом по ГОСТ 7636-85, содержание белка – по методу Лоури.

Все рыбы были половозрелыми: гонады самок и самцов – III–IV стадии зрелости. Количество белка в тканях обследованных особей судака находилось в пределах референсных значений, рассчитанных на многолетней выборке из 151 особи, и соответствовали содержанию белка у рыб в конце нагульного периода. Среднее содержание белка в мышцах самок и самцов судака составляло $144,8 \pm 2,9$ мг/г и $142,8 \pm 3,7$ мг/г соответственно, статистически значения не различались. В гонадах количество белка у самок было равно $134,5 \pm 5,9$ мг/г, у самцов – $79,1 \pm 8,8$ мг/г; различия в показателях были статистически достоверные. В печени количество белка у самок также было выше, чем значения данного параметра у самцов. Среднее содержание липидов в гонадах самок составляло $32,9 \pm 0,9$ %, самцов – $21,6 \pm 6,5$ %. В печени количество липидов у самок было меньше, чем у самцов и в среднем составляло $19,4 \pm 1,4$ %, у самцов – $35,7 \pm 4,3$ %. В мышцах у самок среднее количество липидов составляло $2,8 \pm 1,0$ %, у самцов – $4,5 \pm 0,8$ %. Различия в биохимических показателях белка и липидов между самцами и самками определялись особенностями организма рыб, связанными с формированием половых продуктов и разной интенсивностью их питания в нагульный период.

По результатам оценки физиологического состояния судака можно отметить, что особи в исследуемый период находились в нормальном физиологическом состоянии.

Сезонная динамика содержания общих липидов в теле тюльки (*Clupeonella cultriventris*) Азовского моря в 2021 г.

Я.В. Пастух, В.В. Лисовская, А.В. Войкина, О.В. Кириченко, Л.А. Бугаев

Азово-Черноморский филиал ВНИРО (АзНИИРХ), Ростов-на-Дону
pastuh_y_v@azniirkh.ru

Азовская тюлька самый многочисленный представитель семейства сельдевых в Азово-Черноморском бассейне. Этот вид рыб занимает важное место в пищевой цепи, является самой массовой планктонной рыбой Азовского моря и кормом для хищных рыб. Биология азовской тюльки изучена сравнительно хорошо. Тюлька – эвригалинная и эвритермная форма, нерестится в основной массе в возрасте два года и старше в мае – июне в Таганрогском заливе; нагуливается во вторую половину лета и осенью в Азовском море; зимует, образовав плотные косяки, в центральной его части. Продолжительность жизни – четыре года.

Роль липидов в энергетическом обеспечении адаптационных процессов и в формировании продукционных показателей у рыб с разной экологией общеизвестна. Согласно литературным данным, содержание жира в теле тюльки плавно снижается зимой, затем происходит резкое падение жирности в апреле и мае. В нагульный период в теле тюльки происходит интенсивное накопление жировых запасов. Изучение запасов общих липидов в теле тюльки актуально в настоящий период в связи с интенсивным промысловым использованием этого вида.

Целью исследования являлось изучение оценки накопления общих липидов в теле азовской тюльки в течение 2021 г.

В зимний период содержание общих липидов в теле тюльки находилось на уровне среднемноголетних значений. Для рыб, составляющих репродуктивную часть популяции, количество липидов в теле составляло 16,2 % в январе – феврале, 11,1 % в марте, а для младшевозрастных особей 7,1 % и 3,9 % соответственно.

Содержание общих липидов в теле тюльки, выловленной в преднерестовый период было ниже среднемноголетних величин и составляло 5,8 % для старшевозрастных особей. Для рыб младшей возрастной категории количество липидов в апреле снизилось до 4,35 %, а в мае незначительно увеличилось до 5,2 %.

В нагульный период количество липидов в теле старшевозрастных особей постепенно увеличивалось от 15,5 до 17,5 %, полученные значения находились на уровне среднемноголетних величин. Жирность рыб размерной группы меньше 50 мм к концу нагульного периода составляла в среднем 6,6 %.

Таким образом, полученные значения содержания липидов в теле азовской тюльки в течение 2021 г. подтверждают представления об определенных закономерностях изменения эргопластических веществ на протяжении годового цикла; анализ абсолютных значений содержания липидов показал, что они находились в пределах референсного коридора, рассчитанного на основе многолетних данных.

Перспективные гибридные формы *Freesia refracta* в коллекции Субтропического научного центра РАН

О.И. Пащенко

Федеральный исследовательский центр «Субтропический научный центр РАН», Сочи
pashenko-o@rambler.ru

Фрезия (*Freesia refracta* (Jacq.) Klatt) среди промышленных срезочных цветочных культур закрытого грунта занимает одно из ведущих мест. Кроме зимне-ранневесеннего срока цветения, популярности этой культуры так же способствует то, что при соблюдении агротехнических мероприятий фрезия поддается выгонке практически в течение всего года.

В Федеральном исследовательском центре «Субтропический научный центр РАН» (ФИЦ СНЦ РАН) наряду с интродукцией и сортоизучением проводится селекционная работа по улучшению существующего сортимента фрезии. Кроме практического выхода новых сортов, большой интерес представляет разработка теоретических аспектов создания новых форм по заданным признакам, диплоидных и полиплоидных гибридов, константных семенных рас.

Целью проводимых исследований является изучение гибридного потомства от комбинаций скрещивания с участием родительских форм с определенными хозяйственно-ценными признаками и разным уровнем плоидности, для получения высокодекоративных, устойчивых сортов и константных семенных популяций.

В задачи исследования входит анализ сортообразцов фрезии коллекции ФИЦ СНЦ РАН, изучение биологических и хозяйственных особенностей сортов и гибридов разных групп с целью подбора исходных родительских пар для гибридизации; проведение межсортовых скрещиваний; оценка завязываемости и всхожести семян; изучение роста и развития сеянцев в юве-

нильном и репродуктивном возрасте; отбор и оценка перспективных гибридных форм по комплексу хозяйственно ценных признаков; первичное и конкурсное испытание выделенных гибридов.

В настоящее время в коллекции ФИЦ СНЦ РАН изучается 109 гибридных форм фрезии, из которых 15 перспективных и 4 элитных были выделены в 2021 г.

Перспективные гибридные формы были отобраны из комбинаций, где в качестве материнских форм были использованы махровые и полумахровые сорта: *Gabriel* × *Purple Rain* (С-1-13, С-1-4); *Purple Rain* × *Меланж* (С-23-1, С-23-3, С-23-9); *Beza* × *Меланж* (С-3-16, С-3-22, С-3-11); *Fantasy* × *Меланж* (С-4-12, С-4-18, С-4-21, С-4-14) и *Purple Rain* × *Мечта* (С-7-1, С-7-7, С-7-2). Гибриды С-3-16, С-3-22, С-23-3, С-7-1, С-7-2 унаследовали материнскую полумахровую и махровую форму околоцветника. Материнская окраска долей околоцветника (красно-пурпурная) также преобладала у этих гибридов. Гибридные формы С-23-1, С-3-11, С-4-18, С-4-21, С-4-14 унаследовали отцовскую простую форму околоцветника и имели промежуточную окраску по сравнению с родительскими формами. У гибридов С-1-13, С-1-4, С-23-9, С-4-12, С-7-7, окраска не повторяла ни одну из родительских форм.

По результатам проводимых исследований в 2021 г. в Госсорткомиссию были направлены документы на две гибридные формы Х-64-2 и П-28-3 для включения их в реестр селекционных достижений Российской Федерации и получен патент на сорт фрезии *Золото Амписалиды*.

Эффективность биофлавонов в составе кормов для осетровых рыб

Т.С. Старикова

*Федеральный исследовательский центр Южный научный центр РАН, Ростов-на-Дону
tania-p@list.ru*

Разработка препаратов нового поколения, обладающих антиоксидантными свойствами, позволяет совершенствовать технологию кормления рыб и повысить прооксидантно-антиоксидантное равновесие. Наиболее перспективными являются природные вещества, так как они являются экологически безопасными. Из древесины лиственницы выделяют биоантиокислители флавоноидной природы, в частности дигидрокверцетин (ДГК). Он обладает капилляропротекторными, лимфокинетическими и другими свойствами, однако имеет низкую растворимость в воде (около 1 г/л), что, вероятно, ограничивает его фармакологическую активность. В недавнем исследовании было выявлено, что использование ДГК в композиции с растительными полисахаридами повышает его фармакологический эффект, что связывают с увеличением растворимости. Одним из таких, часто используемых полисахаридов, является арабиногалактан, также выделяемый из лиственницы.

Сосудистые части растений способны продуцировать вещества с низкой молекулярной массой – биофлавоноиды (группа полифенольных соединений растительного происхождения). Эти соединения принимают активное участие в растительном обмене веществ и широко распространены среди высших растений. Они могут быть сосредоточены в различных частях растений (в листьях, корнях, цветах, плодах, древесине), об-

ладают антиоксидантной активностью, защищают от ультрафиолета, являются ферментативными ингибиторами.

Всё чаще появляются препараты обладающие антиоксидантными свойствами, применяемые в кормлении рыб и повышающие прооксидантно-антиоксидантное равновесие. Введение в состав комбикормов ДГК и арабиногалактана оказывает положительное действие на комплекс рыбоводно-биологических показателей при выращивании рыб в промышленных условиях: абсолютный и относительный приросты, среднесуточную скорость роста, коэффициент массонакопления, а также на физиолого-биохимические показатели: гемоглобин, холестерин, общий белок, общие липиды, глюкоза, СОЭ.

Наиболее высокие показатели роста демонстрировала группа рыб, потреблявшая корма с двумя компонентами – ДГК (25 мг) и арабиногалактаном (50 мг), – по сравнению с контрольной выборкой. На втором месте по эффективности результатов кормления на выраженность рыбоводно-биологических показателей была отмечена у выборки, потреблявшей корм только с добавлением ДГК (50 мг на 1 кг корма).

Проведенные исследования свидетельствуют об эффективности использования биофлавоноидов в кормлении перспективных объектов аквакультуры, в частности осетровых видов рыб.

К изучению фауны моногеней (Monogenea; Platyhelminthes) карповых рыб в дельте реки Дон и восточной части Таганрогского залива в современных условиях

Ю.В. Степанова^{1,2}, А.В. Казарникова¹

¹Федеральный исследовательский центр Южный научный центр РАН, Ростов-на-Дону

²Донской государственный технический университет, Ростов-на-Дону
yuliast21@mail.ru

Моногенеи (Monogenea (Van Beneden, 1858) Buchowsky, 1937) – моногенетические сосальщики, основными хозяевами которых служат рыбы. По видовому составу группа является крупнейшей среди паразитических плоских червей (Platyhelminthes). Основное место локализации – жабры либо кожные покровы тела своих хозяев. Питаются эпителиальными клетками хозяина, слизистыми выделениями кожи и кровью. Целью работы было определение видового состава моногеней, встречающихся у карповых рыб дельты р. Дон и восточной части Таганрогского залива.

На клинический осмотр и паразитологический анализ было взято 69 экз. карповых рыб (сазан, лещ и серебряный карась) из дельты р. Дон (протока Свиное Гирло) и восточной части Таганрогского залива. Исследование рыб на зараженность моногеней проводили согласно общепринятым в паразитологии методикам. Таксономическую принадлежность определяли с использованием «Определителя паразитов пресноводных рыб фауны СССР».

Для оценки зараженности исследуемых рыб были использованы общепринятые показатели инвазии: экстенсивность инвазии (ЭИ), %; средняя интенсивность инвазии (ИИ_{ср}), экз.; индекс обилия (ИО), экз. Статистическую обработку материала проводили с помощью программы Excel 7.0. В результате исследований на жабрах рыб было обнаружено 7 видов моногеней. Наиболее многочисленными были представители р. *Dactylogyrus* – 5 видов (*D. crucifer*, *D. wunderi*, *D. extensus*, *D. anchoratus* и *D. vastator*), затем –

р. *Gyrodactylus* (*G. sprostonae*) и р. *Diplozoon* (*D. paradoxum*) – по одному виду. При этом в литературных источниках указано, что *D. extensus*, *D. vastator*, *D. paradoxum* и *G. sprostonae* являются потенциально опасными для здоровья рыб.

Среди 4 видов моногеней, зарегистрированных у сазана, доминировал *D. extensus* (ЭИ = 86,7 %) с высокими показателями зараженности (ИИ_{ср} = 13,0 ± 2,64 экз., ИО = 12,4 ± 2,37 экз.). В фауне моногеней серебряного карася (4 вида) превалировал *D. anchoratus* (ЭИ = 80 %), при ИИ_{ср} = 6,8 ± 1,34 экз., ИО = 8,5 ± 1,49 экз. При паразитологическом анализе леща было обнаружено 2 вида, из которых специфичным для этого вида рыб является *D. wunderi*, максимальные показатели зараженности которого были отмечены в летний период: ЭИ = 86,7 %, ИИ_{ср} = 25,6 ± 7,45 экз., ИО = 29,5 ± 8,01 экз. Известно, что моногенеи обладают узкой специфичностью к своим хозяевам. Это связано с их простым жизненным циклом, включающим или 3 стадии развития – яйцо, плавающую личинку и взрослую особь (р. *Dactylogyrus*, р. *Diplozoon*) или живорождение (р. *Gyrodactylus*); синхронизацией размножения паразитов с биологией хозяев и другими биотическими и абиотическими факторами. Однако эта специфичность не является стабильной и может изменяться в разных направлениях, особенно в условиях выращивания на рыбоводных предприятиях. Это важно учитывать в условиях разведения рыб в карповых хозяйствах нижнего течения р. Дон.

Эпифитные диатомовые водоросли реки Темерник (парк Октября, г. Ростов-на-Дону)

А.В. Усанова

Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону

a_w_u@mail.ru

Темерник – неглубокая равнинная река, которая является правым притоком Дона и относится к водосборному бассейну Азовского моря.

Исследования микроводорослей Азовского моря насчитывают более чем 100-летнюю историю (цит. по: Ковалева, 2016), чего нельзя сказать о пресноводных водоемах, входящих в его бассейн. Более подробно исследована альгофлора Нижнего Дона, его дельты и притоков (с водохранилищами Манычского каскада), чуть менее – Кубани и кубанских лиманов. До настоящего времени информации о видовом составе микроводорослей реки Темерник не было, поэтому наше исследование является пилотным.

Отбор проб диатомовых водорослей из р. Темерник был осуществлен 23.10.2021 г. в парке Октября (47°15'32" с.ш., 39°40'57" в.д.) Ростова-на-Дону. Для анализа были отобраны образцы погруженных в воду камней и веток, с которых были смыты эпифитные микроводоросли. Дальнейшую обработку проб проводили в лабораторных условиях, по традиционным для диатомового анализа методам (Жузе, 1953; Диатомовые ... 1974). Идентификацию диатомовых водорослей проводили с использованием светового микроскопа Leica DME.

В результате изучения проб было идентифицировано 40 видов (включая разновидности) диатомовых водорослей из 22 родов. Наибольшее видовое разнообразие характерно для родов *Navicula* (9). Остальные рода были представлены меньшим числом видов: *Nitzschia* – 4 вида, *Tryblionella* – 3, *Amphora* – 3, *Cocconeis* – 2, *Cyclotella* – 2, *Surirella* – 2. Рода *Achnanthes*, *Bacillaria*,

Caloneis, *Cyclostephanos*, *Diatoma*, *Fragilaria*, *Gomphonema*, *Luticola*, *Melosira*, *Planothidium*, *Pleurosigma*, *Pleurosira*, *Rhoicosphenia*, *Tabularia*, *Ulnaria* были представлены одним видом. Анализ относительного обилия видов в пробе показал, что наиболее массовыми по числу створок были рода *Nitzschia* (81,2%), *Rhoicosphenia* (4,2%), *Navicula* (3,8%), *Cocconeis* (2,3%). Самый массовый вид – *Nitzschia inconspicua* Grunow, на долю которого приходилось до 78,8% от общего числа створок.

Эколого-флористический анализ показал, что бентосные и планкто-бентосные виды составляют до 95% от общей численности диатомовых, и только 5% относятся к планктонным. По отношению к солености, большинство выявленных диатомовых водорослей относятся к пресноводно-солонатоводным (47,5%), или пресноводным видам (27,5%). Среди не типичных для данного биотопа видов обнаружены солонатоводные – *Tryblionella hungarica* (Grunow) Frenguelli, *T. apiculata* W. Gregory, *Tabularia tabulata* (C. Agardh) Snoeijis; *Navicula salinarum* Grunow, а также солонатоводно-морские виды – *Tryblionella littoralis* var. *tergestina* (Grunow) Snoeijis, *Pleurosigma elongatum* W. Smith. Нахождение этих видов может быть обусловлено разными причинами: от случайного заноса птицами, до расширения ареала обитания (инвазия).

В литературе имеются упоминания о случаях инвазии солонатоводных видов в пресные водоемы (Fránková et al., 2015; Охупкин и др., 2016). В данном случае вопрос вселения чужеродных видов требует дальнейшего изучения.

Исследование влияния фульвокислот каштановой почвы на полимеразную цепную реакцию при палеогенетических исследованиях

В.С. Флоринская¹, И.В. Корниенко^{1,2}, О.С. Безуглова^{1,2}, О.Ю. Арамова²

¹Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону

²Федеральный исследовательский центр Южный научный центр РАН, Ростов-на-Дону
florinskayavs@gmail.com

В последнее время палеогенетические исследования древних останков человека, обнаруживаемых на территории Юга Российской Федерации, вызывают большой интерес. Единственным методом, позволяющим установить генетические характеристики обнаруженных костных останков, остается метод полимеразной цепной реакции (ПЦР). Учитывая, что биологический материал обнаруживается, как правило, в ходе археологических раскопок в толще почвы, исследование влияния ингибирующей способности почв становятся крайне актуальными. Одними из известных ингибиторов ПЦР являются фульвокислоты (ФК), которые представляют собой водорастворимую фракцию гумуса, являющегося неотъемлемым компонентом всех почвенных горизонтов. На территории Юга России каштановые почвы имеют довольно широкое распространение. Так, к примеру, в Ростовской области 17,9 % от общей площади приходится на тип каштановых почв, в связи с чем их изучение весьма актуально. Кроме того, анализ литературных данных показал, что информация по изучению эффекта ФК на ПЦР весьма малочисленна.

Целью нашего исследования являлось изучение влияния ФК в разных концентрациях на протекание ПЦР. ФК были выделены по методу Форсита из трех почвенных горизонтов (А пахотный, В и С) каштано-

вой почвы, разрез которой был заложен в Зимовниковском районе Ростовской области.

Исходя из цели были поставлены следующие задачи: изучить влияние различных концентраций ФК на ПЦР в реальном времени с использованием двух тест-систем («ХУ-Детект» и «Eva Green»), сравнить полученные данные, а также выявить конечные концентрации, при которых ФК оказывают ингибирующее действие.

Анализ полученных данных позволил установить, что среди всех исследованных конечных концентраций ФК (10, 20, 25, 50, и 100 мкг/мл) их ингибирующая способность вне зависимости от того, из какого горизонта они были выделены, возрастает с увеличением их концентрации. Нижняя граница, при которой отмечается ингибирование – 50 мкг/мл, а верхняя, при которой ингибирование максимальное, – 100 мкг/мл.

На основе полученных данных можно сделать вывод о том, что в случае обнаружения и изъятия древних костных останков для молекулярно-генетического анализа из горизонтов А или В каштановой почвы требуется применение дополнительных манипуляций для очистки исследуемого образца от ФК во избежание ингибирования ПЦР. При изъятии образца из горизонта С этой же почвы применение таких манипуляций не требуется.

Популяционный анализ хурмы *Diospyros lotus* на Северо-Западном Кавказе на основе морфологии листьев и мультилокусных ДНК-маркеров

Г.А. Цатурян

Федеральный исследовательский центр «Субтропический научный центр РАН», Сочи
grisha.tsaturyan@yandex.ru

Северо-Западный Кавказ – один из самых северных регионов произрастания кавказской хурмы *Diospyros lotus*. Этот вид впервые был завезен сюда в период 1880–1890 гг. Природные популяции *D. lotus* имеют фрагментарный характер распространения в этом регионе. *D. lotus* самый холодостойкий вид рода *Diospyros* и имеет большое значение для развития создания новых холодостойких сортов и часто используется в качестве холодостойкого подвоя для *D. kaki*, позволяя им выдерживать экстремальные температуры до -20°C не снижая урожайность. Этот вид важен как генетический ресурс в селекционных программах, направленных на устойчивость к холоду и раннее созревание плодов. Популяционный анализ внутривидового разнообразия хурмы кавказской необходим для понимания адаптивного и селекционного потенциала вида.

Цель исследований – провести популяционный анализ внутривидового разнообразия среди географических удаленных мест популяций *D. lotus* на Северо-Западном Кавказе по морфологическим признакам и мультилокусным ДНК-маркерам.

В данном исследовании мы проанализировали пять географических удаленных популяций *D. lotus* по 33 морфологическим признакам листа. Установлены наиболее информативные признаки с низким коэффициентом общей вариабельности: длина листа, ширина, индекс листа и длина четвертых

жилок. На основе корреляционного анализа морфологических признаков определен индекс виталитета пяти дистантных популяций. Наиболее высокий индекс виталитета наблюдался у самой северной популяции в Шхафит, что свидетельствует о более высоком адаптивном потенциале этой популяции, по сравнению с остальными четырьмя популяциями. В целом низкий уровень внутривидового генетического разнообразия отмечен у *D. lotus*. Анализ генетических дистанций по SCoT- и ISSR-маркерам показал, что наиболее удаленное положение характерно для популяции Шхафит. Однако уровень генетического разнообразия внутри этой популяции был ниже, по сравнению с другими четырьмя популяциями.

На основании этих результатов можно предположить, что большинство адаптаций у *D. lotus* на границе ареала обусловлено как существующими вариациями, так и новыми мутациями. Выявлены уникальные фрагменты SCoT и ISSR у популяции Шхафит, которые могут быть использованы в качестве маркеров в селекционных целях. Полученные результаты позволяют лучше понять адаптивные механизмы *D. lotus* в экстремальных условиях среды и будут играть важную роль в дальнейшем расширении площади выращивания хурмы в более холодных регионах.

Исследования проведены при поддержке гранта Кубанского научного фонда № МФИ20.1/4.

Оценка экотоксичности наночастиц серебра по активности дегидрогеназ

Н.И. Цепина

*Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону
serinanatalia@yandex.ru*

Показатели ферментативной активности играют важную роль для оценки загрязнения почв наночастицами тяжелых металлов. Используют их и для оценки состояния почв, загрязненных наночастицами серебра.

Цель исследования – оценить экотоксичность наночастиц серебра по активности дегидрогеназ.

Задача исследования – установить закономерности изменения активности дегидрогеназ в зависимости от концентрации наночастиц серебра в почве.

В качестве объекта исследования был выбран чернозем обыкновенный. Загрязнение моделировали в лабораторных условиях. Для оценки экотоксичности наночастиц серебра использовали верхний слой почвы (0–20 см). Дозы были рассчитаны исходя из фоновых концентраций серебра. Поскольку предельно допустимая концентрация (ПДК) серебра не установлена, его содержание можно выразить в виде условно допустимой концентрации (УДК), что для большинства тяжелых металлов составляет около трех-четырёх фоновых концентраций в почве.

Фоновое содержание серебра в черноземе обыкновенном составляет 0,303 мг/кг. Содержание серебра в почвах определяли методом масс-спектрометрии с индуктивно-связанной плазмой. Соответственно, УДК приняли равной 1 мг/кг. Наночастицы серебра вносили в почву в количестве 1,5; 3;

15; 30; 150 и 300 фоновых концентраций (0,5; 1; 5; 10; 50 и 100 мг/кг соответственно). Активность дегидрогеназ отражает интенсивность процессов минерализации органических веществ в почве и служит для оценки потенциальной биологической активности почв. Этот фермент класса оксидоредуктаз обладает значительно большей чувствительностью к химическому загрязнению почв по сравнению с другими классами ферментов. В данном исследовании оценено влияние наночастиц серебра на активность дегидрогеназ через 30 суток после загрязнения чернозема обыкновенного. На степень снижения показателей активности дегидрогеназ оказывает влияние концентрация наночастиц серебра в почве. Концентрации наночастиц серебра 0,5, 1 и 5 мг/кг, не оказали статистически достоверного воздействия, хотя тенденция к снижению активности дегидрогеназ была зафиксирована. Максимальное снижение активности дегидрогеназ до 59 % относительно контроля зафиксировано при дозе 100 мг/кг.

В результате исследования установлено, что загрязнение чернозема обыкновенного наночастицами серебра в большинстве случаев ведет к снижению активности дегидрогеназ.

Исследование выполнено при государственной поддержке молодых российских ученых – кандидатов наук (грант Президента РФ МК-1168.2022.5).

Возрастные особенности морфологии азово-черноморской хамсы *Engraulis encrasicolus* L. и ее отолитов в осенний период 2021 года

Е.В. Шаля^{1,2}, А.В. Войкина^{1,2}, Л.А. Бугаев²

¹Донской государственный технический университет, Ростов-на-Дону

²Азово-Черноморский филиал ВНИРО (АзНИИРХ), Ростов-на-Дону
shalya_e_v@azniirkh.ru

Европейский анчоус или хамса (*Engraulis encrasicolus* L.) – важный объект для промысла. В целях оценки состояния популяции данного вида огромное значение имеют исследования ее возрастной структуры. Возраст рыб находит отражение на морфологии их тела и ряда костных структур.

Цель исследования – изучить пластические признаки хамсы и морфологические особенности ее отолитов в зависимости от возраста рыб в осенний период 2021 г. У выловленных экземпляров измеряли длину, ширину и угол отолитов.

Проанализированная выборка хамсы была представлена рыбами в возрасте 0+, 1+, 2+ и 3+, доля рыб в выборке составляла 42 %, 28 %, 16 % и 14 % соответственно. Длина сеголеток хамсы варьировала от 5,05 до 7,58 см и, в среднем, составляла $5,87 \pm 0,08$ см. Длина рыб других проанализированных возрастных групп хамсы варьировало от 7,30 до 10,55 см. Средняя промысловая длина у рыб в возрасте 1+ составляла $(8,89 \pm 0,11)$ см, у особей в возрасте 2+ $(9,14 \pm 0,14)$ см, у рыб в возрасте 3+ $(9,14 \pm 0,12)$ см. Масса младшевозрастных особей (0+) хамсы варьировала от 1,17 до 4,26 г, у старшевозрастной группы рыб – от 4,10 до 11,35 г. Средняя масса сеголеток составляла $(2,06 \pm 0,11)$ г, двухлеток – $(7,26 \pm 0,26)$ г, трехлеток – $(8,04 \pm 0,36)$ г, четырехлеток –

$(8,15 \pm 0,38)$ см. Статистически значимые различия в значениях длины и массы хамсы были отмечены для сеголеток по сравнению с рыбами других возрастных групп. У рыб в возрасте 1+, 2+ и 3+ статистически значимый различий между значениями измеренных пластических признаков не было отмечено. Коэффициент упитанности по Фультону у проанализированных особей хамсы разного возраста не различался, среднее значение составляло $1,01 \pm 0,01$.

Морфологический анализ отолитов показал, что значения длины и ширины отолитов у сеголеток были ниже, чем у рыб старшевозрастных групп, разница была статистически достоверна. Длина и ширина отолита для рыб в возрасте 0+ составляла $(1,98 \pm 0,02)$ мм и $(0,98 \pm 0,01)$ мм соответственно, для старшевозрастных особей хамсы – $(2,78 \pm 0,03)$ мм и $(1,30 \pm 0,01)$ мм соответственно.

На основе полученных данных можно сделать вывод, что в сентябре 2021 г. у старшевозрастных особей хамсы (1+, 2+ и 3+) не была отмечена зависимость между пластическими признаками тела и возрастом рыб. У данной возрастной категории рыб не наблюдалось и характерное увеличение морфологических показателей отолитов с увеличением возраста хамсы.



Оценка биоиндикаторов гематологических показателей осетровых рыб

А.Б. Ахмеджанова, А.Н. Хисамутдинова, В.М. Насунова, Б.У. Дорджиев

*Астраханский государственный технический университет, Астрахань
aliyaakhmed14@gmail.com*

В мировой практике, в том числе и в России, достаточно интенсивное развитие получило товарное выращивание осетровых рыб с использованием широкого набора биотехнологий. Однако наряду с положительными достижениями с использованием садковой биотехнологии, всё еще недостаточно глубоко исследованы гематологические показатели ремонтно-маточного стада осетровых рыб.

Цель исследования – определить границы референтных значений по гематологическим показателям, а также лейкоцитарной формуле у гидробионтов разновозрастного ремонтно-маточного стада стерляди.

Исследования проводились на осетровой ферме ООО «АРК Белуга». В качестве объектов исследования использовалась стерлядь (*Acipenser ruthenus*): группа младшего возраста в начале исследования (в апреле) возрастом 12 месяцев и в конце (в сентябре) в возрасте 17 месяцев, а также группа старшего возраста в начале (в апреле) возрастом 24 месяца и в конце исследования (в сентябре) возрастом 29 месяцев. Для младшей группы самые высокие показатели концентрации гемоглобина были характерны в мае; для старшей группы – в июне. Достоверные различия в показателях гемоглобина между группами наблюдались в мае и в июне ($p < 0,05$). Самые низкие значения концентрации гемоглобина в крови были характерны для обеих групп после зимовки (в апреле), в сравнении с другими месяцами ($p < 0,05$), скорее всего, концентрация гемоглобина была снижена из-за истощенного состояния рыб после зимовки.

Колебания концентрации гемоглобина у обеих групп рыб находились в пределах физиологической нормы (65–74,5 г/л). СОЭ колебалась у обеих групп от 2,5–3,5 мм/час и находилась в пределах физиологической нормы. Достаточно информативным показателем, при оценке общего физиологического состояния организма, является лейкоцитарная формула крови. Кровь разновозрастной стерляди носила лимфоидный характер. Доля лимфоцитов у младшей группы колебалась в пределах 74,6–83,8 %. У старшей возрастной группы рыб в период нахождения в ремонтном стаде доля лимфоцитов составила 65,8–80,6 %, а после перевода в маточное стадо – 72,9–84,2 %. Индекс сдвига лейкоцитов у младшей группы стерляди находился в пределах референтных значений и составил 0,33 %. У старшей возрастной группы этот показатель также находился в пределах референтных значений и составил 0,38 %.

Таким образом, колебания концентрации гемоглобина у младшей и старшей групп находились в пределах физиологической нормы, что свидетельствует об активном состоянии метаболических процессов организма. Для обеих выборок рыб лейкограмма носила лимфоидный характер. СОЭ у обеих групп находилась в пределах физиологической нормы, что свидетельствует об отсутствии воспалительных и патологических изменений в организме исследуемых рыб.

Работа выполняется в рамках гранта Президента Российской Федерации № МК-158.2021.5.

Оценка качества молоди осетровых рыб при искусственном воспроизводстве в условиях Астраханской области

А.В. Габасова

*Астраханский государственный технический университет, Астрахань
nastyu_s97s@mail.ru*

Численность некоторых видов рыб в результате хозяйственной деятельности человека подорвана настолько, что они практически исчезли. На грани вымирания находятся в том числе и осетровые.

Водным биологическим ресурсам в условиях возрастающего антропогенного воздействия требуются охрана и восстановление численности основных объектов водных экосистем путем организации их искусственного воспроизводства.

Важную роль в рыбном хозяйстве играют создание благоприятных для воспроизводства и увеличения рыбных запасов условий, совершенствование режима промысла рыбы, повышение эффективности искусственного рыборазведения за счет повышения качества выпускаемой молоди, сохранение естественного размножения рыб, обеспечение оптимальных условий нагула, поддержка генофонда их популяций.

Для изучения темпов роста сеголетков русского осетра ежедневно на протяжении шести недель производилась выборка сеголетков, у которых измерялся ряд показателей: масса тела, длина рыбы от вершины рыла до вертикали конца наиболее длинного луча хвостового плавника (*ab*), длина рыбы от вершины рыла до конца средних лучей наиболее глубокой средней части вырезки хвостового плавника (*ac*), а также длина тела до последней жучки или до корней средних лучей (*ad*).

В результате проведенного исследования у всех особей нарастание веса и длины идет постепенно.

У молоди наблюдается высокий темп роста. Абсолютный прирост всей длины тела у сеголетков за исследуемый период составил 3,82 см, прирост длины тела до конца средних лучей – 2,62 см, прирост длины тела до последней жучки – 2,25 см.

Определенный среднесуточный прирост всей длины тела составил 0,13 см, длины тела до конца средних лучей – 0,09 см, длины тела до последней жучки – 0,08 см. Прирост массы тела сеголетков за исследуемый период составил 5,52 г. Следовательно, среднесуточный прирост массы тела сеголетков – 0,184 г.

На всем протяжении исследования сеголетки показали высокие показатели коэффициента упитанности от 0,88 до 0,78. Более высокие показатели упитанности у молоди, выращенной в искусственных и контролируемых условиях, объясняется кормлением молоди как естественными, так и искусственными кормами.

Эффективность искусственного воспроизводства во многом зависит от качества и жизнеспособности выпускаемой молоди. Наблюдение за ростом и развитием молоди в процессе онтогенеза и за условиями, при которых развивается молодь, позволило получить высокие значения показателей линейно-весаго роста.

Особенности диагностики созревания сибирского осетра *Acipenser baerii* в садках

С.А. Кравченко

Донской государственный технический университет, Ростов-на-Дону
ctaci4ek@mail.ru

С развитием искусственного воспроизводства и формированием маточных стад осетровых видов рыб возникла необходимость в тестировании процесса созревания самок, с использованием нетравматических способов диагностики степени зрелости.

Разработка диагностики степени зрелости производителей осетровых рыб велась на основе биохимических показателей. Смысл ее в изменениях функционального состояния самок в различные периоды репродуктивного цикла.

В качестве технологически простого был изучен тест, основанный на исследованиях водно-солевого обмена у рыб в период полового созревания. Эти исследования свидетельствовали о существенных изменениях водно-солевого обмена на разных этапах созревания гонад (Magnin, 1962; Наточин, 1976; Металлов и др., 1997; Металлов и др., 2010) под влиянием половых гормонов.

Технологичность и простота взятия данного биологического материала, возможность определения солёности мочи в полевых условиях портативным солемером позволило рекомендовать этот маркер для определения зрелости гонад у самок осетровых рыб.

Исследование физиологической подготовленности к нересту было проведено на

самках сибирского осетра ленской популяции (71 особь), выращиваемых в садках на искусственных кормах в ООО «Прибой». Исследованные рыбы были разделены на две группы. Первая – состояла из самок с III СЗГ, вторая из особей с IV СЗГ, установленной по УЗИ-сканированию брюшной полости рыб. У исследованных рыб проведено сопоставление индивидуальных данных по солёности, измеренной на приборе АТАГОПАЛ-SALT и осмометре.

Определение зрелости производителей осетровых рыб на основе маркёров солёности мочи на солемере АТАГОПАЛ-SALT выявило перспективность данного метода. Около половины самок, диагностированных данным методом по стадиям зрелости гонад, соответствовали определению стадий созревания УЗИ-сканированием. В ряде случаев функциональный тест по осмольности мочи был более точным, что подтвердилось коэффициентом поляризации ооцитов. Однако недостаточно высокая корреляция данных, полученных на солемере и осмометре, и большие различия в определении стадий зрелости гонад при сравнении морфологического и функционального методов у некоторой части самок требует дальнейших уточняющих исследований на солемере АТАГОПАЛ-SALT.

Особенности гидрологического режима Волго-Каспийского бассейна в период нерестового хода промысловых рыб

Т.В. Майорова, А.В. Харцхаева

*Астраханский государственный технический университет, Астрахань
maiorova2584@mail.ru*

Формирование запасов различных видов рыб Волго-Каспийского бассейна начинается в период их размножения и нагула молоди на нерестилищах дельты реки Волга. Изменение условий воспроизводства рыб определяет численность молоди в дельте, а впоследствии – и запасы промысловых рыб в Северном Каспии. Большая часть полупроходных и туводных рыб размножаются во временно затопливаемых пойменных водоемах, образующихся в период весеннего половодья. Эффективность их воспроизводства определяется величиной нерестовых площадей и режимом их обводнения.

По проведенным наблюдениям в 2021 г. установлено, что после схода ледового покрова на крупных водоемах сохранялись удовлетворительный гидрологический и температурный режимы, что было вызвано умеренными атмосферными температурами.

С 26 апреля отмечен массовый заход производителей карповых видов рыб: вобла, лещ, синец, карась, густера, сазан, по рыбоходным каналам к местам нереста при температуре воды +6 °С. Основная часть нереста проходила в пойменной системе ериков, протоков, ильменей. Пик весеннего паводка отмечен в мае, при уровне воды в реке Царев 490 см и температуры воды +13,5 °С. Продолжительность стояния уровня воды в 2021 г. была удовлетворительной. Спад уровня воды отмечен с 15 июня. К концу третьей декады апреля через каналы-рыбоходы и ерики началось затопление ильменей. С 5 мая наблюдалось появление первой

молоди рыб. С 11.06.2021 начался отток паводковых вод из ильменно-бугровой зоны.

Заход производителей по рыбоходным каналам (протоки, ерики, рукава, ильменя) наблюдался в третьей декаде апреля, в первой декаде мая, преимущественно это были карповые виды рыб (вобла, лещ, сазан, карась, густера). Глубина на нерестовых площадях составляла от 20 до 130 см, температура воды на пойменных площадях +20 °С, +26 °С. Уровень воды в р. Волге колебался от 226 см до 526 см по в/п Астрахань составил в среднем 263 см. На фоне оптимально высокой температуры воздуха, превышающей многолетнюю норму на +1...+2 °С. По состоянию на 15 июня максимальный уровень по в/п Астрахань составил 412 см при температуре воды +23,8 °С.

Весенний паводок на р. Волге малозначительно повлиял на степень затопления нерестовых участков и мест нереста в морской зоне в Калмыцкой части Каспия. За прошедший год резких колебаний уровня воды не было, и случаев гибели молоди рыб в период нереста не зарегистрированы. Нерест частиковых видов рыб проходил в растянутые сроки. Во внутренних водоемах Калмыкии в разливе рек с Ергенинской возвышенности происходило незначительное пополнение и опреснение пойм в низовьях рек, водохранилищ, озер. Это, скорее всего, было связано с малоснежной зимой и отсутствием дождей на протяжении весенне-летнего периода, аномально высокими температурами воздуха.

Анализ микрофлоры жабр и кишечника двухгодовиков красной тилипии при их выращивании с применением пиобактериофага

Н.А. Мягкий, Ю.А. Яковлева

Астраханский государственный технический университет, Астрахань
myagkiy1998@mail.ru

В настоящее время бактериофаги находят широкое применение в ветеринарии, биотехнологии и сельском хозяйстве, в частности в аквакультуре. Узкая специфичность действия на бактериальную микрофлору, способность избирательно воздействовать на патогенные и условно-патогенные микроорганизмы позволяют использовать их для диагностики, профилактики и лечения сельскохозяйственных животных и рыб.

Возникновение антибиотикорезистентных штаммов микроорганизмов предполагает поиск новых препаратов для борьбы с ними. В связи с этим фаготерапия является альтернативой антимикробному лечению бактериальных заболеваний животных и рыб. Несмотря на недостаточность данных о применении препаратов на основе бактериофагов в аквакультуре, данное направление является перспективным и актуальным. Проведен сравнительный анализ микробиоценоза жабр и кишечника двухгодовиков красной тилипии при выращивании с добавлением пиобактериофага поливалентного в воду аквариума и обработкой данным препаратом комбикормов.

Обнаружено, что доминирующее положение в микробиоценозе кишечника красной тилипии занимали представители р. *Micrococcus*, доля которых составила 45,7 % от всех изолятов желудочно-кишечного тракта. На втором месте по частоте встречаемости были представители р. *Bacterium* (33,2 %), на третьем месте – представители р. *Staphylococcus* (16,1 %). Остальные группы микроорганизмов кишечника представлены значительно меньшим числом изолятов. Установлено, что микрофлора жабр была представлена на меньшим видовым составом в сравнении с микробиотой пищеварительного тракта. Доминирующее положение занимали изоляты бактерий р. *Bacterium* и р. *Staphylococcus*, в меньшем количестве были представлены микроорганизмы р. *Actinomycetales* и р. *Bacillus* (1–2 колонии).

В результате проведенных исследований установлено, что добавление бактериофага в воду и обработка им комбикорма способствует снижению обсемененности жабр и снижению патогенной микрофлоры в кишечнике рыб.

Анализ эффективности производства мясных изделий из индейки с применением растительной обсыпки

А.Р. Ничипорова

*Волгоградский государственный технический университет, Волгоград
nichiporova23@yandex.ru*

Мясо и мясопродукты содержат основные необходимые для жизнедеятельности человеческого организма вещества. Для улучшения качества пищевых продуктов, внешнего вида, структуры, хранимоспособности, для их обогащения в настоящее время используется множество способов.

Цель работы – исследовать технологии и качество цельномышечного запеченного изделия из индейки, инъецированного многокомпонентным рассолом оптимизированного состава, с растительной обсыпкой, а также изучение пролонгации сроков хранения.

Задачи исследования состоят в выборе ингредиентов, разработке рецептуры, рассола для инъецирования мясного сырья (индейки) и подбор растительного сырья для обсыпки запеченного изделия, оптимизации технологических режимов, оценке показателей качества продукта, сроков хранения.

В ходе исследования был разработан оптимизированный состав рассола для инъецирования мясного сырья, позволяющий улучшить органолептические показатели продукта и стабильность окраски, влагоудерживающую способность и выход готового изделия. Использование в рецептуре обсыпки способствовало улучшению внешнего вида, а также вкусо-ароматических свойств продукта. Применение рассола оптимизированного состава позволило улучшить консистенцию продукта, цвет на разрезе. Выработанные образцы по физико-

химическим показателям соответствуют нормам, установленным НТД. Наличие обсыпки позволяет обогатить продукты витаминами (А, К, группы В), жирными кислотами и пищевыми волокнами, которые, в свою очередь, способствуют выведению из организма шлаков и токсинов.

Содержание антиоксидантов в обсыпке позволяет замедлить скорость протекания окислительных процессов и соответственно уменьшить количество продуктов окисления. В то же время за счет гигроскопических свойств обсыпки на поверхности продукта не скапливается влага, что снижает вероятность активного развития бактерий и позволяет увеличить срок сохранения качества готового изделия.

Таким образом, разработка технологии производства запеченного продукта из индейки с применением многокомпонентного рассола оптимизированного состава и растительной обсыпки способствует расширению ассортимента функциональных мясных продуктов, снижению себестоимости, обладает практической и социальной значимостью. Использование рассола оптимизированного состава для инъецирования продукта, а также обсыпки из растительного сырья, повышает функционально-технологические свойства, выход продукции, содержание в продукте необходимых организму нутриентов, улучшает органолептические показатели и влагосвязывающую способность.

Эффективность некоторых биологически активных веществ в составе продукционных кормов для ценных видов рыб

Т.Н. Терганова, Р.А. Уразгалиева

*Астраханский государственный технический университет, Астрахань
urazg_2000@mail.ru*

Биофлавоноиды, так же известные как флавоноиды, вещества с низкой молекулярной массой, которые обнаруживаются в сосудистых растениях. Они встречаются во всех частях растений, но особенно в фотосинтезирующих клетках и обладают широким спектром действия как антиоксиданты, ферментативные ингибиторы, прекурсоры токсических веществ, защита против ультрафиолетового излучения, а также участвуют в преобразовании энергии. К другим функциям можно отнести придание окраски, вкуса и текстуры пище.

В растениях обнаружено более 4000 композиций биофлавоноидов. Однако больше всего флавоноиды известны своими антиоксидантными свойствами, несмотря на другие многочисленные полезные качества.

Они включают: 1) противовоспалительный эффект, благодаря их способности влиять на биосинтез эйкозаноидов и их действию на множественные пути воспалительного процесса; 2) антитромботический эффект за счет предотвращения агрегации тромбоцитов крови; 3) антигипертензивное и антиаритмическое действие за счет усиления релаксации гладкой мускулатуры сердечно-сосудистой системы; 4) противоопухолевый эффект; 5) гепатопротекторный эффект; 6) противовирусный эффект. Свое антиоксидантное действие флавоноиды также проявляют через сберегающий эффект других антиоксидантов, также могут оказывать влияние на пищеварительный

тракт, защищая молекулы во время пищеварения от окислительного повреждения, а также защищая кишечный эпителий.

Появление новых препаратов, обладающих антиоксидантными свойствами, позволяет совершенствовать технологию кормления рыб и повысить прооксидантно-антиоксидантное равновесие. В связи с тем, что важным критерием выбора кормовой добавки является безопасность в экологическом отношении, интерес представляют природные биоантиоксиданты флавоноидной природы, в частности дигидрокверцетин, выделяемый из древесины лиственницы. Известно, что дигидрокверцетин обладает капилляропротекторными, лимфокинетическими и другими свойствами, однако имеет низкую растворимость в воде (около 1 г/л), что, вероятно, ограничивает его фармакологическую активность. В недавнем исследовании было выявлено, что использование ДГК в композиции с растительными полисахаридами повышает его фармакологический эффект, что связывают с увеличением растворимости. Одним из таких часто используемых полисахаридов является арабиногалактан, также выделяемый из лиственницы.

Таким образом, исследования эффективности биофлавоноидов в составе продукционных кормов для осетровых рыб как источников антиоксидантов, иммуностимуляторов и пребиотиков являются актуальными и перспективными.

Глубокое замораживание овариальной жидкости осетровых видов рыб

А.В. Фирсова

*Федеральный исследовательский центр Южный научный центр РАН, Астрахань
firsovaangelina1991@mail.ru*

В результате воздействия антропогенного фактора на водные экосистемы увеличивается число исчезающих видов гидробионтов. Восстановление многих популяций ценных видов рыб только лишь за счёт естественного воспроизводства уже становится невозможным. Наиболее перспективным является использование криоконсервированного генетического материала, позволяющего при искусственном воспроизводстве, получении гибридных форм и товарном выращивании рыб сохранять необходимую гетерогенность генофонда. В связи с этим успешно создаются криобанки спермы ценных видов рыб. Методы криоконсервации яйцеклеток рыб находятся в стадии разработки.

Вода, содержащаяся в замораживаемом материале, при понижении температуры кристаллизуется, тем самым повреждает клетки. При получении икры пятой стадии зрелости методом подрезания яйцевода у осетровых рыб вместе с икрой в емкость попадает овариальная жидкость. Овариальная жидкость омывает яйцеклетки в полости рыб. В связи с тем, что невозможно полностью отделить яйцеклетки от

полостной жидкости для дальнейшей их криоконсервации, было решено изучить процесс кристаллизации овариальной жидкости при понижении температуры до -196°C .

В результате исследований выяснили, что в пробе с овариальной жидкостью осетровых рыб при замораживании образуются микро-частицы с острыми краями и неоднородной формой. При криоконсервации яйцеклеток рыб появление подобных микро-частиц льда очень опасно, так как острые их края травмируют и разрушают клетку.

В природе овариальная жидкость играет защитную функцию для яйцеклеток рыб. Однако при разработке метода глубокого замораживания ооцит рыб необходимо минимизировать объем попавшей овариальной жидкости в пробу, а также вводить в криопротектор дополнительные компоненты для предотвращения повреждения ооцит острыми микро-частицами.

Публикация подготовлена с использованием УНУ «МУК» ЮНЦ РАН и Биоресурсной коллекции редких и исчезающих видов рыб ЮНЦ РАН № 73602.

Изменение биохимических показателей стерляди *Acipenser ruthenus* в репродуктивном цикле

Е.И. Чернова¹, А.В. Ковалева²

¹Астраханский государственный технический университет, Астрахань

²Федеральный исследовательский центр Южный научный центр РАН, Астрахань
katerina.chernova2013@yandex.ru

Биохимические показатели крови отображают функциональное состояние животных, в том числе на отдельных этапах генеративного обмена и давно успешно используются для контроля и корректировки функциональной направленности репродуктивного цикла сельскохозяйственных животных, а также осетровых рыб при искусственном разведении.

Цель исследований – изучение изменения биохимических показателей у самок стерляди *Acipenser ruthenus*, содержащихся в искусственных условиях, в период репродуктивного цикла.

Функциональное состояние рыб оценивали по содержанию в крови: гемоглобина, общего сывороточного белка, триглицеридов, бета-липопротеидов и скорости оседания эритроцитов. Степень зрелости гонад определялась с помощью УЗИ.

Исследования показали, что доля особей, генеративная ткань которых находилась на IV стадии зрелости, в начале составляла 39,7 % и за период наблюдений увеличилась до 40 %. Количество производителей, достигших III стадии зрелости гонад, увеличилось на 2,5 % и составило 25,8 %. На фоне развития гонад экспериментальных рыб было отмечено, что показатели массы практически не изменились. Масса увеличилась лишь на 1,7 %, поскольку энергетический потенциал организма, а также белковый и липидный обмены были направлены на деятельность репродуктивной функции и формирование гонад.

При обитании разновозрастных осетровых в естественной среде модальной группой принято считать следующие значения этих показателей: СОЭ – 2–4 мм/ч, гемоглобин – 50–80 г/л, сывороточный белок – 28–40 г/л, сывороточные липиды – 3–4 г/л, холестерин – 1,0–2,8 ммоль/л. В начале исследований, выявлено, что производители по всем параметрам практически не отличались от рыб в Каспийском море. По мере дальнейшего созревания рыб значение СОЭ повысилось с 2,15 мм/ч до 3,27 мм/ч, но в целом, находилось в пределах нормы. Уровень гемоглобина в крови рыб увеличился на 4,6 % и был незначительно выше верхней границы нормы. Концентрация общего белка в сыворотке крови рыб повысилась на 25,2 %. Уровень триглицеридов был равен 2,75 мг/л, а затем увеличился на 10 %. Бета-липопротеиды значительно снизились – с 6,2 мг/л до 5,72 мг/л. Такое явление наблюдается при завершении процесса формирования гонад и полного созревания производителей. Функциональные показатели холестерина изменялись незначительно.

Таким образом, было установлено, что динамика исследуемых биохимических показателей согласуется со степенью зрелости половых клеток и комплекс данных показателей можно использовать для диагностики функционального состояния рыб.

Публикация подготовлена в рамках реализации ГЗ ЮНЦ РАН № 122020100328-1 с использованием УНУ «МУК» ЮНЦ РАН и Биоресурсной коллекции редких и исчезающих видов рыб ЮНЦ РАН № 73602.

Результаты выращивания осетровых рыб в воде с отрицательным окислительно-восстановительным потенциалом

А.А. Чечкина, А.М. Мазлов

*Астраханский государственный технический университет, Астрахань
che4kina.anastasia@yandex.ru*

Разработке технологий, позволяющих снизить затраты на товарную рыбную продукцию, посвящено достаточно большое количество научных публикаций зарубежных и отечественных исследователей. Снижение затрат на выращивание товарной осетровой продукции возможно при выращивании рыб в среде, близкой по потенциалу к внутренней среде организма. Такое возможно при использовании структурированной воды, которая не только способна оказывать биостимулирующее действие на гидробионтов, проявляющееся в ускорении темпов роста, но и может иметь возможность минимизировать кормовые затраты.

Целью данной работы является изучение результатов выращивания осетровых рыб в структурированной воде с отрицательным окислительно-восстановительным потенциалом. Поставленная цель определила следующие задачи:

– изучение гидрологических и гидрохимических характеристик структурированной воды;

– определение рыбоводно-биологических показателей годовиков стерляди.

В ходе проведения эксперимента наблюдалось снижение уровня рН с 8,04 до 7,35 единиц в бассейнах с отрицательным окислительно-восстановительным потенциалом, в то время как температура изменялась в диапазоне от 18,1 до 16,2 °С. Следует отметить, что даже при незначительном колебании температуры и окислительно-восстановительного потенциала (21–60 мВ) наблюдался

высокий прирост годовиков стерляди. Уровень NO_3 , NH_3 и NH_4 находился в пределах нормативных значений. Однако концентрация NO_2 была несколько выше оптимального значения в начале эксперимента и составила 0,5 мг/л. По завершении исследований данный показатель стабилизировался на отметке 0 мг/л.

Проведенные исследования показали, что темп роста годовиков стерляди значительно увеличился у тех особей, которые выращивались в бассейне с отрицательно заряженной водой. При этом кормление осетровых осуществлялось по общепринятой методике 2 раза в сутки. Изначально средняя масса годовиков стерляди, выращиваемых в опытной группе, составляла ($121,89 \pm 10,66$) г, в контрольной – ($119,57 \pm 8,69$) г. Коэффициент вариации (CV) в опытной группе составил 26,24 %, в контрольной – 19,23 %.

К концу эксперимента прирост рыб, выращиваемых в среде с отрицательным окислительно-восстановительным потенциалом (–60 мВ) составил 29,51 г, в контрольной группе – 21,53 г. При этом среднесуточный прирост рыб в опытной и контрольной группах составил 0,9 г и 0,7 г соответственно. Темп роста в опытной группе увеличился на 0,59 см в сравнении с контрольной группой.

Было установлено положительное влияние структурированной воды на темп роста годовиков стерляди даже при кратковременном воздействии повышенных концентраций нитритов.

Псевдомоноз австралийского красноклешневого рака *Cherax quadricarinatus* при выращивании в условиях УЗВ

Ю.А. Яковлева

Астраханский государственный технический университет, Астрахань
iuliya1241@gmail.com

Австралийский красноклешневый рак (*Cherax quadricarinatus*) как объект разведения стал известен совсем недавно, но уже успел показать ряд преимуществ перед другими ракообразными. *Cherax quadricarinatus* – теплолюбивый вид, поэтому в нашей стране их круглогодичное разведение в открытых водоемах невозможно. Однако использование установок замкнутого водоснабжения (УЗВ) позволяет эффективно выращивать этих раков.

Помимо температурного и гидрохимического режимов в УЗВ, необходимо следить за наличием патогенных и условно-патогенных микроорганизмов в воде и в организме гидробионтов. Некоторые из них могут представлять опасность не только для здоровья объектов разведения, но и для человека. Одним из таких микроорганизмов является *Pseudomonas aeruginosa* (*Ps. aeruginosa*) – бактерии палочковидной формы, широко распространенные в окружающей среде. Несмотря на то, что патоген был выделен из воды прудов, используемых для разведения ракообразных, из внутренних органов и фекалий гидробионтов, роль возбудителя в заболевании объектов аквакультуры изучена недостаточно.

Цель исследования – провести анализ особей австралийского красноклешневого рака, выращенных в условиях УЗВ, на наличие больных псевдомонозом особей.

Материал для исследования был взят с научно-экспериментального комплекса аквакультуры (НЭКА) «БИОС» Волжско-Каспийского филиала ВНИРО (КаспНИРХ). Для проведения анализа было отобрано по 15 особей без видимых признаков заболевания (контроль) и с клиническими проявлениями заболевания. Пробы брали с поверхности тела ракообразных и для дальнейшего выделения микроорганизмов высевали на среду МПА. Затем в течение 3 суток посева культивировали в термостате при постоянной температуре 37 °С.

После культивирования на среде МПА отмечен рост колоний серовато-белого цвета, полупрозрачных, круглых с ровными краями.

Результаты идентификации микроорганизма показали наличие на теле особей австралийского красноклешневого рака возбудителя псевдомоноза теплокровных и холоднокровных животных – *Pseudomonas aeruginosa*.



СЕКЦИЯ

ХИМИЯ И ХИМИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ

Исследование фазообразования при гель-синтезе гексаферритов $Pb_{1-x}La_xFe_{12-2x}Zn_xO_{19}$ ($x = 0-1$) и их свойства

И.А. Александрова, И.В. Лисневская

*Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону
ing_a@ro.ru*

Ферриты со структурой магнетоплюмбита $MFe_{12}O_{19}$ (где $M = Ba, Sr, Pb$ и другие крупные двухзарядные катионы) представляют собой магнитотвердые материалы с большой коэрцитивной силой, высокой индукцией насыщения, большой магнитной анизотропией. Гексаферритная керамика находит применение в качестве постоянных магнитов, в источниках микроволнового излучения, для получения магнитных носителей информации с высокой плотностью записи. Ее преимуществом является высокое удельное электрическое сопротивление, низкая себестоимость.

В семействе гексаферритов особое внимание привлекает феррит свинца как магнитотвердый материал с относительно невысокими температурами синтеза и спекания. Для него весьма актуально применение низкотемпературных методов синтеза, что обосновано необходимостью сохранения стехиометрии конечного продукта, которая может нарушаться в процессе термообработки в связи с летучестью оксида свинца.

В настоящей работе исследованы возможности получения твердых растворов на основе гексаферрита свинца с общей формулой $Pb_{1-x}La_xFe_{12-2x}Zn_xO_{19}$ ($x = 0-1$) из цитратно-глицеринового геля и изучены их свойства. Показано, что синтез протекает через стадию образования Fe_3O_4 ; продукты, практически не содержащие примесей, могут быть получены после обжига > 600 °С при $0 \leq x \leq 0,5$. При $x > 0,5$ в образцах образуется перовскитоподобный $LaFeO_3$, так что при $x = 0,9-1$ продукты синтеза практически не содержат фаз со структурой гексаферрита и представляют собой смесь $LaFeO_3$, Fe_2O_3 и Fe_3O_4 . В области $0 \leq x \leq 0,5$ электрические и магнитные характеристики гексаферритов слабо зависят от x и имеют следующие усредненные значения: относительная диэлектрическая проницаемость $\epsilon/\epsilon_0 \sim 45$, тангенс угла диэлектрических потерь $\text{tg}\delta \sim 0,6$, удельное электрическое сопротивление $R \sim 10^9$ Ом·см, коэрцитивная сила $H_c \sim 3$ кЭ, намагниченность насыщения $M_s \sim 50$ emu/g, остаточная намагниченность $M_r \sim 25$ emu/g.

Исследование перегруппировки Димрота «тиадиазол-триазол», синтез новых 3-сульфанил-1,2,4-триазолиевых солей и комплексов Pd/NHC на их основе

В.А. Байдикова, А.Ю. Черненко, Д.В. Пасюков, В.М. Чернышев

Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ)

им. М.И. Платова, Новочеркасск

baydikova2001@mail.ru

В настоящее время существует множество препаратов на основе 1,2,4-триазола, используемых в клинической практике для лечения различных заболеваний и в качестве биологически активных соединений, а также они являются целой группой фунгицидов различного действия. Кроме того, производные 1,2,4-триазола нашли широкое применение в качестве NHC-лигандов разнообразных комплексов Pd/NHC. Строение гетероцикла, а также заместители при атомах N и C гетероциклического ядра могут оказывать существенное влияние на практические и другие свойства этих соединений. Поэтому целью данной работы стало исследование превращений производных 1,2,4-триазола в зависимости от кислотности среды, а также исследование возможностей их модификации посредством реакций алкилирования с получением 3-SR-замещенных-1,2,4-триазолиевых солей и их использования в качестве NHC-пролигандов для синтеза новых Pd/NHC комплексов.

Нами установлено, что нагревание 1,4-дизамещенных тиосемикарбазидов в присутствии триметилортоформиата и Me_3SiCl приводит к образованию 3-арил-5-амино-1,3,4-тиадиазолиевых солей, в то время как нагревание тиосемикарбазидов с диметилацеталем N,N-диметилформамида дают цвиттерийные 1,2,4-триазолы. При дальнейшем исследовании было выявлено,

что полученные гетероциклы способны к обратимым взаимопревращениям посредством обратимой перегруппировки Димрота в зависимости от кислотности среды. Нами впервые показано, что аминотиадиолиевые соли в основной среде перегруппировываются в триазолийтиолаты, однако в присутствии сильных кислот, таких как HCl, HBF_4 или CF_3COOH , триазолийтиолаты претерпевают обратную перегруппировку до аминотиадиолиевых солей.

Также нами изучена возможность селективного S-алкилирования полученных соединений, в результате чего удалось выделить стабильные 3-алкилсульфанил-1-арил-4-R-1,2,4-триазолиевые соли, которые затем были использованы в качестве NHC-пролигандов для синтеза новых комплексов Pd/NHC.

Таким образом, нами впервые показана обратимость перегруппировки Димрота между солями тиадиолия и 1,2,4-триазолами, которая зависит от кислотности среды. Показана возможность селективного S-алкилирования 1,2,4-триазолов или тиадиолюв с получением 3-(алкилсульфанил)-1-арил-4-R-1,2,4-триазолиевых солей, которые были использованы в качестве новых NHC-пролигандов для синтеза комплексов Pd/NHC.

Исследование выполнено за счет гранта РФФ № 22-23-00380.

Наноструктурные платиноуглеродные материалы: получение, структурные характеристики

Ю.А. Баян, А.А. Алексеенко

*Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону
bayan@sfedu.ru*

В наши дни низкотемпературные топливные элементы (НТЭ) являются одними из видов альтернативных источников энергии. На сегодняшний день актуальной является проблема поиска и усовершенствования различных методов синтеза катализаторов для такого устройства. Наилучшими электрокатализаторами для НТЭ являются наночастицы платины или ее сплавов, нанесенные на микрочастицы углеродных носителей.

Цель работы – получить материалы с различным средним размером кристаллитов платины, варьируя условия методов синтеза Pt/C катализаторов. Для проведения эксперимента были выбраны два жидкофазных способа получения материалов: боргидридный и формальдегидный. В качестве углеродного носителя была выбрана сажа Vulcan XC-72, которая является одной из самых широко используемых при синтезе Pt/C материалов.

В результате боргидридного синтеза были получены образцы Ю-1, Ю-3. Массовая доля платины в этих материалах не превышает 5 %, при теоретически закладываемых 20 %. Вследствие того что боргидрид натрия обладает достаточно сильными восстановительными свойствами и синтез протекает быстро, обрезавшиеся наночастицы платины не успевают осесть на углеродный носитель. При использовании в качестве восстановителя формальдегида удалось получить материалы (образцы Ю-2, Ю-14 – Ю-20) со средним размером кристаллитов Pt от 1 до 7,5 нм, массовая доля платины находится в диапазоне от 15

до 20 %. Полученные результаты свидетельствуют о том, что структурно-морфологические характеристики материала и количество осажденных частиц платины зависят не только от выбранного восстановителя, но и от различных условий проведения процесса (объема добавляемых реагентов, температуры, pH системы, времени выдержки и других параметров). Формальдегидным синтезом можно получить материалы с различным средним размером кристаллитов и достаточно высокой массовой долей платины, относительно теоретической.

Углеродный носитель Vulcan XC-72 является довольно распространенным для Pt/C катализаторов, однако поиск других и модифицирование Vulcan XC-72 для получения материалов с лучшими структурно-морфологическими характеристиками также является актуальным объектом многих научных исследований. После выбора метода синтеза нами были получены материалы на основе различных углеродных носителей: Vulcan XC-72, обработанный азотной кислотой; Vulcan XC-72R; C-TOB-S-75; Vulcan XC-72, выдержанный в печи с N в атмосфере аргона; Vulcan XC-72, выдержанный в печи с N в атмосфере аргона, предварительно обработанный азотной кислотой; Ketjenblack DJ-300; Ketjenblack DJ-600.

Дальнейшая работа связана с изучением размера наночастиц, их пространственного распределения по поверхности носителя, электрохимических характеристик.

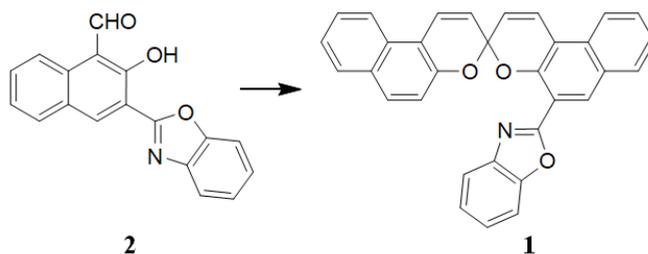
Исследование проведено при финансовой поддержке РФФ, грант № 21-79-00258.

Синтез, фото- и ионохромные свойства нового симметричного бензоксазолилзамещенного спиробипирана

К.М. Василихина, Е.В. Соловьева, А.В. Чернышев, Н.А. Волошин,
А.В. Метелица

*Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону
k.vasilikhina@yandex.ru*

Координационно-активные спиропираны, содержащие ионофорный фрагмент, имеют большое потенциальное значение для создания нового поколения фотоуправляемых сенсоров для мониторинга и визуализации ионов металлов в природных и биологических объектах, в связи с чем получение подобных фотохромных спиропиранов, обладающих дополнительным координационным центром и изучение их катионзависимого направления фотохромных превращений является актуальной задачей.



По данным ЯМР ^1H и электронной спектроскопии поглощения соединение **1** существует в растворе в спироциклической форме. Spiroбипиран характеризуется положительным низкотемпературным фотохромизмом. В присутствии катионов переходных металлов (Co^{2+} , Ni^{2+} , Zn^{2+} , Cd^{2+} , Cu^{2+}) наблюдается ионохромный эффект,

В продолжение работ по синтезу новых фотохромных спиропиранов с ионофорными фрагментами для конструирования нового поколения хемосенсоров на катионы металлов, получен спиробипиран на основе бензоксазолилзамещенного гидроксинафталяльдегида. Строение полученного соединения установлено методами одномерной, двумерной гетероядерной ЯМР спектроскопии, масс-спектрометрии.

обусловленный образованием комплексных соединений с мероцианиновой формой. Максимумы полос поглощения комплексов лежат в области $\lambda > 650$ нм.

Работа выполнена при поддержке Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (проект № 0852-2020-00-19).

Наночастицы Fe_3O_4 @MIL-100 и способ их синтеза

И.А. Веремеенко, М.И. Толстунов

*Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону
veremeenkoirina70@gmail.com*

Развитие визуализации с помощью флуоресцентной магниторезонансной томографии имеет большой потенциал для выявления и диагностики рака на ранней стадии, чем использование современных методов визуализации. Покрытие магнитных частиц высоко-абсорбционным веществом позволяет транспортировать лекарственный препарат непосредственно в очаг заболевания, минимизируя воздействие лекарств и генов на здоровые органы и ткани. Таким образом, свойства магнитных наночастиц со структурой «ядро – оболочка» позволяют одновременно выявлять и лечить заболевание.

Задача исследования – покрытие ранее синтезированных в МИИ ИМ ЮФУ наночастиц Fe_3O_4 , которое и было нами произведено. Магнитный нанокompозит получался десятикратным послойным наращиванием материала MIL100, при использовании 0,1 М раствора $\text{FeCl}_3 \times 6\text{H}_2\text{O}$ и 0,1 М раствора H_3BTC в этиловом спирте с промежуточным промыванием этиловым спиртом. После каждого добавления порции реагентов происходило диспергирование наночастиц в ультразвуковой бане с последующей магнитной сепарацией на постоянном магните из $\text{Nd}_2\text{Fe}_{14}\text{B}$.

Магнитный композит представляет собой магнитное ядро из оксида железа, которое равномерно покрыто высоко-адсорбционным веществом – комплексом трехвалентного железа с тримезиновой кислотой (MIL-100). Такие композиты имеют структуру «ядро – оболочка». Наши частицы имеют продолговатую форму с размером от 100 до 500 нм.

Полученные данные свидетельствуют об успешном проведении синтеза наночастиц, массовая доля после прокаливании в атмосфере 80 % N_2 и 20 % O_2 до 900 °С составляет 58,41 %, что свидетельствует о большом содержании высоко-адсорбционной фазы в нанокompозите. Начало большого экзотермического эффекта при температуре около 340 °С коррелирует уменьшением массы исследуемого образца. Скорость нагрева составляла 10 °С /минуту.

Данные рентгофазового анализа свидетельствуют о наличии двух кристаллических фаз: одна фаза это Fe_3O_4 в форме магнетита, а другая это MIL-100. Характерные рефлексы для каждой фазы имеют маленькую интенсивность и достаточно размыты. Всё это указывает на наноразмерные свойства данного материала.

Синтез нового основания Шиффа – (E)-4-((антрацен-9-илметилден)амино)-5-(3-бромофенил)-4H-1,2,4-триазол-3-тиола – и его комплексов с Zn(II) и Cd(II)

М.С. Галкина, С.А. Зайцев, Е.В. Ветрова, А.А. Колодина, А.В. Метелица

Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону
galkina@sfedu.ru

Успешный и простой подход к синтезу функциональных координационных комплексов основан на соответствующем выборе органических лигандов в качестве строительных блоков и ионов металлов.

Введение полициклических ароматических соединений, таких как антраценовый скелет, в лигандные системы может играть важную роль в формировании их стабильных комплексов, а присутствие объемных антраценовых колец также обеспечивает подходящие условия для образования внутри- и/или межмолекулярной упаковки $\pi \cdots \pi$ и C–H \cdots π взаимодействий.

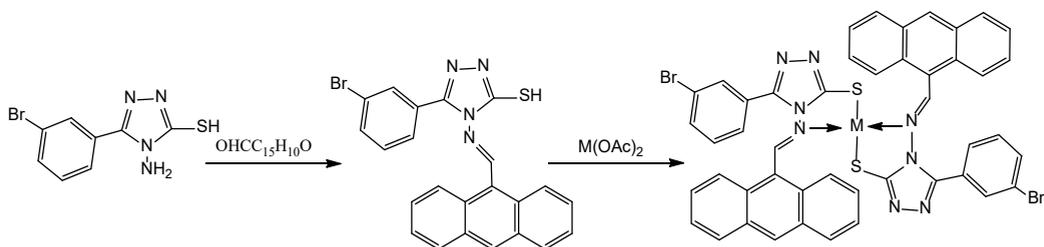
Кроме того, флуорофор антрацена широко используется в качестве сигнального устройства в хемосенсорах на основе флуоресценции, главным образом, для обнару-

жения ионов и анионов металлов из-за его высоких эмиссионных свойств.

Установлено, что биологическая активность, включающая антибактериальную и противогрибковую активность, комплексов, содержащих антраценовые фрагменты, обладает более сильным действием, чем сам лиганд.

В данной работе мы сообщаем о синтезе нового антраценсодержащего бидентатного лиганда и соответствующих комплексов Zn(II) и Cd(II), а также исследовании их фототхимических свойств, таких как изменение флуоресценции лиганда при связывании ионами металлов.

Согласно квантово-химическим расчетам, структуры металлокомплексов имеют стабильный характер.



Работа выполнена при поддержке Проекта ЮФУ «Аспирант – научный руководитель» в рамках Программы стратегического академического лидерства ЮФУ «Металлокомплексы азотсодержащих лигандных систем на основе производных аминотриазолов: синтез, структура, физико-химические свойства и биологическая активность». Приказ № 2338 от 07.12.2021.

Сравнение каталитической активности систем Ru/NHC и Ru/RCOOH в условиях реакции C-H арилирования 2-фенилпиридина

И.Г. Гнатюк, К.Е. Шепеленко

*Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ)
им. М.И. Платова, Новочеркасск
iragnatyuk26.05@gmail.com*

Одним из наиболее развивающихся направлений использования соединений рутения является селективное *орто*-арилирование арилгалогенидами ароматических соединений, содержащих направляющую группу, в качестве которой зачастую выступают азотистые гетероциклы. Такие реакции могут применяться для получения ценных соединений, среди которых *лозартан* – специфический антагонист (блокатор) рецепторов ангиотензина II типа АТ1. Поэтому разработка новых, и оптимизация уже существующих каталитических систем является актуальной задачей.

Каталитическими системами для таких реакций *орто*-арилирования могут выступать соединения рутения в присутствии различных лигандов. Одними из наиболее распространенных типов лигандов являются карбоксилат-анионы и N-гетероциклические карбены (NHC). С целью оценки эффективности этих каталитических систем нами было проведено их сравнительное исследование на примере реакции арилирования 2-фенилпиридина хлортолуолом в двух растворителях – N-метилпирролидоне (NMP) и толуоле. В качестве катализаторов были выбраны комплексы общей формулы (NHC)RuCl₂Cymene (NHC = IMes, N,N-Dimethylbenzimidazole (DiMeBMz)) и [RuCl₂Cymene]₂/t-BuCOOH и o-CH₃C₆H₄COOH. Выход продуктов арилирования определяли с использованием газовой хроматографии с масс-спектрометрическим детектированием.

По результатам проведенных исследований нами показано, что как в NMP, так и в толуоле, комплексы Ru/NHC, независимо от строения NHC-лиганда, демонстрируют выход арилпроизводных намного ниже в сравнении с системами [RuCl₂Cymene]₂/RCOOH, при этом особенно сильно это различие выражено при проведении реакции в толуоле.

Также были определены эффективные константы скорости для этих реакций, которые составили 0,02 и 0,01 ((IMes)RuCl₂Cymene), 0,26 и 0,08 ((DiMeBMz)RuCl₂Cymene), 0,64 и 0,83 ([RuCl₂Cymene]₂/t-BuCOOH), 1,41 и 126 ([RuCl₂Cymene]₂/o-CH₃C₆H₄COOH) мин⁻¹ соответственно для реакций в NMP и толуоле.

Таким образом, нами проведено сравнительное исследование каталитических систем типа (NHC)RuCl₂Cymene и [RuCl₂Cymene]₂/RCOOH, определены выходы продуктов арилирования, эффективные константы скорости реакции и показано, что системы [RuCl₂Cymene]₂/RCOOH проявляют каталитическую активность выше, чем комплексы (NHC)RuCl₂Cymene, вне зависимости от типа NHC-лиганда и растворителя, и, следовательно, их применение в реакциях *орто*-арилирования ароматических субстратов с направляющей группой является более предпочтительным.

Работа выполнена при финансовой поддержке гранта Президента Российской Федерации МК-171.2022.1.3.

Разработка наноразмерных доступных форм эссенциальных микроэлементов железа, меди, кобальта, марганца и цинка

А.Б. Голик, А.В. Блинов, А.А. Гвозденко, Т.Н. Бахолдина, М. А. Тараванов

Северо-Кавказский федеральный университет, Ставрополь
lexgoldman@gmail.com

Статистика показывает значительную проблему недостатка многих эссенциальных микроэлементов в организмах жителей Российской Федерации, во всех регионах страны. Так, например, в Дальневосточном федеральном округе наблюдается недостаток цинка и кобальта, в Сибирском ФО – йода, меди, цинка, марганца и кобальта, в Южном и Северо-Кавказском федеральных округах прослеживается недостаток йода, меди, марганца и цинка, в Уральском ФО отмечается нехватка витамина B2, а также йода и железа.

Цель работы – разработка и исследование доступных форм микроэлементов железа, меди, кобальта, марганца и цинка. К задачам проекта относятся:

1) разработка методики получения доступных форм микроэлементов железа, меди, кобальта, марганца и цинка;

2) исследование микроструктуры, оптических свойств и фазового состава данных элементов.

На первом этапе разработана методика получения доступных форм микроэлементов железа, меди, кобальта, марганца и цинка, заключающаяся на первом этапе в получении раствора рибофлавина (витамин B2) и L-лизина и последующем введении в него прекурсоров микроэлементов. В качестве прекурсоров выступали такие соли металлов, как фосфаты, хлориды и сульфаты железа, меди, кобальта, марганца и цинка.

В результате определены оптимальные соединения для получения доступных форм микроэлементов железа, меди, кобальта, марганца и цинка – сульфаты.

На первом этапе исследования проведена сканирующая электронная микроскопия доступных форм микроэлементов железа, меди, кобальта, марганца и цинка на сканирующем электронном микроскопе MIRA-LMN с системой определения элементного состава AZtecEnergy Standart / X-max 20 (стандарт) от Tescan. Определено, что образцы имеют игольчатую структуру с шириной порядка 80 нм, длиной до 1 мкм. На следующем этапе проведено исследование оптических свойств на спектрофотометре UV-1800 фирмы Shimadzu Europa GmbH. Были обнаружены характеристические полосы, свойственные разработанным соединениям – полосы поглощения на 225, 270, 375 и 445 нм. В результате исследования фазового состава получены дифрактограммы рибофлавина, L-лизина и разрабатываемых форм микроэлементов железа, меди, кобальта, марганца и цинка. Анализ дифрактограмм подтвердил образование индивидуальных соединений, а не механической смеси отдельных компонентов.

Исследование выполнено при финансовой поддержке Совета по грантам Президента Российской Федерации (проект МК-478.2022.5).

Разработка связующего на основе фосфорсодержащих метакриловых мономеров для создания полимерных композиционных материалов пониженной горючести

П.С. Гончарова, С.В. Борисов, А.Б. Кочнов, М.А. Ваниев

*Волгоградский государственный технический университет, Волгоград
goncharova_p@mail.ru*

Материалы на основе (мет)акриловых мономеров имеют достаточно широкое распространение при изготовлении армированных полимерных композитов, применяемых в авиационной и автомобильной промышленности, строительстве зданий, укреплении мостов и т.д. В этой связи вопрос снижения горючести данной группы полимеров является актуальным.

Одним из путей решения данной проблемы является синтез высокомолекулярных соединений путем (со)полимеризации фосфорхлорсодержащих мономеров. В частности, таковым является ди(1-метакрилокси-3-хлорпропокси-2-)метилфосфонат (ФОМ-II). Характеристики получаемого на его основе материала могут быть изменены путем различных модификаций. Так, для повышения жесткости нами был использован поливинилбутираль (ПВБ), а для снижения вязкости исходной полимер-мономерной композиции – 2-гидроксизэтилметакрилат (2-ГЭМА).

Целью данной работы являлась разработка метакрилатного связующего для создания трудногорючих полимерных композиционных материалов.

Нами использовался бесцветный и прозрачный фосфорсодержащий диметакрилат ди(1-метакрилокси-3-хлорпропокси-2-)метилфосфонат, получаемый в соответствии со способом, представленным в патенте № 2284330. В ходе изучения растворимости ПВБ в ФОМ-II было установлено, что уже при 10 % масс. содержания поливинилбу-

тирала с молекулярной массой 95 000 получаемый раствор, оставаясь однородным, практически терял текучесть при комнатной температуре. Поэтому для получения связующих полимер-мономерного типа нами был использован ПВБ марки В20Н Movital (Kuraray Specialities Europe GmbH, Германия), отличающийся молекулярной массой 43 000. Применяемый сомономер-разбавитель 2-ГЭМА производства ООО «Лаборатория метакриловых мономеров» (г. Дзержинск). Массовое соотношение ФОМ-II:2-ГЭМА составляло 2:1. Содержание ПВБ варьировалось в пределах 1–7 % масс. В качестве отверждающей окислительно-восстановительной системы использовали нафтенат кобальта и пероксид метилэтилкетона. Полученными композициями методом вакуумной инфузии пропитывали 12 слоев стеклоткани Т-11 (ГОСТ 19170-2001). Предварительно установленное давление варьировалось в диапазоне 3–9 кПа.

Процентная доля связующего в исследуемых композитах составила около 33 %. В ходе испытания полученных материалов на физико-механические характеристики выявлено, что значения модуля упругости при статическом изгибе и прочности по основе находятся в пределах 17–17,88 и 130,5–178,4 МПа соответственно, а по утку 6,99–12,32 и 88,25–126,6 МПа соответственно.

Работа выполнена при финансировании Министерства науки и высшего образования Российской Федерации в рамках гос. задания (шифр проекта FZUS-2021-0013).

Описание способа переработки отходов винодельческого производства

И.Ш. Губаева, М.И. Толстунов, Т.А. Ластовина

*Федеральный исследовательский центр Южный научный центр РАН, Ростов-на-Дону
Gitan95@yandex.ru*

Производство вина является важным сектором индустрии алкогольных напитков, объем которого составляет порядка 25 млрд л. В винодельческом производстве при переработке винограда получают существенное количество остатков. Они представлены виноградными гребнями, выжимками и дрожжевыми осадками. В настоящее время есть различные способы рационального использования отходов винодельческого производства. Например, получение этилового спирта-сырца посредством сбраживания виноградных выжимок. Однако полученный спирт требует ректификации и имеет довольно низкий выход. Из-за трудоемкости процесса и малого выхода винодельческие заводы предпочитают направлять отходы на производство биогумуса или кормовых изделий, что также требует определенных затрат.

С развитием «зеленых» подходов к получению наноструктурных материалов отходы производства в виде биомассы выступают в качестве возобновляемого сырья. В этом контексте мы представляем альтернативный способ переработки отходов винодельческого производства для дальнейшего использования в лабораториях и промышленности.

Продукт брожения фруктового сырья при производстве вина получали отжимом и очисткой от крупных фрагментов. Эту мутную жидкость отфильтровыва-

ли через фильтр с диаметром пор 160 мкм. Полученную пасту сушили при 105 °С в течение 24 ч, и остаток коричневого цвета измельчали в ступке. Полученный порошок загружали в трубчатую печь в керамических лодочках. Печь нагревали до 800 °С со скоростью 400 °/час и выдерживали при указанной температуре 1 час закрытой. После остывания печи выгрузили порошок черного цвета. Выход углеродного материала составил 28,5 %.

Рентгенофазовый анализ показал наличие одной кристаллической фазы углерода. Данные синхронного термического анализа со скоростью нагрева 10 °/мин в атмосфере 80 % азота и 20 % кислорода показывают, что при температурах выше 526 °С происходит интенсивное тепловыделение с потерей массы образца. Остаточная масса составляет 10,1 % от массы исходного углеродного материала.

Использованный нами метод переработки отходов фруктового сырья при производстве слабоалкогольных напитков применим и при переработке виноградного сырья при производстве вина. Полученный углеродный материал может быть использован в качестве сорбента в различных отраслях народного хозяйства и как носитель при изготовлении катализаторов.

Публикация подготовлена в рамках реализации ГЗ ЮНЦ РАН на 2022 г., № гр. проекта 121100500084-2.

Синтез гибридных структур с фрагментами 5-нитроиндола и 1,2-аминоспиртов

Е.В. Жидкова

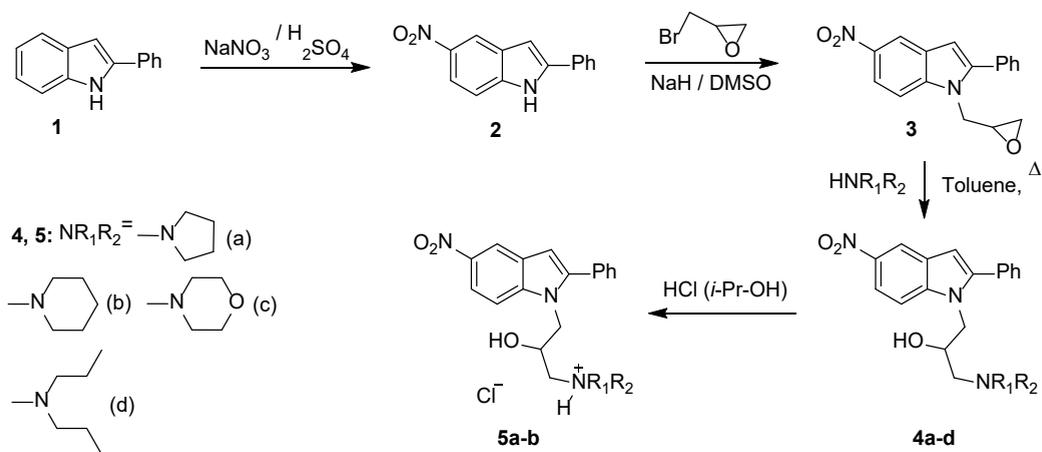
Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону
ecaterinazhidkova@mail.ru

5-Нитро-2-фенилиндол и его производные являются ингибиторами бактериальной помпы выброса антибиотиков и проявляют активность против всех штаммов *S. aureus*. Кроме того, индолы, содержащие остаток 1,2-аминоспирта при атоме азота, также обладают антибактериальной активностью. Таким образом, можно ожидать, что введение нитрогруппы в соединения индола, содержащие остаток аминоспирта, усилит их антибактериальное действие за счет ингибирования бактериальной помпы выброса антибиотиков.

Целью данного исследования является разработка метода синтеза веществ с антибактериальной активностью, содержащих в своем составе 5-нитро-2-фенилиндол как

привилегированную структуру и остаток аминоспирта.

Исходный 5-нитро-2-фенилиндол **2** был получен нитрованием соединения **1** в присутствии нитрующей смеси. Алкилирование соединения **2** эпибромгидрином в присутствии гидрида натрия дает соответствующее производное **3**, содержащее активную функциональную группу – оксирановое кольцо. Взаимодействие эпоксида **3** с аминами в толуоле приводит к раскрытию трехчленного цикла и получению аминоспиртов **4a-d**. Действием раствора хлористого водорода в изопропиловом спирте ряд аминоспиртов переведен в водорастворимые формы – гидрохлориды **5a-b**, что важно для последующего проведения биологических испытаний.



Таким образом, разработан метод синтеза 1,2-аминоспиртов ряда 5-нитро-2-фенилиндола исходя из 2-фенилиндола.

Строение всех соединений установлено методом спектроскопии ЯМР ¹H.

Новые возможности активации берберина действием N-нуклеофилов

А.Д. Загребаяев, С.В. Курбатов, А.Н. Дряпак

Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону
qv1psdc@mail.ru

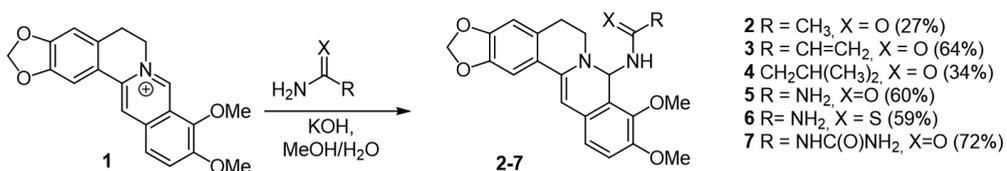
Берберин – биологически активный алкалоид широко применяемый и известный в мире БАД, обладающий совершенно разнонаправленной биологической активностью. Наиболее сильное действие берберина связывают с его способностью снижать уровень сахара и холестерина в крови и тканях организма, также обладает желчегонным действием и сильной синергетической активностью при его применении совместно с другими лекарствами.

Исследования берберина демонстрируют более обширный спектр оказываемой биологической активности, которая зачастую усиливается при модификации алкалоида. В настоящее время существует множество различных производных берберина, которые можно условно разделить на нейтральные и положительно заряженные. Нейтральные производные в связи со своей структурой обладают большей липофильностью, с чем и связывается большинство

их биологических свойств. Существующие 8-С производные оказывают антибактериальную и противовирусную активность, некоторые соединения обладают большей активностью (более чем в 60 раз), по сравнению с исходным берберином. Исследования 8-О берберинов невозможно в связи с крайне высокой нестабильностью данных веществ. 8-N производные впервые были получены еще в 1982 г. и с тех самых пор практически не использовались и не исследовались.

В данной работе нами была предпринята попытка расширить круг возможных 8-N производных берберина и предложить причину, по которой данные вещества остаются неизученными.

Так, в рамках работы было получено 6 новых 8-N производных берберина, а также были проведены квантово-химические расчеты стабильности полученных соединений.



Таким образом, нам удалось расширить круг возможных заместителей в 8-положении берберинового остова, а также определить, что данные вещества являются кинетически стабильными, но при долгом хранении на воздухе легко

разрушаются с образованием 8-О берберинов, которые также являются нестабильными.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 20-33-90262.

Компьютерное моделирование структур на основе блоков $(CB_5)-(PB_4C)$

С.А. Зайцев, Ю.И. Зайцева, Р.М. Миняев

Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону
stzaycev@srfedu.ru

В данной работе показано квантово-химическое исследование новых неклассических структур, представляющих собой молекулярные кристаллы. В основе таких макромолекул находятся одновременно монокарборан (CB_5) и фосфокарборан (PB_4C) в соотношении 1 : 1. Ранее изучались молекулы и протяженные кристаллические структуры на их основе, включающие только один вид октагона: боран, дикарборан, диарсборан или дифосфоборан. Прородителем всех этих объектов является 1,6-клозокарборан, полученный экспериментальным путем в 1967 г. Поэтому данное исследование является логическим продолжением предыдущих работ.

Все расчеты проводились в программном комплексе Gaussian 16. В качестве метода расчета был выбран DFT B3LYP с валентно-расщепленным трехэкспоненциальным базисом 6-311++G**. Стабильность молекул определялась с помощью рассчитанных силовых констант в гармоническом осцилляторе, колебательном спектре должны быть положительными. Тип связей определялся с помощью анализа натуральных связевых орбиталей (NBO).

В результате изучения стабильности и свойств были изучены молекулы, содержащие 1, 2, и 4 блока $(CB_5)-(PB_4C)$, где наблюдается непосредственная двухцентровая двухэлектронная связь В–Р. Внутри блоков, как и в других аналогичных молекулах, связь имеет выраженный трехмерный ароматичный характер. Длина связи В–В внутри блока 1,783–1,795 Å, между блоками – 1,66 Å, что хорошо согласуется с экспериментальными данными. Молекулы обладают стабильностью. Разница энергий граничных орбиталей для молекулы, содержащей 4 блока $(CB_5)-(PB_4C)$, составляет 2,49 эВ.

Кристаллы на основе таких октаэдрических молекул обладают большим преимуществом, поскольку имеют легкий вес, сочетаемый с прочностью. Они могут быть применимы в электронных устройствах, компьютерной технике в качестве полупроводникового материала.

Исследование выполнено при финансовой поддержке Министерства науки и высшего образования РФ в рамках государственного задания в сфере научной деятельности № 0852-2020-0019.

Синтез 5-бутоксиметилфурфурола из возобновляемого растительного сырья

А.А. Зеленская, Д.С. Петренко, В.А. Клушин

*Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ)
им. М.И. Платова, Новочеркасск
alinazelens@yandex.ru*

Одним из направлений развития современной химической промышленности является разработка методов получения топлива и ценных химических соединений из растительной биомассы. Продуктами, полученными при преобразовании биомассы, являются 5-гидроксиметилфурфурол (ГМФ) и его производные. ГМФ и его эфиры при каталитическом гидрировании образуют соединения, являющиеся перспективными добавками к бензину и дизельному топливу (2,5-диметилфуран, бутилвалерат).

При переработке фруктозы в спиртовых средах образуются 5-алкоксиметилфурфуры, например 5-бутоксиметилфурфурол (БМФ). Его дальнейшее каталитическое гидрирование приводит к образованию таких соединений, как тетрагидрофуран, 2,5-диметилтетрагидрофуран, 2,5-диметилфуран, которые имеют большое значение в химическом производстве.

Известен процесс получения БМФ из фруктозы в бутаноле в присутствии гидросульфата натрия и серной кислоты в качестве катализатора. Нами был рассмотрен синтез 5-алкоксиметилфурфуринов из фруктозы в спиртовой среде в присутствии $AlCl_3$ в качестве катализатора. Синтез проводился в круглодонной колбе, снабженной прямым холодильником, необходимым

для отвода выделяющейся в результате реакции воды, уносимой испаряющимся бутанолом. Окончание процесса регистрировалось по количеству выделенной в процессе реакции воды, в среднем синтез длится около 2,5 часов. После из полученного раствора отгонялся на роторном испарителе остаточный бутанол, и из полученного раствора гексаном экстрагировался БМФ. Продукт представлял собой темно-красную жидкость и содержал до 60 % целевого продукта, оставшиеся 40 % – ГМФ и его производные. После финальной очистки БМФ имел вид прозрачной, слегка желтоватой жидкости.

В результате данной работы нами был испытан альтернативный метод синтеза БМФ без водного слоя и вследствие без образования гуминов, что упрощает сам процесс и уменьшает количество отходов. Наравне с этим помимо целевого продукта образуется ГМФ, который имеет большое значение в качестве сырья для химического производства.

Работа выполнена на оборудовании Центра коллективного пользования «Нанотехнологии» Южно-Российского государственного политехнического университета (НПИ) имени М.И. Платова при финансовой поддержке Российского научного фонда (проект № 21-13-00177).

Теоретическое исследование атранов 4-й группы и их структурных аналогов

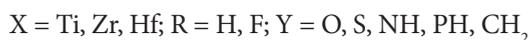
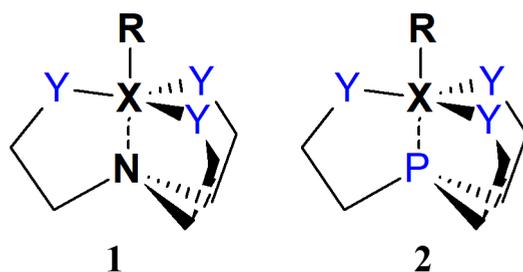
И.И. Иванченко, А.Р. Колесникова

*Донской государственной технической университет, Ростов-на-Дону
c-si-ge@mail.ru*

В последние годы не ослабевают интерес к необычным элементарноорганическим молекулам. Одним из таких соединений являются атраны **1**. Атраны представляют собой трициклические структуры с внутримолекулярной связью N-X (X-элемент 4 или 14–15 групп) донорно-акцепторного типа. При этом обнаружено, что представители этого класса, в частности титанатраны (X = Ti), проявляют уникальные физико-химические свойства, например каталитические. Поэтому систематическое

исследование атранов 4 группы, а также их аналогов **2** представляется актуальной задачей.

Цель данного исследования – изучить методами теории функционала плотности B3lyp/QZVP и M06/def2tzvp структуру и электронное строение молекул атранов 4 группы с внутримолекулярным контактом N-X (X = Ti, Zr, Hf) и их аналогов **2** с P-X контактом в зависимости от природы окружения молекулярного центра X (R = H, F; Y = O, S, NH, PH, CH₂).



Было показано, что переход от титана к гафнию слабо влияет на контакты N-X и P-X, наибольшее влияние оказывает природа апикальных заместителей центра X (центров R), а влияние аксиальных заместителей Y проявляется заметно слабее. Эти результа-

ты подтверждаются данными AIM- и NBO-анализа. В отличие от атранов 14 группы, в стабилизирующей связи N-X существенную роль играет d-подуровень центра X.

Работа выполнена под руководством с.н.с. А.А. Милова (ЮИЦ РАН).

Синтез полииминов на основе 2,5-диформилфурана из возобновляемого растительного сырья и ароматических диаминов

Я.В. Катария, В.П. Кашпарова, Д.В. Токарев

*Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ)
им. М.И. Платова, Новочеркасск
katariayash1603@gmail.com*

Биомасса растений считается основным источником возобновляемого углеродного сырья, которое является реальной альтернативой сырой нефти и природному газу и дает соединения с низким углеродным следом. В результате конверсии биомассы получают «соединения-платформы», такие как 5-гидроксиметилфурфурол (5-ГМФ), 2,5-диформилфуран (ДФФ), 2,5-фурандикарбоновая кислота (ФДКК). Одним из наиболее перспективных мономеров является ДФФ, который служит базой для получения полииминов, карбамидо- и меламинальдегидных олигомеров. Несмотря на большое количество работ, посвященных этой теме, синтез полииминов на основе ДФФ является малоизученным, но актуальным направлением исследований, так как эти полимеры потенциально могут быть использованы для поглощения CO_2 .

Нами были исследованы процессы получения и свойства полииминов на основе ДФФ и ароматических диаминов (*n*-фенилендиамин, *m*-толуендиамин). Синтез проводили в безводном этиловом спирте при комнатной температуре, реакция завершилась за 30 мин. Полученные полиимины представляют собой интенсивно окрашенные (оранжевые) твердые вещества, нерастворимые в обычных органических растворителях. Согласно данным ТГА-анализа,

полиимины являются терmostойкими полимерами. При проведении диэлектрических исследований было установлено, что полученные полиимины не проводят электрический ток, несмотря на наличие системы сопряженных связей. Причиной такого поведения является отсутствие симметрии молекулы из-за некомпланарного расположения ароматических колец в полимерной цепи.

Известно, что полиимины ароматического ряда, полученные из терефталевого или *мета*-фталевого альдегидов и ароматических диаминов, обладают высокой механической прочностью. Также были получены обнадеживающие результаты при исследовании физико-механических свойств полученных полимеров. Синтезированные полиимины будут исследованы для получения композиционных материалов с высокой механической прочностью и терmostойкостью, а также в качестве поглотителей и накопителей водорода с целью транспортировки на большие расстояния для водородной энергетики.

Работа выполнена на оборудовании Центра коллективного пользования научным центром «Нанотехнологии» Южно-Российского государственного политехнического университета (НПИ) имени М.И. Платова при финансовой поддержке РФФИ (проект № 21-13-00177).

Хромогенные хемосенсоры на основе гидроксизамещенных азометиниминов

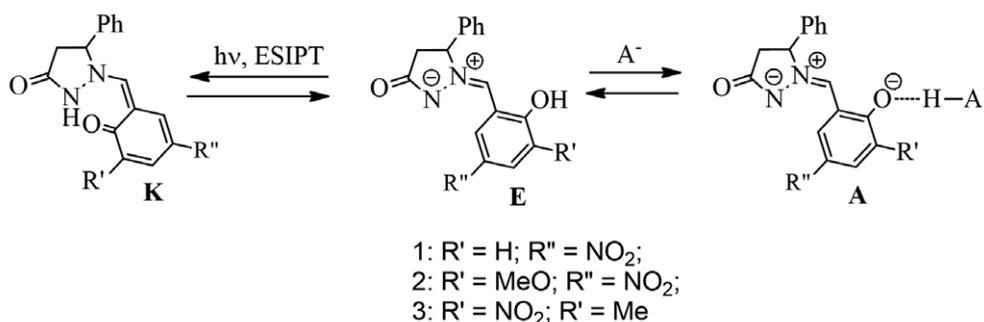
В.Е. Кацер

Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону
v.katser2017@yandex.ru

В последнее время органические хемосенсоры не только широко используются в области аналитической химии или в экологических исследованиях, но и могут являться важной частью молекулярных логических элементов, применяемых для исследования различных биологических процессов, в том числе и патологических.

Как установлено ранее, гидроксизамещенные N,N'-циклические азометинимины проявляют иохроменные свойства и могут использоваться в качестве ионактивных переключателей спектральных свойств.

С целью продолжения этих исследований и выявления наиболее эффективных хемосенсоров синтезирован ряд циклических гидроксизамещенных азометиниминов.



Строение, спектрально-люминесцентные и иохроменные свойства полученных соединений изучены с использованием методов ИК-, ЯМР-, электронной-спектроскопии и масс-спектрометрии. Обнаружено, что синтезированные азометинимины в апротонных растворителях могут существовать в виде енольных таутомеров с внутримолекулярной водородной связью в семичленном цикле и проявлять флуоресценцию с большим Стоксовым сдвигом, вследствие переноса протона OH → N (NH → O) в возбужден-

ном состоянии – ESIPT эффект (Exited-State Intramolecular Proton Transfer). Полученные соединения обладают иохромыми свойствами в отношении анионов F⁻, CN⁻, AcO⁻ и H₂PO₄⁻, которые сопровождаются контрастным *naked-eye*-эффектом с изменением эмиссионных свойств.

Полученные результаты позволяют рассматривать исследованные соединения в качестве перспективных компонентов для создания эффективных хемосенсорных материалов и аналитических устройств.

Синтез и исследование свойств сульфоиодида сурьмы, легированного катионами Bi^{3+}

А.П. Климова, Е.А. Болдырева, А.Э. Опарина, Т.Г. Лупейко

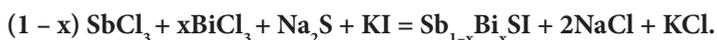
Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону
ekaterinaboldyreva5@gmail.com, klimova.tonya@list.ru

Сульфоиодид сурьмы и его модификации с использованием легирования интересны для исследования благодаря характерным особенностям этих соединений. Кристаллы сульфоиодида сурьмы имеют пьезоэлектрические свойства, которые превосходят многие активные материалы. С другой стороны, фотокаталитическая активность материала может позволить использование его для разрушения органических соединений, а введение легирующих добавок может изменить его эффектив-

ность, что расширяет диапазон исследований возможных материалов.

Цель данной работы состояла в синтезе соединения SbSI и материалов на его основе, легированных добавками, содержащими катионы Bi^{3+} .

Целевые фазы были получены двумя способами. В первом случае оксид висмута Bi_2O_3 предварительно растворяли в соляной кислоте HCl с получением насыщенного раствора. Его в дальнейшем вводили на этапе синтеза:



Для увеличения выхода продукта процесс проводили с использованием ультразвуковой обработки при 80°C в течение 15 минут. Вторым вариантом синтеза не предусматривал предварительное растворение оксида висмута Bi_2O_3 в соляной кислоте HCl . Его вводили в реакционную систему непосредственно на этапе синтеза.



Важно отметить, что хлорид сурьмы (III) SbCl_3 подвержен гидролизу, поэтому в процессе получения целевой фазы были использованы солянокислые растворы.

Целевая фаза была установлена с помощью рентгенофазового анализа, проводимого на дифрактометре ARL X'TRA с Cu K_α облучением. Размер и геометрию кристаллов синтезированных порошков оценивали с помощью СЭМ.

Для оценки фотокаталитической активности материалов была проведена серия соответствующих анализов. Для достижения адсорбционно-десорбционного равновесия образцы перемешивались в темноте в течение часа. Дальнейшее облучение моделируемым видимым светом проводили

в течение 40 мин. с измерением оптической плотности через следующие интервалы времени: 10, 20, 30, 40 мин. В качестве модели органического токсиканта использовали метиленовый синий. С целью исключения адсорбирующей способности порошка был проведен холостой опыт без облучения светом и измерена оптическая плотность.

На основе проведенных анализов были сделаны выводы:

1. Введение легирующей добавки в реакционную систему возможно как в виде раствора, так и в виде порошков.

2. Введение легирующей добавки не привело к ярко выраженному изменению фотокаталитической активности материалов.

Синтез PtNi/C катализаторов и исследование их структурных характеристик

Е.Л. Кожокар, А.А. Алексеенко

*Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону
ekaterina.kozhokar01@mail.ru*

Одним из наиболее конкурентоспособных способов замены двигателей внутреннего сгорания в качестве источников энергии для транспортных средств является применение топливных элементов с протонообменной мембраной (ПОМТЭ). Такие устройства привлекают внимание высокой эффективностью преобразования энергии, отсутствием вредных выбросов, низкой рабочей температурой и гибким диапазоном мощности.

Разработка платиносодержащих катализаторов для низкотемпературных топливных элементов – актуальная задача современной электрохимической энергетики. Переход от Pt/C к PtM/C позволяет уменьшить стоимость катализатора и при этом повысить его удельные характеристики.

В данном исследовании мы разрабатывали методику синтеза катализаторов на основе PtNi наночастиц, осажденных на углеродный носитель. Для этого в качестве прекурсоров металлов использовали никель хлористый ($\text{NiCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$) и хлороплатиновую кислоту ($\text{H}_2\text{PtCl}_6 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$). В качестве восстановителя применяли боргидрид натрия (NaBH_4), качестве растворителя – смесь этилового и изопропилового спиртов. Дополнительно применяли триэтиламин, являющийся поверхностно-активным веществом для стабилизации образующихся наночастиц. Синтез проводился в течение 2 часов при постоянном перемешивании и температуре 23–80 °С.

В процессе исследования был получен ряд материалов КК1-КК10, где рассматривалось влияние температуры, концентрации прекурсоров, концентрации восстановителя и скорости добавления восстановителя в реакцию смесь. Полученные материалы были изучены следующими методами: гравиметрия, рентгенофазовый анализ (РФА), рентгенофлуоресцентный анализ.

Массовая доля металлов в полученных PtNi/C образцах от 15 до 38 %. Определено, что в образцах с высокой теоретической загрузкой платины наблюдается пониженная фактическая массовая доля металлов. Для материалов, полученных при температуре 23–25 °С, наблюдается высокая массовая доля металлов. Средний размер кристаллитов, определенный по формуле Шеррера на основе данных РФА, составил от 2,7 до 6,2 нм. Для материалов, полученных при температуре 23–25 °С, средний размер кристаллитов составляет 4 нм.

На основании полученных данных будет использован метод синтеза при температуре 23–25 °С. Дальнейшее изучение будет связано с разработкой каталитических чернил для платиноникелевых катализаторов с целью формирования качественного слоя на вращающемся дисковом электроде для проведения электрохимических измерений.

Исследование выполнено при финансовой поддержке Министерства науки и высшего образования РФ в рамках гос. задания в сфере научной деятельности № 0852-2020-0019.

Образование структурных изомеров в реакции 1,8-диаминонафталина с *o*-ксилилендибромидом

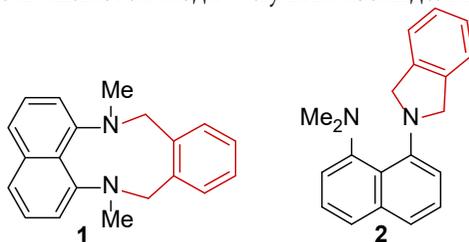
Е.В. Колупаева, В.А. Озерянский

Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону
kolupaeva.ev@gmail.com

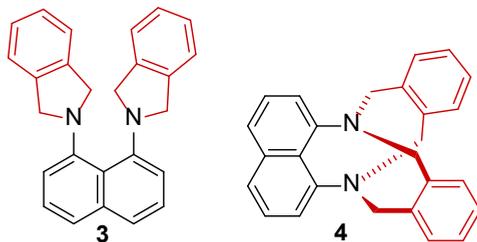
Протонная губка [1,8-бис(диметиламино)нафталин] используется в качестве модельного соединения из-за своей высокой основности и необычных структурных и нуклеофильных свойств, а также способности образовывать короткие, прочные внутримолекулярные водородные связи при протонировании. Одним из направлений изучения ее свойств является моди-

фикация диметиламиногрупп для синтеза соединений с новыми интригующими свойствами.

Ранее было обнаружено, что взаимодействие 1,8-ди(метиламино)нафталина с *o*-ксилилендибромидом приводит к образованию мостикового гетероцикла **1**, а 1-диметиламино-8-метиламинонафталин позволяет получить изоиндолиновый аналог **2**.



Цель данной работы заключалась в использовании в качестве нуклеофила 1,8-диаминонафталина, который мог дать как диизоиндолиновое производное **3**, так и ранее неизвестный diaзонин **4**.



При проведении реакции в мягких условиях оказалось, что в реакционной смеси всегда присутствуют оба изомера (суммарный выход 55–60 %), однако их соотношение меняется в зависимости от выбора растворителя. При этом замена растворителя позволяет менять соотношение изомеров с преобладанием одного из продуктов реакции. Изучение спектров ЯМР ^1H и ^{13}C не позволяет однозначно определить структуры

данных изомеров, однако спектры их солей существенно отличаются друг от друга за счет типа протонирования и симметрии.

В докладе обсуждаются возможность разделения изомеров, данные рентгеноструктурного анализа полученных соединений, их основности, а также способы протонирования (внешнее или внутреннее) и некоторые свойства протонированных форм.

Получение и электрохимические свойства углеродных материалов на основе отходов пищевой промышленности

М.С. Константинов, Е.А. Сидаш, Д.В. Токарев, В.А. Клушин, Д.В. Чернышева

Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ)

им. М.И. Платова, Новочеркасск

konstantinov.maxim2040@yandex.ru

Интенсивное развитие промышленности, электроники и транспорта на фоне ограниченных запасов ископаемого топлива и стремления сократить выбросы парниковых газов неуклонно смещают акценты в сторону экологически чистой и ресурсосберегающей энергетики, к которой относятся современные электрохимические системы хранения энергии с низким углеродным следом, в том числе суперконденсаторы (СК). СК отличаются повышенной емкостью, высокой скоростью заряда / разряда и большим сроком эксплуатации. СК в большей степени используются в системах кратковременного хранения энергии, например для уравнивания скачков мощности в сети или рекуперации энергии торможения при запуске автомобилей. В качестве электродов двойнослойных СК используются различные углеродные материалы (УМ). Уникальной особенностью УМ является возможность их получения из растительного сырья и продуктов его первичной переработки, что может способствовать развитию экономики замкнутого углеродного цикла.

В данной работе исследована возможность получения высокодисперсных углеродных материалов (УМ) из отходов сахарного производства. УМ были получены тремя способами: первый – карбонизация свекловичного жома, второй – карбонизация и последующая химическая активация в присутствии КОН, третий – химическая активация не карбонизированного сырья в присутствии КОН.

Электрохимические свойства УМ, полученных при разных условиях термохимической конверсии свекловичного жома, были исследованы в модельных условиях трехэлектродной ячейки с целью оценки возможности их использования в составе электродов симметричного СК. Для этого проводилась циклическая вольтамперометрия при разных скоростях развертки потенциала (5, 10, 20, 50, 100, 200, 400 мВ/с) в 6 М водном растворе КОН, гальваностатические исследования в режиме заряда/разряда при разных плотностях тока (0,2, 0,5, 1, 2, 5, 10 А/г), а также исследование стабильности при длительном циклировании.

В результате проведенных исследований было показано, что в силу своих микроструктурных особенностей (относительно небольшая удельная площадь поверхности) карбонизированный свекловичный жом не проявил приемлемой электрохимической активности. Химическая активация некарбонизированного сырья позволила увеличить площадь поверхности и улучшить электрохимические свойства УМ по сравнению с обычной карбонизацией. В то время как УМ, полученный методом химической активацией предварительно карбонизированного свекловичного жома, обладающий наибольшей площадью поверхности, достиг самых высоких значений удельной емкости при плотности тока 0,2 А/г (308 Ф/г), в связи с чем является перспективным электродным материалом для использования в СК.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (Соглашение № 21-13-00177).

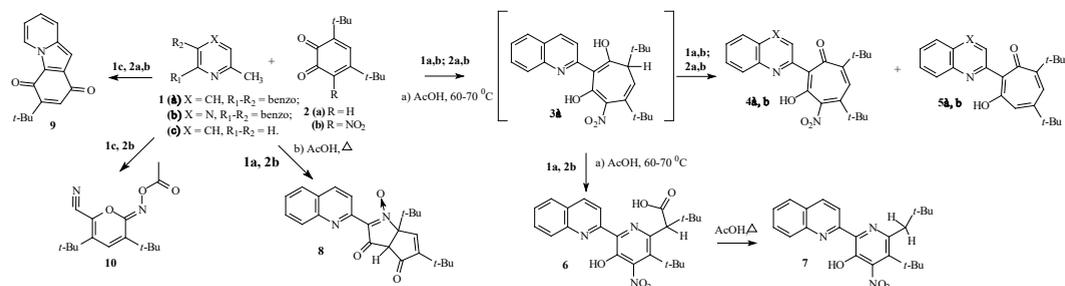
Исследование специфического протекания кислотно-катализируемых реакций 2-метилазотистых гетероциклов с 1,2-бензохинонами

Т.А. Красникова

Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону
gunagroundwoman@mail.ru

Взаимодействия пространственно-затрудненных 1,2-бензохинонов с 2-метилазотистыми гетероциклическими системами способны приводить к образованию новых неожиданных продуктов гетероциклического строения. В настоящей работе мы сообщаем о необычных превращениях 2-метилхинолина 1а, 2-метилхиноксалина 1б

и 2-метилпиридина 1с при взаимодействии с 1,2-бензохиноном 2а и его нитропроизводным 2б, в результате которых в зависимости от условий протекания реакции образуются производные 1,3-трополонов 4,5, 2-азабициклические замещенные 6, пиридинхинолины 7 и 8, *n*-хинон 9 и пиран-2-карбонитрил 10.



Для новых соединений 3–10 предложены механизмы реакций. Нами показано, что образование соединений 4, 5, 6 может протекать по реакции расширения *o*-хинонового цикла, в то же время образование 2-азабициклического продукта 8 сопровождается реакцией сужения *o*-хинонового цикла. Строение полученных соединений 3–10 исследовано методами ЯМР ¹H, ¹³C, ИК-спектроскопии, масс-спектрометрии и рентгеноструктурного анализа.

Интерес к соединениям 4 и 5 – 1,3-трополонам – обусловлен наличием у данной группы веществ ранее нами изученной высокой биологической активности, во многом превосходящей по своему потенциалу активность используемых сегодня на рынке фармакологических препаратов.

Работа выполнена под руководством к.х.н., в.н.с. ФОХ ЮНЦ РАН Саяпина Ю.А. и поддержана грантом ФИ 0110 Базовая часть / БА30110/20-3-09-ИХ.

Продукты взаимодействия *o*-фенилендиаминов с 3,5-ди-*трет*-бутилциклогекса-3,5-диен-1,2-дионом

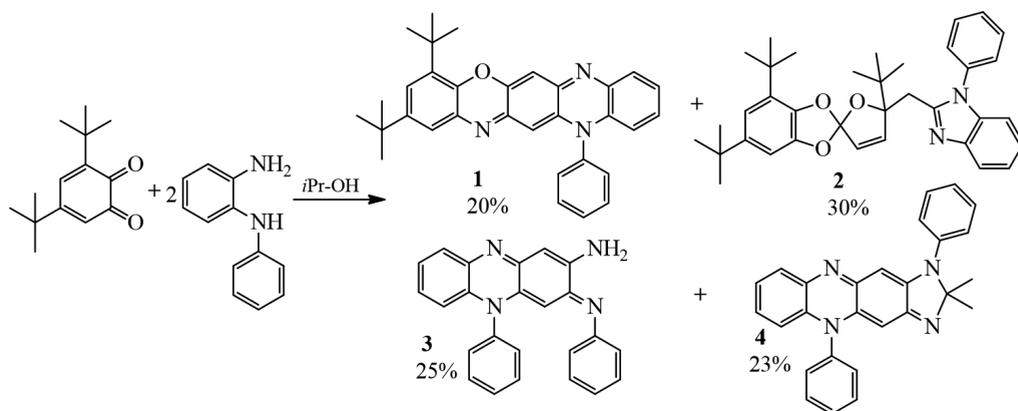
Ю.В. Критченко, В.И. Малай, Н.И. Мережко, Е.П. Ивахненко

Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону
vasya.1631@yandex.ru

В настоящее время ведется интенсивный поиск новых каркасов эффективных красителей, основных компонентов сенсбилизированных красителем солнечных элементов (DSSC).

В продолжение ранее опубликованных работ по синтезу 12*H*-хиноксалин[2,3-*b*]феноксазинов, перспективных при создании солнечных элементов, (DSSC) и

руководствуясь ранее предложенным механизмом, был предложен новый синтез 12*H*-хиноксалин[2,3-*b*]феноксазина 1 взаимодействием *o*-фенилендиаминов с 3,5-ди-*трет*-бутилциклогекса-3,5-диен-1,2-ионом, кроме целевого 1 были выделены и побочные продукты взаимодействия, новое спиро-соединение 2, а также описанные ранее фенозины 3 и 4.



Таким образом, нами был предложен новый метод получения 12*H*-хиноксалин[2,3-*b*]феноксазина. Изучена реакция взаимодействия *o*-фенилендиаминов

с 3,5-ди-*трет*-бутилциклогекса-3,5-диен-1,2-дионом, выделены 4 продукта по приведенной выше реакции.

Новые комплексы Pd/NHC, устойчивые в высокоосновных средах

И.В. Лаврентьев, А.Ю. Черненко, В.М. Чернышев

Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ)

им. М.И. Платова, Новочеркасск

lavr19981112@gmail.com

Комплексы Pd/NHC успешно используются в качестве гомогенных катализаторов разнообразных органических реакций. Однако многие палладийкатализируемые реакции протекают в присутствии сильных кислородсодержащих оснований, таких как алкоголяты и гидроксиды щелочных металлов. Лишь недавно было показано, что наличие таких оснований приводит к разрыву связи Pd-NHC посредством реакции O-NHC-сочетания с образованием соответствующих азолонов и малоактивной палладиевой черни. Это явление представляет собой серьезную проблему для многих каталитических реакций, поэтому целью настоящей работы стало создание новых комплексов Pd/NHC, проявляющих высокую стабильность по отношению к O-NHC сочетанию.

Для решения данной проблемы нами был предложен новый способ стабилизации комплексов Pd/NHC в сильноосновных средах, основанный на введении в структуру NHC-лиганда функциональной группы, которая обладала бы сильными электронодонорными свойствами. В качестве NHC-пролигандов мы рассмотрели 3-RNH-замещенные (R – ацил, алкил, арил) 1,2,4-триазиолиевые соли, которые содержат RNH-группу способную к ионизации в высокоосновной среде. Ионизация RNH-группы должна приводить к существенному увеличению электронодонорной способности NHC-лиганда и по-

вышению прочности связи Pd-NHC. Для подтверждения данной теории мы прибегли к квантовохимическим расчетам. Согласно полученным данным, депротонирование RNH-группы повышает энергетический барьер ключевой стадии реакции O-NHC в среднем на ~3 ккал/моль, что повышает кинетическую устойчивость новых Pd/NHC комплексов. Кроме того, депротонирование RNH-группы приводит к увеличению энергии гетеролитической диссоциации связи Pd-NHC почти на 3 ккал/моль.

Новые комплексы были исследованы в кросс-сочетании Сузуки – Мияуры с последовательной загрузкой реагентов. Нами установлено, что комплексы, содержащие RNH-группу, способную к ионизации, показывали более высокую каталитическую активность даже спустя 5 циклов непрерывной работы, по сравнению с часто используемыми катализаторами для этой реакции.

Таким образом, нами был предложен новый подход к стабилизации комплексов Pd/NHC, основанный на введении ионизирующей группы в структуру NHC-лиганда. Оценен энергетический эффект ионизации группы RNH на кинетическую и термодинамическую стабильность комплексов, а также исследована каталитическая активность этих Pd/NHC комплексов в кросс-сочетании Сузуки – Мияуры.

Исследование выполнено за счет гранта РФФИ № 22-23-00380.

Взаимодействие вторичных аминов с 4,6-ди-*tert*-бутил-3-нитроциклогекса-3,5-диен-1,2-дионом

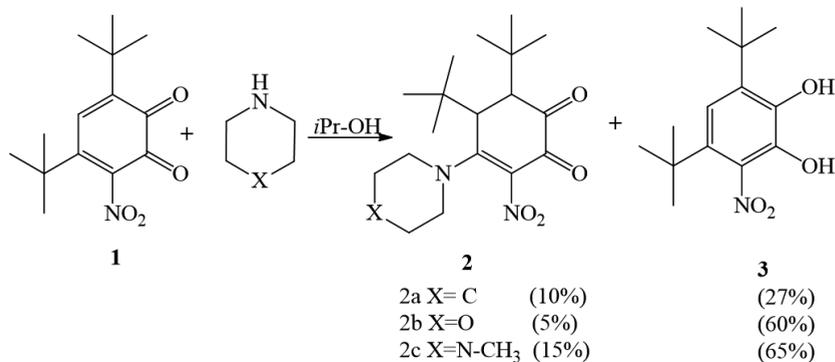
Н.И. Мережко, В.И. Малай, Ю.В. Критченко, Е.П. Ивахненко

Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону
vasya.1631@yandex.ru

В продолжение ранее опубликованной работы нами была исследована возможность взаимодействия 4,6-ди-*tert*-бутил-3-нитроциклогекса-3,5-диен-1,2-дионом 1 со вторичными аминами.

В результате взаимодействия были получены неожиданные результаты, говорящие о присутствии нескольких параллельных реакций в реакционной смеси. Были

выделены несколько типов продуктов, демонстрирующих, что направление реакции сдвинуто в сторону восстановления карбонильных групп *орто*-хинона. Однако с меньшей эффективностью образуются производные описанных нами ранее 4-амино-5,6-ди(*tert*-бутил)-3-нитроциклогекса-3-ен-1,2-диононов 2.



Таким образом, нами был предложен метод прямого аминирования 4,6-ди-*tert*-бутил-3-нитроциклогекса-3,5-диен-1,2-дионом 1 вторичными аминами. Выяснено, что реакция с вторичными аминами идет подобно ранее описанной реакции с первичными ами-

нами, однако вероятно, в виду стерических затруднений данная реакция идет с меньшей эффективностью. Структура всех полученных соединений была полностью подтверждена методами ЯМР-спектроскопии и рентгеноструктурного анализа.

Синтез, строение комплексов Zn, Cu, Ni, Co на основе гетерилзамещенного 4-метил-N-[2-[(E)-фенилиминометил]фенил]бензолсульфонамида

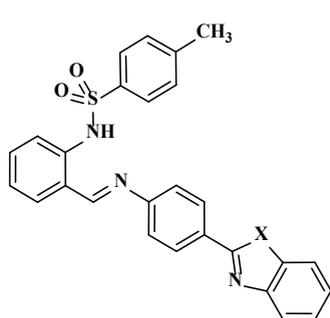
М.С. Милутка

Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону
milutka.maxim@yandex.ru

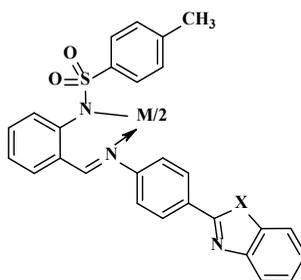
Большой интерес представляет поиск новых материалов для создания различных светоизлучающих устройств (OLED), эмиссионными слоями в которых выступают координационные соединения цинка, обладающие фотолуминесцентными свойствами. Из научной литературы известно, что комплексы азометиновых соединений Zn, Cu, Ni, Co обладают различными видами биологической активности.

В данной работе осуществлен синтез хелатирующих азометиновых соединений (1–3), а также комплексов Zn, Cu, Ni, Co (1a–12a)

на их основе. Синтез исходных аминов проводился путем циклоконденсации *n*-аминобензойной кислоты с соответствующими аминами (*o*-фенилендиамином, 2-аминофенолом, 2-аминотиофенолом) в полифосфорной кислоте при 180 °С с выходом 90–94 %. Полученные пара-гетерилзамещенные анилины конденсировали с 2-(*N*-тозиламино)бензальдегидом в уксусной кислоте образованием азометинов (1–3). Комплексы металлов (1a–12a) получали взаимодействием азометинов (1–3) с соответствующим ацетатом металла в мольном отношении 2 : 1 в метаноле.



1–3 (X = NH, O, S)

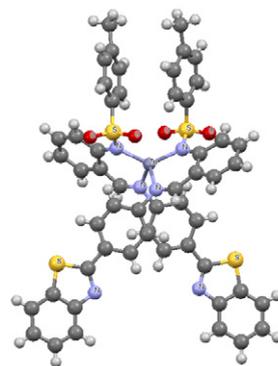


1a–3a (M = Zn; X = NH, O, S)

4a–6a (M = Cu; X = NH, O, S)

7a–9a (M = Ni; X = NH, O, S)

10a–12a (M = Co; X = NH, O, S)



PCA 3a (M = Zn; X = S)

Строение и состав лигандов и комплексов установлены на основании данных элементного анализа, ИК-, ¹H ЯМР-спектроскопии и РСА. Проведена оценка биологической активности полученных лигандов и комплексов. На основании результатов рентгено-

структурного анализа было установлено, что комплексы имеют состав M₂L₂ с искаженным тетраэдрическим окружением.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 20-33-90044.

Модификация эпоксидных олигомеров фосфатами алюминия для придания пониженной горючести

Е.В. Павленко, С.В. Борисов, М.А. Ваниев

*Волгоградский государственный технический университет, Волгоград
pavlenkoew@mail.ru*

В настоящее время широкое распространение получили полимерные материалы, армированные различными волокнами. В частности, к таковым можно отнести профильные стеклопластиковые изделия, например, трубы или балки различных сечений и размеров. После скачка цен на металл и древесину летом 2021 г. исследования, направленные на разработку композитов, пригодных для строительной отрасли, приобрели особую актуальность.

На сегодняшний день существует большое количество предприятий, выпускающих широкий ассортимент таких материалов, однако большинство из них отличается повышенной горючестью. Придание пожаробезопасных свойств возможно путем применения связующих, включающих хлор и бром. Однако ввиду глобальной экологической обстановки, возникает необходимость создания материалов, не содержащих галогенов. Нами для этого было предложено использовать связующие эпоксидного типа, модифицированные фосфатами алюминия, что и стало целью настоящего исследования.

Было разработано связующее на основе эпоксидиановой смолы марки ЭД-20 (ГОСТ 10587-84) и отвердителя триэтилентетрамина (ТУ 6-09-11-2119-93) в качестве активного разбавителя был использован Лапроксид – 201Б (ТУ 2225-037-10488057-2007), в качестве модификаторов – алюминий марки ГОСТ 5494-95, ортофосфорная кислота (ГОСТ 6552-80).

В результате проведенных исследований было установлено, что посредством введения фосфата алюминия возможно снижение периода индукции и увеличение скорости протекания процесса отверждения. Введение активных разбавителей необходимо для увеличения технологичности разрабатываемых связующих за счет снижения вязкости.

Образцы, полученные на основе связующего, в состав которого входило 10 масс. ч. активного разбавителя Лапроксид – 201Б, характеризуются твердостью по Шор Д 61-75, значениями кислородного индекса 22–24 % об. В ходе физико-механических испытаний определено, что разрушающее напряжение и модуль упругости при статическом изгибе составили 56,3 МПа и 3,1 ГПа соответственно. Для связующего отмечено снижение вязкости, что может оказать положительный эффект в ходе получения полимерных композиционных материалов, например методом вакуумной инфузии.

Комплекс достигаемых показателей предопределяет перспективу применения эпоксидных смол, модифицированных фосфатами алюминия, в технологии изготовления полимерных композиционных материалов для применения в строительстве.

Работа выполнена при финансировании Министерства науки и высшего образования РФ в рамках гос. задания (шифр проекта FZUS-2021-0013).

Синтез полиэфирмалеинатов на основе 2,5-фурандикарбоновой кислоты из возобновляемого растительного сырья

Д.С. Петренко, А.А. Зеленская, В.А. Клушин

*Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ)
им. М.И. Платова, Новочеркасск
DmitryPetrenko1998@yandex.ru*

Мировые экологические проблемы подталкивают развитие экономики в сторону нулевого углеродного следа. В связи с этим возрос интерес к растительной биомассе как основному источнику возобновляемого углеродного сырья. Однако из-за сложной структуры ее прямое использование является затруднительным, поэтому необходима ее конверсия в «соединения-платформы».

Одним из важнейших «соединений-платформ» можно назвать 5-гидроксиметил-фурурол (ГМФ), который может быть получен из различных углеводов, таких как глюкоза, фруктоза, инулин, целлюлоза и т.д. Окисляя ГМФ, можно получить большое количество соединений, одним из которых является 2,5-фурандикарбоновая кислота (ФДКК).

За основу нами был взят процесс синтеза смолы марки ПН-1. Фталевый ангидрид, используемый в промышленности, был заменен на ФДКК. Синтез проводился в трехгорлой колбе в потоке инертного газа в течение 2–3 ч при температуре 200 °С. Контроль готовности проводился по значению КЧ. По окончании синтеза смола остужалась и к ней добавлялся стирол. Смола представля-

ет собой прозрачный вязкотекучий раствор оранжевого цвета.

На основе данной смолы, в качестве полимерной матрицы, были изготовлены композиционные материалы с различными армирующими материалами, такими как улеткань, стеклоткань, ткань изо льна и крапивы и т.д. В дальнейших испытаниях изготовленных композитов было доказано, что прочностные характеристики не уступают аналогичным при пропитке смолой ПН-1.

Благодаря полученным результатам можно заключить, что полиэфирная смола на основе ФДКК может быть использована в качестве матрицы для различных композиционных материалов. Полученная нами смола будет в дальнейшем исследоваться и использоваться в исследованиях, связанных с поиском новых композиционных материалов, обладающих высокими прочностными характеристиками и механической стойкостью.

Работа выполнена на оборудовании Центра коллективного пользования «Нанотехнологии» Южно-Российского государственного политехнического университета (НПИ) им. М.И. Платова при поддержке РФФИ (проект № 21-13-00177).

Способ снижения цветности продуктов хлорирования парафинов фракции C_{12} - C_{30}

К.О. Петрова

*Волгоградский государственный технический университет, Волгоград
ptks33@mail.ru*

Хлорпарафины находят свое основное применение в качестве добавок к полимерным композициям для улучшения их самозатухающих свойств, а также в качестве вторичных пластификаторов ПВХ-композиций.

Основной проблемой производства хлорированных парафинов является получение продукта с высоким показателем качества, главным критерием которого служит цветность по йодной шкале. Крупные предприятия периодически ведут исследовательские работы для улучшения показателей выпускаемых хлорпарафинов и в настоящее время достигли нормативных результатов 4–8 мг I_2 /100 см³, в зависимости от марки продукции. Однако для большинства покупателей достигнутые показатели до сих пор не являются удовлетворительными, в результате чего разрабатываются иные методы улучшения качества продуктов хлорирования высших парафинов. Ускорить решение данной проблемы призвано изучение таких вторичных процессов, как стабилизация и адсорбционная очистка на цеолитах.

Процесс хлорирования парафинов фракции C_{12} - C_{30} осуществляется через ста-

дии предварительной фильтрации парафина, что позволяет частично очистить исходное сырье от содержания железа и других соединений, оказывающих негативное влияние на качество готового продукта. Однако парафины, поступающие на стадию хлорирования, имеют в своем составе значительное количество ароматических соединений (а также железа), которые не удается извлечь данными методами.

Решением проблемы может стать предложение внесения в технологическую схему процесса хлорирования парафинов фракции C_{12} - C_{30} двух адсорбционных колонн, заполненных синтетическим цеолитом марки NaX или CaX, после стадии отдувки легких фракций, благодаря чему уменьшается процентное содержание ароматических примесей, а также соединений железа. В реактор хлорирования в таком случае направляется поток парафинов с содержанием ароматических соединений, не превышающим 0,01 %.

Предлагаемый способ организации подготовительной стадии хлорирования позволит получать готовый продукт с наилучшими показателями качества, в частности с улучшенным показателем цветности по йодной шкале.

Синтез дитиенилтиазолов и перспективы их применения в качестве фотопереключаемых хемосенсоров

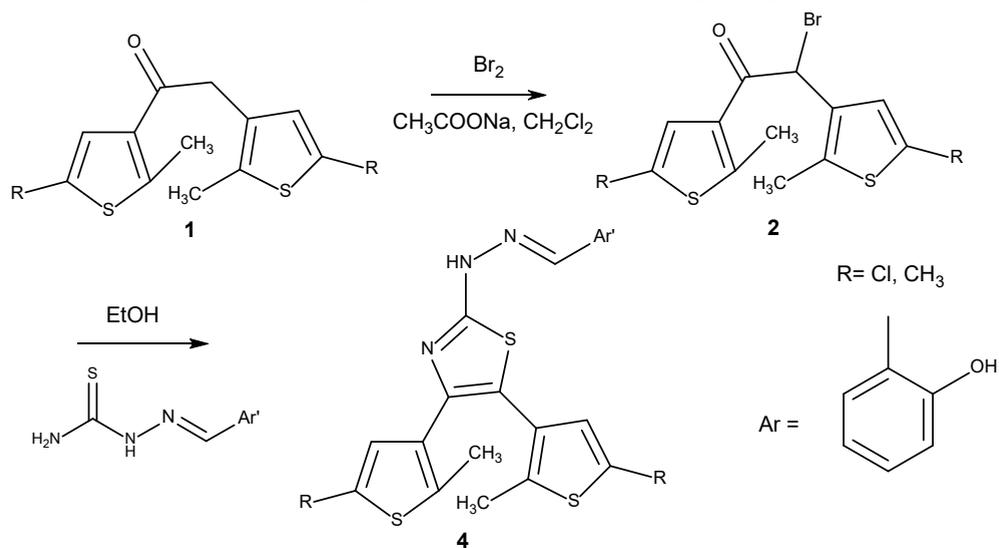
В.А. Подшибякин

Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону
vrodshibakin@srfedu.ru

Фотохромные соединения, обладающие термически стабильными изомерными формами, в последние годы представляют особый интерес, который обусловлен возможностью их применения в качестве молекулярных переключателей в областях фотоники, молекулярной электроники, биологии, а также для визуализации внутриклеточных процессов. Среди известных фотохромных систем диарилэтены являются одними из наиболее перспективных. Их гибкая структура позволяет получать производные, обладающие комплексобразующими свойствами по отношению к ряду катионов и/или анионов, и использовать их для проведения

экспресс-анализа водоемов, почв и растений с целью заменить собой громоздкие, дорогостоящие технические устройства, такие как атомно-абсорбционные, атомно-эмиссионные и рентгенофлуоресцентные спектрометры, газожидкостные хроматографы.

В качестве объектов для исследования нами были выбраны диарилэтены с тиазольным мостиковым фрагментом и гидраиновым спейсером. Для установления строения и исследования превращений полученных соединений были использованы методы ЯМР, ИК-спектроскопии, электронной спектроскопии поглощения и испускания, масс-спектрометрии.



Полученные соединения обладают фотохромными свойствами в растворах и могут быть использованы в качестве логических элементов в области

молекулярной электроники, а также для проведения экспресс-тестов на наличие ионов-поллютантов в исследуемых образцах.

Влияние новых производных 2Н-хромен-2-она на процесс окисления олеиновой кислоты

М.А. Половинкина¹, А.Д. Осипова¹, В.П. Осипова², Н.Т. Берберова¹,
Н.В. Пчелинцева³

¹Федеральный исследовательский центр Южный научный центр РАН, Ростов-на-Дону

²Астраханский государственный технический университет, Астрахань

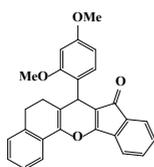
³Саратовский национальный исследовательский государственный университет

им. Н.Г. Чернышевского, Саратов

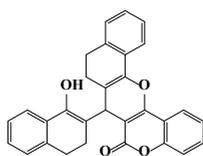
polovinkina.ast@gmail.com

Повреждение липидов клеточных мембран активными формами кислорода, в том числе гидроксильными радикалами, способствует развитию различных патологических состояний за счет развития окислительного стресса в организме. Производные 2Н-хромен-2-она являются важным классом гетероциклических соединений, так как они входят в состав множества природных и синтетических биологически активных соединений. В работе

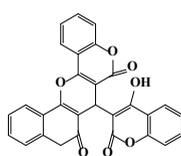
изучено влияние новых соединений, содержащих кумариновый фрагмент 1–5, на процесс окисления олеиновой кислоты в течение 5 часов при барботировании кислородом воздуха при 65 °С. Активность соединений оценена по уровню накопления первичных продуктов окисления – гидропероксидов (LOOH) и вторичных карбонильных соединений, дающих окрашенные комплексы с тиобарбитуровой кислотой (TBARS).



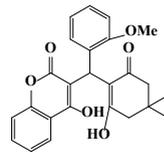
1



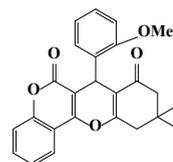
2



3



4



5

Соединения 2 и 3 промотируют процесс накопления LOOH, увеличивая их концентрацию на 12 и 18 % относительно контроля, при этом их добавка в среду инкубирования способствует снижению уровня TBARS на 16 и 20 % соответственно. Производное 1, напротив, оказывает ингибирующее действие, уменьшая уровень первичных продуктов перекисаации на 25 %, повышая при этом образование TBARS на 4 %. Соединения 4 и 5 демонстрируют выраженную антиоксидантную активность, ингибируя процесс накопления как LOOH, так и TBARS в среднем на 26–39 %. Наибольшее снижение первичных и вторичных продуктов окисления показано в присутствии производного 4, особенностью которого является наличие

двух редокс-активных HO-групп. Ранее для данного соединения нами установлена высокая антирадикальная активность в отношении $O_2^{\cdot-}$, генерированного в различных тестовых системах.

Таким образом, на примере модельной системы пероксидного окисления олеиновой кислоты показано, что новые производные 2Н-хромен-2-она проявляют различное анти-/прооксидантное действие, что свидетельствует о необходимости дальнейшего изучения их свойств с использованием комплекса тест-систем, позволяющих установить вероятный механизм антиоксидантной активности *in vitro* и *in vivo*.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ 20-03-00446.

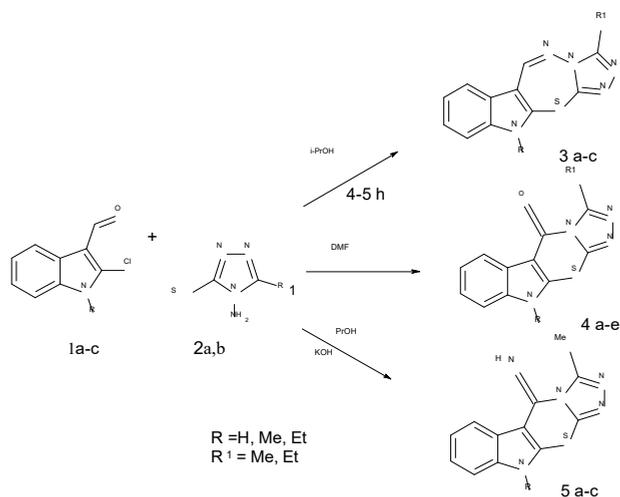
Синтез новых триазилиндоштиазинонов

М.И. Сармина

Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону
sarmina@sfnedu.ru

Неизменно высокий интерес, проявляемый исследователями к соединениям ряда индола, объясняется широкой представленностью этой гетероциклической системы в природе и большой востребованностью в медицине. Такие известные лекарства, как индометацин, арбидол, стауроспорин и др., созданы на основе производных индола. Кроме того, на основе индольной структуры были разработаны препараты для защиты растений, электронные материалы, красители, эффективные люминофоры. С целью создания новых подобных соединений ранее

были проведены реакции хлориндолкарбальдегидов с аминамеркаптотриазолами. При этом выяснилось, что в зависимости от применяемых растворителей из реакции выделяются разные продукты. Было установлено, что при кипячении 2-хлор-индолкарбальдегидов **1** с аминамеркаптотриазолами **2** в течение 4–5 ч в пропанол образуются триазиолиадиазепининдолы **3 а-с**. Состав и строение полученных соединений были подтверждены данными элементного анализа, ИК-, ЯМР ^1H и ^{13}C -спектроскопии, а также РСА соединения **3а**.



Кипячение 2-хлор-индолкарбальдегидов **1** с аминамеркаптотриазолами **2** в ДМФА приводит к образованию триазилиндоштиазинонов **4 а-е**. Данные ИК-, ЯМР ^1H и ^{13}C -спектроскопии, элементного анализа и РСА-соединения **4а** подтвердили структуры синтезированных соединений.

Для дальнейшего изучения этой реакции нами были проведены синтезы 2-хлор-индолкарбальдегидов **1** с 4-амино-

5-метил-4Н-1,2,4-триазол-3-тиолом в пропанол-1 в присутствии водной KOH . При кипячении в течение 4 ч из реакции были выделены соединения, которые по данным ИК-, ЯМР ^1H и ^{13}C -спектроскопии имеют структуру триазилиндоштиазиниминов **5**.

Таким образом, реакция индолкарбальдегидов **1** с аминамеркаптотриазолами **2** в зависимости от условий приводит к разным индолтиазинам.

Получение и электрохимические свойства углеродных материалов из отходов переработки 5-гидроксиметилфурфура

Е.А. Сидаш, М.С. Константинов, Д.В. Токарев, В.А. Клушин, Д.В. Чернышева

Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ)

им. М.И. Платова, Новочеркасск

surface.create@yandex.ru

Экологические проблемы, вызванные выбросами CO₂ и других загрязнителей атмосферы, образующихся при использовании ископаемого сырья, привели к масштабным исследованиям возможности создания комплексных технологий переработки растительной биомассы в химические продукты и топлива. Один из наиболее интенсивно развивающихся подходов в данном направлении основан на дегидратации углеводов в производные фурана, среди которых 5-гидроксиметилфурфуrol (ГМФ) рассматривается в качестве так называемого «соединения-платформы» для получения огромного количества практически ценных химических веществ. Однако при синтезе ГМФ образуются побочные соединения, так называемые «гумины», представляющие собой фурановые полимеры со сложной молекулярной структурой. Поскольку наиболее экономически эффективным является безотходное производство, внимание исследователей привлекла возможность утилизации гуминов в продукты с добавленной стоимостью. Ранее нами было показано, что гумины могут быть успешно использованы для получения активированного угля, который обладает высокой удельной площадью поверхности и иерархической структурой пористости и может быть использован в качестве электродного материала в различных электрохимических устройствах, в том числе суперконденсаторах (СК). Преимуществом СК перед другими накопителями энергии является их долговечность, высокая удельная мощность и емкость, воз-

можность быстрого накопления и отдачи заряда, а также безопасность эксплуатации.

В данном исследовании для получения высокопористых углеродных материалов (УМ) нами были использованы полимеры, полученные путем поликонденсации гуминов с меламином в качестве источника азота, в соотношении 2 : 1 и 1 : 1. Полимеры подвергались карбонизации и последующей термохимической активации в присутствии КОН. Электрохимические свойства полученных УМ исследовались в модельных условиях трех-электродной ячейки с целью оценки возможности их использования в составе электродов симметричного СК посредством циклической вольтамперометрии при разных скоростях развертки потенциала в 6 М водном растворе КОН. Также проводились гальваностатические измерения в режиме заряда/разряда при разных плотностях тока и изучалась стабильность электродных материалов при длительном циклировании. Показано, что меньшее количество меламина способствует формированию микропористых УМ с развитой площадью поверхности, обогащенной поверхностными функциональными группами, обеспечившими превосходные емкостные характеристики (450 Ф/г при 0,2 А/г). В то время как большее количество меламина в составе полимеров приводит к укрупнению пор в УМ, уменьшению площади поверхности и, как следствие, меньшей удельной емкости.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФ (Соглашение № 21-13-00177).

Конденсированные 1,4-диаза[4]гелицены: синтез и свойства

М.Д. Соколик, Д.И. Тонкоглазова

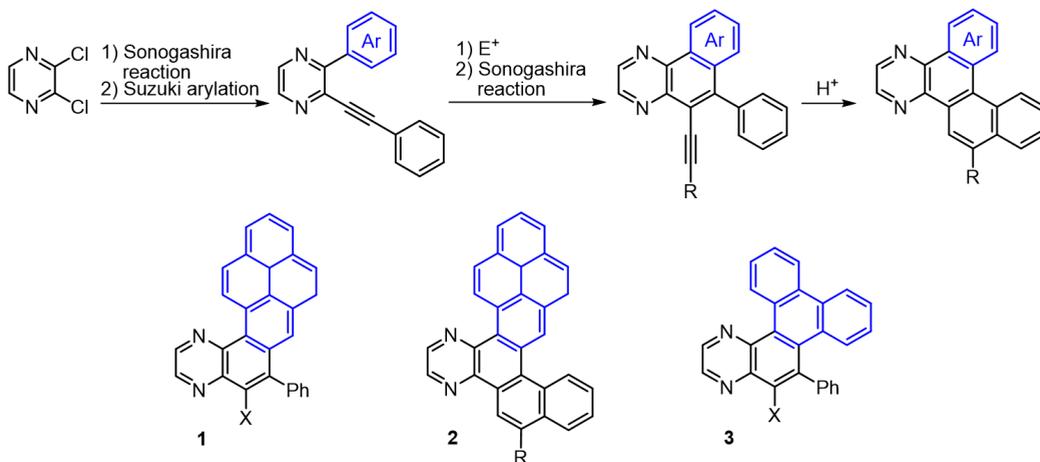
Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону
mariya.sokolik@mail.ru

Гелицены – полиядерные ароматические соединения, в молекулах которых ангулярно конденсированные ароматические кольца образуют спираль. Данные вещества привлекают особое внимание благодаря уникальным хиральным, структурным и оптическим характеристикам. Это позволяет применять их в качестве хиральных рецепторов и лигандов, полимеров лестничной структуры, молекулярных моторов и т.д.

Большинство исследований в этой области было сосредоточено на карбогелиценах. Однако замена одного или нескольких кольцевых углеродов на гетероатом позволяет тонко настраивать их физико-химические характеристики. Среди гетерогелиценов наиболее изучены молекулы, содержащие пиррольные и тиофеновые ядра. Примеры

гелиценов на основе других гетероциклов, в том числе азиновых, редки. Причиной этого является отсутствие общих методов их получения. Еще один полезный метод модификации гелиценов – расширение π -системы за счет аннелирования дополнительных ароматических ядер.

Ранее в нашей лаборатории был разработан универсальный пятистадийный метод синтеза [4]-, [5]- и [6]гетерогелиценов, содержащих азиновые фрагменты, исходя из коммерчески доступных *орто*-дигалогеназинов. В данной работе указанный метод был успешно применен к синтезу ранее неизвестных [4]гетерогелиценов на основе пиразина, содержащих в своем составе пиреновый и фенантреновый фрагменты (структуры 1–3).



Изучены оптические характеристики гелиценов 1–3 (спектры поглощения и флуоресценции), а также выполнен их рентгеноструктурный анализ. Влияние

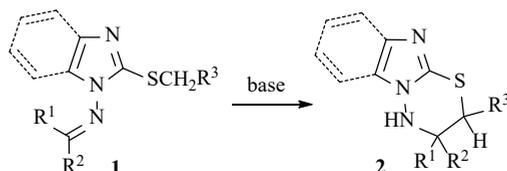
азинового кольца на структуру и свойства полученных гелиценов оценивали путем сравнения с аналогичными характеристиками [4]карбогелицена.

Необычная циклизация *N*-имидазолилхинониниминов в производные тиадиазола с последующей рециклизацией

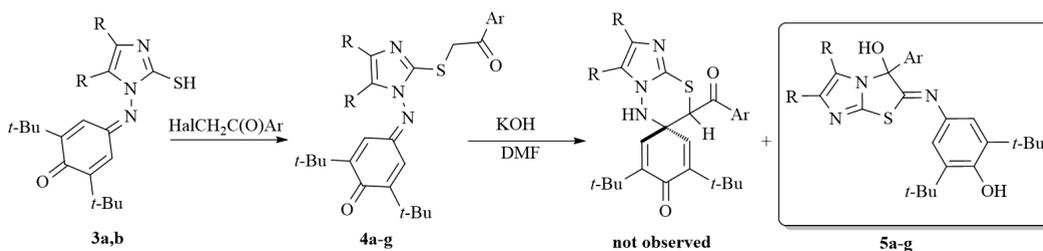
Е.С. Ходыкина, М.С. Галкина, Д.В. Стегленко, А.А. Колодина, А.В. Метелица

Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону
ehodykina@srfedu.ru

Ранее сообщалось о внутримолекулярной циклизации *S*-фенацил и -бензилпроизводных *N*-имидазолилиминов **1**, которые дают шестичленные 3,4-дигидро-2*H*-имидазо[2,1-*b*][1,3,4]тиадиазины **2** за счет образования связи C–C при замыкании тиадиазинового цикла.



В настоящем сообщении показано, что в случае циклизации хинониниминов **4** ожидаемый спироциклический имидазо[2,1-*b*][1,3,4]тиадиазин не образуется, а наблюдается неожиданное образование имидазотиазола **5**.



3a, 4a,b, 5a,b: R = H; **3b, 4c-g, 5c-g**: R = -CH=CHCH=CH-; **4a,c, 5a,c**: Ar = C₆H₄Br-4;
4b,d, 5b,d: Ar = C₆H₄NO₂-4; **4e,5e**: Ar = C₆H₄Cl-4; **4f,5f**: Ar = C₆H₄F-4; **4g,5g**: Ar = C₆H₄-OCH₃-3

Все структуры подтверждены методами ЯМР ¹H, ¹³C, а также двумерными спектрами ЯМР- и масс-спектрометрией высокого разрешения. Структура соединения **5b** была подтверждена рентгеновской дифракцией монокристалла.

Для объяснения предпочтительности протекания циклизации с замыканием пятичленного цикла, нежели с образованием шестичленного цикла, нами были проведены квантово-химические расчеты V3LYP/6-31G* в газовой фазе, которые по-

казывают, что циклизация анионной формы *S*-фенацильных производных хинониниминов **4** должна приводить к формированию пятичленного цикла. В некоторых случаях такой процесс является фактически безбарьерным, а также сопровождается снижением полной энергии на 10,2–13,2 ккал·моль⁻¹.

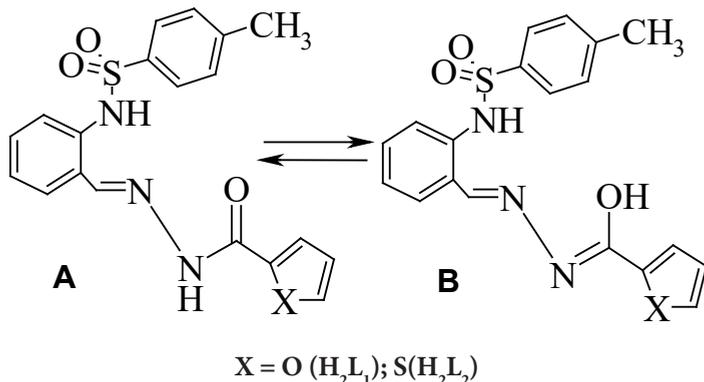
Исследование выполнено при поддержке Проекта ЮФУ «Аспирант – научный руководитель» в рамках Программы стратегического академического лидерства ЮФУ (IP-212-21-18).

Синтез, строение гетарилгидразонов 2-(N-тозиламино) бензальдегида и комплексов 3d-металлов на их основе

Б.В. Чальцев

Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону
chalcev@sfedu.ru

Конденсацией 2-(N-тозиламино)бензальдегида с фуран-2-карбогидразидом и тиофен-2-карбогидразидом получены гидразоны H_2L^1 и H_2L^2 соответственно.



Их строение установлено методами элементного анализа, ИК-спектроскопии и 1H ЯМР (для комплексов цинка). Гидразоны могут существовать в различных таутомерных формах. В зависимости от природы металла и условий синтеза получены комплексы 3d-металлов ($M = Cu(a), Ni(б), Co(в), Zn(г)$) состава ML_2^1 (**1a-г**, $X = O$) и ML_2^2 (**2a-г**, $X = S$).

В ИК-спектрах комплексов по сравнению с H_2L^1, H_2L^2 наблюдаются характерные при образовании хелатных структур изменения: смещаются в длинноволновую область полосы поглощения $\nu_{as}SO_2$ (1340 см^{-1}), ν_sSO_2 (1160 см^{-1}).

Структуры комплексов $NiL_2^1, CoL_2^1, NiL_2^2$ установлены методом РСА. Показано, что в этих комплексах реализуются структуры, в которых лиганды координируют к металлу в кетоформе **A**.

При действии на комплексы **1a-г, 2a-г** донорных молекул (пиридина, 1,10-фенантролина, 2-аминобензимидазола, 2,2'-бипиридина) получены аддукты **3, 4**, в которых эти молекулы координируют с металлом дополнительно по атомам азота.

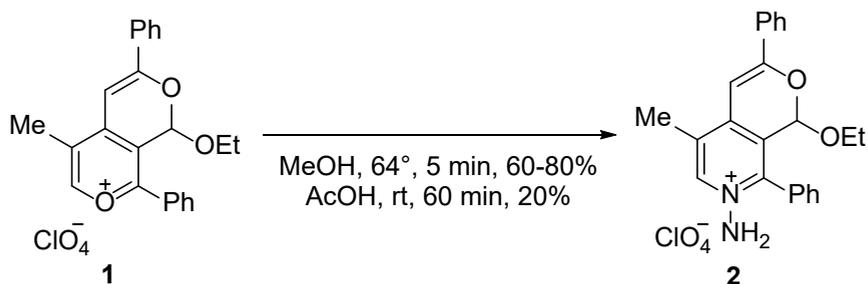
Методом РСА установлены структуры 5 комплексов.

Реакции перхлоратов пирано[3,4-с]пирилия с гидразин-гидратом и гидразидами гетероциклических карбоновых кислот

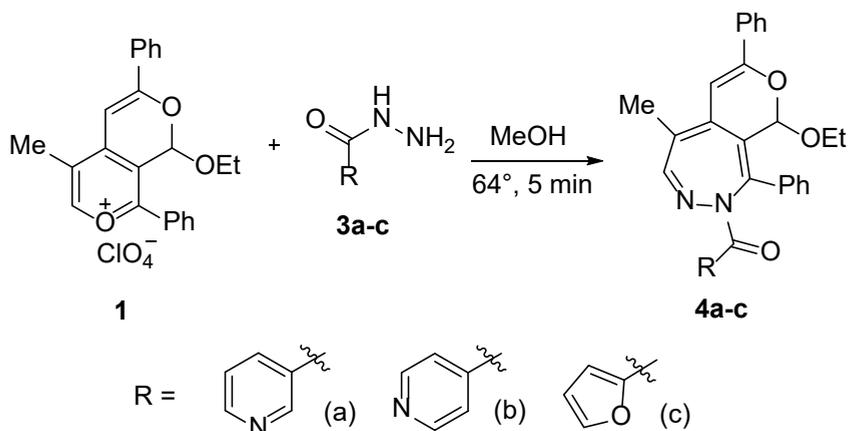
А.А. Чекунов

Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону
luciythe@gmail.com

Известно, что взаимодействие моноциклических солей пирилия с бифункциональными нуклеофилами приводит к продуктам различного строения. В частности, реакция с гидразином может приводить к сужению пирилиевого кольца, его расширению либо замещению атома кислорода на один из атомов азота гидразина. Именно последний случай реализуется при реакции гидразина с перхлоратом пирано[3,4-с]пирилия **1**, приводя к перхлорату 7-амино-пирано[3,4-с]пиридиния **2**:



Кроме того, были проведены реакции соли пирано[3,4-с]пирилия **1** с гидразидами гетероциклических карбоновых кислот **3a-c**:



В результате был разработан новый подход к синтезу пирано[3,4-*d*][1,2]дiazепиновой системы, получены соединения **4a-c**. Строение полученных соединений доказано методами ЯМР ^1H -спектроскопии. Строение соединения дополнительно **4a** доказано методами ^{13}C -, COSY-, NOESY-, HMBC-, HSQC-, ^1H - ^{15}N ЯМР-спектроскопии.

Модель процесса образования гидратов сжиженных газов

Н.А. Шостак

*Кубанский государственный технологический университет, Краснодар
shostak@kubstu.ru*

Применение сжиженных природных и попутных нефтяных газов в промышленности и быту сопряжено с проявлениями гидратообразования. Углеводороды вплоть до циклопентана, а также двуокись углерода и сероводород в присутствии воды образуют гидраты. Это явление нарушает нормальные режимы эксплуатации систем их добычи, сбора, подготовки, транспорта и переработки. Количество воды в жидких углеводородах зависит от давления, температуры, молярного состава и условий их смешения с образованием либо расслоенной системы, либо эмульсий прямого или обратного типов. Стабильное функционирование нефтегазодобычи требует решения многоплановых технологических проблем, многие из которых связаны с процессами образования гидратов сжиженных газов.

Теоретические основы процесса гидратообразования в системах фазовых состояний газ – вода (жидкость, лед, пар) детально разработаны и применяются в точных расчетах. Однако их прямое использование для определения свойств и характеристик процессов гидратообразования в газоконденсатных системах затруднительно. Необходимость решать исследовательские, технологические и технические задачи требует наличия соответствующего теоретического обоснования. В этом направлении имеется некоторое количество эмпирических и полуэмпирических зависимостей, а также способ расчета, основанный на уравнениях химической термодинамики.

Этого недостаточно для решения широкого спектра задач, связанных с гидратообразованием в конденсированных средах при получении и применении сжиженных газов. В связи с этим создание теоретических основ образования гидратов сжиженных газов является актуальной проблемой.

Разработана модель образования гидратов в системе фазовых состояний сжиженный газ – вода (лед, жидкость, пар), находящейся в расслоенном состоянии или в виде эмульсий. Сжиженный газ может быть одно- или многокомпонентным. Молекул воды и сжиженного газа стехиометрически достаточно для формирования гидратов. Процесс гидратообразования происходит в термобарических условиях, при которых фазовые состояния системы (среды) не претерпевают изменений.

Описана связь количества компонентов сжиженного газа, перешедших в кластеры, и оставшихся в окружающей среде. Отражены особенности кинетики процесса гидратообразования. С помощью разработанной математической модели процесса образования гидратов одно- и многокомпонентных сжиженных газов возможно определять термобарические параметры и основные свойства и характеристики процесса, в которые входят молекулярные (молярная масса, плотность и числа молей гидратов, а также газа и воды в нем) и энергетические (образования гидратов в системах сжиженный газ – вода) параметры.



Синтез и свойства

метил-2-((4,5-бис(диметиламино)нафт-1-ил)амино)-2-фенилацетата

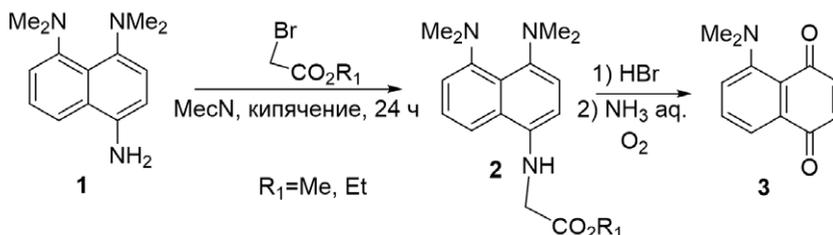
М.П. Баранова

Специализированный учебно-научный центр Южного федерального округа,
Ростов-на-Дону
tabara@sfedu.ru

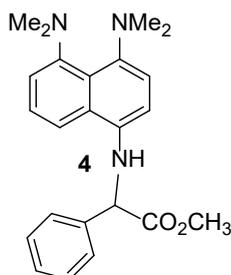
1,4-Нафтохиноны, как и хиноны в целом, широко представлены в растительном и животном мире, проявляя редкое многообразие биохимически значимых свойств. Будучи, пожалуй, самой эффективной в природе редокс-системой, хиноны участвуют в процессах электронного переноса в дыхательной цепи животных и фотосинтезе растений.

Учитывая распространенность в природе аминокислот и нуклеосоединений, уди-

вительно, что практически все природные хиноны не содержат азотсодержащих функциональных групп. Недавно нами открыта реакция, представляющая собой несложный путь к получению таких соединений, а именно 5-диалкиламино-1,4-нафтохинонов. Суть ее заключается в окислительном гидролизе аминокислотных производных 1,8-бис(диметиламино)нафталина («протонной губки»).



В связи с этим целью нашей работы стали синтез и исследование свойств ранее неизвестного эфира аминокислоты 4.



В ходе работы был выполнен синтез целевого соединения и изучены его физические и химические свойства, в том числе и возможность его превращения в хинон 3.

Исследования выполнены при поддержке РФФ № 22-23-00119.

Синтез и свойства метил(4-диметиламино)нафт-1-ил)глицината

В.А. Ямников, С.А. Зайцев, М.П. Власенко

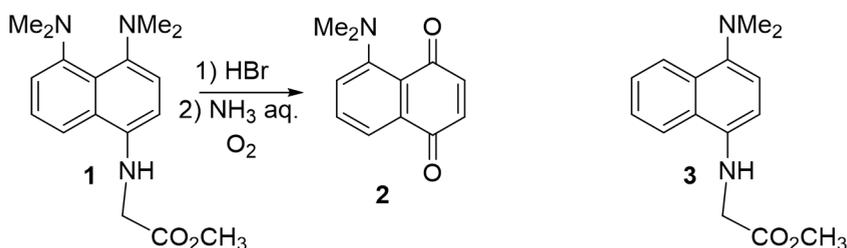
Специализированный учебно-научный центр Южного федерального округа,
Ростов-на-Дону
Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону
iamnikov@sfedu.ru

Простые производные 1,4-нафтохинона образуют обширную группу витаминов К, ответственных за коагуляцию крови. Такие известные соединения, как 2-гидроксинафтохинон (лаусон) и 5-гидроксинафтохинон (юглон), вырабатываемые многими растениями, например грецким орехом, обладают аллелопатическим действием и красящими свойствами. Среди как природных, так и синтетических хинонов имеется немало соединений с высокой антибактериальной, противовирусной и инсектицидной активностью, противовоспалительными и жаропонижающими свойствами. Хиноны можно рассматривать как один из главных типов фармакофоров.

Благодаря яркой и устойчивой окраске, хиноны издавна используются различными народами для крашения шерсти, шелка и кожи.

Хиноны, включая 1,4-нафтохинон, – важные реагенты в органическом синтезе, хорошие лиганды, полупродукты в синтезе кубовых красителей, катализаторы в производстве синтетического каучука и полиакрилатов, ингибиторы коррозии.

Недавно нами открыта реакция неожиданного образования 5-диметиламино-1,4-нафтохинонов. Суть ее заключается в окислительном гидролизе аминокислотных производных 1,8-бис(диметиламино)нафталина («протонной губки»).



Для более полного понимания механизма реакции мы ввели в подобное превращение эфир 3, не относящийся к классу протонных губок.

В ходе работы был выполнен синтез целевого соединения и изучены его физические и химические свойства, в том числе и возможность его превращения в нафтохинон-1,4.

Исследования выполнены при поддержке РФФ № 22-23-00119.



СЕКЦИЯ



НАУКИ О ЗЕМЛЕ



Минералогические исследования габбровых пород в районе Ум Тагир, Центрально-Восточная пустыня, Египет

А.Х. Авад¹, В.А. Наставкин¹

*¹Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону
hamdiawaad@gmail.com*

Разведка и добыча рудных месторождений и полезных ископаемых в Восточной пустыне Египта являются одной из важнейших целей экономики страны. Результаты этих исследований увеличивают скорость добычи полезных ископаемых в Египте и закономерно должны привести к подъему экономики и удовлетворению потребностей общества.

Работа направлена на оценку и изучение полезных ископаемых в Центрально-Восточной пустыне Египта. Этот район считается одним из самых важных месторождений полезных ископаемых в дополнение месторождению минералов оксида железа в Египте.

Геологические исследования показывают, что минерализация оксидов железа

в исследуемой области в основном связана с габброидными породами, которые несут минералы оксидов железа в виде линз или полос в нижней части пласта, что связано с магмой, богатой оксидами железа. По полевым соотношениям установлено, что минералы железа представлены линзами мощностью до 3 м, чередующимися с телом породы. Химический анализ минералов оксидов железа был обнаружен с использованием сканирующего электронного микроскопа окружающей среды (ESEM) для определения химической формулы этих минералов, которые подразделяются на минералы ильменита и магнетита.

Действительно, геохимические исследования показали, что они имеют высокое содержание оксидов железа.

Исследование загрязнения прибрежной зоны Азовского моря микропластиком в районе Таганрога

М.А. Анциферова

*Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону
marinaan981212@gmail.com*

В современном мире остро стоит проблема неразлагающихся отходов. Кроме того, что крупные пластиковые объекты сами являются источником загрязнения окружающей среды, в результате их деградации образуется микропластик – частицы синтетического происхождения размером от 0,5 до 5 мм. Он встречается повсеместно: в морской и пресной воде, почве, воздухе, продуктах питания, живых организмах.

С другой стороны, вызывает беспокойство экологическая ситуация в пределах города Таганрога. Расположенный на побережье Азовского моря, он является вторым по величине населенным пунктом в Ростовской области и представляет из себя крупный рекреационный и промышленный центр. Таким образом, загрязненность окружающей среды г. Таганрога, в частности отходами пластикового мусора, как территории самого города, так и побережья (как зоны активного отдыха), представляет злободневную проблему.

Цель исследований – оценка уровня загрязненности микропластиком прибрежной зоны г. Таганрога, изучение его морфологических и морфометрических особенностей, распределения, степени деградации и состава.

В основе работы лежат данные экспедиционных исследований, во время которых было установлено 7 станций на побережье города для отбора проб пляжевого песка (с тыльной, центральной частей пляжа и линии заплеска), донных отложений

и воды (с поверхности и глубины), а также 5 станций на территории города для отбора проб аэрозолей. Следующим этапом осуществлялись лабораторные анализы, заключающиеся в обработке образцов модифицированным методом NOAA, который подразумевает ряд манипуляций: просеивание, плотностное разделение, фильтрацию, жидкое окисление – с целью выделения искусственных микроволокон для их подробного изучения.

В результате было выяснено, что микропластик находится в 100 % проб пляжевых, донных отложений, воды и гидрозолей. Выделены наиболее загрязненные участки – на пляже ул. Ломакина (в пляжевых отложениях было обнаружено 154 шт./м², в донных отложениях 145 шт./кг, в воде 119 шт./л) и ул. С. Шило (аэрозоли – 18 шт./196 см²). Определено, что наибольшее накопление микромусора наблюдается на тыльных сторонах пляжей.

При помощи микроскопа Микромед MC-1 Digital были описаны количественные и визуальные характеристики, а с использованием растрового электронного микроскопа VEGA II LMU рассмотрена степень деградации. Важной составляющей исследования стало определение состава частиц с помощью ИК-Фурье спектрометра JASCO FT/IR-6800. Было установлено что обнаруженные объекты являются действительно частицами пластика, что вызывает повышенное беспокойство о состоянии прибрежных систем Юга России.

Исследование ^{137}Cs в каштановых почвах зоны наблюдения Ростовской АЭС

В.А. Бобылев, Е.А. Бураева, Б.П. Костырев

*Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону
slava_bobelev@mail.ru*

В настоящее время многие предприятия ядерной топливной энергетики могут быть потенциальными источниками поступления в окружающую среду искусственных радионуклидов (ИРН). В Ростовской области таким предприятием может быть Ростовская (Волгодонская) АЭС. В данной работе представлены результаты независимого мониторинга особенностей содержания и распределения ^{137}Cs в почвах тридцатикилометровой зоны наблюдения Ростовской АЭС.

Пробы почв отбирались на стационарных контрольных участках (КУ) ежегодно преимущественно в летний период (с июня по сентябрь) на протяжении 20 лет, начиная с предпускового мониторинга (определения так называемого нулевого фона) в 1999 г.

Перед отбором почвенных проб выполнялись измерения мощности эквивалентной дозы гамма-излучения на КУ-дозиметрами радиометрами СРП-88н, ДРБП-03, ДКС-96. Отбор и подготовка почвенных проб проводились по стандартным методикам. Удельную активность радиоцезия измеряли гамма-спектрометрическим методом на сцинтилляционном гамма-спектрометре «Прогресс-гамма».

Мощность эквивалентной дозы гамма-излучения в зоне наблюдения Ростовской АЭС с 2000 по 2021 г. не изменяется и в среднем составляет 0,13–0,14 мЗв/ч, что не превышает нулевой фон и соответствует Нормам радиационной безопасности (НРБ-99/2009). Ежегодно

удельная активность ^{137}Cs в верхних слоях почвах на КУ в зоне наблюдения Ростовской АЭС с 2000 по 2019 г. уменьшается с 30 Бк/кг до 15 Бк/кг соответственно. Это связано как с естественным распадом радиоцезия, так и за счет выноса данного радионуклида растительностью, его перераспределением по почвенному профилю в результате собственной диффузии и конвективного переноса и многими другими процессами. Не исключено и влияние биотурбации на миграцию радиоцезия по почвенному профилю.

Радиоцезий в почвенном профиле сосредоточен в верхних слоях почвы (0–15 см) и с увеличением глубины резко снижается. Запасы по почвенному профилю ^{137}Cs с 2000 г. в целом уменьшаются, в 2000 г. на КУ-3, 12 и 75а запасы ^{137}Cs составляли 58456, 63444, 89306 Бк/м³ соответственно, в 2019 г. запасы радиоцезия на этих же КУ составляли 66660, 27929, 33943 Бк/м³. Стоит выделить КУ-3, на котором запас ^{137}Cs выше значений 2000 г., это связано с вынужденным смещением данного контрольного участка с выровненной территории на пологий склон овражно-балочной системы. На данном участке происходит непрерывный смыв радиоцезия по склону с его последующим накоплением на дне балки.

Исследование выполнено при финансовой поддержке Министерства науки и высшего образования РФ (Государственное задание в сфере научной деятельности научный проект № 0852-2020-0032) / (БА30110/20-3-07ИФ).

Гидрологический метеорологический пост: опыт создания и разработки

Ю.А. Капля, В.А. Иванов, Г.В. Валов

*Федеральный исследовательский центр Южный научный центр РАН, Ростов-на-Дону
julian@ssc-ras.ru*

Организация мониторинга окружающей среды (гидро- и атмосферы) какого-либо района (например, дельты р. Дон) сопряжена с необходимостью регистрации одновременно нескольких измеряемых параметров в разных точках местности в один момент времени. Очевидно, что такая задача на протяженном временном участке не может быть выполнена ручным методом.

В настоящий момент существуют различные автоматизированные системы. Они имеют очень высокую стоимость, а также в ряде случаев ограничены только своим набором датчиков, что затрудняет их использование в широком диапазоне задач. В связи с этим в ЮНЦ РАН разрабатываются собственные гидрометеопосты (ГМП), которые предназначены для работы в одной сети оперативного мониторинга в дельте реки Дон.

Основной модуль ГМП имеет возможность подключения различного внешнего оборудования (датчиков, измерителей и пр.) с максимально возможным охватом современных промышленных интерфейсов, таких как: I2C, 4-20mA, 0-5B, 0-10B, RS-232, RS-485. Встроенный аналого-цифровой преобразователь дает возможность отслеживать напряжение питания основного модуля ГМП и каждого из каналов питания внешних устройств. Реализована возможность одновременного подключения до 1000 ГМП.

Гибко настраиваемое программное обеспечение позволяет получать и конвертировать в удобный вид информацию с внешних устройств, работающих по практически любому открытому протоколу обмена данными, аккумулировать ее в своей внутренней базе данных в случае сбоя канала связи или неполадок на стороне сервера и обеспечить ее передачу без потерь на сервер после восстановления соединения.

Модуль GPS / ГЛОНАСС обеспечивает синхронизацию внутренних часов всех ГМП с мировым временем и фиксацию географических координат их местонахождения. Для хранения информации на сервере используется система управления базами данных с открытым исходным кодом (MariaDB). За получение информации отвечает написанное в ЮНЦ РАН клиент-серверное приложение. Его серверная часть открывает внешний порт, к которому подключаются все ГМП, находящиеся в сети.

Для бесперебойного обмена информацией между клиентом и сервером разработан собственный протокол, обеспечивающий передачу как данных измерений, так и служебной информации ГМП с вычислением контрольной суммы пакета. На часть инженерных решений и программное обеспечение будут получены патенты и авторские свидетельства.

Химический сток р. Кубань в Азовское море (2008–2018 гг.)

Р.С. Комаров

*Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону
Гидрохимический институт, Ростов-на-Дону
komarovroman128@yandex.ru*

Поступление растворенных химических веществ с речным стоком в устья рек и прибрежные зоны морей – один из важнейших факторов формирования гидрохимического режима низовий рек и их устьевых областей, а также является одним из важнейших факторов формирования экологического состояния устьевой области реки Кубань и многих других рек. В ряде работ химический сток растворенных веществ рассматривается как источник локального и регионального распространения загрязняющих веществ.

В связи с тем, что в пределах дельты реки происходит замедление скорости течения воды и усиление процессов трансформации и аккумуляции химических веществ, изучение изменчивости притока растворенных химических веществ имеет большое значение для оценки антропогенной нагрузки на устьевую область и возможного выноса загрязняющих веществ в прибрежную зону Азовского моря.

В настоящей работе использованы данные о концентрациях в воде главных ионов, биогенных веществ, органических соединений и нефтепродуктов, а также соединений отдельных тяжелых металлов. Расчет объемов химического стока (в тыс. т или т) проводился для следующих участков: рук. Кубань (г. Темрюк) и рук. Протока (х. Слободка). Расчеты объемов водного и химического стока выполнены на основе многолетних данных Автоматизированной информационной системы государственного мониторинга водных объектов и данных государственной наблюдательной сети (ГНС) Росгидромета за период с 2008 по 2018 г.

Выяснено, что изменения объемов стока растворенных веществ были в большей мере обусловлены колебаниями водности реки. По данным среднесезонных значений по дельтовым рукавам реки Кубань в Азовское море ежегодно поступает 1902,3 тыс. т веществ. Из них 1582,4 тыс. т (83,2 %) приходится на ионный сток, 289,2 тыс. т (15,2 %) на сток органических веществ, 29,9 тыс. т (1,6 %) на сток биогенных веществ и 0,7 тыс. т (0,04 %) на сток нефтепродуктов. За весь исследованный период наибольшее количество веществ, вынесенных рекой в Азовское море, было зафиксировано в 2010 г. (2516,9 тыс. т). В последующие годы химический сток изменялся незначительно.

Анализ распределения стока растворенных веществ по дельтовым рукавам р. Кубань показал, что выносимые объемы имеют близкие значения по стоку сульфатов, органических веществ и биогенных элементов. Наибольшие различия (20–22 %) наблюдаются по стоку хлоридов, соединений железа и меди. Сезонное распределение объемов химического стока на устьевом участке преимущественно соответствует изменению водности в основных дельтовых рукавах – большая часть стока приходится на весну и лето.

Полученные результаты имеют практическую значимость и в дальнейшем могут быть использованы для прогнозных оценок выноса химических веществ в прибрежную зону Азовского моря, при разработке экологически обоснованных рекомендаций по улучшению качества воды и состояния водных экосистем в бассейне реки Кубань.

Распределение гамма-фона на территории г. Новороссийска Краснодарского края

Б.П. Костырев, Д.П. Плахотняя, В.А. Бобылев, Е.А. Буреаева

*Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону
b-kostyrev@mail.ru*

Новороссийск является крупным промышленным центром по добычи мергеля и производству цемента на территории Южного федерального округа (ЮФО). Помимо промышленного сектора, город является важным транспортным узлом ЮФО и всей РФ, имеет развитые порты, которые могут работать с грузами почти всех классов опасности. Также власти города развивают туристическую отрасль города. В связи с этим, необходимо проводить масштабные экологические процедуры, чтобы вовремя выявлять и устранять нарушения. К мерам обеспечения безопасности также относится постоянный контроль над радиоэкологической ситуацией на территории города и близлежащих населенных пунктов.

Объектами исследования является приземный слой воздуха на территории города Новороссийска и близлежащих населенных пунктах. Измерения МЭД гамма-излучения проводились дозиметром-радиометром ДКС-96 с блоком детектирования БДКС-96с и дозиметром-радиометром ДРБП-03 на высоте 1 метр от поверхности грунта.

В целом среднее, модальное и медианное значения МЭД на территориях г. Новороссийска не превышают Нормы радиационной безопасности РФ (НРБ-99/2009) (0,3 мкЗв/ч). При этом стоит отметить, что наиболее часто встречающееся

значение МЭД (0,11 мкЗв/ч) такое же, как и на равнинных территориях Краснодарского края (0,10–0,12 мкЗв/ч). Основная часть города находится практически на уровне моря и влияние космического излучения и солнечной радиации достаточно низкое. Стоит отметить, что в промышленных районах значения МЭД немного выше, чем в жилых частях города, и среднее значение составляет 0,13 мкЗв/ч. Такие значения МЭД в промышленной части города объясняется большой плотностью цементных заводов и наличием карьеров, где добывается мергель.

Среднее значение МЭД гамма-излучения на территории базы практики и спортивно-оздоровительного туризма «Лиманчик», расположенной возле поселка Абрау-Дюрсо (в урочище Малый Лиман), составляет 0,12 мкЗв/ч и соответствует среднему значению МЭД в промышленных и жилых районах г. Новороссийска.

Таким образом, значения МЭД гамма-излучения на территории города Новороссийска и его окрестностях могут незначительно отличаться в зависимости от назначения объекта и местности, но соответствуют НРБ-99/2009.

Исследование выполнено при финансовой поддержке Министерства науки и высшего образования РФ (Гос. задание в сфере научной деятельности научный проект № 0852-2020-0032) / (БА30110/20-3-07ИФ).

Определение и установление источников происхождения компонентов нефтепродуктов в р. Темерник

В.Е. Котова, Ю.А. Андреев, О.А. Михайленко, И.А. Рязанцева

Гидрохимический институт, Ростов-на-Дону

Valentina.E.Kotova@gmail.com

Река Темерник – правый приток р. Дон протяженностью 33 км, из которых большая часть протекает через крупный промышленный и многонаселенный город Ростов-на-Дону, что и объясняет высокий уровень загрязнения реки. Нефтепродукты (НП) относятся к числу наиболее распространенных органических загрязняющих веществ, вызывающих тяжелые экологические последствия при поступлении в окружающую среду, основной группой которых являются углеводороды, составляющие их преобладающую часть (до 90 %).

Цель данной работы – изучение компонентного состава нефтепродуктов и идентификация возможных источников поступления этих веществ в р. Темерник и влияния этой воды на загрязненность р. Дон.

В качестве объектов исследования использовали пробы воды, отобранные в мае 2021 г. в нескольких районах р. Темерник, характеризующихся высокой антропогенной нагрузкой, а также из р. Дон выше и ниже впадения р. Темерник.

Для характеристики загрязненности воды определяли массовые концентрации НП; 15 приоритетных полициклических ароматических углеводородов; алифатических углеводородов и химическое потребление кислорода (ХПК) как интегральный показатель содержания всех органических веществ.

Для некоторых веществ из группы ПАУ установлены предельно допустимые концентрации (ПДК) в водах: 10 нг/дм³ для бензо[а]пирена в воде хозяйственно-питье-

вого и культурно-бытового водопользования, 0,05 мг/дм³ для нефтепродуктов в водных объектах рыбохозяйственного значения, концентрации ХПК не должны превышать 15 мг/дм³ для воды поверхностных водоисточников.

Концентрации нефтепродуктов превышали ПДК во всех изученных пробах от 1,6 до 120 ПДК, концентрации ХПК – от 1,2 до 2,3 ПДК. Отмечено превышение ПДК бенз[а]пирена в 1,3 и 5,8 раз. В результате исследования было показано, что наименее загрязненными районами являются Северное вдхр. и участок р. Дон, расположенный выше впадения р. Темерник. Устьевая часть р. Темерник характеризуется максимальными концентрациями нефтепродуктов, ХПК и суммой приоритетных ПАУ и оказывает значительное негативное влияние на загрязненность воды р. Дон.

Идентификация происхождения компонентов нефтепродуктов, основанная на изучении различных фракций углеводородов, показала согласованность результатов и выявила основные источники – пирогенный (продукты горения, в том числе и различных видов топлива) и бактериальная трансформация органического вещества, обусловленная поступлением органического вещества с хозяйственно-бытовыми стоками.

Использование интегральных показателей в комплексе с хроматографическими методами анализа позволило более детально изучить динамику загрязненности водных объектов.

Сравнительный анализ радиэкологической обстановки на особо охраняемых природных территориях Ростовской области

Н.В. Маломыжева, Е.А. Буреаева

*Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону
llia.2013@yandex.ru*

Особо охраняемые природные территории (ООПТ) – это участки территории, на которых ведется деятельность по частичному или полному их заповеданию в научных целях. Объектами исследования являлся приземный слой воздуха особо охраняемых территорий Ростовской области.

Целью данного исследования является проведение сравнительного анализа радиэкологического состояния ООПТ с дифференциацией по принадлежности к почвенным зонам.

Территория Ростовской области расположена преимущественно в двух почвенных зонах: черноземной и каштановой. В данной работе проводился сравнительный анализ радиэкологического состояния приземного слоя атмосферы на ООПТ в зависимости от принадлежности к соответствующей почвенной зоне.

К зоне черноземных почв были отнесены следующие ООПТ Ростовской области: урочища Черная Балка и Каменная Балка, Приазовская заповедная степь, Персиановская заповедная степь, к зоне каштановых почв – отнесен биосферный заповедник «Ростовский».

В работе было показано, что распределение мощности эквивалентной дозы гамма-излучения на территориях каштановой и черноземной почвенных зон не подчиняется ни нормальному, ни логнормальному распределению. Установлено, что средние значения мощности эквивалентной дозы гамма-излучения для каштановой и черноземной почвенных зон составляют 0,135 мкЗв/ч в обоих случаях, что не превышает норм радиационной безопасности НРБ-99/2009. Статистических различий на ООПТ с дифференциацией по принадлежности к почвенным зонам не наблюдается.

Таким образом, для мощности эквивалентной дозы гамма-излучения на особо охраняемых природных территориях Ростовской области не выявлено статистически значимых зависимостей данного параметра от принадлежности к почвенным зонам.

Исследование выполнено при финансовой поддержке Министерства науки и высшего образования РФ (Гос. задание в сфере научной деятельности, научный проект № 0852-2020-0032) / (БА30110/20-3-07ИФ).

Термохалинная структура Таганрогского залива в условиях маловодья: результаты экспедиционных исследований

А.Ю. Московец^{1,2}

¹Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону

²Федеральный исследовательский центр Южный научный центр РАН, Ростов-на-Дону
www.alexazov@mail.ru

Особенностью вод Таганрогского залива является их изолированность и подверженность влиянию континентального речного стока. На фоне перестройки климата в бассейне р. Дон в последние 15 лет наблюдается маловодный цикл и сокращение поступления пресных речных вод. При этом возросло влияние водообмена с Азовским морем, значительно увеличилась роль сгонно-нагонных явлений. Изменение водного баланса Таганрогского залива отразилось на его температурном и солевом режиме.

ЮНЦ РАН на НИС «Профессор Панов» в рамках госзадания проводит регулярные исследования современного состояния экосистемы Таганрогского залива, которые показывают процесс смещения гидрофизических полей к его вершине. В сезонной динамике не наблюдается перестройки в период весеннего половодья, при этом в период осенней межени наблюдается процесс осолонения, связанный с увеличением затока соленых морских вод через подводное тело косы Долгая.

Одним из важнейших исследований является изучение термохалинной структуры, что входило в задачи комплексной экспедиции ЮНЦ РАН восточной части Таганрогского залива в мае 2021 г. С помощью многопараметрического зонда СТМ-1628 получены вертикальные профили для 30 станций исследуемого полигона. На комплексных станциях отобраны пробы для определения ионного состава (солеобразующих компонентов). В качестве экспе-

римента проводилась непрерывная регистрация (с дискретностью 6 сек.) данных электропроводности, температуры воды и позиционирования (долгота, широта). Это впоследствии позволило сформировать натурные данные пространственного распределения гидрофизических полей, данные о стратификации (устойчивости) вод и об основных зонах фронтальных разделов.

По результатам экспедиций можно сделать следующие выводы:

В целом температурный режим восточной части Таганрогского залива был выше среднемноголетних значений для этого времени года. Это связано и с отсутствием дополнительного (относительно более холодного) речного стока в период весеннего половодья.

Пространственное распределение солености вод совпадает с клином более соленых азовских морских вод, направленных с юго-запада на северо-восток, лишь небольшая зона находится под влиянием стока р. Дон. В целом восточная часть Таганрогского залива заполнена пресными, слабосоленоватыми и соленоватыми водами.

Для гидрографа стока р. Дон в апреле – июне характерно максимальное поступление пресных вод.

Основной результат исследований показывает, что в период маловодья (отсутствия дополнительного объема пресных вод) в Таганрогском заливе сезонная динамика термохалинной структуры не наблюдается.

Анализ общей численности бактерий в дерново-карбонатной почве Центрального Кавказа в условиях химического загрязнения

Д.И. Мощенко, С.И. Колесников

*Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону
dimoshenko@sfedu.ru*

При изучении биологических свойств почв в условиях химического загрязнения особое внимание уделяется микробиологическим показателям. Бактериальное сообщество, играющее в природе важную редуцентную роль, во многом определяет плодородную функцию почвы. Общая численность бактерий отличается высокой чувствительностью к изменениям в окружающей среде.

Метод люминесцентной микроскопии основан на использовании красителя акридинового оранжевого, который в УФ-свете дает зеленую окраску бактериям, количество которых можно подсчитать. Микроскопирование осуществляли на микроскопе HBO 100 Microscope Illuminating System (Zeiss).

Цель работы – исследовать изменение общей численности бактерий в дерново-карбонатной почве Центрального Кавказа в условиях химического загрязнения.

Для модельных исследований почву отбирали в окрестностях станции Передовой Зеленчукского района Карачаево-Черкесской Республики (44°06'26.42"С 41°25'22.27"В). Использовали верхний пахотный слой почвы 0–20 см, так как в нем задерживается большая часть загрязняющих веществ.

Загрязнение почвы тяжелыми металлами и нефтью моделировали в лабораторных условиях. Тяжелые металлы (ТМ) вносили в почву в концентрациях 1, 10, 100 ПДК (100,

1000 и 10000 мг/кг соответственно), нефть – 1, 5, 10 % от массы почвы. Исследовали влияние оксидных форм тяжелых металлов: CrO₃, NiO, PbO, CuO. Во-первых, значительная доля тяжелых металлов поступает в почву именно в форме оксидов. Во-вторых, использование оксидов тяжелых металлов позволяет исключить воздействие на свойства почвы сопутствующих анионов, как это происходит при внесении солей металлов.

Люминесцентную микроскопию проводили через 30 суток после загрязнения. В результате исследования установлено, что загрязнение дерново-карбонатной почвы оксидами Cr, Ni, Pb, Cu и нефтью приводит в большинстве случаев к снижению общей численности бактерий.

Ряд ТМ по степени негативного воздействия на исследованную почву выглядит следующим образом: Cr > Ni > Pb > Cu. Степень снижения общей численности бактерий находилась в прямой зависимости от степени загрязнения почвы. Сравнительная оценка показала большую устойчивость к загрязнению нефтью и ТМ общей численности бактерий дерново-карбонатной почвы Центрального Кавказа, по сравнению с другими почвами Юга России.

Исследование выполнено при финансовой поддержке Министерства науки и высшего образования РФ в рамках приоритета стратегического академического лидерства ЮФУ («Приоритет-2030»), проект «Аспирант – научный руководитель» (2021–2022 гг.).

Распределение гамма-фона на территориях сельских поселений Краснодарского края

Д.П. Плахотная, Б.П. Костырев, В.В. Шульга, Е.А. Бураева

*Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону
dplakhotnyaya@bk.ru*

В период нестабильного состояния экологической обстановки значимыми становятся радиационные исследования. По результатам радиационного мониторинга возможно делать выводы о радиоэкологической обстановке в регионах проживания населения, а также оценивать различные радиоактивные аномалии, которые могут негативно отражаться на окружающей среде и на здоровье человека. Выполнение этих проверок становится необходимым в местах, особо задействованных человеком, – сельскохозяйственные территории, жилые районы, промышленные производства.

В данной работе представлены результаты измерений мощности эквивалентной дозы гамма-излучения в сельских поселениях Краснодарского края.

Объектами исследования является приземный слой воздуха на территории сельских поселений Краснодарского края: станции Стародеревянковская, Ленинградская и Брюховецкая. Гамма-фон измеряли методом пешеходной гамма-съемки дозиметром-радиометром ДРБП-03 на высоте 1 метр от поверхности почвы. Определение МЭД гамма-излучения проводилось вдоль наиболее оживленных улиц данных сельских поселений.

По результатам пешеходной гамма-съемки, было установлено, что среднее геометрическое значение МЭД в станицах имеет

равное значение – 0,13 мкЗв/ч, однако среднее арифметическое значение МЭД в станице Брюховецкой (0,15 мкЗв/ч) чуть больше, чем в других станицах (0,14 мкЗв/ч). Так же в станицах Брюховецкой и Ленинградской максимальные значения МЭД (0,28 мкЗв/ч) значительно выше средних. Это может быть обусловлено тем, что в данных поселениях весьма развито сельское хозяйство. В настоящее время наблюдается процесс химизации сельского хозяйства. Предприятия по производству зерновых культур все чаще прибегают к использованию различных минеральных удобрений, которые повышают концентрацию естественных радионуклидов в почвах, а также могут привести к их загрязнению тяжелыми металлами.

Сравнение МЭД в различных населенных пунктах Краснодарского края показало, что средние значения мощности эквивалентной дозы гамма-излучения (0,14 мкЗв/ч и 0,15 мкЗв/ч) незначительно отличаются в зависимости от деятельности, присущей объекту исследования, а также не превышают Нормы радиационной безопасности (НРБ-99/2009).

Исследование выполнено при финансовой поддержке Министерства науки и высшего образования РФ (Государственное задание в сфере научной деятельности научный проект № 0852-2020-0032) / (БА30110/20-3-07ИФ).

Оценка радиационной обстановки г. Волгодонска Ростовской области

И.С. Ревнивцев, Е.А. Бураева

*Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону
ahk063@gmail.com*

Волгодонск является одним из крупнейших городов-спутников АЭС, среди функционирующих российских станций на данный момент времени. Поэтому проведение независимого мониторинга радиозоологической обстановки на территории города представляет особый интерес как для ученых, так и для населения. Проводятся такие мониторинги не только с целью изучения влияния производственной деятельности АЭС на окружающую среду, но и с целью информирования местного населения.

Целью данной работы являлось изучение содержания радионуклидов (^{137}Cs , ^{232}Th , ^{226}Ra , ^{40}K) в почвах и измерение гамма-фона на территории г. Волгодонска Ростовской области.

Измерения мощности эквивалентной дозы гамма-излучения (МЭД) на территории исследования выполняли с помощью дозиметра-радиометра ДРБП-03 со встроенным блоком детектирования СБМ-20. Почвы отбирались на территории промышленных предприятий г. Волгодонска, а также на территории жилых зон города. Для подготовки проб почв использовались стандартные методики. Измерение удельной активности радионуклидов проводилось с помощью гамма-спектрометра «Прогресс Гамма».

В работе показано, что распределение МЭД гамма-излучения в г. Волгодонске приближается к нормальному. Средние

(0,10 мкЗв/ч) и модальные значения (0,09 мкЗв/ч) МЭД не превышают гамма-фон, установленный Нормами радиационной безопасности (НРБ-99/2009) РФ (0,30 мкЗв/ч), и согласуются в пределах стандартной ошибки.

Средние удельные активности искусственного радионуклида ^{137}Cs (6,2 Бк/кг) и естественных радионуклидов ^{232}Th (30,3 Бк/кг), ^{226}Ra (19,8 Бк/кг), ^{40}K (438,0 Бк/кг) характерны для Ростовской области и зоны наблюдения Ростовской АЭС. Статистически значимых отличий в концентрациях радионуклидов на природных и урбанизированных территориях данного района не выявлено.

Можно сделать вывод о том, что гамма-фон на территории промышленных предприятий г. Волгодонска варьируется в пределах 0,10 мкЗв/ч и не превышает допустимый уровень, установленный НРБ-99/2009 (0,30 мкЗв/ч). Удельная активность ^{137}Cs в почвах г. Волгодонска не превышает предпусковые значения удельной активности («нулевой фон»). Радионуклид с течением времени равномерно распределяется по слоям почвы. Удельная активность ^{232}Th , ^{226}Ra , ^{40}K в почвах г. Волгодонска характерна для Ростовской области.

Исследование выполнено при финансовой поддержке Министерства науки и высшего образования РФ (Гос. задание в сфере научной деятельности научный проект № 0852-2020-0032) / (БАЗ0110/20-3-07ИФ).

О влиянии сельскохозяйственной деятельности на сток фосфатов и азота нитритного в р. Большой Егорлык

А.Д. Сазонов

*Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону
Гидрохимический институт, Ростов-на-Дону
alexei.sazonow2016@ya.ru*

В последние десятилетия объем внесения азотных и фосфорных удобрений в почвы сельскохозяйственных угодий значительно увеличился в развитых и развивающихся странах. Это способствовало резкому увеличению производства фуражного и продовольственного зерна (кукурузы, пшеницы и риса) на единицу обрабатываемой земли, но в некоторых регионах это также способствовало обогащению поверхностных вод различными формами азота и фосфора.

Повышенное содержание биогенных веществ в поверхностных водах может приводить к ряду негативных воздействий в отношении качественных характеристик воды, включая интенсивное цветение синезеленых водорослей, распространение гипоксических явлений в водных экосистемах. Загрязнение поверхностных вод соединениями азота и фосфора может происходить из различных источников: городских сточных вод, навоза животных, атмосферных осадков, – а также из-за вносимых в почву удобрений. Последствия загрязнения в конкретном водном объекте будут зависеть от количества поступающих загрязняющих веществ из всех источников воздействия и характеристик принимающих вод.

Река Большой Егорлык протекает на территории двух регионов: Ставропольского

края и Ростовской области, – где ведется интенсивная сельскохозяйственная деятельность, в частности земледелие.

Цель исследования – изучить влияние сельскохозяйственной деятельности на сток фосфатов и азота нитритного на примере реки Большой Егорлык. Для достижения данной цели были решены следующие задачи: изучить природно-климатические условия в пределах бассейна р. Большой Егорлык; рассмотреть и классифицировать источники сельскохозяйственного воздействия на компоненты ландшафта водосбора реки; провести анализ изменчивости интенсивности сельскохозяйственной деятельности в пределах рассматриваемой территории, рассмотреть динамику стока фосфатов и азота нитритного в качестве возможного индикатора негативного антропогенного воздействия на водосборную площадь реки.

Результаты проведенного исследования показали неоднозначную роль влияния сельскохозяйственной деятельности на сток рассматриваемых биогенных компонентов в р. Большой Егорлык. Так, было отмечено сокращение стока фосфатов и увеличение стока азота нитритного, что, прежде всего, связано с особенностями использования удобрений в пределах рассматриваемой территории.

Мониторинг радиационной обстановки возле Ростовской АЭС

Т.К. Сайфудинов, Б.А. Вячеслав

Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону
tima.saufydionv2001@gmail.com

Предприятия ядерного топливного цикла, включающие в себя АЭС, как и любой промышленный объект, во время нормальной эксплуатации генерируют различного рода выбросы. К выбросам АЭС можно отнести газоаэрозоли и технические воды, содержащие техногенные радионуклиды. Попадая в почву, радионуклиды адсорбируются в ней и по пищевым цепочкам попадают в организм человека, что повышает ежегодную дозовую нагрузку.

Ростовская АЭС (РоАЭС) располагается на берегу Цимлянского водохранилища. В зоне наблюдения РоАЭС активно ведется сельскохозяйственная деятельность. Поэтому аэрозоли, образованные во время нормальной работы АЭС, могут осесть на поверхности земли, и радионуклиды, содержащиеся в аэрозолях, через растения по пищевым цепочкам могут попасть в организм человека.

В работе представлены данные начиная с 2000 г. (предпусковой этап) по 2021 г. на прилегающих к РоАЭС и г. Волгодонску территориях. Измерения гамма-фона (мощность эквивалентной дозы гамма-излучения (МЭД, мкЗв/ч)) проводились на контрольных участках (КУ), заложенных в зоне наблюдения РоАЭС в рамках предпускового мониторинга. Гамма-фон измеряли дозиметрами-радиометрами ДРБП-03 и СПР-88н на высоте 100 см от поверхности почвы (грунта).

После статистической обработки полученных данных было установлено, что распределение гамма-фона на КУ зоны наблюдения Ростовской АЭС достаточно равномерное. Средние арифметические, средние геометрические, модальные и медианные значения МЭД в районе исследования варьируют в пределах неопределенности измерения (стандартного отклонения) и составляют 0,13–0,14 мкЗв/ч.

МЭД, измеренная в период мониторинговых исследований зоны наблюдения Ростовской АЭС, не превышает «нулевой фон». При этом гамма-фон у поверхности почвы несколько выше, чем на высоте 100 см. Это обусловлено, как правило, тем, что поглощение (рассеяние) низкоэнергетического (с энергиями менее 100–150 кэВ) гамма-излучения от природных радионуклидов (например, от ^{234}Th , ^{210}Pb) на расстоянии 100 см от почвы выше. Дополнительным фактором может быть несколько большая запыленность надпочвенного слоя воздуха. Не стоит исключать и влияние гамма-излучающих продуктов распада радона и торона на гамма-фон в надпочвенном слое воздуха, особенно в засушливые периоды.

Основным результатом длительного мониторинга зоны наблюдения РоАЭС является подтверждение отсутствия влияния работы АЭС на окружающую среду. Это подтверждается не только нашими исследованиями, но и измерениями на пунктах АСКРО, данными НПП «Тайфун» и пр.

К вопросу о количественной оценке экосистемных услуг, оказываемых природными системами прибрежных туристических территорий России

А.Ю. Санин

*Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Москва
eather86@mail.ru*

Количественная оценка экосистемных услуг, оказываемых природными системами, актуальна в силу ряда причин. Их деградация происходит в том числе и из-за значительного антропогенного воздействия на природные ландшафты, в частности на прибрежных территориях, для которых характерна массовая рекреация.

Цель исследования – осуществление количественной оценки экосистемных услуг некоторых из прибрежных туристических территорий, взятых в качестве ключевых участков: побережья Ленинградской и Калининградской областей, Южного берега Крыма, Дагестана. Задачи исследования: выявление экосистемных услуг, их типизация, выбор среди имеющихся методов оценки экологических услуг наиболее оптимальных и их применение, а также анализ полученных результатов, в том числе их сопоставление с выгодами, получаемыми при хозяйственном использовании прибрежных территорий.

Были оценены такие экосистемные услуги, как водорегулирующая, воздухоочистительная, утепляющая, депонирование диоксида углерода, фильтрационная, защита от эрозии почв, рекреационная и некоторые другие. Имеющиеся на данных прибрежных территориях леса были рассмотрены как источник древесины и дикоросов (ягод, грибов, лекарственных растений).

Суммарная стоимость экосистемных услуг, оказываемых природными системами прибрежных территорий, достигает сотен миллиардов рублей в год, причем учтена была стоимость не всех услуг, а только тех, которые удалось оценить количественно (что не было сделано, например, для определения эстетической функции ландшафтов).

Высокая стоимость экосистемных услуг прибрежных территорий подтверждает необходимость сохранения «как есть» хотя бы наиболее ценных их участков, равно как и выявления последних. Часть из них к настоящему времени уже являются особо охраняемыми природными территориями (ООПТ), которые являются основами экологических каркасов регионов. Следует рассмотреть вопрос о придании статуса ООПТ и прочим наиболее ценным природным ландшафтам прибрежных территорий, что позволит укрепить их экологические каркасы и уменьшить степень деградации экосистемных услуг, которые они оказывают.

Необходимость избегания деградации экосистемных услуг, а значит и значительного антропогенного воздействия на ландшафты прибрежных территорий обуславливает приоритетность «щадящих» по отношению к природным ландшафтам видам хозяйственной деятельности. К ним относятся и некоторые виды туризма: экологический, в некоторых случаях – экскурсионный, этнический и сельский и т.д.

Коэффициент переноса радионуклидов в системе почва – растение в зоне наблюдения Ростовской АЭС

А.В. Сивцов, Е.А. Бураева, А.А. Наливайченко

*Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону
Sivtsov1999@list.ru*

Развитие атомной энергетики вызывает необходимость поиска решения ряда экологических проблем, важнейшей из которых является обоснование радиационной безопасности человека при эксплуатации атомных электростанций. Выброс искусственных радионуклидов в окружающую среду от АЭС может привести к их накоплению в почве, донных отложениях и отдельных звеньях трофической цепи, что повлияет на формирование дополнительной дозы облучения человека и биоты. Для анализа динамики поступления радионуклидов в окружающую среду от атомных электростанций обычно используют наземные экосистемы, а объектами исследования являются почва и растительный покров. Почвы несут основную техногенную нагрузку и позволяют дать интегральную оценку радионуклидного загрязнения территории в зоне влияния АЭС. Растения, благодаря своей аккумулирующей способности, являются индикаторами радиоактивного загрязнения наземных экосистем.

Цель данного исследования – оценка особенностей накопления растениями основных дозообразующих естественных радионуклидов (^{226}Ra , ^{232}Th , ^{40}K) и техногенного ^{137}Cs в зоне наблюдения Ростовской АЭС.

Средние уровни концентрации ^{137}Cs в почве на пяти участках отбора проб были равны 15,92 Бк/кг. Активность ^{137}Cs в траве и опаде была равна 17,35 Бк/кг и 11,58 Бк/кг в сухом весе. Концентрации колебались от 0

до 91,90 Бк/кг в траве и от 0 Бк/кг до 57,00 Бк/кг в опаде. Средние концентрации ^{226}Ra в почве составили 22,75 Бк/кг, при средних значениях в траве 9,05 Бк/кг. Среднее значение ^{232}Th в почве исследованных районов составило 27,94 Бк/кг, при средних значениях в траве 15,83 Бк/кг и 9,88 Бк/кг в опаде. Средняя активность ^{40}K в образцах почв на всех пяти точках составила 480,82 Бк/кг, при 469,77 Бк/кг в траве и 336,18 Бк/кг в опаде. Коэффициент переноса для ^{137}Cs варьировался от 0 до 135. Сравнивая полученные данные по точкам отбора, можно заметить, что на 4 из 5 точек коэффициент накопления ^{137}Cs составляет около 1,2, а на последней точке среднее значение коэффициента составляет 9,62. Для ^{226}Ra , ^{232}Th , ^{40}K коэффициенты в среднем составляют 0,5; 0,65; 1,17 соответственно.

Было замечено, что отдельные значения коэффициента переноса могут различаться на несколько порядков, что может быть связано с различными влияющими факторами. Информация, представленная в этом обзоре, существенно увеличивает доступность данных по коэффициенту переноса радионуклидов, что будет полезно для точной оценки радиологического воздействия в зоне наблюдения Ростовской АЭС.

Исследование выполнено при финансовой поддержке Министерства науки и высшего образования РФ (Государственное задание в сфере научной деятельности научный проект № 0852-2020-0032)/(БА30110/20-3-07ИФ).

Распределение естественных радионуклидов в компонентах экосистем на примере горной Адыгеи

У.А. Сидорина, Е.А. Бураева

*Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону
ulianasidorina72@gmail.com*

Анализ данных по содержанию естественных радионуклидов (ЕРН) ^{40}K , ^{226}Ra и ^{232}Th в различных объектах экосферы является одним из основных способов контроля радиационной обстановки отдельных участков местности, так как данные радионуклиды являются дозообразующими и на природных территориях, наряду с радоном формируют гамма-фон на открытой местности.

Республика Адыгея – район, с большим разнообразием почв, пород, растительного покрова, в том числе и с повышенным содержанием ^{40}K , ^{226}Ra , ^{232}Th . Работа посвящена изучению распределения ЕРН в различных компонентах экосистем на территории Майкопского района, отобранных в экспедициях 2017–2018 гг. Образцы пород и растений отбирались на участках вдоль трассы Майкоп – Гузерипль на выходах (обнажениях) различных пород. Удельную активность радионуклидов в образцах пород и растений определяли гамма-спектрометрическим методом на сцинтилляционном спектрометре «Прогресс-гамма». Использовались стандартные методики отбора и подготовки проб. Перед отбором проб измеряли мощность эквивалентной дозы гамма-излучения (МЭД, мкЗв/ч) дозиметрами-радиометрами ДРБП-03 и СРП-88н.

Фоновая МЭД вдоль трассы Майкоп – Гузерипль составляет 0,10–0,17 мкЗв/ч, вариации МЭД от выходов горных пород (преимущественно граниты, гранодиориты) на расстоянии 2–3 см значительно шире – 0,10–0,40 мкЗв/ч. Содержание ЕРН в образцах гранитоидов довольно высокое,

эффективная активность (НРБ-99/2009) изменяется в пределах 250–370 Бк/кг, за исключением выветрелых пород.

В камнеломке (лат. *Saxifraga*) ^{226}Ra фиксируется только в корнях, а ^{232}Th и ^{40}K еще и в стеблях и соцветиях. Можно предположить, что это связано с тем, что слабоподвижный радий неравномерно распределен в различных участках биосферы. Накопление радия в органах и тканях растений зависит от вида растения и условий его произрастания. Как правило, в корнях и листьях травянистых растений радия больше, чем в стеблях и органах размножения. В растительном организме калий находится преимущественно в виде ионов, рыхло связанных с протоплазмой. Главная физиологическая функция калия заключается в способности повышать обводненность протоплазмы и увеличивать ее вододерживающую силу. Торий – достаточно слабоподвижен и его накопление растительностью может быть обусловлено механическим загрязнением органов растений.

Исследования по оценке накопления и переноса радионуклидов в различных компонентах экосистем необходимы и для расчетов дозовых нагрузок на территориях с природными и искусственными источниками ионизирующих излучений, а также для выявления растений-индикаторов, характерных для данной местности.

Исследование выполнено при финансовой поддержке Министерства науки и высшего образования РФ (Государственное задание в сфере научной деятельности научный проект № 0852-2020-0032) / (БА30110/20-3-07ИФ).

Исследование вертикальной структуры течений в районах поступления морских и пресных вод в Азовское море

А.Д. Фролова

Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону

fro1ovaal@yandex.ru

С 15 по 29 апреля 2021 г. на борту НИС «Денеб» проведены экспедиционные работы в Азовском море. Одной из целей исследований являлось изучение термохалинной структуры вод и полей течений.

Температура и электропроводность воды фиксировалась с помощью гидрологического зонда SBE-19. Измерения параметров течений проводились с помощью буйковой станции Aanderaa RCM 9LW.

Во время весенней съемки в апреле 2021 г. расходы воды в Дону в ст. Раздорской достигали 350–400 м³/с. Измерения проводились в условиях слабого (до 5 м/с) западного (нагонного) ветра. Уровень воды в дельте за период измерений поднялся на 0,5 м. В наиболее глубокой части разреза обнаружена струя, направленная на северо-восток с максимальной скоростью 21 см/с. С севера и юга от центральной струи обнаружены противотечения.

Съемка северной части Керченского пролива в апреле 2021 г. проходила в ус-

ловиях усиления юго-юго-западного ветра. Зафиксированная схема течений при съемке северной части Керченского пролива имела слабо показательную пространственную структуру, но ярко выраженную временную. В начальный период отмечены слабые движения (2–4 см/с) и перемена направлений во всей толще – с севера на юг, с востока на запад. Хорошо заметна стратификация солености – распреснение водами кубанского половодья на поверхности (12,4 е.п.с.) и заполнение понижений дна водами с соленостью 15,6 е.п.с. В центральной части разреза ветер усилился до 7–9 м/с, водная толща устремилась в северо-западном направлении со скоростью до 19 см/с. Течение заметно ослабевало с глубиной. Глубже 5 м скорости достигали 2–4 см/с на север и 0–2 см/с на запад. Сильный юго-юго-западный ветер (12–14 м/с) у берегов Крыма усилил течение до 42 см/с на запад-северо-запад.

Оценка мощности эквивалентной дозы гамма-излучения в г. Ростове-н-Дону

А.Е. Шадин, Е.А. Бураева

*Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону
antonshadin@yandex.ru*

Гамма-излучение является электромагнитным ионизирующим излучением, превышенные значения которого свидетельствуют о радиационном загрязнении территории и служат поводом для дальнейших исследований радиационной обстановки.

На территории г. Ростова-на-Дону расположены такие крупные промышленные объекты, как, например, ОАО «Алмаз», ООО «КЗ «Ростсельмаш»», ОАО «Роствертол», ООО «Горизонт», завод «Прибор», ОАО «НПП КП Квант», Завод «Молот», ЗАО «Агат», ЗАО «Эмпилс», ФГУП РНИИРС.

В Ростовской области развита угольная промышленность и расположена Ростовская АЭС. Поэтому оценка мощности эквивалентной дозы гамма-излучения (МЭД) для такой крупной урбанизированной территории имеет особое значение для населения и окружающей среды. Исследования проводились в различных районах г. Ростова-на-Дону методом пешеходной гамма-съемки вдоль основных улиц города, в спальных районах и парковых зонах. Использовались дозиметры-радиометры ДКС-96 и ДРБП-03. Измерения МЭД проводились на высоте 1 м от поверхности земли.

В результате статистической обработки данных, было установлено, что МЭД в городе Ростове-на-Дону за 2021 г. как по всему городу в целом, так и в каждом отдельно взятом районе находится в пределах 0,02–0,35 мкЗв/ч, среднее значение составляет 0,11 мкЗв/ч, что не превышает норм радиационной безопасности РФ (НРБ-99/2009, 0,3 мкЗв/ч).

Необходимо отметить, что по всей территории города наблюдались отдельные участки с МЭД, превышающей 0,3 мкЗв/ч. Подобные «локальные» превышения могут быть связаны с отделкой зданий или наличием памятников (арт-объектов), сделанных из материалов с повышенным содержанием естественных дозообразующих радионуклидов. Примером такого материала может быть гранит. Также влияние на МЭД в конкретный момент времени может оказать высокая загруженность улиц автомобильным транспортом в часы пик.

Исследование выполнено при финансовой поддержке Министерства науки и высшего образования РФ (Гос. задание в сфере научной деятельности научный проект № 0852-2020-0032) / (БАЗ0110/20-3-07ИФ).

Особенности распределения ^{137}Cs в горных почвах Республики Адыгеи

А.А. Ширяева, Е.А. Бураева

Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону
anastasia.shiryayeva00@mail.ru

Работа посвящена исследованию особенностей распределения искусственного радионуклида ^{137}Cs в основных зональных и интразональных почвах горной Адыгеи. Модельной площадкой был выбран Майкопский район Республики Адыгеи со следующими типами почв: луговая, аллювиально-дерновая, бурая лесная, ранкер лесной. В работе использовались данные радиоэкологических экспедиций с 2012 по 2018 г. Удельную активность радионуклидов определяли гамма-спектрометрическим методом, используя сцинтилляционный спектрометр «Прогресс-гамма». Время набора спектра не превышало 24 часа. Погрешность измерений удельной активности радионуклидов не более 15 %.

Нами был проведен анализ распределения искусственного ^{137}Cs в бурых лесных почвах, отобранных по различным элементам рельефа, на склоне ущелья реки Сюк. На участках от БЛ-В до СС5 развиты бурые лесные почвы (на участках СС1–СС3 и СС5 – бурые лесные неполноразвитые, на участке СС4 – бурые лесные примитивные, на участке СС6 – пойменные, дерново-аллювиальные).

Максимальное содержание ^{137}Cs в почвах данной катены отмечается на участках СС3а и СС4 (бурые лесные примитивные почвы). Все участки от СС1 до СС6 расположены вдоль склона. В пойме реки Сюк происходит регулярное вымывание элементов (в том числе радионуклидов) из почвы в период осенних и весенних паводков, когда пойма затопляется. Также в составе дерново-аллювиальных почв (СС6) преимущественно содержится песок с низкой сорбционной способностью.

В заключение необходимо отметить, что исследования особенностей распределения радионуклидов в почвах территорий со сложным рельефом актуальны в области радиационной безопасности окружающей среды и позволяют решать задачи по особенностям миграции радионуклидов в наземных экосистемах.

Исследование выполнено при финансовой поддержке Министерства науки и высшего образования РФ (Гос. задание в сфере научной деятельности научный проект № 0852-2020-0032) / (БА30110/20-3-07ИФ).

Comparison of coastal land cover classification in Surabaya, Indonesia, using the maximum likelihood and the random forest algorithm

D.A. Safitri¹, L.A. Bepalova², N. Ramadaningtyas³, F.A. Sobarman³

(Сравнение классификации прибрежного земного покрова в Сурабая, Индонезия, с использованием алгоритма максимального правдоподобия и случайного леса. Д.А. Сафитри¹, Л.А. Беспалова², Н. Рамаданинтяс³, Ф.А. Собарман³)

¹*Universitas of 17 Agustus 1945 (UNTAG) Surabaya, Indonesia; dika-ayu@untag-sby.ac.id*

²*Southern Federal University, Rostov-on-Don; beshpalowaliudmila@yandex.ru*

³*Sepuluh Nopember Institute of Technology, Surabaya, Indonesia
nikenramadani308@gmail.com; fahmi.adnizar@gmail.com*

Surabaya is the 2nd largest city in Indonesia which has experienced changes in land cover either planned due to human activities or unplanned due to natural events. For almost 20 years, land cover changes have occurred in Surabaya, especially in coastal areas. Land cover changes in Surabaya coastal area are interrelated with shoreline changes. So, it is necessary to monitor Surabaya coastal area. With remote sensing, shoreline and land cover changes can be monitored using satellite imagery. The Environment for Visualizing Images (ENVI) implements the maximum likelihood classification by calculating the discriminant function for each pixel in the image. As development of technology, support for remote sensing is growing with the existence of big data and a cloud-based processing platform in the form of Google Earth Engine (GEE).

This study aims to monitor land cover changes in Surabaya coastal areas, Indonesia, with Landsat satellite imagery (1994, 2003, and 2018). The research focused on comparing the classification of two methods, namely the maximum likelihood on the ENVI software and random forest algorithm on Google Earth Engine (GEE). The classification results indicate that there are six land cover classes, such as mangrove, urban, vegetation, pond, bare land,

and waters. Classification using the random forest algorithm resulted in the total of land cover area of 9,240.3 ha in Surabaya's coastal area (in 1994); 9,686.34 ha (in 2003); and 10,193.22 ha (in 2018) while the results of the maximum likelihood classification are 9,285.03 ha (in 1994); 9,734.22 ha (in 2003); and 10,242.45 ha (in 2018). Based on these data, there is a calculated difference of about 40 ha. Both the maximum likelihood and random forest classification results indicate that the coastal area of Surabaya was dominated by pond areas. But in 2018, urban area was dominated with GEE. It was due to the changes of land cover function. Pond area became urban area. Field validation of the maximum likelihood method classification has an accuracy of 87%, while the classification results using the random forest algorithm have the accuracy of 91.1%.

The use of different classification methods showed the results in different land cover class areas. Classification in GEE is through the composite image stage and image cloud masking; because of that the data quality is better and has higher accuracy results. The increase and decrease in the area of land cover classes for 20 years shows the dynamic nature of land cover. Changes in one land cover class will affect other land covers, such as the linkages between mangroves, ponds,

and urban areas. There is a need for further research on the coastal area using satellite imagery that has better spatial resolution (e.g. Sentinel), so that the management and monitoring of Surabaya's coastal areas will be much easier to do.

Land cover changes in Surabaya, Indonesia, using Google Earth engine

D.A. Safitri¹, L.A. Bepalova², N. Ramadaningtyas³, F.A. Sobarman³

(Исследование изменения земного покрова в Сурабае (Индонезия) с использованием платформы Google Earth)

Д.А. Сафитри¹, Л.А. Беспалова², Н. Рамаданингтяс³, Ф.А. Собарман³)

¹*Universitas of 17 Agustus 1945 (UNTAG) Surabaya, Surabaya, Indonesia
dika-ayu@untag-sby.ac.id;*

²*Southern Federal University, Rostov-on Don, Russia; bespalowaliudmila@yandex.ru*

³*Sepuluh Nopember Institute of Technology, Surabaya, Indonesia
nikenramadani308@gmail.com; fahmi.adnizar@gmail.com*

Land cover is the biophysical cover on the earth's surface that can be observed from the interpretation of remote sensing imagery. Developments are taking place in technology support remote sensing with big data and a cloud-based processing platform in the form of Google Earth Engine (GEE). Surabaya is one of the metropolitan cities in Indonesia, therefore land cover changes in Surabaya are changing rapidly. These changes are influenced by natural and non-natural factors. This certainly has an influence on the environmental conditions of Surabaya. One of the technologies for monitoring land cover changes is using remote sensing. The advantages of remote sensing are that the data is cheap and real time, besides, remote sensing has a broad scope of research, and this is relevant to Surabaya area, which is more than 300 km².

The presented study aims to monitor land cover changes in Surabaya, Indonesia, with Landsat satellite imagery (of 1994, 2003, and 2018). Data processing is using GEE platform with the random forest algorithm. The advantages of random forest are the nature of the non-parametric algorithm, high classification accuracy, the ability to determine important variables, and the ability to predict missing values.

The classification results indicate that there are six land cover classes, such as mangrove,

urban, vegetation, embankment, bare land, and waters. In 1994, classification showed that vegetation was dominant in Surabaya with 11,572.460 ha. The least land cover was water with 917.754 ha. From 2003 to 2018, the urban class became the dominant class. The urban class values, which were 34 % in 2003, continued to increase from 6,838.324 ha to 13,899.401 ha and then increased by 18 % in 2018 to 19,814.975 ha. As urban areas increased, the bare land class experienced a significant drastic decrease. In 2003, bare land decreased by 65 % from 7,373.481 ha to 1,559.676 ha, and then continued to decrease to 887.077 ha in 2018. Mangrove and pond classes also continued to experience a decrease in the studied area. Mangroves decreased by 5 % in 2003, from 1,063.049 ha to 967.339 ha, and in 2018 – to 949.331 ha. The embankment in 1994 was 4,912.309 ha, decreased to 3,805.394 ha in 2003, and continued to decrease by 21 % to 2,483.330 ha in 2018. Field data validation was carried out based on the 2018 classification results to determine the accuracy of the classification results with the correctness of land cover in the field. Field validation resulted with the accuracy of 91.8 %.

Based on the results of this study, a conclusion is made that changes in one land cover class also affect the other land cover classes which causes dynamic characteristics. Based on data from land cover classification,

we may say that land cover changes mostly took place in the coastal areas. Some mangrove areas or embankments change their functions into new residential areas, and because of the fact, coastal land cover is more dynamic as it continues to change. Therefore, special

monitoring of coastal land cover is required. We do hope that there will be collaboration between the government, stakeholders, and local residents in reconstructing the coastal and urban environments of Surabaya so that they become the sustainable environments.



Развитие Political Science на Юге России: реальность и перспективы

В.П. Бахтоярова

Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону
valeria.bahtoyarova@yandex.ru

Актуальность темы исследования обусловлена стремительной модернизацией Political Science, развитием и зарождением новых векторов исследований: региональный вектор (взаимодействие коренных жителей и мигрантов, влияние международных конфликтов на приток мигрантов и внедрение их в общественные структуры), внедрение инновационных механизмов в политический процесс (новые технологии отслеживания общественного мнения и решения возникающих вопросов на стадии их формирования), изменение политических предпочтений у молодежи, которые, в свою очередь, необходимо соотнести с сегодняшней исторической действительностью и обосновать возможность их внедрения в практику для перспективы развития региональной Political Science. Цель – изучив основные векторы развития Political Science на Юге России, определить, какие из направлений в политической науке на данном этапе являются наиболее качественно разработанными и перспективными для дальнейшего развития региональной Political Science.

Становление Political Science на Юге России началось с формирования ее инфраструктуры: высшие школы, академия наук, профессиональное сообщество политоло-

гов. С течением времени складываются основные центры политологии на Юге России.

В последние годы представителями ростовской политологической школы на базе Южного федерального университета (ЮФУ) изучаются вопросы, затрагивающие тематику политических и идеологических предпочтений молодежи региона. В течение 10 лет в ЮФУ проводится южный политологический конвент. В рамках конвента в течение последних 3 лет рассматриваются социальные ценности студенческой молодежи, идеологические предпочтения среднестатистического представителя южных регионов. К участию в исследованиях привлекаются студенты ЮФО и СКФО. Отмечается тенденция к увеличению количества работ, рассматривающих проблематику идеологических предпочтений молодежи (2019 г. – 6 %, 2020 г. – 9,5 %).

На базе ростовской политологической школы ЮФУ проводилось исследование по выявлению тем, наиболее интересующих сегодняшнюю региональную молодежь: безопасность личности, карьерные перспективы, развитие инфраструктуры региона, возможности для личностного развития, экологическая проблема. Личную безопасность более 85 % опрошенных выделяют в качестве наиболее важной темы, затрагивающей

интересы молодежи ЮФО. На втором месте у опрошиваемых карьерные перспективы и возможности для личностного развития (75,6 %). Важно отметить, что данные темы в последние несколько лет обретают наибольшую популярность не только среди респондентов ЮФО, но и российской молодежи в целом. Экологические проблемы занимают третье место среди интересующих молодежь региона тем (45,5 %). Мы можем предположить, что большой разрыв между интересом к представленным темам обусловлен меняющейся экономической обстановкой на территории стран СНГ и ЕС. Следует отметить, что развитие инфраструктуры региона является одной из наименее обсуждаемых проблем среди молодежи Юга России.

Исходя из вышеизложенного, можно сделать вывод, что современная Political Science

на Юге России тяготеет в своих исследованиях к анализу такой категории населения, как молодежь, поскольку именно она лучше других может выявить те социальные и идеологические ценности, которые преобладают в регионе, а также продемонстрировать реакции граждан на происходящие политические процессы внутри страны и за ее пределами. В современной науке перспективными становятся направления, связанные с синтезом новых научных технологий, практик западных стран, используемые в исследовании сегодняшнего политического пространства. Political Science на Юге России руководствуется современными тенденциями и в перспективе может улучшить свою исследовательскую работу в направлениях, связанных с разработкой идеологической карты современного гражданина.

Страхование профессиональной ответственности адвоката в Российской Федерации

М.А. Василенко

*Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону
Vatvei@bk.ru*

Актуальность исследования определена тем, что в настоящее время лица, которые обращаются за квалифицированной юридической помощью, зачастую ее не получают. КПЭА РФ прямо запрещает адвокату обещать положительный результат по делу, но всегда при поступлении жалобы от доверителя Совет палаты анализирует и оценивает действия адвоката, которые сделаны по делу. При этом Совет палаты, признав ошибку в действиях адвоката, может только порекомендовать вернуть вознаграждение по соглашению и возместить убытки, если таковые имеются. Введение обязательного страхования ответственности адвоката не только упростит процедуру возмещения убытков для доверителя, но и сделает ее понятной, что позволит повысить доверие к институту адвокатуры.

Цель исследования – провести анализ успешного опыта в зарубежных странах, определить наилучшую модель по применению обязательного страхования профессиональной ответственности адвокатов в России.

Задачей является внесение своих предложений по внедрению данного правового института.

Федеральным законом от 03.12.2007 № 320-ФЗ «О внесении изменений в ст. 7 Федерального закона “Об адвокатской деятельности и адвокатуре в Российской Федерации”» приостановлено действие нормы, регулирующей страхование профессиональной ответственности адвоката. Объекты,

подлежащие обязательному страхованию, риски, страховая сумма определены Федеральным законом «Об организации страхового дела в Российской Федерации», но в настоящее время данный закон не регулирует правоотношения в сфере страхования риска профессиональной ответственности адвокатов, поэтому вследствие отсутствия должного правового регулирования адвокат вправе самостоятельно в добровольном порядке принять решение о страховании риска профессиональной ответственности.

В зарубежных странах страхование риска профессиональной ответственности является таким же рядовым, как в России ОСАГО. В государствах романо-германской, англосаксонской правовой системы на законодательном уровне определены существенные условия договора страхования. Мировая практика в данном вопросе разработала несколько видов страховых моделей:

1. Индивидуальное страхование (Германия, Бразилия, США).
2. Вступление адвокатов в ассоциацию взаимного страхования (Англия, Канада).
3. Адвокатское образование является одновременно страховой компаний (Бельгия, Израиль).

По результатам исследования сделан вывод, что обязательное страхование риска ответственности адвоката необходимо. Сделаны предложения по поводу того, как определить страховые риски, сумму возмещения и механизм регулирования подобного рода отношений.

Российско-германские отношения: перспективы развития на современном этапе

Е.В. Войнова, А.М. Бадмаева

*Ростовский государственный экономический университет (РИНХ), Ростов-на-Дону
bad.altana@gmail.com, azendo96@yandex.ru*

Актуальность исследования – российско-германские отношения являются важной темой на сегодняшний момент, поскольку Германия как негласный лидер Европейского союза видит в своей внешней политике перспективу налаживания связей с Россией. Несмотря на сложные внешнеполитические условия – санкции, давление США на политику Европейского союза, миграционный кризис – в настоящее время существуют определенные векторы развития для этих двух стран. У Германии и Российской Федерации имеются «точки соприкосновения», среди которых проект «Северный поток-2», укрепление взаимных торговых связей, а также решение конфликта в Украине.

Цели и задачи работы – объяснить корреляцию развития российско-германских отношений на современном этапе, проанализировать имеющиеся задачи и проблемы, вывести возможные сценарии развития двусторонних отношений в будущем.

Были проанализированы современные отношения России и Германии, обозначены главные векторы развития отношений между странами. В настоящее время внешняя политика ФРГ не подразумевает компромиссные решения в сторону России,

хотя она является стратегически важным партнером для Германии, особенно в сфере торговых отношений, но в данный момент происходит «охлаждение» между двумя странами, при этом лидеры обоих государств понимают, что эскалация конфликта не является приемлемым вариантом. Из существующих ныне проблем Германия не поддерживает действия России на Востоке Украины и в отношении Крыма имеет свою четкую позицию, не совпадающую с позицией РФ. В то же время Россия желает вести независимую политику, не собираясь навязывать никому собственную точку зрения, и не собирается перенимать чужую. Отношения между ФРГ и Россией в ближайшем будущем не смогут вернуться на прежний уровень, до начала конфликта в Украине. После ухода Ангелы Меркель с поста канцлера ФРГ новый канцлер Германии Олаф Шольц, с кардинально отличающимися взглядами на российско-германские отношения, может повлиять на внешнеполитический курс ФРГ и изменить ситуацию. Но на сегодняшний день видимых улучшений ждать не стоит, потому что различия между двумя странами в ведении внешней политики сильны, в чем-то противоречат друг другу.

Изучение коллективной памяти о Великой Отечественной войне в Грузии

Е.М. Горюшина

*Федеральный исследовательский центр Южный научный центр РАН, Ростов-на-Дону
esherder@gmail.com*

Актуальность исследования обусловлена необходимостью выявления вклада народов СССР в достижение победы на фронтах Великой Отечественной войны и его отражения в различных формах исторической памяти (в том числе на постсоветском пространстве). Учитывая современный характер российско-грузинских отношений (дипломатические отношения разорваны с 2008 г.), представляется важным изучение коллективной памяти в Грузии в сопряжении с политическими реалиями южно-кавказского государства и, следовательно, политикой памяти. В период правления Михаила Саакашвили (2004–2013 гг.) происходило разрушение традиционной исторической памяти о Великой Отечественной войне в Грузии, которая постепенно превращалась из регионального сегмента бывшего СССР в сегмент общеевропейской исторической памяти о Второй мировой войне.

Исследование современных российско-грузинских отношений восходит к периоду окончания перестройки, однако получает настоящее развитие только в начале XXI в. В анализе взаимоотношений постсоветских России и Грузии обнаруживается общее – объединение двух государств «старой» историей, где ключевая роль отводится исторической памяти о Великой Отечественной / Второй мировой войне.

подавляющая часть иностранных (преимущественно англоязычных) источников исключает проблемы политического нарратива и исторической памяти в отношениях между Россией и Грузией, ограничиваясь выводами в области международных отношений и практическими рекомендациями

для глобальных и региональных акторов. В сравнении русскоязычные исследования отличаются фрагментарностью, но касаются темы изучения нарративов о войне и роли памяти в современном российско-грузинском взаимодействии. При этом коллективная память о войне тяготеет к воспоминаниям о российско-грузинской войне 2008 г., которая именуется в России вооруженным конфликтом в Южной Осетии (2008 г.), или пятидневной войной.

Изучение коллективной памяти о Второй мировой войне потребовало сбора ряда глубинных интервью со специалистами в области истории Великой Отечественной / Второй мировой войны. Автором исследования были собраны глубинные интервью – всего 11 неструктурированных (неформализованных) интервью, расшифровка которых подверглась обработке и анализу в MAXQDA. При этом выборка респондентов отличалась неоднородностью: свободные историки, историки-преподаватели высших учебных заведений, сотрудники музеев, гиды-экскурсоводы и др. Также в ходе полевых исследований (начатых в 2018 г.) были зафиксированы на фото- и видеосъемку памятники и другие мемориальные объекты (посвященные событиям Великой Отечественной / Второй мировой войны) в центре Телавского муниципалитета, столице края Кахетия – Телави, столице страны – Тбилиси, центре края Шида – Картли и центре одноименного муниципалитета Гори, где расположены Музей Иосифа Сталина и Музей боевой славы (И.Л. Кандарели).

Исследование выполнено в рамках реализации проекта РФФИ № 21-09-43112 СССР.

Анализ влияния концепций феномена тоталитаризма на современную политическую науку

В.В. Ерёмина

*Кубанский государственный университет, Краснодар
Viktori.Eremina@mail.ru*

Актуальность работы связана с тем, что главные события, произошедшие в XX в., были связаны с весьма спорным феноменом тоталитаризма. История XX в. заставляет задуматься о сущности тоталитаризма, а именно какие существуют предпосылки для его возникновения и как он влияет на культурную сторону жизни общества. Верное определение истоков и сущности феномена тоталитаризма необходимо для выявления различных форм тоталитарного режима и определения формы действий по его искоренению, а также для разработки определенных политических и правовых механизмов, которые будут сдерживать возобновление тоталитарных режимов в наши дни.

Целью статьи является исследование классических и современных политических теорий в сфере тоталитаризма, а также проанализировать их влияние на дальнейшее развитие политической теории.

Для реализации цели были решены следующие задачи: указать основные подходы к определению феномена тоталитаризма и выявить его особенности; обобщить классические подходы к исследованию феномена тоталитаризма; выявить современные зарубежные теории тоталитаризма; определить современные российские подходы к исследованию тоталитаризма и их место в политической науке.

В данной работе были исследованы следующие источники: Конституция СССР 1936 г. – была проанализирована статья 125; Статистический сборник «Народное хозяйство СССР» – проанализированы темпы прироста экономики США и СССР; Статистический сборник «Труд в РСФСР» – рассмотрен уровень лавирования рабочего класса, начиная с момента образования СССР, заканчивая 1990 г.

Вышеперечисленные источники позволили понять следующее: с момента заката тоталитаризма на политической арене двадцатого века, феномен которого интенсивно фигурировал как в политологической, так и в философской литературе, казалось, ушел в историческое прошлое. Но в действительности это не так. Текущие проблемы, которые так или иначе стоят перед различными государствами, принуждают научное сообщество заново обратить свой взор на данный феномен. Одна из таких проблем – посягательство на индивидуальные права и свободы человека, которые в определенных ситуациях игнорируются в некоторых государствах на сегодняшний день. Ведь если детально изучить данный феномен, то можно предотвратить развитие новых форм тоталитаризма в современности и не допустить ошибок, которые понесли за собой колоссальный урон как в демографическом и в экономическом смысле, так и в духовном плане.

Влияние социального окружения на выбор профессиональной деятельности молодежи

А.В. Лапчинская

*Ростовский государственный экономический университет (РИНХ), Ростов-на-Дону
avlpar4@yandex.ru*

Исследование актуально, поскольку современная молодежь имеет достаточное количество вариантов выбора, как правило, не подкрепленных уверенностью в правильности своих действий. В настоящее время существует проблема формирования профессиональных качеств, она является одной из важнейших в подготовке будущих специалистов. Поэтому важно понимать, кто и как влияет на выбор профессиональной деятельности подростками.

К основным факторам выбора профессии традиционно относят: способности, интересы, темперамент, мнение родителей и друзей, уровень подготовки, материальные стимулы и престиж профессии, состояние здоровья и др. Проведенные опросы и индивидуальные беседы со старшеклассниками свидетельствуют о том, что большинство подростков испытывают затруднение при выборе будущей профессии.

Объект – выбор профессии подростками. Цель – выявить влияние социального окружения на выбор профессиональной деятельности. Задачи: 1) изучение понятия и сущности профориентации подростков; 2) определение особенностей профориентации в молодежной среде; 3) рассмотрение социальной среды как фактора, влияющего на профессиональный выбор подростка.

На основании теоретического анализа первоисточников по проблематике профориентации подростков можно сделать следующие выводы:

Родителям следует предоставить право выбора: подросток должен ощущать независимость и самостоятельность в делах, мыслях и поступках. И понимать, что его действия исходят из внутренних убеждений и критериев, а не из мнения близких.

Социальное окружение прививает идеалы, к которым подросток будет стремиться, спокойно и позитивно относясь к будущему. Для этого важна рациональная коммуникация.

Необходимо создавать условия воспитания и обучения, в которых ребенок сможет раскрыть свои способности и выявить ограничения.

Когда подросток пробует себя в различных сферах (кружки, спортивные секции, художественные, танцевальные школы и пр.), важно, чтобы каждый вид деятельности прошел полный цикл. Только тогда молодой человек оценит все достоинства и недостатки каждой из пробующихся профессий.

Посещая разные занятия и курсы, подросток сформирует Soft skills. Что-то ему может не нравиться, что-то и вовсе никогда не пригодится, но полученные знания и навыки будут перестроены в востребованные в современном мире качества: лабильность, креативность, общительность и высокие интеллектуальные способности.

Поскольку профессиональная деятельность занимает большую часть жизни человека, подход к ее выбору должен быть максимально серьезным и взвешенным.

Зарубежный опыт внедрения цифровых технологий в гражданское правосудие

С.Б. Милов

*Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону
milov.sergo@yandex.ru*

Актуальность: использование цифровых технологий позволяет обеспечить оптимизацию судебного процесса и способствует реализации базовых принципов гражданского правосудия. Цель исследования – провести критический анализ зарубежного опыта внедрения цифровых технологий в гражданское правосудие и оценить перспективы интеграции флагманских практик в отечественную систему правосудия.

Предметом настоящего исследования выступил передовой опыт функционирования платформ по онлайн-урегулированию низких по стоимости судебных споров (ODR) в таких странах, как Австралия, Канада, Соединенное Королевство, Нидерланды, США. Поскольку данные платформы заимствовали механизмы и процедуры, которые изначально были апробированы в коммерческой сфере, в статье сделан особый акцент на изучение проблем и перспектив использования ODR-платформ через призму фундаментальных принципов гражданского правосудия: доступность правосудия, справедливость судебного процесса и открытость правосудия.

Вторая часть исследования посвящена изучению зарубежного опыта цифровизации судебных процессов, где фигурируют коллективные иски. Основные сферы приложения цифровых технологий – это обработка документов и определение размера сумм для возмещения ущерба. Востребованность матричных схем в крупных судебных процессах, инициированных в США, обусловлена тем, что именно данный инструмент определения цены иска позволяет использовать цифровые технологии для ускорения вынесения судебных решений. Также в работе обсуждаются перспективы заимст-

вания такого уникального опыта, как функционирование сайта Top Class Actions (США), когда любой гражданин страны в режиме онлайн может присоединиться к коллективному иску, предметом которого является нарушение прав потребителей.

Внедрение ODR – это не одно из мероприятий, реализуемых в рамках реформы по расширению использования цифровых технологий в системе гражданского правосудия, а качественно новый подход к проведению данной реформы. Этот подход заключается в кардинальном изменении самой модели урегулирования споров. ODR имеет высокий потенциал для преодоления свойственного системе гражданского правосудия трения между «эффективностью» и «справедливостью». В связи с чем обсуждение возможностей интеграции таких электронных платформ в отечественную систему правосудия наряду с реализацией пилотных проектов не должно ограничиваться исследовательскими работами, инициируемыми научным сообществом, а должно стать предметом детального изучения на уровне профильных государственных структур.

Значимой инициативой является постепенное внедрение матричных схем в отечественную судебную практику. Нередко граждане отказываются от участия в групповых исках в силу значительных временных затрат и отсутствия должной доказательной базы, в то время как комбинирование индивидуального и «стандартизированного» (матричного) подходов при определении компенсационных выплат позволят повысить не только вовлеченность граждан в судебные разбирательства, но и эффективность отправления правосудия.

Современное состояние армянской общины Исфахана (по материалам «Вестника Армянской епархии Новой Джульфы»)

И.Н. Назарьян

*Федеральный исследовательский центр Южный научный центр РАН, Ростов-на-Дону
nazarjani@yandex.ru*

Армяне, переселенные шахом Аббасом I на территорию Персии из Восточной Армении в 1604 г., образовали христианский район Нор-Джуга, который развивался за счет торговых связей армян со странами Запада. Шах Аббас I был заинтересован в укреплении экономики Персии, поэтому всячески поддерживал купеческую и ремесленную деятельность армян переселенцев. Так, в XVII в. Исфахан стал центром формирования армянской диаспоры Ирана. Налоговые послабления со стороны шахской власти и компактное расселение в Нор-Джуге позволили армянам занять устойчивое социально-экономическое положение в иранском обществе, а также сохранить свои культурные и религиозные основы. Община Нор-Джуги на протяжении четырех столетий остается одной из крупнейших в Иране.

В рамках исследования привлечение архива «Вестника Армянской епархии Новой Джульфы» позволяет провести комплексный анализ событий, происходивших в период с апреля 2012 по июль 2018 г. внутри общины Нор-Джуги. Статьи «Вестника» имеют строгую структуру, по большей части они являются отчетами о мероприятиях общины, каждый из которых подкреплен фотоматериалами. Несмотря на то, что подготовкой и выпуском издания занималась церковь, в нем широко освещена и светская деятельность общины Нор-Джуги. Изучение печатных материалов «Вестника» производилось в совокупности с видеоматериалами, опубликованными на официальном сайте епархии

Новой Джульфы. Посредством применения метода контент-анализа заголовков и аннотаций статей «Вестника» удалось выяснить, что община заботится о сохранении исторической памяти армянского народа. Преобладающими темами являются: геноцид 1915 г.; культура Западной Армении; древняя и средневековая история армян. Также статьи можно разделить на 4 основные группы: 1) история армянского народа; 2) история общины Нор-Джуги; 3) новости Армении и диаспор; 4) новости и анонсы общин Ирана. Основными направлениями работы организаций армянской общины Нор-Джуги являются: во-первых, обеспечение сохранности материального культурного наследия армян, проживавших на данной территории, ценность которого определяется самобытным архитектурным и художественным стилем; во-вторых, укрепление национального самосознания населения общины с опорой на культурно-историческое значение Нор-Джуги в формировании и развитии армянской диаспоры Ирана в целом. Отметим также, что в армянской общине Нор-Джуги функционируют религиозные и образовательные учреждения (школы – как общеобразовательные, так и воскресные), досуговые центры.

В настоящее время Нор-Джуга сохраняет позицию ключевого центра армянской диаспоры Ирана. Община проводит вовлечение армянского населения Исфахана в укрепление этнокультурных ценностей.

Публикация подготовлена в рамках реализации ГЗ ЮНЦ РАН, № ГР проекта 122020100350-2.

Репрезентация молодых кандидатов в выборах в Государственную думу VIII созыва

М.В. Николаева

*Кубанский государственный университет, Краснодар
masha_pershina93@mail.ru*

В статье представлены результаты исследования политической репрезентации молодых кандидатов, заявивших об участии в выборах в Государственную думу VIII созыва. Актуальность данной работы обусловлена тем, что в выборах принимают участие представители нового цифрового поколения, чья политическая социализация неразрывно связана с развитием цифровых технологий. Использование онлайн-пространства, в котором происходит процесс репрезентации кандидатов, активизирует развитие новой информационно-коммуникационной среды, позволяющей развивать современные и инновационные формы взаимодействия граждан, общественно-политических институтов и власти. Именно поэтому онлайн-пространство выступает основной политической площадкой, которая позволяет исследовать политические репрезентации кандидатов, участвующих в выборах в Государственную думу VIII созыва. В результате нам удалось выявить особенности процесса репрезентации следующих кандидатов: Антон Фургал (ЛДПР), Михаил Лобанов (КПРФ), Евгений Попов («Единая Россия») и Алена Попова («Яблоко»).

Необходимость рассмотрения данных кандидатов обоснована рядом причин, среди которых отражение политических курсов выдвигаемых политических партий, участие в масштабных общественно-политических событиях, активная политическая

представленность кандидатов в онлайн-пространстве.

Следовательно, привлечение новых лиц в политику – одна из первых задач, которую нужно решить, чтобы предотвратить возросший уровень абсентеизма в российском обществе. Привлечение внимания к вопросам выборов актуализируется в связи с новым электоральным циклом 2021–2024 гг., который начнется с выборов в Государственную думу восьмого созыва РФ.

В целом накануне выборов кандидаты делают упор на эффективное позиционирование своих политических взглядов и установок, которые демонстрируются в онлайн-пространстве, но не развивают дискуссионные формы, позволяющие пользователям быть услышанными и понять, что мнение потенциального избирателя очень важно для кандидата. Происходит борьба за молодого избирателями, живущего по законам цифрового поколения, и как только пользователь онлайн-пространства становится подписчиком кандидата, дальнейшая коммуникация с ним осуществляется менее активно.

Выборы депутатов в Государственную думу VIII созыва станут важнейшим мобилизационным фактором, который продемонстрирует социальные действия со стороны потенциальных сторонников и избирателей, чьи интересы удалось артикулировать и агрегировать в процессе репрезентации.

Терроризм в контексте общественного мнения жителей Республики Калмыкии (по материалам социологического исследования)

Д.В. Очергоряева

*Бюджетное научное учреждение Республики Калмыкия «Институт комплексных исследований аридных территорий», Элиста
docher1315@mail.ru*

Защита личности, общества и государства от террористических актов и иных проявлений терроризма является главной целью противодействия терроризму в Российской Федерации. В данном вопросе именно общество и личность являются субъектами, базовые представления (о существовании терроризма и его содержании) и ощущение защищенности которых позволяют выявить проблемные аспекты в государственной системе борьбы с распространением идеологии терроризма.

Учитывая актуальность исследования угрозы идеологии терроризма, а также во исполнение Комплексного плана противодействия идеологии терроризма в Российской Федерации на 2019–2023 гг., Научно-исследовательским центром по профилактике и противодействию экстремизму и терроризму БНУ РК «ИКИАТ» было проведено социологическое исследование, целью которого стал анализ тенденции появления и распространения идеологии терроризма на территории Республики Калмыкии.

Согласно результатам исследования, терроризм воспринимается как преступный акт насилия и в целом как угроза миру. Интернет является основным источником распространения информации о возможности участия в террористической деятельности.

В ходе исследования были выявлены следующие негативные факторы, оказывающие дестабилизирующее воздействие на

ситуацию в области противодействия терроризму.

1. Состояние социально-экономической обстановки в регионе, по мнению 56,9 % респондентов, может повлиять на формирование террористической идеологии в Республике Калмыкии. Необходимо отметить, что каждый шестой опрошенный житель республики оценил свое материальное положение как «плохое» и «очень плохое».

2. На республиканском и муниципальном уровне меры по защите населения от террористических актов можно признать недостаточными, так как большинство отметило, что в их населенном пункте преобладают лишь стенды с информацией по противодействию терроризму.

3. Для жителей Республики Калмыкии более значимым фактором в формировании и распространении идеологии терроризма становится религия, что подтверждается в следующих суждениях:

В обществе достаточно распространены суждения, что лица, занимающиеся террористической деятельностью, руководствуются прежде всего религиозными идеями, а потом уже финансовыми интересами;

Религиозные наставники выступают источником распространения информации о возможности участия в террористической деятельности;

Организаторами террористических актов являются радикальные исламские группировки.

Легализация криптовалюты в РФ

С.С. Полубат

Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону
Stanislavpolubat@yandex.ru

Последние несколько лет – начиная с 2019 г. и по настоящее время – стали для всего мира переломными во многих сферах. Переживаемая всем миром пандемия коронавируса внесла немало нового и в экономико-правовые процессы. Данное положение затрагивает в том числе и использование криптовалют.

Если обратить внимание на графики фондовых индексов, то, например, S&P 500 принял на период первой волны коронавируса падение на 4,62 % (с пиковым падением в 31 %). В то же время начиная с 2018 г. курс популярной криптовалюты биткоин регулярно обновлял свои рекорды стоимости. Зная работу принципа спроса и предложения на фондовой бирже, можно сделать вывод о том, что ажиотаж на цифровые валюты растет (возможно, даже прямо пропорционально) вне зависимости от нестабильной ситуации в мире. Для юридической науки абсолютно необходимо развивать эту актуальную тему и формировать правовое регулирование криптовалюты как официальной независимой валюты.

В данных обстоятельствах приходится признать неготовность России принять эту новую веху в мировой экономике:

Криптовалюта не находит правового регулирования, гражданское право всё еще не отнесло криптовалюту ни к одному из видов имущества; предложенная в законодательстве формулировка «цифровых денег» не соответствует настоящему положению криптовалюты (в отличие от судебных органов, которые вынужденно принимают криптовалюту за имущество для осуществления правосудия).

Криптовалюта способствует росту преступности. Наркоторговля, спонсирование

терроризма и отмывание денег – три основных направления в этом вопросе. Практически полная анонимность и неконтролируемость обращения криптовалюты ставят государство в положение, когда преступников появляется всё больше, а законодательство не успевает развиваться должным образом.

Дискуссия между Центробанком и Минфином по теме легализации криптовалют так и не пришла к консенсусу. Центробанк РФ подготовил проект закона о запрете использования криптовалют. Автор отмечает, что данный проект не соответствует современным реалиям, в которых интернет не позволяет запрещать все что угодно, возникают серьезные сомнения в возможностях полной блокировки деятельности с криптовалютой. Куда более актуальным выглядит направление легализации криптовалюты и проработка законодательства в этом направлении.

Криптовалюта способствует оттоку капитала из страны, только за последний год данная цифра превышает 10 млн долл. США. При легализации стоит ожидать еще большего оттока капитала, что в свою очередь практически смертельно для экономики государства.

Можно практически с полной уверенностью говорить о неготовности РФ легализовать криптовалюту. Всё вышеперечисленное задает выбранной теме исследования актуальность и необходимость для дальнейшей научной разработки. Целью исследования мы ставим анализ существующей правовой базы по выбранной теме и формулировку новых идей для законодательства. Задача исследования заключается в анализе нормативно-правовых актов и научной литературы по выбранной теме за последние 5 лет.

Влияние темы независимости Шотландии на электоральную поддержку Шотландской национальной партии

А.А. Цесарский

*Кубанский государственный университет, Краснодар
cesarsky@yandex.ru*

Процессы, направленные на выход региона из состава государства, в последнее время происходят в разных частях мира. Этот процесс остро стоит и в современных отношениях Великобритании и Шотландии. Шотландская национальная партия (ШНП) является крупнейшей региональной партией в стране и третьей в парламенте, открыто призывающей к сецессии.

Задача исследования – определение зависимости электоральной поддержки ШНП от освещенности в ее программе темы независимости региона в период выборов как в региональный, так и в британский парламент.

Для этого проанализированы предвыборные программы ШНП на выборах различного уровня 2015–2021 гг., а также результаты выборов, выраженные в количестве занятых партией мест в законодательном органе.

На выборах в Вестминстер 2015 г. ШНП получила максимальное количество мест за весь период – 56, используя обещание расширения деволюции (передачи полномочий). Зарубежные исследователи видят в этом отголосок прошедшего за год до этого референдума о независимости, окончившегося неудачей для национально настроенных шотландцев, которые продолжили его, проголосовав за ШНП.

Следующие региональные выборы 2016 г. и внеочередные выборы в парламент 2017 г. показали, что «мягкий» подход к вопросу о независимости региона не

слишком привлекает избирателей. Об этом свидетельствуют как потерянные 6 мест в парламенте Шотландии (63 против 69), так и существенная потеря около 12 % мест в парламенте Великобритании (35 против 56).

На внеочередных выборах 2019 г. в парламент Великобритании ШНП ужесточила риторику предвыборной программы по вопросу выхода региона из состава страны, объявляя о намерениях провести второй референдум о независимости. Этот шаг можно назвать успешным – партия вернула часть мест (48 против 35). Успех ШНП также связан с неприятием брекзита в Шотландии и экономическим кризисом.

Последние выборы в шотландский парламент 2021 г. показывают, что ШНП не просто вернулась к риторике подготовки референдума. Тема нашла продолжение в определении срока назначения и проведения плебисцита. Данное развитие темы независимости в предвыборной программе замечено региональным электоратом, что выразилось в небольшой позитивной динамике с 2016 г. (64 мест против 63).

Таким образом, установлена зависимость электоральной поддержки не только от дискурса шотландской независимости, но также от степени радикальности в предвыборной программе Шотландской национальной партии. Дальнейшее использование данной риторики и позитивный результат на последних выборах показывает, что у ШНП есть достаточно сторонников, нацеленных на выход из страны.

Система образования и образ учителя в Нахичевани в 1783–1917 гг.

С.К. Чориян

*Федеральный исследовательский центр Южный научный центр РАН, Ростов-на-Дону
stera.choriev@mail.ru*

Система образования не может существовать без учителей. В Нахичевани-на-Дону эта «связка» проделала эволюцию, достаточно долгую и интересную, но почти не изученную в научной литературе. Развитие системы образования непосредственно связана с личностями учителей и их образом в сознании нахичеванского общества. Основной целью данной работы является исследование развития школьного образования во взаимосвязи общество – учитель – школа с конца XVIII по начало XX в.

Первое упоминание о строительстве школы в Нахичевани относится к 1783 г. Изначально профессиональных требований к учителям не предъявляли, учителем мог стать любой человек, владеющий навыками письма и чтения. Первую ступень школьного образования составили церковно-приходские и частные школы, в которых преподавали священники и дьяки или просто образованные люди. Вторую ступень составляло образование в школе с минимальным влиянием религиозного компонента, открытой в период с 1802 по 1803 г. меценатами Лазаревыми на собственные средства. Школа пользовалась большим успехом. Учителями были не служители культа, а хорошо образованные люди, поэтому менялось и отношение к ним в обществе. Еще две аналогичные школы были открыты в 1811 г. Третья ступень – это специализированные учебные заведения, а именно духовная семинария, хотя семинарией она называлась номинально. Приставка «духовная» давала возможность обходить ограничения, установленные Министерством просвещения, так как армянские духовные учреждения подпадали под управление католика Армянской апостольской церкви. В частности, это давало

возможность самостоятельно устанавливать учебный план и, самое главное, набирать педагогический персонал согласно своим запросам. В 1858 г. в Нахичевано-Бессарабской духовной семинарии большая часть учителей и преподавателей были людьми светскими и со светским образованием. Кроме преподавательской деятельности преподаватели занимались надзором и воспитанием своих учеников, часто заменяя им родителей. Четвертая ступень – это Екатеринбургская и Гоголевская женские гимназии. Нахичевань была пионером в деле женского образования на юге Российской империи. При гимназиях преподавателями работали как мужчины, так и женщины. Требования при наборе персонала были еще жестче, учитывались не только профессиональные качества, но и нравственный облик. Ведь отдавая своих дочерей в руки учителей, люди должны были быть уверены, что из них воспитают достойных будущих жен, хозяек и матерей.

Таким образом, обобщив весь изученный материал, можно прийти к следующему выводу: переход от церковно-приходских школ к городской гимназии Нахичевани потребовал примерно сто лет. За это время учитель от полутрамотного дьячка стал профессионалом своего дела, который отвечал всем требованиям времени. Преподаватель в Нахичевани был не просто наемным работником, а уважаемым в обществе человеком, которому не страшно доверить будущее своих детей.

Понимание обществом необходимости образования, его непосредственное участие, в том числе меценатство и благотворительность, позволили создать в городе эффективную систему образования.

Публикация подготовлена в рамках реализации ГЗ ЮНЦ РАН № 122020100350-2.

Необходимая оборона: проблемы правоприменения

Э.Ю. Чуклина

*Федеральный исследовательский центр Южный научный центр РАН, Ростов-на-Дону
die_sehnsucht@mail.ru*

Необходимая оборона как обстоятельство, исключающее преступность деяния, известна с древних времен. В «Законах» Платона постулируется невиновность тех, кто убьет застигнутого на месте преступления вора, грабителя или иное лицо в целях защиты своих родителей, детей, супруги. В римском праве право необходимой обороны считалось неотъемлемым и естественным. В российском праве необходимая оборона получила законодательное закрепление только в XVII в. – в Соборном уложении 1649 г. Закон допускал причинение вреда другому лицу – в защиту жизни и телесной неприкосновенности личности, в защиту имущества и женской чести, причем не только своих, но и третьих лиц. В дальнейшем законодательстве уточнялись условия и пределы необходимой обороны.

В действующем Уголовном кодексе Российской Федерации необходимая оборона сформулирована как субъективное право каждого человека независимо от его профессии, служебного положения и наличия специальной подготовки. Согласно ч. 1 ст. 37 УК РФ, причинение вреда посягающему лицу в состоянии при защите личности и прав обороняющегося или других лиц, охраняемых законом интересов общества или государства от общественно опасного посягательства, сопряженного с насилием, опасным для жизни обороняющегося или другого лица либо с непосредственной угрозой применения такого насилия, не является преступлением. Данное право базируется на ст. 45 Конституции Российской Федерации, признается неотъемлемым и естественным.

Вместе с тем на практике норма о необходимой обороне, предусмотренная ст. 37 УК РФ, применяется крайне редко. Если в результате такой обороны наступила смерть нападавшего либо он получил серьезные травмы, следователи, как правило, возбуждают уголовное дело по ст. 105 УК РФ «Убийство» или ст. 111 УК РФ «Причинение тяжкого вреда здоровью». В лучшем случае оборонявшемуся будет вменено превышение пределов необходимой обороны – ст. 108 и 114 УК РФ. Решение суда во многом зависит от материалов дела, сформированных на стадии предварительного расследования преступления, и если в материалах дела нападавший, которому был причинен вред или смерть, будет признан потерпевшим, то с вероятностью более 90 % суд вынесет обвинительный приговор оборонявшемуся и назначит наказание.

Проблемы применения нормы о необходимой обороне обусловлены следующими факторами: 1) обвинительным уклоном уголовного судопроизводства; 2) «палочной» системой в оценке деятельности правоохранительных органов; 3) избытком оценочных понятий в норме, предусмотренной ст. 37 УК РФ; 4) неудовлетворительной квалификацией следователей, прокуроров и судей; 5) отсутствием сложившейся судебной практики по освобождению от уголовной ответственности на основании ст. 37 УК РФ, на которую могли бы ориентироваться суды; 6) сужение возможностей для рассмотрения дел данной категории с участием присяжных заседателей.

Публикация подготовлена в рамках реализации ГЗ ЮНЦ РАН № 122020100350-2.

Рacing problem и доктрина взаимосвязанных публичных договоров в условиях цифровизации финансовых рынков: постановка проблемы

И.Е. Швачкин

*Ростовский филиал Российского государственного университета правосудия,
Ростов-на-Дону
ilya5.shvachkin@gmail.com*

Актуальность исследования обусловлена рядом теоретических и практических вопросов, которые находят отражение в деятельности субъектов финансовой системы государства, а также при использовании гибких механизмов правового регулирования финансовых рынков в период распространения COVID-19. Система законодательства, исследуя процессы цифровизации финансового права, меняется и по-другому начинает формулировать общеизвестные правовые истины, поскольку симбиоз финансового права и цифровых технологий создает новый тренд правового развития. Таким трендом выступают публичные взаимосвязанные цифровые договоры.

Цели и задачи настоящего исследования сосредотачиваются сквозь призму процессов преобразования института договора в финансовом праве, которые происходят на базе взаимодействия цифровизации и гибкого правового регулирования финансовых отношений, практики использования технологии блокчейн, функционирование которой сосредоточено в программных кодах. Программные коды начинают выполнять функции правовых регуляторов. Одним из таких цифровых инструментов, рождающих феномен взаимосвязанных договоров, выступает краудфандинг и технологии смарт-контрактов. Договорные конструкции формулируют новый правовой язык, а цифровизация порождает конвергенцию моделей поведения человека с машинным кодом. Их правовая регламентация обуславливает практическую актуальность в части защиты финансовой

устойчивости государства и защиты прав инвесторов, что подтверждается социально-экономической и политической обстановкой в России и мире.

Публичные взаимосвязанные цифровые договоры-соглашения обладают обязательными признаками административных договоров (традиционных), укоренившихся в практике административно-правового регулирования. Благодаря признакам возможно установить их нормативную публичную природу: в своей основе они имеют денежный характер; направлены на обеспечение и реализацию государственной функции по поддержанию стабильности национальной денежной единицы; имеют публичный характер; регулируются императивными нормами финансового права; связываются и существуют неразрывно с информационными цифровыми системами – инвестиционными платформами.

Выводы исследования подчеркивают междисциплинарный характер рассматриваемого феномена, который не позволяет определить участникам правоотношений, нормы какого права следует применять для урегулирования того или иного вопроса, связанного с использованием цифровой технологии. В решении таких вопросов судами России очень часто применяется как аналогия закона, так и аналогия права. Урегулирована данная область общественных отношений только частично, в части инвестирования с использованием цифровых платформ, о чем сигнализируют материалы судебной и правоприменительной практики национальных судов.

Транзитивная интернализация и экстернализация

А.А. Эзиева

*Северо-Кавказская государственная академия, Черкесск
alinaezieva@mail.ru*

Стремительное развитие интернета позволяет людям свободно представлять себя в виртуальном пространстве, объединяя между собой людей разнообразного психологического склада. В психологических исследованиях интернализации и экстернализации (в параметрах социализации) важны контексты глобализации, транзитивности и виртуальности. В изучении информационной культуры произошел переход от анализа общих характеристик к дифференциации слоев. В качестве устойчивых трендов представлены самоорганизация сетевых сообществ, персонализация, вариативность цифрового поведения. Следствием информатизации культуры становится тот факт, что цифровая среда латентно влияет на всех, даже на тех, кто не пользуется электронной почтой, смартфоном и компьютером. В условиях глобальной цифровизации, в процессах интернализации и экстернализации, человек максимально расширяет границы для удовлетворения личностных потребностей.

Уникальность сегодняшнего момента в том, что ранее таких практик и правил не существовало: они формируются и изменяются буквально на наших глазах, что также является одним из проявлений транзитивной интернализации и экстернализации. Данное усвоение норм цифрового мира может аргументировать и утверждение А.В. Серого о том, что интернализация – это сложный механизм, предполагающий

сознательное и активное восприятие окружающего мира, а также активное воспроизводство принятых норм и ценностей в своей деятельности. А если рассматривать виртуальную реальность как симулякр внешнего мира, то экстернализация – процесс, посредством которого внутренний психический образ представляется вне самого себя или посредством которого внутренний объект проецируется на некоторый внешний объект (аккаунт в социальной сети как иной внешний объект своего «Я»).

Интернет в настоящее время является источником грандиозной по охвату технологической революции, оказывая на личность и социум глубокое и системное воздействие. Проявление транзитивности можно наблюдать сегодня в тенденции к размыванию границ между онлайн и офлайн, а также в формировании и трансформации норм, этических правил и ценностей, которые изменяют практики повседневной жизни человека в смешанной реальности информационной культуры, непосредственно оказывая влияние на интернализацию и экстернализацию индивида.

Резюмируя, можно сказать, что транзитивная интернализация и экстернализация, посредством генерации новых психологических и культурологических форм через цифровую глобализацию, отражают специфичность и противоречивость процесса социализации личности в современном мире.



Анализ конкурентной среды рынка теплоизоляционных материалов

С.Ж. Арутюнян

Волгоградский государственный университет, Волгоград
arut-suren.ru@mail.ru

В рыночной экономике каждое предприятие функционирует в условиях конкуренции; фирмы, конкурирующие между собой, образуют конкурентную среду предприятия. Особую актуальность исследование конкурентной среды приобретает в периоды экономических кризисов, которые дестабилизируют конъюнктуру рынка и меняют состав и расстановку сил в конкурентной борьбе.

Целью работы является анализ конкурентной среды рынка теплоизоляционных материалов, выявление изменений в долевом распределении продаж данной отрасли, а также определение проблем, возникших вследствие экономического кризиса.

В соответствии с поставленной целью были обозначены следующие задачи: рассмотреть теоретические аспекты конкуренции, конкурентной среды; провести качественный и количественный анализ состояния конкурентной среды на рынке теплоизоляционных материалов с использованием модели М. Портера; провести сравнительный анализ конкурентных стратегий на отраслевом рынке; выявить специфику конкурентных отношений в отрасли теплоизоляционных материалов.

Конкурентная среда рынка теплоизоляционных материалов состоит из отечественных и иностранных производителей.

К российским производителям относят 6 фирм:

ООО «Стройпром»;

ООО «Судогодская изоляция»;

ООО «Екатеринбургский завод изоляционных материалов» (ООО «ЕЗИМ»);

АО «Завод стекловолокна»;

ООО «Новосибирский теплоизоляционный завод» (ООО «НовоТИЗ»);

ООО «СЗИМ».

Импорт стеклопластика РСТ осуществляется из двух стран: Китай (ООО «ТД Бизнесист») и Беларусь (АО «Полоцкстекловолокно»). Большинство оптовиков импортной продукции предпочитают заниматься продажей именно китайской продукции, чтобы иметь конкурентное преимущество по цене.

На основании проведенного анализа, а также с учетом текущей экономической ситуации в работе приведены следующие выводы:

1. В настоящих реалиях, в кризисный период, для потребителя наиболее важным критерием выбора является цена, в связи с данным фактом лидирующие позиции занимают предприятия, реализующие товар с относительно низкой стоимостью.

2. Конкурентная среда достаточно устойчивая, без новых крупных игроков в течение анализируемого периода (2016–2021 гг.), а долевое распределение между товаропроизводителями осталось неизменным.

3. Отечественные предприятия не получили государственной поддержки в период кризиса в связи с распространением COVID-19.

Решение экологической проблемы Волгоградской области как фактор экономического развития региона

Ю.И. Баубель

*Волгоградский государственный университет, Волгоград
baubel20032000@gmail.com*

Актуальность вопроса решения проблем экологии региона определяется тем, что состояние окружающей среды территории оказывает прямое влияние на качество жизни людей, на экономическое развитие региона в целом.

Целью настоящего исследования является выявление основной экологической проблемы Волгоградской области, которая значительно влияет на экономику региона, и разработка ее практического решения с учетом тенденций экономического роста.

Одной из таких проблем, оказывающей отрицательное влияние на состояние экологии, является отсутствие полной и значимой информации о состоянии экологической обстановки и утилизации бытовых отходов. В современных условиях активно развивается система решения проблем экологии и в Волгоградской области оперативно проводится разработка новых идей, программ, предложений, направленных на улучшение экологической ситуации. Однако в практике отсутствует такой источник, который содержал бы большое количество информации о важных экологических объектах региона и их состоянии в реальном режиме времени.

Для решения данной проблемы можно обеспечить создание интернет-ресурса для предоставления полной и актуальной информации о состоянии экологии, а в последствии для решения экологических проблем региона, связанных с загрязнением окружающей среды данной территории. Это становится возможным в нынешних условиях развития мобильного сегмента рынка,

что способствует повышению значимости создания мобильных приложений в сфере экологии, так как растет число пользователей, заинтересованных в популяризации и сохранении окружающей среды.

В настоящее время в Волгоградской области отсутствуют цифровые ресурсы, которые способствуют расширению доступа граждан к актуальной и необходимой информации не только о состоянии окружающей среды, но и об имеющихся в субъекте возможностях утилизации бытовых отходов, представляющих особую опасность для экосистемы. Поэтому такой ресурс может быть представлен как бесплатное мобильное приложение, система которого позволяет гражданам, проживающим на данной территории, иметь возможность с легкостью определить «экоточки»: леса и иные природные зоны, пункты сбора отходов, организации, занимающиеся охраной окружающей среды.

Таким образом, приведенные в исследовании рекомендации поспособствуют предотвращению части экологических проблем Волгоградской области, повышению уровня воспитания патриотизма молодежи региона к своей малой родине, развитию экологической грамотности у молодежи, активизации работы пунктов раздельного сбора мусора на территории. Это, в свою очередь, повлияет на повышение уровня качества жизни населения, а следовательно, и на экономический рост региона, а также помогут реализации национального проекта «Цифровая экономика Российской Федерации».

Анализ влияния пандемии на состояние агропромышленного комплекса региона

Ю.А. Бушмина

*Волгоградский государственный университет, Волгоград
bushmina.yulya03@mail.ru*

Агропромышленный комплекс – это совокупность отраслей, взаимосвязанных между собой и участвующих в процессе производства сельскохозяйственной продукции, в ее распределении и доведении до потребителя.

АПК Волгоградской области в значительной мере влияет на уровень экономического развития страны, так как находится в умеренном климатическом поясе, что позволяет успешно выращивать зерновые культуры, масличные культуры подсолнечника, овощи, фрукты, а также заниматься животноводством. Важнейшей составляющей АПК региона является растениеводство, где производится около 70 % валового продукта сельского хозяйства. В 2021 г. Волгоградская область заняла 9-е место в рейтинге по экспорту зерновых культур.

В 2019 г. мир столкнулся с таким явлением, как пандемия COVID-19. Социально-экономические последствия этого явления отразились и на состоянии сельского хозяйства региона. Сельское хозяйство – это отрасль непрерывного производства, которое нельзя остановить или изолировать его отдельные части. Так, во время посевной невозможно остановить сельскохозяйственные работы. АПК является главным источником удовлетворения потребностей населения, ему приходится функционировать не смотря на ограничительные меры. Однако пандемия и введенные в регионе ограничения оказали существенное влияние на организацию работы всего АПК, послужили причиной появления ряда проблем.

Первой и одной из самых важных проблем, с которой столкнулась отрасль сельского хозяйства, – нехватка рабочих рук. С данной проблемой сельское хозяйство сталкивалось и до пандемии, но на выручку региональным сельхозтоваропроизводителям приходили мигранты из бывших союзных республик, что позволяло отчасти восполнить недостаток трудового потенциала отрасли. Из-за закрытых границ мигранты не смогли въехать и обеспечить достаточное количество трудовых ресурсов, что в свою очередь затруднило обработку полей. Фермеры вынуждены пользоваться внутренними ресурсами области, которых все-таки не хватило для проведения полномасштабных сельскохозяйственных работ.

Второй и немаловажной по значимости проблемой является разрушение некоторых хозяйственных связей, которое стало неизбежным из-за изоляции городов и стран и прерывания международной торговли, что усложнило не только производство сельскохозяйственной продукции, но и ее реализацию. Так, в 2021 г. были затруднены поставки российского молока в Китай из-за новых требований сертификации, которые были приняты в Китае в связи с COVID-19. Тем не менее ряд принятых мер, основанных на реализации государственной поддержки сельскохозяйственной отрасли, позволили аграриям сохранить положительную тенденцию объемов производства сельскохозяйственной продукции.

Анализ социально-экономического развития Волгоградской области и оценка эффективности государственного и муниципального управления

Е.В. Волоснова

Волгоградский государственный университет, Волгоград
volosnovaev@yandex.ru

Эффективность деятельности государственных и муниципальных служащих напрямую влияет на социально-экономическое положение как региона, так и всей страны в целом. Данная тема актуальна и требует постоянного внимания со стороны властей и населения. Целью данного исследования является проведение анализа социально-экономической сферы Волгоградской области для оценки эффективности деятельности государственных и муниципальных служащих. Оценка эффективности системы государственного управления представляет собой самостоятельную и сложную проблему теории административно-политического управления.

Согласно проведенному анализу, основанному на данных Волгоградстата, общая численность населения Волгоградской области составляет порядка 2,5 млн чел. и ежегодно снижается. В 2020 г. причиной этому были только естественные процессы, в то время как на протяжении других лет негативное воздействие оказывала и миграция. Более 75 % населения предпочитают жизнь в городе, крупнейшим из которых является Волгоград, в нем проживают 40 % жителей всей области. Рынок труда в Волгоградской области характеризуется снижением объемов по причине падения рабочей силы. При этом, по состоянию на 2020 г., 7,57 % жителей не имеют работы. Среднедушевые денежные доходы возросли почти на 20 % и в 2020 г. составили 30 423 руб. Наибольшую долю в составе денежных доходов населения занимает оплата труда наемных работников, которая несколько возросла и в 2020 г.

составила 48,4 %. Повышение данной доли свидетельствует о снижении достатка населения, поскольку источников дохода стало меньше, а также о желании населения снизить риски, выбирая в качестве способа заработка более надежный метод. Также следует обратить внимание на повышение социальных выплат населению. Анализируя структуру расходов населения области, можно сказать, что в целом она достаточно стабильная, 86 % занимает покупка товаров и оплата услуг. Необходимо отметить повышение доли обязательных платежей, которыми могут быть платежи по кредитам, налоги и т.д., что тоже говорит о снижении достатка жителей. Численность населения за чертой бедности в Волгоградской области достаточно высока – 12 %, или 300 тыс. чел. В Российской Федерации государство посредством реализации социальной политики призвано обеспечивать социальную защиту населения. Это важно для того, чтобы поддерживать и повышать уровень социально-экономического благосостояния граждан России.

Проведенное исследование показало, насколько эффективно и целенаправленно проводится социальная политика в отдельном регионе – Волгоградской области. Так, рассмотренные показатели немного выше среднероссийских, имеют тенденцию к улучшению, но недостаточно высоки для преодоления исследуемой проблемы. На протяжении рассматриваемого периода растут среднемесячные начисленные зарплаты – как в стране, так и по Волгоградской области.

Трансформация рынка труда в Волгоградской области в условиях пандемии

Ж.З. Издюлюева

*Волгоградский государственный университет, Волгоград
izdyulyueva00@mail.ru*

Распространение коронавирусной инфекции внесло в нашу жизнь свои коррективы, затронув не в последнюю очередь трудовую сферу. Так, начиная с апреля 2020 г. на рынке труда в Волгоградской области произошли серьезные изменения. В условиях нарастающего экономического кризиса, вызванного приостановкой либо вообще закрытием предприятий из-за введения карантинных мер, падением потребительского и инвестиционного спроса, начался значительный рост числа официально зарегистрированных безработных граждан.

Целью данного исследования является оценка влияния распространения Covid-19 на рынок труда Волгоградской области.

Актуальность настоящего исследования связана с важной ролью рынка труда в любом государстве, поскольку именно от того, насколько развит рынок труда в стране, зависит уровень и качество жизни населения, его мобильность.

За короткий промежуток времени рынок труда в нашем регионе очень изменился. Одни профессии оказались невостребованными, другие – наоборот. Согласно официальным источникам, в период пандемии в Волгоградской области преобладали вакансии рабочих специальностей – 67,8 % от общего числа вакансий, в то время как доля вакансий для служащих и инженерно-технических работников составила всего 32,2 %. Среди рабочих профессий на 1 декабря 2020 г. топ-10 востребованных были: водитель автомобиля, продавец продоволь-

ственных товаров, электрогазосварщик, охранник (сторож), электромонтажник по силовым сетям и электрооборудованию, рабочий по благоустройству населенных пунктов, монтажник, продавец непродовольственных товаров, бетонщик, повар. На должности специалистов чаще всего требовались: мастер, кладовщик, бухгалтер, менеджер, оператор котельной, учитель, инженер, почтальон. Самыми востребованными в период пандемии были профессии врача и медсестры.

Также необходимо отметить, что резко изменилось соотношение числа предложенных вакансий и кандидатов. Если ранее число вакантных мест превышало количество кандидатов, в том числе рядовых, линейных сотрудников компаний, то в период пандемии подобных вакансий, особенно в малом и среднем бизнесе, сфере услуг, стало намного меньше.

Увеличилось число кандидатов старшего и среднего возраста, которых стали принимать туда, где раньше отказывали: в магазины, на склады, на рабочие места, предполагающие тяжелый физический труд.

Таким образом, трансформация рынка труда – серьезный вопрос, волнующий всех жителей России. Рынок труда в Волгоградской области в период пандемии подвергся значительным переменам, что, несомненно, нельзя оставить без внимания, поскольку одной из задач государства сегодня является снижение уровня безработицы.

Туризм как фактор социально-экономического развития региона

Е.Р. Католевская

Волгоградский государственный университет, Волгоград
katolevskayakatyayandex.ru

В настоящее время туризм имеет большое значение в социально-экономическом развитии не только всего государства, но и каждого отдельного региона. Этому есть свои объяснения. Первостепенным является концентрация денежных потоков внутри региона, которые в дальнейшем могут расходоваться на стимулирование развития отраслей экономики и финансирование различных направлений расходования бюджетных средств. Расширение туристической отрасли делает необходимым создание новых рабочих мест, что положительно сказывается на обеспечении занятости населения и уменьшении его миграционного оттока. Туризм способствует диверсификации экономики, создавая отрасли, которые будут обслуживать данную сферу. И, конечно же, стимулирование развития туристической индустрии может привести к активизации инвестиционных процессов, что непременно скажется на общем социально-экономическом положении региона.

Волгоградская область имеет значительный потенциал для развития как въездного, так и внутреннего туризма. Для этого она располагает всем необходимым – уникальным географическим положением, природно-рекреационными ресурсами, богатым культурным и историческим наследием (в том числе памятниками государственного масштаба). Но несмотря на это туристические потоки крайне малы, а региональная политика по развитию данной отрасли недостаточно активна. Этому способствуют следующие факторы: недостаточное информирование о туристическом потенциале региона, а также представление его с негативной стороны в источниках информа-

ции; недостаточно высокое качество предоставления туристических услуг; медленное реагирование на меняющиеся интересы туристского спроса и опора на развитие традиционных видов туризма.

Первоочередным действием по решению указанных проблем должна являться разработка единой стратегии развития регионального туристического комплекса на долгосрочную перспективу. Необходима не только модернизация существующей системы туристических объектов, но и развитие сопутствующей инфраструктуры (дорожной, транспортной, инженерной и т.д.). Помимо этого, целесообразно развивать и продвигать новые виды туризма (например, лечебно-оздоровительный, охотничий, рыболовный, событийный), а также наиболее широко диверсифицировать туристское предложение на уровне региона. По опыту зарубежных стран можно предложить создание и последующее развитие региональных туристических кластеров, что способствует повышению конкурентоспособности туристической отрасли в регионе.

Таким образом, туризм в современных условиях является той отраслью, которая в значительной степени способна влиять на социально-экономическое развитие региона. Анализ Волгоградской области свидетельствует о довольно высоком туристском потенциале региона. Однако существующие проблемы затрудняют поступательное развитие данной отрасли. Необходимо использование комплексного подхода при разработке и реализации предложенных мер, осуществление которых будет способствовать значительным положительным для региона социальным и экономическим результатам.

Оценка механизма управления развитием субъектов малого предпринимательства в Волгоградской области

А.В. Коваленко

*Волгоградский государственный университет, Волгоград
Anna199 Anna198@mail.ru*

Целью исследования является оценка механизма управления развитием субъектов малого предпринимательства в Волгоградской области. Для достижения цели были изучены теоретические основы формирования организационно-экономического механизма управления развитием малого предпринимательства на уровне субъекта Российской Федерации (В.А. Вайлан, Е.С. Маслакова, Н.А. Апполонова, Л.Р. Бердина, А.А. Аتماзова и др.), а также рассмотрены тенденции развития малого бизнеса в Волгоградской области. Далее была дана характеристика механизма управления развитием малого предпринимательства в регионе, на основе которой мы смогли произвести оценку.

Определены основные тенденции, которые сложились в настоящее время в социально-экономической сфере Волгоградской области: динамика промышленного производства имеет неустойчивую тенденцию; численность населения Волгоградской области имеет тенденцию к сокращению; значительно сократились и продолжают сокращаться реальные доходы населения региона; уровень регистрируемой безработицы имеет стабильно положительную динамику.

Установлено, что в регионе малый бизнес играет важную роль в развитии социально-экономической сферы, присутствуя практически во всех отраслях экономики.

В деятельность субъектов малого бизнеса вовлечены все социальные группы населения. Субъекты малого бизнеса принимают активное участие в реализации важных социальных программ. Согласно статистическим данным, Волгоградская область по темпам развития малого предпринимательства занимает третье место среди субъектов ЮФО после Краснодарского края и Ростовской области.

Таким образом, анализ механизма управления развитием малого предпринимательства в регионе позволяет установить факт наличия комплекса мер, реализуемых со стороны государства и направленных на трансформацию делового климата, снижение барьеров при ведении бизнеса, финансовую поддержку малого предпринимательства. Механизмом обеспечения стабильного функционирования субъектов малого бизнеса следует считать систему управления, основными составными частями которой являются планирование, анализ и контроль устойчивости сектора МСП для создания необходимых условий конкурентоспособного развития малых организаций. Представлен анализ основных составляющих общей структуры управления развитием малого предпринимательства в Волгоградской области, проведена оценка и дана подробная характеристика мер, реализуемых в отношении субъектов малого предпринимательства региона.

Вопросы муниципального программно-целевого планирования в развитии сельских территорий

Д.А. Конева

Волгоградский государственный университет, Волгоград
dakoneva@volsu.ru

В условиях рыночной экономики в настоящее время в Российской Федерации многие государственные управленческие решения осуществляются посредством разработки и последующей реализации целевых программ. Аналогичная ситуация наблюдается и в муниципальных образованиях, как правило крупных. Так, муниципальная целевая программа по развитию конкретной сельской территории сейчас редкость, что связано с некоторыми сложностями программно-целевого подхода к решению проблем именно сельских поселений. Муниципальные программы разрабатываются чаще для городских территорий, муниципальных районов, что подтверждает актуальность данного исследования.

Целью исследования является анализ реализации муниципальных целевых программ и выявление проблем их разработки и реализации для сельских территорий. К задачам исследования относятся: анализ и мониторинг действующих муниципальных целевых программ, их видов, определение отличительных особенностей муниципальных программ от государственных, формулирование недостатков программно-целевого планирования в сфере развития сельских территорий.

В соответствии с Федеральным законом от 28.06.2014 № 172-ФЗ «О стратегическом планировании в Российской Федерации» в полномочия органов местного самоуправления в сфере стратегического планирования входит, к примеру, определение долгосрочных целей и задач муниципального управления, социально-экономического

развития муниципальных образований, согласованных с приоритетами и целями такого развития на федеральном и региональном уровнях.

Учитывая то, что программа – это совокупность выполняемых мероприятий, взаимовязанных по срокам, исполнителям и ресурсам и направленных на достижение определенной цели, применение программ в сельских территориях призвано обеспечить прямую взаимосвязь между распределением ресурсов и фактическими или планируемыми результатами их использования. Такие программы можно классифицировать в зависимости от различных критериев: по объекту, субъекту, характеру и предмету воздействия, по ресурсам, которые будут использоваться в рамках программы, по источникам финансирования, по форме организации действий в ходе реализации и т.д.

Исследование показало, что специфика муниципальных программ в сфере развития сельских территорий отражает некоторые недостатки программно-целевого подхода к решению вопросов местного значения. Так, в отличие от государственных целевых программ, муниципальные характеризуются относительно небольшим объемом финансирования, имеют максимально ограниченные ресурсы, более строгие и узкие временные рамки, обязательно должны быть увязаны с государственной концепцией и политикой. Но именно программно-целевое планирование для конкретной сельской территории может ускорить ее социально-экономическое развитие.

Рост отраслей сельского хозяйства как фактор устойчивого развития сельских территорий

А.А. Крафт

*Волгоградский государственный университет, Волгоград
gtub-181_521182@volsu.ru*

Одним из определяющих факторов стратегического развития Российской Федерации является устойчивость развития сельских территорий. Сельские территории тесно связаны с понятием «сельское хозяйство», так как аграрное производство является ведущей отраслью сельских территорий. Меры по развитию сельского хозяйства, которые были предприняты федеральными и региональными органами власти, вызвали стабилизацию и значительный рост объемов сельскохозяйственного производства, но при этом они не привели к стабильному улучшению социально-экономической ситуации сельских территорий. В кризисных условиях современного мира сельское хозяйство стремительно теряет свое значение с точки зрения наполнения бюджетов, а также официальной занятости населения.

Так, например, за пять лет, с 2016 по 2020 г., в Волгоградской области наметилась позитивная тенденция развития отрасли сельского хозяйства, однако позитивные изменения незначительны и не говорят об улучшении жизни в регионе. При увеличении посевных площадей всего на 1 % валовый сбор зерна увеличился на 13 %, притом что урожайность зерновых культур увеличилась на 6 %. Растениеводство в Волгоградской области постепенно развивается. В животноводстве нельзя отметить явные улучшения, так как при росте поголовья крупного рогатого скота на 10 % поголовье свиней, овец и коз сократилось на 11 и 7 % соответственно.

В сельском хозяйстве одна из самых низких оплат труда, это вызвано тем, что оно

является одним из немногих работодателей в сельской местности. Согласно статистическим данным, в 2021 г. средняя заработная плата в месяц в сельском хозяйстве составила 32 395 руб., притом что средняя заработная плата в России по всем видам экономической деятельности составила 54 649 руб. В Волгоградской области в отрасли сельского хозяйства за 4 года среднемесячная заработная плата увеличилась на 8733,9 руб. и составила 30 393,4 руб., но при этом среди других отраслей хозяйства такой рост кажется незначительным. В сельских территориях Волгоградской области большая часть трудоспособного населения занята в сельском хозяйстве. При этом условия труда в этой сфере считаются одними из самых неблагоприятных.

Перед современным сельским хозяйством в России возникают новые задачи: увеличение объемов производства продукции и расширение ассортимента, повышение экологической безопасности производства сельскохозяйственной продукции, производство биотоплива, нового сырья для фармакологии. Все эти задачи должны решаться на основе достижений научно-технического прогресса, но при этом они не должны выходить за рамки изначально присущих сельскому хозяйству функций. Развитие отрасли сельского хозяйства в регионе позволит значительно ускорить процесс восстановления и развития сельских территорий как в Волгоградской области, так и в стране в целом.

Государственная поддержка малого и среднего предпринимательства в Волгоградской области

А.А. Курбанниязова

*Волгоградский государственный университет, Волгоград
akurbannijazova@gmail.com*

Сектор малого и среднего предпринимательства обеспечивает жителей региона новыми рабочими местами, снижает негативное влияние экономических кризисов, повышает экономическую активность населения и привлекает инвестиции в отдельные отрасли народного хозяйства.

Актуальность исследуемой темы обусловливается тем, что рост субъектов малого и среднего бизнеса создает предпосылки для более эффективного социально-экономического развития страны и в частности Волгоградской области. Целью работы является анализ мер государственной поддержки субъектов малого и среднего предпринимательства в Волгоградской области, а также разработка рекомендаций по совершенствованию государственной политики поддержки предпринимательства в регионе. Для достижения этой цели обозначены следующие задачи: исследовать современное состояние сектора малого и среднего предпринимательства в Волгоградской области; выявить основные проблемы, направления и перспективы развития малого и среднего предпринимательства в регионе.

В Волгоградской области сформирована инфраструктура поддержки малого и среднего бизнеса, которая реализуется комитетом экономической политики и развития области. Основная часть поддержки субъектов МСП осуществляется такими организациями, как «Гарантийный фонд Волгоградской области»; ГАУ ВО «Мой бизнес»; Государственный фонд «Региональный микрофинансовый центр»; Фонд микрофинансирования предпринимательства Волго-

градской области; Центр инжиниринга Волгоградской области; Центр инноваций социальной сферы; Центр поддержки экспорта Волгоградской области.

Несмотря на все принимаемые меры ситуация с малым предпринимательством в регионе характеризуется планомерным сокращением численности субъектов МСП. По данным единого реестра субъектов МСП, с января 2019 г. по февраль 2022 г. произошло сокращение численности субъектов на 7583 единиц – с 80 357 до 72 774.

Основные проблемы, которые присущи сектору МСП в Волгоградской области, и причины отрицательной динамики по всем направлениям – это общеэкономические явления: кризис, связанный с появлением новой коронавирусной инфекции, инфляция и т.д.; низкий платежеспособный спрос; обременительная налоговая система; административные барьеры и коррупция; рост цен на энергоносители, сырье, тарифы; падение инвестиционной привлекательности.

Необходимо начать повышать инвестиционную привлекательность региона, модернизировать всю систему поддержки инвестиционной деятельности, а также попытаться снизить административные барьеры. Следует поощрять повторное инвестирование. Одной из распространенных проблем любого региона остается коррупция, в этом направлении нужно продолжать борьбу и стараться минимизировать коррупционные проявления. Вместе с этим важно обеспечить взаимодействие малых и крупных предприятий, а также усовершенствовать систему налогообложения.

Совершенствование предоставления государственных и муниципальных услуг на базе ГКУ ВО «МФЦ»

П.С. Лазарева

Волгоградский государственный университет, Волгоград
l_p_s_2000@mail.ru

Процесс предоставления услуг, в частности государственных и муниципальных, является неотъемлемой частью жизнедеятельности государства, а также одной из основных его функций. Федеральный закон от 27 июля 2010 г. № 210-ФЗ «Об организации предоставления государственных и муниципальных услуг» регулирует отношения, связанные с предоставлением государственных и муниципальных услуг. К субъектам предоставления услуг относятся и многофункциональные центры (далее – МФЦ).

Несмотря на то что МФЦ призваны повышать качество предоставляемых государственных и муниципальных услуг, в деятельности самих учреждений также существуют определенные проблемы, которые являются актуальными в настоящее время. К ним относятся: утеря документов или их физический износ, бюрократические затруднения, ошибки при работе и заполнении документов, удаленность населенного пункта от офиса МФЦ.

Решение данных проблем должно носить системный характер и включать в себя комплекс мер, таких как разработка программы повышения квалификации сотрудников; размещение на официальном сайте информации о пакетах документов, необходимых для получения той или иной услуги; создание единой системы электронного документооборота по принципу «реестровой модели», при которой юридическое значение имеет не физическая бумага с подписью и печатью, а запись в реестре и т.д.

Одной из мер, способной решить проблемы различных групп в совокупности, может стать разработка Единого электронного архива личных документов (далее – ЕЭАЛД). ЕЭАЛД представляет собой сайт в сети интернет, аналогичный Единому portalу государственных услуг. Принципиальным отличием электронного архива от ЕПГУ будет являться то, что ЕЭАЛД станет дополнением к уже существующим системам. Учетная запись пользователя в ЕЭАЛД может содержать: личный кабинет пользователя, содержащий сведения, удостоверяющие личность, и базу личных документов гражданина – как актуальных, так и ранее выданных (при их сохранении), распределенных по основным категориям, связанными с жизненными ситуациями.

Опрос, проведенный среди 66 жителей Волгоградской области, позволил выявить положительные ожидания от данного проекта у 78,8 % респондентов, а 21,2 % опрошенных выразили опасения в сохранности своих данных.

Данный проект обладает рядом значительных преимуществ и перспектив, таких как перевод ряда услуг в электронный вид; увеличение спектра услуг, предоставляемых по экстерриториальному принципу; сведение к минимуму спорных ситуаций при предоставлении услуг; практически полное исключение человеческого фактора при совершении ошибок в работе; распространение технологии не только на уровне МФЦ по всей России, но и в других ведомствах и учреждениях в рамках межведомственного взаимодействия.

Совершенствование системы поощрения и награждения на гражданской службе (на примере Волгоградской области)

К.М. Ломакина

Волгоградский государственный университет, Волгоград
nikonova-kristina@mail.ru

Актуальность темы настоящего исследования обусловлена тем, что законодатель находится в непрерывном поиске методов и средств повышения эффективности деятельности государственных служащих. Это наблюдается в ежегодной деятельности по оптимизации государственного аппарата (упразднение, слияние органов власти, сокращение численности служащих), изменении условий денежного содержания служащих, в том числе поощрительных выплат.

Целью настоящего исследования является исследование системы поощрения и награждения на гражданской службе на примере Волгоградской области и перспектив совершенствования данной системы.

Для достижения указанной цели были поставлены следующие задачи:

- 1) изучить понятие и значение системы поощрения и награждения на гражданской службе;
- 2) проанализировать нормативно-законодательные основы системы поощрения и награждения на гражданской службе;
- 3) выявить современные тенденции совершенствования системы поощрения и награждения на гражданской службе;
- 4) исследовать порядок поощрения и награждения гражданских служащих на примере Волгоградской области;
- 5) сформулировать рекомендации по совершенствованию системы поощрения и награждения на гражданской службе Волгоградской области

Объектом настоящего исследования являются правовые отношения, связанные с поощрением и награждением гражданских служащих.

Предметом исследования выступают нормы права, регулирующие поощрение и награждение гражданских служащих.

Под системой поощрения и награждения на гражданской службе следует понимать упорядоченную совокупность закрепленных в законодательстве мер материального и нематериального характера, направленных на укрепление престижа гражданской службы, повышение заинтересованности служащих в своей работе и стимулированию их антикоррупционного поведения.

Нормативные акты, составляющие основу системы поощрения и награждения на гражданской службе, можно условно разделить на три уровня: федеральный, региональный и локальный.

Совершенствование законодательства в сфере стимулирования государственных служащих является одним из ключевых аспектов повышения эффективности государственной гражданской службы в целом. Ценность поощрений значительно возрастает для любого субъекта, когда он чувствует, что поощрение действительно зависит от его работы. Следовательно, необходимо установить прямую зависимость между уровнем денежного содержания служащего и его персональными результатами работы.

Государственный финансовый контроль в условиях цифровой экономики

В.А. Малышева

*Волгоградский государственный университет, Волгоград
gtub-201_733312@volsu.ru*

В настоящее время в ряде стран можно наблюдать тенденцию к внедрению цифровых технологий в систему государственного управления, за счет чего планируется повысить эффективность и результативность деятельности государственного аппарата. Не игнорирует этот тренд и Российская Федерация, где происходит трансформация системы государственного управления, которая подразумевает создание цифрового государства и, как следствие, развитие экономики.

Инновационные цифровые и информационные технологии, открытость данных – всё это оказывает существенное влияние на сферу финансов, в результате чего усиливается финансовая дисциплина и повышается качество управления государственными финансами. В системе управления государственными финансами информационные технологии позволяют совершенствовать механизмы и инструменты осуществления качественного финансового контроля. Применение цифровых инструментов органами финансового контроля дает возможность оперативно собирать, закреплять, анализировать и использовать актуальную и качественную информацию о деятельности объектов контроля.

Целью данного исследования является изучение влияния цифровизации экономики на развитие государственного финансового контроля. Задачи исследования: выявить преимущества и проблемы цифровизации государственного финансового контроля.

Цифровизация контрольно-надзорных отношений ведет к изменению самой парадигмы контроля: состязательная мо-

дель сменяется на партнерскую модель. Контрольные органы становятся участниками бизнес-процессов объектов контроля, так как информационные системы допускают встраивание в эти процессы механизмов контроля, которые позволят предварительного проверить любое действие в автоматизированном режиме, и отслеживание всех проводимых операций. Данная модель подразумевает оперативное выявление нарушений, мониторинг и анализ состояния подконтрольных объектов без фактического выхода на них, а также обеспечение единого доступа органов государственного финансового контроля к результатам мониторинга и результатам проводимых контрольных мероприятий. Интересный опыт цифровизации у органов Федерального казначейства: создана Единая информационная система в сфере закупок, реализуется практика «цифровой протокол».

Таким образом, можно сделать вывод, что преимущества использования цифровых технологий в государственном финансовом контроле следующие: участники контрольно-надзорных отношений экономят время; сокращаются затраты; происходит внедрение электронных носителей информации и так далее.

Однако существуют некоторые проблемы, которые могут возникнуть при цифровизации государственного финансового контроля: отставание процесса актуализации законодательной базы и переподготовки кадров от динамично развивающихся информационных технологий; возможность утечки персональных данных и иной важной информации.

Повышение эффективности контроля деятельности муниципальных служащих в Волгоградской области

А.Р. Марашова

*Волгоградский государственный университет, Волгоград
alinaholt9@mail.ru*

Механизм функционирования государства напрямую зависит от эффективности деятельности органов власти отдельных регионов, именно поэтому необходимо, чтобы на территории субъектов соблюдались нормативно-правовые акты и на муниципальном уровне. В связи с этим становятся актуальными вопросы повышения эффективности форм и методов контроля за деятельностью муниципальных служащих отдельных регионов.

Развитие страны и регионов зависит от качества государственного и муниципального управления, от эффективной деятельности государственных и муниципальных служащих. Цель исследования обусловлена необходимостью урегулирования деятельности контрольных органов и формирования предложений по совершенствованию их деятельности для повышения эффективности управления муниципальными служащими.

Инструментом, направленным на осуществление контроля за деятельностью муниципальных служащих, является эффективно функционирующая совокупность правовых, административных и общественных механизмов, обеспечивающих надзорные функции в сфере муниципальной службы на территории города. Следовательно, необходимо обеспечить результативные формы и методы контроля деятельности муниципальных служащих.

Для реализации цели исследования необходимо проанализировать структуру

организации муниципальной службы Волгоградской области, выявить проблемы функционирования контрольно-надзорных органов, а также сформулировать пути повышения эффективности реализации функций контроля и надзора.

Исследование форм и методов контроля органами в Волгоградской области позволяет отметить их специфичность, выделить недостатки их нормативной регламентации, наметить пути совершенствования правового регулирования и осуществления в правоприменительной деятельности. Внешний контроль дает более подробную характеристику деятельности муниципальных служащих, а сочетание государственного и общественного контроля позволяет получать информацию о существующих противоречиях в сфере муниципального управления. Прокурорский надзор в наибольшей степени способен гарантировать соблюдение конституционных принципов и законной деятельности муниципальных служащих Волгоградской области.

Таким образом, опираясь на результаты исследования, было отмечено, что в деятельности муниципальных служащих города Волгограда имеется множество проблем, которые выявляют органы контроля и которые снижают эффективность их деятельности. Необходимо провести большую работу по совершенствованию методов муниципального управления, стимулирования муниципальных служащих в процессе выполнения служебных задач.

Международный транспортный коридор Север – Юг как инструмент реализации экономической политики ЕАЭС

О.Г. Орлова

*Волгоградский государственный университет, Волгоград
volgosros@yandex.ru*

Среди целей экономической политики Евразийского экономического союза (ЕАЭС), представляющей собой совокупность мер и действий, направленных на всестороннее экономическое развитие стран-участниц, выделяют рост производства товаров и услуг, их беспрепятственной торговли внутри Союза и с внешними партнерами, либерализацию движения трудящихся внутри интеграционного блока. Для достижения поставленных целей предусмотрено создание транспортно-логистической инфраструктуры, трансконтинентальных и межгосударственных транспортных коридоров в направлениях Восток – Запад и Север – Юг. По второму направлению реализуется проект мультимодального международного транспортного коридора Север – Юг (МТКСЮ), соглашение о создании которого было подписано 12.09.2000 Россией, Ираном и Индией. Позже к проекту присоединились остальные государства ЕАЭС, а также Азербайджан, Таджикистан, Украина, Турция, Сирия, Оман и Болгария.

МТКСЮ, способный стать «коридором экономического развития», связывает северо-западную часть ЕАЭС с государствами Центральной Азии, Персидского залива и Индийского океана, формируя «евразийский транспортный каркас»; включает инфраструктуру железнодорожного, автомобильного и внутреннего водного транспорта, порты на Каспии и в Персидском заливе, железнодорожные и автомобильные пункты пропуска, аэропорты; состоит из западного, транскаспийского и восточного направлений; сопряжен с широтными транспортными коридорами; позволяет сократить время

транспортировки грузов с 45 дней (через Суэцкий канал) до 15–24 дней. Факторы негативного развития МТКСЮ: несоординированная транспортная политика (отсутствие единых норм в области международных перевозок и процедур пересечения границ, отсутствие сквозного тарифа на транспортные услуги); наличие недостающих звеньев и «узких мест» коридора; отсутствие нематериальной инфраструктуры; барьеры во взаимной торговле стран-участниц; международные санкции. Меры по развитию МТКСЮ: улучшение транспортной soft и hard инфраструктуры, в том числе развитие системы железнодорожных, автомобильных пунктов пропуска и морских портов; ликвидация недостающих звеньев и «узких мест» коридора; заключение соглашений о зоне свободной торговли между ЕАЭС и странами-партнерами; упрощение документооборота, внедрение единого транспортного документа; организация контейнерных сервисов; создание единого транспортного оператора; популяризация МТКСЮ путем распространения о нем объективной информации.

Ожидаемые результаты реализации проекта МТКСЮ: формирование новых производственно-логистических связей между государствами – членами ЕАЭС и партнерами по проекту; создание специальных экономических зон и промышленных парков вдоль транспортного коридора; привлечение дополнительных инвестиций в экономики стран-участниц; расширение масштабов торговли; создание новых рабочих мест и повышение благосостояния населения; экономический рост и всестороннее развитие всего Евразийского региона.

Импортозамещение в Волгоградской области в условиях санкций и контрсанкций

О.А. Родин

Волгоградский государственный университет, Волгоград
GMUB-201_924159@volsu.ru

За последние десять лет РФ столкнулась с санкционным давлением западных стран, что оказалось серьезным вызовом для смешанной экономики России. Стоит заметить, что хотя запрет и ограничение на ввоз импортных товаров включает в себя существенные недостатки, но также это имеет и сопутствующие преимущества. Такими выступают: развитие отечественного продукта, повышение доходности отечественных производителей, снижение зависимости страны от иностранного влияния.

Волгоградская область с 2015 г. начала активно осуществлять программу импортозамещения. Таким образом, с 2015 по 2021 г. промышленный оборот импортозамещающей продукции вырос на 124,4 %, в среднем по 15 % в год, однако в последние годы существенно замедлился до 3 %, увеличение оборота прежде всего было связано с переходом промышленных предприятий преимущественно на внутреннее производство, а также с модернизацией. Вместе с этим увеличилось количество предприятий, освоивших импортозамещение: в 2015 г. их было всего 22, тогда как в 2021 г. – 65 предприятий, увеличение составило в процентном соотношении 195 %, тогда как наименований импортозамещающей продукции в 2015 г. – порядка 37, в 2021 г. – 87. Однако существенный прирост пришелся более на химический и металлургический комплексы, их доля в объеме произведенной импортозамещающей продукции в 2021 г. составила 41 и 40 % соответственно. Анализируя общее положение региона, надо отметить, что крайне важным для рассмотрения эффективности выполнения программы являются и показатели импорта по категориям. Эти показатели разнятся с развивающимися категориями импортозамещения. В основном импорт с 2015 по 2020 г. в среднем приходился на кате-

гории «машины, оборудования, аппаратура» (30 %), «металлы и изделия из них» (23 %). Как наиболее социально важную категорию стоит выделить пищевую промышленность. Что касается основных продуктов (мясные, молочные), с 2015 по 2020 г. эти показатели имели преимущественно отрицательную тенденцию, что привело к падению производства данной категории продукции на 12 %. А импорт пищевых продуктов увеличился на 0,6 %. Однако выделяя основные продукты, которые характеризуют факторы импорта в регионе (скот, молоко, картофель, овощи, плоды и ягоды), стоит заметить, что общий прирост составил порядка 5 % (без выделения падения конкретного продукта).

Принимая во внимание все перечисленные показатели, стоит выделить тот факт, что Волгоградская область не входит в рейтинг 10 наиболее крупных по импорту регионов. Вместе с этим Волгоградская область имеет свои существенные проблемы в иной импортозамещающей продукции, поскольку введение новых санкций обуславливает гибкость предприятий. Целью исследования является исследование эффективности существующей программы импортозамещения, а также поиск путей для повышения эффективности существующей программы. Для достижения поставленной цели были определены следующие задачи: проанализировать наиболее проблемные категории продукции в регионе, определить пути для решения экономических проблем в сфере импорта. В настоящее время политика импортозамещения становится наиболее приоритетным направлением для успешного развития не только регионов, но и всей страны в целом. Целесообразность исследования в настоящих условиях и регулирование данной программы особенно приоритетно.

Дистанционная работа как экономически эффективный инструмент реализации трудовых обязанностей населения

Е.В. Улановский

Дирекция по материально-техническому и хозяйственному обеспечению администрации Волгоградской области, Волгоград
eugeneulanovski@yandex.ru

Развитие информационных технологий, внедрение передовых разработок в различных сферах жизни общества обусловили новые возможности для реализации населением своих трудовых обязанностей. Эпидемиологическая ситуация вынудила многие организации внести коррективы в деятельность и перевести сотрудников на дистанционный режим работы, так как руководству необходимо принимать экономически эффективные решения, способные обеспечить функционирование организации вне зависимости от внешних условий. Квинтэссенция технического прогресса и внешних условий сформировали тенденцию осуществления служебных обязанностей сотрудниками удаленно.

Цель данного исследования – выявить дальнейшие перспективы и способы развития удаленной работы для увеличения экономической эффективности деятельности организаций. Основные задачи в рамках данной работы: оценить последствия перевода сотрудников на режим удаленной работы, выявить общие признаки для видов деятельности, к которым применим режим дистанционной работы.

В рамках данного исследования был изучен опыт перевода сотрудников на дистанционный режим работы в организациях, осуществляющих различные виды деятельности (производство, оказание услуг). Установлено, что перевод сотрудников на удаленный режим работы имеет следую-

щие последствия: уменьшение издержек на аренду и содержание рабочих помещений; снижение количества декретных ставок; производительность сотрудников стала выше за счет отсутствия затрат времени на транспортировку до места работы. Стоит признать наличие обратного эффекта: увеличились издержки работодателя на обеспечение сотрудников средствами удаленной работы; возросла сложность контроля и оценки трудовой деятельности сотрудников. Деятельность сотрудников, подлежащих переводу на дистанционный режим работы, должна соответствовать следующим признакам: отсутствие необходимости нахождения на рабочем месте при исполнении должностных обязанностей; возможность обеспечения исполнения должностных обязанностей в соответствии с требованиями регламента организации, законодательства РФ; производительность труда не снижается.

На основании информации, полученной в ходе проведенного исследования, установлено: перевод сотрудников на дистанционный режим работы позволяет повысить производительность труда, сократить издержки. Для дальнейшего развития дистанционной работы необходим комплекс внутриорганизационных мер, регулирующих не только планирование и финансирование материально-технической базы, но и отношения, моральную обстановку внутри коллектива.

Патриотическое воспитание молодежи Волгоградской области: экономическая составляющая, особенности адаптации в современных реалиях

Д.Р. Уразов

*Волгоградский государственный университет, Волгоград
damir.volgograd@yandex.ru*

Патриотическое воспитание молодежи – деятельность, которая направлена на повышение уровня знаний истории страны, региона; истории Великой Отечественной войны; гуманного отношения к малой родине. Согласно нормативно-правовым актам Волгоградской области и Российской Федерации, эта деятельность является не менее приоритетной, чем остальные.

Актуальность данного исследования заключается в том, что патриотическое воспитание молодежи играет значительную роль в формировании культуры сознания подростка, следовательно, повышается интерес к истории государства, проявляется чувство гордости за участников Великой Отечественной войны.

Целью данного исследования является выявление наиболее благоприятных практик патриотического воспитания молодежи Волгоградской области и особенностей адаптации их в современных реалиях.

Согласно Всероссийскому центру изучения общественного мнения, в условиях временной самоизоляции и активного участия молодого поколения в интернет-пространстве историческое сознание молодых людей особым образом нуждается в получении достоверной информации о тех или иных исторических событиях.

В Волгоградском регионе проходят различные всероссийские и региональные (уникальные и которые не проводятся в других регионах РФ) мероприятия, направленные на повышение интереса к исторической памяти: проект «Связь поколений» (помощь ветеранам Великой Отечественной войны), исторические квесты, исторические интеллектуальные игры, конкурс «Послы Победы. Сталинград», проект «Маршрут возможностей. Волгоградская область», конкурс «Лучший школьный отряд волонтеров Победы Волгоградской области – 2021» и многие другие, которые повышают интерес подрастающего поколения к изучению истории страны. Следовательно, данные мероприятия являются одним из важных факторов развития экономики субъекта.

Таким образом, патриотическое воспитание молодежи влияет на развитие экономического потенциала региона. Кроме того, на современном этапе развития российского общества повышение интереса учащихся к изучению школьного курса истории является очень важным компонентом, ведь каждый человек обязан знать историю своего края, страны, а также мира, этапов развития человеческого общества, причин многих важнейших исторических событий, для того чтобы предвидеть их в будущем и понимать происходящее в настоящем.

Обеспечение информационной безопасности в условиях интенсивного развития цифровой экономики

А.Ю. Харсеева

*Волгоградский государственный университет, Волгоград
aharseeva@mail.ru*

Возникновение и повсеместное распространение пандемии COVID-19 привело к изменению экономической и социальной жизни во всех странах. Одним из последствий этого стало ускоренное внедрение цифровых технологий в самых разных областях – образовании, здравоохранении, государственном и муниципальном управлении, туризме, промышленности и т.д. Поэтому изучение проблемы обеспечения информационной безопасности является очень актуальным.

Цель работы – комплексное изучение интенсивного влияния цифровых технологий на все сферы деятельности, в том числе на экономику.

Последние несколько лет нагрузка на цифровые сервисы и технологии стремительно растет, в связи с чем возникает угроза безопасности данных и бизнес-процессов. По отчету Digital 2022 Global Overview Report, распространение интернета в настоящее время составляет 62,5 % от общей численности населения мира. По данным аналитиков, количество интернет-пользователей за 2021 г. выросло на 192 миллиона (4,0 %), но из-за проблем исследования, связанных с пандемией, фактические тенденции роста могут быть значительно выше.

Уровень проникновения технологий беспроводного доступа в сеть интернет соответствует уровню наиболее технологически развитых городов мира – покрытие технологией 3G составляет 80 % территории Волгограда. Монтированная емкость

по технологии проводного широкополосного доступа позволяет подключить до 88 % домохозяйств Волгограда. При этом около 80,5 % жителей в возрасте от 15 лет и старше использовали интернет. То есть все эти люди подвергнуты рискам кибербезопасности.

Все пользователи интернета и ИКТ хотят обезопасить себя и свои данные, используя для этого соответствующие средства защиты информации; согласно статистическим данным, антивирусное ПО используют 79,7 % пользователей.

«Ростелеком» в Волгоградской области в рамках федеральной программы «Устранение цифрового неравенства» охватил оптической инфраструктурой около 200 населенных пунктов с численностью от 250 до 500 человек.

Инновации в сфере облачных решений позволили организациям повысить гибкость бизнеса и сократить расходы, но они также открыли киберпреступникам новые возможности для совершения атак, сообщают аналитики IDC.

Компания GuidePoint Security в начале января 2022 г. назвала 6 основных трендов на рынке облачной безопасности, которые будут прослеживаться в течение года, применение которых можно спроектировать на все города России, в частности города Волгограда: рост бессерверных решений, DevSecOps, больше мультиоблачных технологий, кроссфункциональные команды, SaaS-безопасность, разграничение доступа на основе атрибутов (ABAC).

Показатели социально-экономического развития регионов ЮФО в контексте реализации национального проекта «Здравоохранение»

К.Г. Юрченко

Волгоградский государственный университет, Волгоград
ur.karina@mail.ru

В настоящее время одним из ключевых государственных стратегических приоритетов является достижение национальных целей развития Российской Федерации. На достижение этих целей направлена деятельность всей публичной власти, для чего сформирован и продолжает совершенствоваться инструментарий, и наиболее релевантным и приоритетным инструментарием является система национальных, федеральных и региональных проектов (далее НП, ФП, РП).

Распространение новой коронавирусной инфекции в России стало вызовом для системы здравоохранения страны. В таких условиях требовалось и решать новые срочные масштабные вопросы, и продолжать реализацию намеченного ранее курса, в том числе определенного НП «Здравоохранение».

Таким образом, актуальность исследования заключается в необходимости оценки эффективности и результативности проводимых в рамках НП «Здравоохранение» мероприятий для достижения поставленных целей и целевых показателей в кризисных условиях. Целью исследования является установление изменений отдельных показателей социально-экономического развития (далее СЭР) регионов ЮФО, связанных с реализацией НП «Здравоохранение».

Задачи исследования: дать общую характеристику НП «Здравоохранение», его структуре и отдельным элементам; изучить взаимосвязь НП «Здравоохранение» с РП; проанализировать динамику изменений отдельных показателей, в т.ч. в разрезе регионов ЮФО, мониторируемых в рамках реализации НП «Здравоохранение». В результате проведенного исследования сделаны следующие выводы:

1. Регионы ЮФО участвуют в большинстве ФП, входящих в состав НП «Здравоохранение». Исключением является ФП «Развитие экспорта медицинских услуг», в котором не участвуют Калмыкия, Крым и Севастополь в связи с отсутствием возможностей для его реализации, что, вероятно, связано с СЭР регионов.

2. В ряде регионов в рамках НП «Здравоохранение» предусмотрено создание объектов капитального строительства, главным образом фельдшерско-акушерских пунктов и офисов врачей общей практики (Астраханская и Волгоградская области, Краснодарский край, Республика Адыгея), в целях повышения доступности первичной медико-санитарной помощи в сельской местности.

3. Некоторые регионы ЮФО при исполнении РП реализуют не только результаты ФП, но и иницируют их самостоятельно и финансируют за свой счет (Ростовская и Волгоградская области, Краснодарский край, Республика Калмыкия).

4. Значения отдельных показателей, несмотря на реализуемые в рамках НП «Здравоохранение» мероприятия, имеют негативные тренды (например, смертность населения трудоспособного возраста от болезни системы кровообращения).

5. Некоторые регионы ЮФО по отдельным показателям имеют значения хуже и (или) темпы их снижения существенно выше среднероссийских (Астраханская и Волгоградская области – смертность от болезней системы кровообращения; Астраханская область – младенческая смертность; Ростовская область – обеспеченность врачами и средними медицинскими работниками).



Тенденции трансформации занятости в контексте цифровизации экономики: новые компетенции сотрудников

П.И. Ануфриева

*Ростовский государственный экономический университет (РИНХ), Ростов-на-Дону
polinaan18@mail.ru*

Особенности цифровизации рынка труда связаны с изменением спроса на трудовые ресурсы и их предложением в экономике в целом. Востребованными и конкурентоспособными становятся сотрудники с совершенно иными навыками и умениями, необходимыми для реализации высокотехнологичных проектов.

Цели и задачи исследования: определить основные навыки сотрудников, востребованные среди работодателей, и выявить формулу успешного трудоустройства в условиях цифровой экономики.

В современной архитектуре мировой экономики уже недостаточны базовые навыки сотрудников. Для конкуренции на национальном и международном уровнях организациям необходимо иметь в штате высококвалифицированных профессионалов с развитыми техническими, межличностными и творческими навыками.

Отметим, что для работодателей становятся наиболее привлекательными кандидаты с soft skills (гибкими навыками), в числе которых: умение работать в команде, взаимодействовать с разными людьми, способность быстро принимать правильные решения в стрессовых условиях и грамотно расставлять приоритеты, а также наличие критического мышления. Несомненно, решающую роль для работодателей играет сочетание технических компетенций и лидерских качеств.

Как показало проведенное исследование, в последнее время в связи с цифровизацией экономики требуются сотрудники с развитыми digital literacy skills (навыками цифровой грамотности), которые предполагают использование цифровых инструментов, приложений и коммуникационных сетей для поиска и управления информацией, создания и распространения широкого спектра цифрового контента, а также для решения задач в рамках эффективного и творческого развития, обучения, работы и социальной инициативности в целом.

Согласно исследованию Ecorys UK Ltd, проведенному по заказу британского правительства, в 2022 г. около 22 % рабочих мест в мировой экономике будут создаваться цифровыми профессиями. В будущем акцент будет сделан на приобретение сотрудниками необходимых цифровых навыков. Кроме того, 73 % компаний, недавно участвовавших в опросе, уже испытывают серьезные трудности с поиском таких специалистов.

В результате анализа изменения кадровой структуры и требований, предъявляемых к персоналу, можно сделать вывод, что сегодня наиболее востребованы на рынке труда специалисты с развитыми личностными и цифровыми навыками. Именно эти умения помогут людям в случае ликвидации их прежнего места работы из-за автоматизации не остаться без работы, а перейти в другую отрасль и освоить новую профессию.

Анализ экономического развития регионов с применением экологических и пространственных данных

К.Э. Архипова

*Федеральный исследовательский центр Южный научный центр РАН, Ростов-на-Дону
carine@list.ru*

Многофакторная оценка состояния территорий в результате проведения хозяйственной деятельности относится к задачам аналитической поддержки управления пространственным развитием. ГИС-моделирование экономических систем территории региона – области или края – задача, которая решается в данном исследовании путем построения статической модели, устанавливающей зависимость между факторами производства и выпуском, и применения модели с географической привязкой полученных аналитических результатов моделирования. Особенностью проведенного геоинформационного анализа территорий муниципальных образований (районов) выступает учет фактора близости и смежности районов по отношению друг к другу.

Изучение развития двух южных регионов (Ростовской области и Краснодарского края) базируется на построении модельных конструкций с применением методов пространственного анализа и геоинформационных систем. Материалы исследования получены в ходе работы с базами данных муниципальных образований Федеральной статистической государственной службы, Единой межведомственной информационно-статистической службы и ресурса OpenStreetMap.

Сравнение территорий выполнено с применением методов классификации, метода

наименьших квадратов, матрицы расстояний по длине автодорог, а также построения экономико-математической модели производственной функции в неявной формулировке.

Построены и апробированы модели оценки состояния экономических региональных систем с учетом влияния на природные ресурсы в составе инфраструктурных и хозяйственных комплексов. В связи с наличием аспектов пространственного анализа в дополнение к экономико-математическому блоку процедур были применены методы классификации с помощью ГИС-технологий как наиболее практически значимого инструмента исследования распределения показателей развития муниципальных районов с учетом воздействия на окружающую среду.

Таким образом, на основе собранной и полученной с помощью модели информации разработаны геоинформационные карты, отражающие неравномерность распределения некоторых показателей развития экономики муниципальных районов Ростовской области и Краснодарского края. Основные результаты исследования дополнены результатами применения методов пространственного анализа с применением ГИС-технологий.

Исследование выполнено в рамках реализации ГЗ № 122020100349-6.

Налогообложение НДС социально значимых товаров

Е.С. Будкина

*Российская академия народного хозяйства и государственной службы
при Президенте РФ, Москва
esbudkina@fa.ru*

НДС в Российской Федерации является одним из бюджетообразующих налогов и находится в центре внимания как академической литературы по налогообложению, так и деятельности государства по налоговому регулированию, администрированию и внедрению аналитических систем в рамках цифровизации функций государства.

Поскольку с позиции администрирования налогоплательщиками являются предприятия, имеет распространение мнение, что НДС – это налог на бизнес, наряду с прямыми налогами на прибыль, имущество и им подобными.

В литературе достаточно широко представлен обзор влияния НДС на предпринимательство и экономическую активность, в том числе его стимулирующей (либо дестимулирующей) роли.

Если классифицировать НДС как налог на бизнес, то в итоге получается двойное налогообложение, так как прибыль и зарплата как элементы добавленной стоимости выступают объектами соответствующих прямых налогов.

Интерпретация же НДС как налога на потребление исследована и описана в недостаточной степени, чем и обусловлена актуальность разработки данной темы.

Целью данной работы является теоретическое позиционирование НДС как налога на потребление, с выделением социальных функций, решаемых с помощью данного налога.

В действующем налоговом законодательстве фактически применяются четыре уровня ставок косвенного налогообложения: освобождение от налога, льготная

ставка 10 %, универсальная ставка 20 % и акциз, применяемый в дополнение к универсальной ставке; при этом сам НДС имеет две ставки – льготную и универсальную.

Льготирование НДС несет на себе определенную социальную функцию, так как пониженное налогообложение применяется к расходам, занимающим высокую долю в потреблении низкодоходных групп населения.

В результате обзора теоретических концепций, практики применения, а также зарубежного опыта были сформулированы следующие рекомендации:

1) Позиционировать НДС как социальный налог, разгрузив его от льгот и особых условий, не имеющих отношения к потреблению (льготы для резидентов инновационных центров и т.п.).

2. Шире использовать дифференциацию ставок НДС для реализации социальной функции налога.

3. Рассматривать дифференциацию ставок НДС как альтернативу прогрессивной шкале НДФЛ ввиду сложности ее администрирования и высокой мотивации к манипуляциям.

4. Рассмотреть применение четырехступенчатой шкалы ставок НДС с учетом социальной значимости потребляемых товаров/услуг.

5. С целью устранения дискриминации предприятий, реализующих товары и услуги, освобожденные от налога, сделать применение освобождения добровольным, с применением пониженной ставки НДС.

Данная тема исследована в рамках работы над кандидатской диссертацией автора.

Цифровой двойник засушливых территорий Юга России в условиях маловодья

В.Д. Дмитриева¹, К.С. Сушко², И.В. Ткачева³

¹Ростовский государственный экономический университет (РИНХ), Ростов-на-Дону

²Федеральный исследовательский центр Южный научный центр РАН, Ростов-на-Дону

³Донской государственный технический университет, Ростов-на-Дону

giyachan2807@gmail.com, kirrkka@yandex.ru, tkacheva-irina85@mail.ru

В настоящее время остро обозначен вопрос маловодья рек в регионах Юга России – независимо от их размера. Это обусловлено сочетанием факторов: многолетним отсутствием надлежащего контроля за руслами и хозяйственной деятельностью в речных бассейнах, загрязнением вод и нерациональным водопользованием, а также природно-климатическими факторами, среди которых уменьшение количества атмосферных осадков, их сезонное перераспределение, повышение среднегодовой и сезонных температур воздуха, учащение негативных метеорологических явлений, изменение ветровой активности и т.д. К возникшим проблемам обмеления необходимо подходить комплексно. Одним из путей решения может выступить цифровая платформа, аккумулирующая актуальные данные о состоянии водных и наземных объектов южного макрорегиона.

Целью исследований является формирование концепции, а позднее и реализация модели цифрового двойника территорий Юга России, подверженных аридизации и опустыниванию.

Основная решаемая задача – борьба с социально-экономическими последствиями аридизации климата, маловодья и опустынивания территорий Юга России. Ее решение позволит оптимизировать сельскохозяйственные процессы на основе про-

гнозов деградации водных ресурсов и почв, а также проводить экспертизу проектных мероприятий по обводнению территорий. При помощи технологий компьютерного моделирования возможна организация мониторинга аридных зон, управление агроландшафтами и культурными пастбищами, сочетание баланса в экосистемах с сохранением ландшафтного разнообразия.

Исследование позволит выявить основные факторы, критически влияющие на уровень техногенной нагрузки, осуществить прогноз уровня затопления территорий при наводнениях и паводках, оценить изменение направления воды в результате строительства различного рода гидросооружений, в оперативном режиме фиксировать нарушения природоохранного законодательства, выявлять и точно определять источники загрязнения, оценивать размер нанесенного ущерба и определять состав мер, направленных на оздоровление и значительное снижение в дальнейшем антропогенной нагрузки на водные объекты.

В ходе дальнейшей работы планируется переход к системной реализации практических мер по оздоровлению водных объектов, способствующих развитию аквакультуры, сохранению пастбищных земель с целью обмена ресурсами во взаимодействии «замкнутых» и «открытых» систем.

Бедность на Юге России: особенности и политика снижения

М.А. Завадская

*Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону
mariazavadskaya13@gmail.com*

Актуальность данного исследования определяется несколькими аспектами. Во-первых, по данным Росстата, уровень бедности в ЮФО и СКФО с 2013 г. превышает показатель уровня бедности в целом по России. Во-вторых, анализу бедности именно на Юге России уделяется довольно мало внимания – отсутствуют какие-либо масштабные исследования по этой теме, несмотря на то, что проблема бедности в этом регионе действительно актуальна, а также несмотря на то, что Юг России – лидер по числу проживающих национальностей (т.е. есть существует определенная вероятность влияния этнических особенностей населения на хозяйственную деятельность, социализацию индивида и т.д.). В-третьих, возросла угроза роста уровня бедности из-за увеличения волатильности курса рубля, а также из-за введения санкций в отношении России со стороны стран Запада.

Целью исследования является определение особенностей бедности на Юге России (с учетом особенностей региона и этнических особенностей населения) и проведение анализа политики, направленной на ее снижение.

Задачами исследования являются анализ статистической информации (уровень бедности, половозрастной состав населения, величина прожиточного минимума и т.д.) за 2013–2020 гг. с использованием эконометрических моделей, анализ региональных особенностей, анализ этнических особенностей населения, определение связи уровня бедности с этническими особенностями населения и с региональными особенностями, оценка эффективности проводимой политики по снижению бедности в ЮФО и СКФО, определение особенностей бедности на Юге России (ее характерных черт), а также формирование предложений по повышению эффективности региональной политики снижения бедности.

При проведении исследования были выполнены все поставленные задачи. В итоге было выявлена связь этнических особенностей населения и особенностей региона с уровнем бедности. Также в ходе исследования выяснилось, что политика по снижению бедности на Юге России не является эффективной.

Государственные приоритеты в закупках: результаты опроса российских заказчиков

Д.В. Кашин, Е.В. Шадрина, Д.В. Виноградов

*Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», Пермь
dvkashin@hse.ru*

Система государственных закупок традиционно считается одним из механизмов реализации приоритетных государственных задач. Приоритеты государства могут явно устанавливаться в законодательстве, регулирующем государственные закупки, и неявно, находя отражение в неформальных правилах участников государственного заказа. В исследовании анализируется два государственных приоритета – поддержка малых и средних предприятий (МСП) и приоритет заботы об экологии. Механизмы поддержки МСП директивно (явно) установлены в законодательстве, что подразумевает одинаковое выполнение требований всеми заказчиками в равной степени. Однако открытые данные свидетельствуют о проведении закупок у МСП отдельными заказчиками сверх установленных нормативов. В части приоритета заботы об экологии (неявный приоритет по отношению к закупкам) анализ открытых данных показывает, что заказчики систематически используют экологические критерии в закупках при отсутствии на этот счет прямых (императивных) указаний. Возникают следующие вопросы: чем вызваны различия в частоте проведения описываемых видов закупок? Какие стимулы у заказчиков проводить такие закупки и какие виды организаций чаще это делают?

Исследование основано на данных массового онлайн-опроса российских покупающих организаций, проведенного в 2021 г. Опрос включал 16 вопросов и состоял из трех частей: общий блок вопросов (например, о форме собственности организации, наличии закупочного отдела и др.), вопросы о поддержке МСП (о частоте проведения

закупок у МСП, стимулах и барьерах при проведении таких закупок) и блок вопросов об экологических закупках (об используемых экологических критериях, о доле таких закупок и др.). Особое внимание в опросе уделялось факторам, характеризующим частоту отражения приоритетов государства в закупочной деятельности организаций. Приглашения к участию в опросе отправлялись по базе данных, состоящей из более чем 75 тыс. электронных адресов, которые принадлежали организациям различных форм собственности и размеров. По результатам опроса получено 1395 ответов от российских организаций.

Выявлено, что превышение нормативов на закупки у МСП обусловлено в первую очередь опасениями заказчиков, которые сами организации связывают с санкциями за нарушение требований закона. Среди механизмов, стимулирующих проведение закупок у МСП, заказчики отмечали разработку методических рекомендаций, дополнительное информирование, законодательное повышение квоты на закупки у МСП. В части приоритета заботы об экологии выявлено, что барьером к проведению экологических закупок является недостаток знаний об экологических критериях, а также отсутствие четких указаний по их применению в закупках и стоимость экологичной продукции. Результаты исследования показывают, что при реализации явных и неявных государственных приоритетов в закупках важную роль, помимо законодательного регулирования, играют внутриорганизационные факторы, в том числе факторы, связанные с информированностью организаций о государственных приоритетах.

Анализ уровня цифровой открытости органов государственного управления

Д.С. Ласкова

*Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону
dashalaskova78@gmail.com*

В условиях глубинных процессов глобализации и консеквентной интеграции нашей страны в мировое сообщество обуславливается насущность построения цифровой экономической системы для удержания позиций конкурентоспособности. На этом фоне повышается значимость деятельности органов государственного сектора во всех приоритетных направлениях, вне зависимости от уровня хозяйствующих субъектов. Стремительное развитие информационно-цифровой коммуникации диктует необходимость оценки результативности работы органов государственной власти в аспекте информационной открытости, степени эксплицитности информации, уровня ее публичности, технологий организации безопасности электронных данных и траекторий обеспечения права на доступ к информации.

Поскольку в рамках развития Концепции открытости федеральных органов власти реализуется принцип подотчетности (т.е. раскрытие сведений о деятельности, принимаемых решениях, ресурсах адресного обращения, кроме имеющих статус секретных), с учетом запросов и приоритетов гражданского общества, представляется целесообразным изучить основы обеспечения цифровой открытости государственных органов, рассмотреть нормативную базу, направленную на гарантию информационной прозрачности, проанализировать предпринимаемые меры по выстраиванию траекторий в цифровом пространстве, в том числе оценить эффекты федеральных целевых программ как крупных проектов проведения политики открытости органов государственной власти.

Определение уровня открытости каждой властной структуры строится на взаимодействии конкретного государственного органа с населением. Современным способом выстраивания доверительных отношений с гражданами и наиболее продуктивным ресурсом органов государственного управления является коммуникация по сети интернет через официальные сайты, электронное правительство, виртуальные приемные, предоставление статистики и т.д.

В ходе исследования проанализировано развитие информационной открытости органов государственного управления в России, определены критерии оценки деятельности государственных органов в области цифровой доступности, публичности информации и доверие граждан к ней, выявлена специфика доступа к информации в Ростовской области, проведено анкетирование жителей региона в возрасте от 18 лет и старше, занятых в разных сферах деятельности, с целью выявления общего уровня доверия к государственным органам на территории региона.

По результатам исследования определены основы обеспечения информационной открытости как основополагающего принципа Концепции, выявлены современные технологии реализации доступности информации органами государственного управления, продемонстрирована степень публичности государственных органов и дана оценка уровню цифровой доступности в регионе в целях стимулирования деятельности органов государственной власти.

Развитие предпринимательства в условиях экологизации экономики

М.А. Мелехова

*Ростовский государственный экономический университет (РИНХ), Ростов-на-Дону
masha.melehova@yandex.ru*

Современное общество ежедневно сталкивается с проблемами в области загрязнения окружающей среды и нерациональным использованием природных ресурсов. В мире наблюдается закономерность: стремительное экономическое развитие влечет за собой соразмерный урон экологии.

В настоящее время большую популярность обрела концепция экологического предпринимательства, согласно которой производство и реализация товаров и услуг должны осуществляться с минимальным риском негативного воздействия на экосистему.

Цель исследования – изучение сущности экологического предпринимательства и спектра направлений его развития. Задачи исследования – определить теоретическую основу экологического предпринимательства, выделить основные виды предпринимательства в условиях экологизации и обозначить факторы, влияющие на эффективное развитие экологического предпринимательства.

Изучив теоретические аспекты, мы пришли к выводу, что экологическое предпринимательство можно трактовать как совокупность всех видов предпринимательской деятельности, направленных на производство, реализацию товаров и оказание услуг и одновременно соблюдающих основные требования законодательства в области охраны окружающей среды.

Выделены следующие направления экологического предпринимательства: производство экологической техники, ресурсосберегающие технологии, экологическое

образование и воспитание, производство экологически чистых товаров, вторичное применение ресурсов, экологическое воспроизводство, экологические услуги. Также определены основные факторы, влияющие на успешное функционирование такого предпринимательства. К ним относятся: государственное и нормативное регулирование данной области; конкуренция на рынке экологических товаров и услуг; уровень доходов и качество жизни населения; развитие экологического просвещения; повышение информированности об экологически чистых технологиях и предлагаемых товарах, услугах и др.

Ежегодно организации занимаются внедрением в свою деятельность экологических стандартов, инвестируют крупные суммы денежных средств в модернизацию производства с целью снижения негативного воздействия на окружающую среду. Одним из главных положений развития организации в области экологического предпринимательства является переработка и утилизация отходов, использование «зеленых» технологий, «зеленого» маркетинга.

Таким образом, для успешного развития экологического бизнеса необходима нормативно-правовая база, привлечение инвестиций в данную сферу, обеспечение предоставления кредитов по льготной ставке на экологические инвестиционные проекты, обеспечение доступности необходимых ресурсов; создание специализированных фондов; повышение экологической культуры в обществе.

К вопросу о цифровизации социально-культурной сферы России

С.Н. Меликсетян

*Ростовский государственный экономический университет (РИНХ), Ростов-на-Дону
m.s88@bk.ru*

Социально-культурная сфера – динамично развивающаяся область экономики. Ее развитие является важнейшим критерием перехода индустриальной экономики в постиндустриальную. Во всем мире степень развитости социально-культурной сферы стала выступать критерием развития экономики стран. Следует отметить, что современные тенденции цифровизации экономики обуславливают необходимость Правительства РФ разрабатывать соответствующую инновационную стратегию развития социально-культурной сферы, которая должна соответствовать стратегическим приоритетам страны и региона, а также учитывать все направления инновационного развития и позиции страны на мировой арене. Иными словами, только при наличии стратегии инновационного развития можно говорить об успешной реализации социально-экономической политики государства.

В социальной сфере чрезвычайно важна роль государства, осуществляющего функции финансирования и являющегося гарантом предоставления социальной помощи населению. Бюджетные ассигнования социально-культурной сферы позволяют государству повышать уровень национального человеческого капитала, что в условиях глобализации усиливает конкурентоспособность экономики на мировых рынках.

Ежегодно федеральный бюджет Российской Федерации и региональные бюджеты сохраняют социальную направленность, следовательно, расходы на социально-культурную сферу занимают в них значительную долю. Кроме того, в настоящее время бюджетный процесс в России осуществляется на основе и с учетом государственных программ – документов, непосредственно определяющих объемы финансового обе-

спечения соответствующих целей и задач государства. За счет государственных программ вливается весьма существенный объем финансирования социально-культурной сферы.

Кризисная ситуация, возникшая после вспышки COVID-19, затронула практически все сферы жизни и во многом повлияла на государственные расходы. Правительство значительно увеличило свои траты на социально-культурную сферу. Однако, согласно заключению Счетной палаты РФ, далеко не все программные расходы федерального бюджета были исполнены с высокой эффективностью. Выявленные в ходе исследования системные проблемы формирования и реализации государственных программ детерминируют создание новой системы целеполагания и управления госпрограммами.

В связи с изложенным целесообразно предложить:

1. Новую систему целеполагания государственных программ, которая позволит повысить эффективность их исполнения в условиях недостаточности бюджетных средств, управленческую и финансовую гибкость аппарата управления госпрограммами.

2. Рекомендации в части формирования, представления, согласования и утверждения документов и материалов, необходимых для реализации госпрограмм, а именно переход в электронный формат (ГИИС «Электронный бюджет»).

3. Поправки в Бюджетный кодекс Российской Федерации, предусматривающие возможность перераспределения ассигнований на реализацию госпрограмм в ходе исполнения бюджета в строго ограниченных объемах, что будет способствовать более оперативному и гибкому управлению госпрограммами.

Проблемы использования «зеленых» критериев при бюджетных закупках высокотехнологичной продукции

А.С. Нецименко

*Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону
ace-high@mail.ru*

Зеленые государственные закупки (GPP) определены ООН в качестве ключевых экологических инструментов достижения устойчивой модели потребления, стимулирования инноваций и расширения рынка экологичной продукции. В таких закупках устанавливаются экологические (зеленые) критерии. В странах ЕС, на которые приходится более 35 % общего торгового оборота России, установлены критерии GPP для более чем 20 категорий товаров, и этот список продолжает расширяться. Однако в России введение зеленых критериев в описание объекта закупки носит в основном добровольный характер (за исключением требований к энергоэффективности и безопасности). В условиях цифровизации это может негативно сказаться на конкурентоспособности отечественной продукции, особенно высокотехнологичной (ВТ), на мировых рынках. Цель исследования состоит в выявлении эффективных механизмов осуществления зеленых закупок ВТ-продукции бюджетными организациями в рамках контрактной системы. Для достижения этой цели решены следующие задачи: выявлены проблемы установления зеленых критериев бюджетными заказчиками; разработан способ стимулирования зеленых закупок ВТ-продукции в рамках политики импортозамещения, предложены направления совершенствования контрактной системы.

На основе анализа практики закупок ВТ-продукции в бюджетных организациях выделены основные проблемы установления заказчиками «зеленых» требований: прямой законодательный запрет на использование неценовых критериев («аукционный перечень»); запреты и ограничения на

использование дополнительных характеристик, не предусмотренных каталогом товаров, работ, услуг (КТРУ) в ЕИС; отсутствие четких экологических критериев.

В рамках исследования обосновано, что российская «зеленая» ВТ-продукция, особенно при ее производстве из переработанных отходов, носит, как правило, инновационный характер. Однако в настоящее время в рамках контрактной системы такая продукция не может получить никаких конкурентных преимуществ, так как на законодательном уровне не определены четкие экологические критерии и их допустимые значения. В отсутствие внятной государственной политики по стимулированию производства «зеленой» продукции имеют место случаи недобросовестной конкуренции в части гринвошинга. В то же время у специалистов в сфере закупок отсутствуют стимулы устанавливать дополнительные критерии, помимо ценовых, там, где это разрешено. Это приводит к тому, что сотрудники заказчика выбирают нулевой уровень риска.

Для формирования устойчивого спроса на экологичную ВТ-продукцию, стимулирования инноваций и повышения качества выпускаемой продукции нами рекомендуется корректировка нормативной базы и внесение изменений в законодательство, добавление «зеленых» критериев в КТРУ и реестры отечественной радиоэлектронной продукции, компенсация расходов производителей ВТ-продукции, направленных на получение экомаркировки I уровня для продвижения на мировых рынках. Нами предложен «зеленый» критерий изготовления корпусов электронной техники из вторсырья.

Массовая оценка недвижимости с помощью методов машинного обучения

А.Л. Острикова

*Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону
annaostrikova00@yandex.ru*

Оценка недвижимости во всем мире является одним из механизмов управления собственностью. Постепенно с формированием класса собственников недвижимости стала появляться проблема ее эффективного использования и, как следствие, возникла потребность в услугах оценщика. В последние несколько лет массовая оценка начала активно распространяться и в России. Опыт показал её широкие возможности как вспомогательного инструмента для проведения экономических реформ.

Массовая оценка – систематическая оценка групп объектов недвижимого имущества на определенную дату с использованием стандартизированных процедур и статистического тестирования. Среди основных направлений применения методов массовой оценки недвижимости можно выделить налогообложение, расчет арендных ставок, приватизацию, страхование, кадастровую оценку земельных участков, залоговую оценку и т.д.

Целью является оценка рыночной стоимости как денежной суммы, на которую

может быть обменено имущество на дату оценки между покупателем и продавцом в сделке на расстоянии вытянутой руки после надлежащего маркетинга, без принуждения и влияния других сделок и интересов.

При решении рассматриваемой проблемы наиболее эффективными являются методы опорных векторов (SVM), экспертных оценок, линейной регрессии по методу наименьших квадратов (OLS), а также многослойный перцептрон (MLP).

Экспериментальные исследования, проведенные с использованием данных, предоставленных Регистрационным центром Литвы, показали довольно многообещающие результаты, такие как превосходство регрессии OLS над MLP. Однако SVM явно превзошел как регрессионные модели OLS, так и модели, основанные на MLP. Более высокие показатели производительности, полученные с помощью методов, основанных на вычислительном интеллекте, по сравнению с традиционными моделями, свидетельствуют о большой практической значимости данного исследования.

Оценка влияния инфраструктурной обеспеченности на пространственное социально-экономическое развитие региона

О.Ю. Патракеева

*Федеральный исследовательский центр Южный научный центр РАН, Ростов-на-Дону
OlgaPatrakeyeva@yandex.ru*

Перегруженность дорожной сети выступает серьезным инфраструктурным ограничением развития Ростовской области. Перспективы развития получают муниципалитеты, имеющие доступ к качественной инфраструктуре. Несоответствие эксплуатационных характеристик дорог существующей интенсивности движения, перегруженность автодорожной сети Ростовской агломерации выступают ключевыми инфраструктурными ограничениями в сфере транспорта. Отмеченные проблемы приводят к задержке движения автотранспорта и снижению скорости перевозок, что влечет за собой значительные социально-экономические потери. К стратегическим приоритетам развития региона относится развитие автодорожного комплекса, обеспечивающего перевалку, переработку грузов, передвижение пассажиров в границах Ростовского транспортного узла как крупномасштабного проекта, направленного на создание комфортной среды для жителей агломерации. Его реализация позволит разгрузить городские дороги от транзитного транспорта, что, безусловно, улучшит экологическую обстановку. Отмечено, что имеет место слабая конкурентоспособность железнодорожного транспорта на рынке транспортных услуг. Кроме того, серьезным инфраструктурным ограничением в сфере железнодорожных перевозок является низкая пропускная способность отдельных участков.

В настоящее время сохраняется дисбаланс развития муниципалитетов. Ростов-

ская агломерация «перетягивает» население с окраин области, что приводит к несбалансированному развитию территорий. Низкий уровень инфраструктурной обеспеченности восточных и юго-восточных районов области является сдерживающим фактором освоения территорий и замедляющим темпы их социально-экономического развития (например, в Заветинском, Морозовском, Ремонтненском районах). Показано, что на межмуниципальные различия уровней экономической активности влияют обеспеченность территорий автодорогами с усовершенствованным покрытием и инвестиции в основной капитал, осуществляемые организациями, находящимися на территории муниципального образования. Обеспеченность автодорогами с усовершенствованным покрытием, коммунальными инженерными сетями, уровень заработной платы и интенсивность ввода в действие жилых домов влияют на пространственную неравномерность расселения внутри региона. Для сокращения дифференциации регионального пространства по заселенности, уровню и качеству жизни населения муниципалитетов важно проводить комплексные работы по созданию и дальнейшему развитию инфраструктурных объектов, отвечающих современным требованиям.

Публикация подготовлена в рамках реализации ГЗ ЮНЦ РАН, № ГР проекта 122020100349-6.

Пространственная сегрегация в контексте институциональных изменений в экономике России

А.А. Подгайко

*Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону
a.podgayko@mail.ru*

В современных фундаментальных исследованиях в области экономики развития очень остро стоит проблема неравенства. Предметно-объектная область экономики развития как методологического дискурса включает в себя проблемы неравенства, бедности, справедливого распределения, а сочетание ее с неинституциональной экономической теорией позволит исследовать данные проблемы сквозь специфическую, но весьма релевантную методологию. Подразумевается, что институты и транзакционные издержки, определяя структуру рыночного поведения и задавая его тон, могут генерировать различные перекрестные эффекты, в том числе развитие неравенства.

Один из видов неравенства в экономике – это пространственное неравенство, то есть наличие конкурентных преимуществ между регионами в границах национальной экономики. Данная сегрегация может быть следствием развития эффекта масштаба, давления культуры и институтов, а также определенных трудовых стимулов.

Для экономики России весьма релевантным будет проводить исследования данного типа неравенства, так как реализация масштаба является одним из необходимых условий для международной торговли. Вдобавок в России широкий рынок, что дает пространство и потенциал для разделения труда. В результате этого состояние деловой среды в целом и трудовых ресурсов в частности может иметь деструктивные тренды. Ряд регионов будет испытывать транзакционные издержки на удержание высококвалифицированной рабочей силы, что уменьшит их трудовой и инвестиционный потенциал.

Указанные возможные последствия для регионов-«доноров» свидетельствуют о наличии экстерналий и того, что экономический рост будет осуществим лишь за счет отдельных регионов. Исследование имеет четкую задачу: объяснить, как те или иные институциональные изменения могут нивелировать деструктивный характер экстерналий в регионах-«донорах».

Специфические особенности аудиторских процедур IT-компаний

М.М. Попова, Е.Н. Смертина

*Ростовский государственный экономический университет (РИНХ), Ростов-на-Дону
elesmertina@mail.ru*

Сфера информационных технологий (ИТ) является одной из самых динамично развивающихся отраслей во всем мире. Аудит ИТ-компаний и их консультирование имеют ряд отраслевых особенностей, которые мы учитываем при реализации проектов. Прежде всего следует отметить, что значительную долю в производственном процессе ИТ-компаний имеет интеллектуальная составляющая. Поскольку ИТ-бизнес активно производит и использует интеллектуальную собственность в своей деятельности, важно тщательно подходить к выстраиванию системы управления ИС и НМА.

ИТ-инфраструктура компании является сложным комплексом разнообразных и разнородных подсистем, которые взаимодействуют друг с другом. Каждая отдельная подсистема в свою очередь также состоит из множества связанных между собой компонентов. В процессе развития ИТ-инфраструктура, даже изначально созданная и задокументированная как единый монолитный комплекс, видоизменяется и усложняется. Если изменения не документировались соответствующим образом, то управление или планирование модернизации становится чрезвычайно сложной задачей.

Рассмотрим стандартную систему проведения аудита ИТ-компаний:

1. Первичное обследование существующей ИТ-инфраструктуры, инвентаризация и подробное описание текущего состояния программного и аппаратного обеспечения фирмы клиента. ИТ-аудит позволяет предварительно оценить состояние дел в ИТ-сфере заказчика, выявить «проблемные зоны» и возможные риски.

2. Подробный ИТ-аудит – детально анализируются выявленные проблемы и осуществляется поиск рациональных путей их устранения.

3. Составление списка использующихся ИТ-решений в привязке к текущим бизнес-процессам, оценка их рациональности, выявление «узких» мест и возможных способов оптимизации.

4. Описание логики взаимодействия различных компонентов информационной системы в процессе выполнения бизнес-задач, оценка актуальности структуры ИС для их решения.

5. Анализ по результатам аудита, разработка конкретных предложений и рекомендаций по оптимизации всех компонентов ИС (программных и аппаратных).

6. Предоставление подробного отчета по данным вопросам. ИТ-аудит позволит повысить качество функционирования информационной системы, то есть получить от нее максимальную отдачу, снизить возможные риски, а также реструктурировать инвестиции в ИТ, например снизить затраты на поддержку и увеличить инвестиции на развитие ИС.

Высокая значимость интеллектуальной составляющей также влияет на структуру расходов компаний ИТ-отрасли, в которой значительный удельный вес занимают расходы на оплату труда сотрудников и их обучение. В связи с этим особое внимание при выполнении проектов отводится анализу персонала. Главная цель HR-консалтинга – оценить эффективность и производительность труда сотрудников как одного из наиболее значимых факторов, обеспечивающих прибыльность компании. В ходе проектов по кадровой диагностике также определяется соответствие кадрового потенциала и структуры организации стоящим перед ней целям и задачам, эффективность системы управления персоналом, выявляются скрытые резервы и факторы, отрицательно влияющие на производительность труда.

Обоснование развития сельского туризма в предгорных территориях Краснодарского края

Т.М. Поручаева

*Федеральный исследовательский центр «Субтропический научный центр РАН», Сочи
Tatiragam@mail.ru*

Актуальность темы сельского туризма в предгорных территориях Краснодарского края обусловлена тем, что развитие этого направления будет способствовать, с одной стороны, повышению социально-экономического благосостояния населенных пунктов предгорных территорий (создание новых рабочих мест, рост доходов и качества жизни сельского населения), а с другой стороны – расширению регионального туристского предложения.

Целью настоящего исследования стало изучение возможностей развития предгорных сельских территорий как центров притяжения туристов на основе оценки их природного потенциала и спроса на экологические виды туристской деятельности.

В ходе исследования были решены несколько ключевых задач: проведена оценка уровня развития предгорных сельских территорий Краснодарского края и обоснована возможность их включения в обслуживание региональных турпотоков с учетом имеющихся организационно-экономических условий; изучены формы организации сельского туризма в предгорных местностях Европы и показана возможность адаптации зарубежного опыта при организации предгорных центров туристского обслуживания на территории края.

В процессе анализа были изучены особенности сельского туризма как одного из разновидностей экологического туризма. Опираясь на исследования, проводимые в период пандемии Covid-19, можно утверждать, что потребительские предпочтения

туристов претерпели ощутимые изменения, суть которых состоит в повышении осознанности при выборе туристской программы. Все больше потребителей при выборе вида отдыха склоняются к индивидуализации туров, особое внимание уделяя экологической составляющей и возможности принимать активное участие в традиционных сельских видах деятельности. Интересен европейский опыт, где мода на сельский туризм подкрепляется известными брендами: эльзасское вино, эмменталер (эмменталь) – символ сыров Швейцарии. Предгорные зоны Краснодарского края по располагаемому ресурсному потенциалу не уступают европейским Альпам. Схожесть природно-климатических и ландшафтных условий позволяют адаптировать доказавшие коммерческую выгоду европейские схемы организации сельского туризма на территории края. В статье проведен анализ условий, которые позволяют обеспечить положительный эффект развития сельского туризма, в числе которых теплый климат, транспортная доступность, наличие средств размещения, возможность вовлечения туристов, посещающих регион с рекреационными целями, в сельский туризм; богатое культурно-историческое наследие многонационального населения Юга России и др.

Материалы, представленные в данной статье, обосновывают целесообразность развития сельского туризма в предгорных территориях Краснодарского края и содержат рекомендации по выбору наиболее подходящих организационно-экономических форм.

Направления налогового регулирования инновационной деятельности

В.С. Редкокашина

*Ростовский государственный экономический университет (РИНХ), Ростов-на-Дону
redkokashina.lera@yandex.ru*

Актуальность выбранной темы исследования налогового регулирования обусловлена высокой значимостью вопроса эффективности выбора направлений стимулирования инновационной деятельности. Обеспечение экономического роста за счет инновационного развития, продекларированное в стратегии инновационного развития, возможно лишь за счет обеспечения баланса интересов участников инновационного процесса, в том числе государства, бизнеса и населения, при этом налогообложение может играть определяющую роль.

Цель исследования – определить наиболее перспективные направления налогового регулирования инновационной деятельности как важнейшего инструмента реализации инновационной политики государства.

Задачи исследования: рассмотреть значимость развития инновационной составляющей для экономики; изучить методы налогового регулирования инновационной деятельности; выявить наиболее действенные стимулирующие налоговые меры.

Инновационный сектор экономики нуждается в постоянном развитии теоретической и практической базы, требуется развивать имеющиеся и искать новые методы воздействия для его развития. С помощью налогового регулирования возможно значимо влиять на инновационную деятельность, поэтому налоговая система находится в постоянной трансформации с учетом новых экономических реалий.

К методам регулирования инновационной деятельности, которое проводится

государством, относятся следующие: введение налоговых преференций (как общих, так и специальных – для отдельных отраслей или территорий), создающих дополнительные возможности для активизации инновационной деятельности, – это могут быть налоговые льготы, освобождение от уплаты налогов, повышение или снижение налогового бремени; применение ускоренной амортизации; применение пошлин и таможенных сборов.

Поэтому считаем необходимым: проводить исследование качества действующих мер налогового регулирования инновационной деятельности с целью их корректировки; обеспечить гибкость налоговой политики в отношении инновационных компаний в зависимости от перспективности их участия в политике импортозамещения, включения в повестку Национальной технологической инициативы; вводить зоны, свободные от налогообложения, по подобию Сколково, в различных регионах страны, где разрабатывают стратегические документы в области инновационной политики и видят перспективные сферы для инноваций, в том числе пересмотреть политику в отношении кластеров.

В целом необходимо создать условия для значительного роста внебюджетных источников финансирования инновационной деятельности, что возможно в том числе за счет высвобождения от налогообложения доходов в инновационном секторе российской экономики.

Недостатки и преимущества развития практики закупок в муниципальных организациях в условиях цифровой среды

А.В. Рычкова

*Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону
balivu@mail.ru*

В условиях пандемического кризиса 2020 г. закупки государства для удовлетворения нужд учреждений общественного сектора стали наиболее эффективным инструментом государственной поддержки бизнеса. Государство увеличивает объем закупок для поддержки отечественной экономики. К тому же рост экономии бюджетных средств в условиях цифровой среды, обеспечивающей повышение конкуренции на рынке бюджетных закупок, позволяет в рамках запланированных финансовых ресурсов приобрести больше необходимых товаров.

Цель исследования состоит в выявлении недостатков и преимуществ развития практики закупок муниципальных организаций в условиях цифровой среды. Для достижения этой цели решены следующие задачи: смоделирован механизм организации современной системы бюджетных закупок России; выявлены проблемы цифровизации контрактной системы; определены положительные эффекты цифровизации и предложены направления совершенствования муниципальных закупок.

На основе анализа практики закупок в муниципальных организациях выявлены следующие проблемы: существенно увеличена нагрузка на закупщиков ввиду сложности и длительности процесса закупки; тестируется снижение ответственности поставщиков за выполнение сроков поставок и качество продукции; высока вероятность мошенничества при выборе поставщика-исполнителя, так как не прописаны критерии уголовной ответственности в закупочном законодательстве.

Немаловажным фактором качества закупок является квалификация заказчиков, особенно муниципальных. Зачастую образовательные учреждения пренебрегают профессиональным обучением сотрудников, ежегодным повышением их квалификации, необходимым в связи с постоянными изменениями законодательства. Анализ проблемных зон закупок муниципального уровня показывает, что многие процедуры проводятся без оценки реально необходимых объемов товаров и работ. Весь процесс сводится лишь к составлению планов-графиков и оценке бюджетных средств, зачастую мониторинг цен вообще отсутствует. Дошкольные образовательные учреждения в основном закупают продукты питания, как правило, с помощью конкурса с ограниченным участием (до 2022 г.). В качестве недостатков этой процедуры нами выделены негласная ответственность специалистов за положительный результат торгов, частое отсутствие заявок в определенной категории продуктов либо наличие лишь одной заявки, необоснованность критериев оценки победителя; неисполнение победителем контракта; недостатки в документальном обеспечении заявки; вытеснение СМП крупными компаниями. В целях локализации этих проблемных зон нами рекомендуются корректировка нормативной базы и своевременное внесение изменений в законодательство, ежегодное обучение ответственных сотрудников, освобождение их от непрофильной работы и фокусирование на стратегических вопросах.

Влияние зарубежных санкций на продовольственную безопасность России

О.С. Савельева

*Федеральный исследовательский центр Южный научный центр РАН, Ростов-на-Дону
ol.saveleva@mail.ru*

Экономические санкции, а также зеркальные меры РФ, начавшиеся с 2014 г., способствовали тому, что сельское хозяйство стало наиболее динамично развивающейся отраслью в экономике России, так как остро встал вопрос импортозамещения. В настоящее время в связи с обострением геополитической ситуации вопрос продовольственной безопасности РФ стал еще актуальнее.

По сравнению с 2014 г. доля импорта основных продуктов растениеводства и животноводства постоянно снижалась. Однако необходимых показателей импортозамещения по многим товарам все равно достичь не удалось. Согласно Росстату, значительная доля импорта отмечалась в 2021 г. по следующим группам товаров: сыры (35 %), масла животные (32 %), сухие молоко и сливки (31 %), говядина и субпродукты из нее (28 %), растительные масла (16 %). При этом следует отметить, что торговля зерном является основой экспорта сельскохозяйственной продукции России.

Юг России является одним из основных источником обеспечения населения продуктами питания. Последние 10 лет в Ростовской области и Краснодарском крае отмечены положительными тенденциями в сельском хозяйстве. В частности, в Ростовской области с 2011 г. наблюдается стабильный рост посевных площадей зерновых, урожайности овощей и картофеля. Заметно возросла динамика производства мясной продукции и выпуск молока.

Однако в текущих непростых геополитических условиях дальнейшее развитие сельскохозяйственного сектора осложнено

рядом проблем. Прямых санкций, введенных на момент написания тезисов, против сельхозпродукции нет, но уже имеющие место быть косвенно затрагивают и аграриев. Среди основных возникших на фоне непростой геополитической ситуации угроз стоит выделить следующие. 1) Зависимость российского рынка семян от импорта. По данным академика РАН В. Якушева, в 2018 г. доля используемых в России зарубежных семян в зависимости от культуры варьировалась от 30 до 90 %: по сахарной свекле – 90 %, по другим техническим культурам – 50–70 %, по картофелю и др. овощам – 40–50 %, при этом стоимость семенного и посадочного материала, импортируемого в Россию, достигла 681 тыс. долл. 2) Высокий уровень импорта племенного скота. 3) Российскими аграрными предприятиями производится пшеница преимущественно класса III и класса IV в связи с ориентацией на экспорт. 4) В России производится чуть более 40 % фруктов от потребности. 5) РФ остро зависит от поставок незаменимых аминокислот, некоторые витамины до 100 % импортные. 6) Санкции введены на высокие технологии, многие из которых применяются в сельскохозяйственном оборудовании. 7) Проблемы с оплатой импортных товаров из-за санкций, наложенных на банки; увеличение ставок по кредитам. 8) Проблемы с логистикой. 9) Отсутствие прогнозов о дальнейшей ситуации в мире.

Несомненно, 2022 г. уже стал вызовом, в том числе и для сельского хозяйства, требующим мобилизации всех ресурсов и нестандартного решения возникших проблем.

Крымско-татарский фактор в социально-экономическом развитии Республики Крым

Д.И. Узнародов

*Федеральный исследовательский центр Южный научный центр РАН, Ростов-на-Дону
uzn-dmitrij@yandex.ru*

Важное место в системе социально-экономических процессов Крыма занимает крымско-татарский фактор, поскольку он способен оказать влияние не только на дестабилизацию общей экономической ситуации в республике, но также и на дестабилизацию процессов в этнополитической сфере. Центральной проблемой социально-экономического характера является земельно-имущественный вопрос.

Исторические корни данной проблемы лежат в трагических событиях депортации крымских татар 1944 г., которая впоследствии привела к полной трансформации ареала исторического проживания крымско-татарского этноса. Несмотря на то, что формально восстановление в правах крымско-татарского этноса произошло еще в 1968 г., крымские татары, вследствие установленных властями страны запретов, не могли вернуться на свою историческую родину вплоть до 1989 г. Массовый приток крымско-татарских репатриантов актуализировал вопрос организации их размещения и предоставления им жилья. Однако принятия эффективных решений со стороны властей так и не последовало. Земельный вопрос по-прежнему остается одной из наиболее актуальных тем в социально-политической повестке Республики Крым.

Вследствие того, что крымско-татарские репатрианты не были готовы смириться с невозможностью возвратиться на свои бывшие места проживания, при активной поддержке запрещенной в России

политической организации «Меджлис крымско-татарского народа» была взята на вооружение практика самовольного занятия земель, которая заключалась в неправомерном возведении участков на незанятых территориях близ курортов и крупных прибрежных городов. В результате подобные действия в совокупности с отсутствием принятия со стороны украинских властей эффективных мер по обеспечению жильем крымско-татарских репатриантов привели к тому, что с 1991 по 2007 г. в республике оказались незаконно занятыми более 40 000 гектаров земли. На этих землях образовалось порядка 300 крымско-татарских поселений с населением около 200 000 человек (например, поселения «Дубки», «Каменка», «Фонтаны» в Симферополе, «Исмаил-бей» в Евпатории).

Несмотря на определенные изменения, которые произошли в Крыму после событий 2014 г., имеющиеся в данном аспекте проблемы являются по-прежнему актуальными и многие из них остаются нерешенными. Тем не менее определенные попытки решить вопрос были предприняты. В частности, Государственным советом республики был принят закон «О регулировании вопросов, связанных с самовольным занятием земель на территории Республики Крым». Помимо этого, при Совете министров Крыма была создана особая комиссия, задача которой состояла в мониторинге ситуации с выделением земли участникам незаконных застроек.



СЕКЦИЯ

ИСТОРИКО-ФИЛОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Ферганская трагедия 1989 г.: причины, содержание, итоги

А.М. Барсегян

*Таганрогский институт им. А.П. Чехова (филиал) РГЭУ (РИНХ), Таганрог
barsegyanalik7@yandex.ru*

В июне 1989 г. в Ферганской области Узбекской ССР произошли массовые столкновения и грабежи, известные как «ферганские события». Во время этих событий турки-месхетинцы подверглись нападению. Была организована эвакуация ахысков из Ферганы, и в течение года почти всё узбекское население Турции бежало в другие советские республики.

Практически все авторы, писавшие о событиях в Фергане, выделяют две стороны конфликта. Жертвами беспорядков стали турки-ахыска из-за их этнической принадлежности. Другая сторона обозначалась как «узбеки».

Различные интерпретации ферганских событий 1989 г. связаны с межэтническим конфликтом между узбеками и турками-месхетинцами. Как известно, турки-месхетинцы были депортированы в 1944 г. Ограничения в отношении турок-месхетинцев были сняты только в 1956 г., после смерти Сталина. Было издано несколько указов о восстановлении свободы передвижения, но на практике турки-месхетинцы не могли вернуться на родину, так как этот район имел статус пограничной зоны, где незарегистрированным лицам не разрешалось оставаться. Для въезда в Месхетию приезжим требовались специальные пропуска, но туркам-месхетинцам их не выдавали, а советские погранич-

ники пресекали попытки некоторых представителей народа вернуться на родину даже на короткое время.

В 1989 г. попытки турок-месхетинцев улучшить свою жизнь после депортации были прерваны серией погромов в Узбекистане, в том числе в густонаселенной части Ферганской долины. Погромам предшествовал ряд событий. В феврале 1989 г. отмечалось, что с каждой стороны в конфликте участвовало около 100 человек. Толпы пытались прорываться в кварталы, заселенные турками-месхетинцами, устроить там массовые погромы. Депортация, а затем резня в Фергане еще больше усилили ощущение того, что положение турок-ахыска должно быть разрешено немедленно. Большинство из них хотели вернуться домой. Тем не менее, не следует отводить социально-экономическим причинам единственную и решающую роль в межнациональном конфликте. В данном случае определяющим фактором стала та обстановка, которая сложилась в регионе в течение нескольких последних десятилетий. Несомненно, для того чтобы разобраться во всех обстоятельствах тех событий, потребуется еще много времени. Однако их результат был очевиден сразу: турки-месхетинцы вновь лишились всего и отправились во второе изгнание.

Страх на войне: сравнительный анализ

Р.В. Воробьев

Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону
refatvorobev@gmail.com

Человек как биологическое существо достаточно уязвим перед суровой реальностью войны. Изнурительный голод, нескончаемая жажда, череда бесконечных заболеваний и смерть являются фактами любого вооруженного конфликта. Однако сравнительно недавно в научный оборот вошли такие понятия, как «снарядный шок», «танкобоязнь», «вьетнамский синдром» и др., которые обращают внимание на ранее не известное официальной науке понятие патологического страха или чувство перманентной опасности. Перед военной психологией встают острые и до сих пор актуальные вопросы о морально-психологическом состоянии военнослужащих и последующем преодолении ими психотравм, полученных на войне.

В рамках данного исследования на основе как собранных автором полевых материалов, так и уже изданных воспоминаний военнослужащих бывшего СССР, принимавших участие в войне в Афганистане, ранее изданных работ отечественных и зарубежных военных психологов по двум мировым войнам и вооруженным конфликтам, проводится сравнительный анализ эволюции чувства страха у комбатантов, рассматривается появление новых психозов.

Следует отметить, что в Первую мировую и Великую Отечественную войны

феномену страха и его преодолению отводилось меньше внимания, чем во время вооруженных действий во Вьетнаме и Афганистане. При этом число солдат, вышедших из строя из-за психотравм, по сравнению с количеством раненых продолжает расти. Например, из статистики, приводимой А.Г. Караяни, видно, что потери от психических расстройств войск США в Первую мировую войну составили 10 % от прибывавших на территорию Европы войск, а во время войны во Вьетнаме – 30–36 %. Примерно такие же показатели по психотравмам у военнослужащих наблюдаются в отечественной статистике. Один из опрошенных автором респондентов, участник второго этапа вооруженного конфликта на территории Чеченской Республики, на вопрос: «Какие чувства Вы испытывали во время обстрела?» – ответил: «Это просто... Это не романтика, а тяжелый труд. Выключаются эмоции, ничего непонятно». Современные вооруженные конфликты отличаются усилением психологических факторов противостояния, что ведет к неуклонному нарастанию численности различных неврозов среди комбатантов. Сравнительный анализ двух мировых войн и вооруженных конфликтов во Вьетнаме и Афганистане позволяет выявить специфику проявляющихся психотравм участников боевых действий.

Концепт «власть» в раннесредневековом германском обществе на материале поэмы «Беовульф»

В.В. Гогенко

*Волгоградский государственный университет, Волгоград
Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону
gogenko-v@yandex.ru*

Объект данного исследования представлен социокультурным концептом «власть», являющимся неотъемлемым компонентом языкового сознания англосаксонского общества в период зарождения и становления государства как единого целого. Предметом исследования служат языковые, культурно-семантические, а также ассоциативные аспекты, определяющие содержание и структуру рассматриваемого концепта в древнегерманском языковом пространстве.

Целью исследования является описание и выявление языковых средств репрезентации концепта «власть» в древнеанглийском языке, а также моделирование структуры и содержания изучаемого концепта, как фрагмента древнегерманской картины мира, на материале литературного письменного источника.

Уточняется понятие «концепт», определяется роль власти в раннесредневековой древнегерманской картине мира, обосновывается значимость изучения концепта «власть» в общей системе исследований древнеанглийского языка, проведен анализ сегментов и средств, объективизирующих «власть» в древнеанглийском языке.

Языковые репрезентации концепта «власть» в древнеанглийском языке до сих пор системно не определены с точки зрения его употребления в контексте литерату-

ры англосаксонского периода, в частности в древнегерманских литературных источниках. Впервые исследуемый концепт выступает как самостоятельный объект для изучения особенностей древнегерманской картины мира. Предпринята попытка разработать структуру концепта, выявлены принципиальные экстралингвистические факторы, оказывающие влияние на его формирование. Материалом исследования послужили литературно-исторический письменный источник англосаксонского периода на древнеанглийском языке, представляющий наибольшую значимость и ценность в историческом, литературном и лингвистическом контексте, – героическая поэма «Беовульф», а также лексикографические источники: данные этимологических и толковых словарей древнеанглийского и английского языков. Однако остаются спорными вопросы о том, кем, когда и при каких обстоятельствах было написано произведение. Единственная существующая рукопись датируется приблизительно 1000 годом, хотя многие исследователи склоняются тому, что действия, описываемые в поэме, относятся к VII–VIII вв.

Выполненное исследование носит комплексный характер, внимание уделяется как лингвистическим, так и экстралингвистическим аспектам.

Трансформация свадебного обряда донских казаков в 1930–1940-е гг.

Т.Е. Гревцова

*Федеральный исследовательский центр Южный научный центр РАН, Ростов-на-Дону
tanyag_2@mail.ru*

Проведено сопоставление дореволюционных стратегий заключения брака и свадебных обрядов с советскими 1930–1940-х гг. Несмотря на то что к свадебному обряду донских казаков обращались многие исследователи, анализа трансформации донской традиции в советское время не проводилось.

В результате исследования было выявлено, что вплоть до середины XX в. многие элементы традиционного ритуала, включая обрядовую лексику, фразеологию и фольклор, не только хорошо сохранялись, но и продолжали функционировать в живой традиции даже в условиях религиозных, социально-экономических, бытовых и политических трансформаций. При этом большой массив записанных воспоминаний о свадьбах советского времени свидетельствует о том, что, несмотря на пропаганду «новых» советских обрядов, на всей территории бывшей Области войска Донского доминировали традиционные свадебные ритуалы.

Коллективизация, голод 1932–1933 гг., расказачивание и раскулачивание, безусловно, оказали влияние на стратегии выбора брачных партнеров и на проведение свадеб. Нередки рассказы о начале семейной жизни без оформления брака в 1930-е гг. Происходит сокращение традиционно пышного и развернутого ритуала. В первую очередь оно затронуло материальные компоненты обряда – одежду вступающих в брак, приданое невесты, свадебный стол, подарки молодым и пр. Однако сами ритуальные действия продолжали совершаться и при скудости обрядовых блюд, и при бед-

ности приданого, и при нехватке одежды, тканей и материала для изготовления обрядовых атрибутов. Еще одним значимым фактором, повлиявшим на заключение браков, возможно, более важным, чем ухудшение материальных условий жизни, стала антирелигиозная государственная политика, повлекшая за собой гонения на священнослужителей, разрушение или закрытие храмов и церквей, запрет на исполнение религиозных обрядов, одним из которых было венчание. Если до революции оформление брака происходило посредством венчания и соответствующей записи об этом в церковных книгах, то после принятия в 1917 г. декретов Совета народных комиссаров РСФСР «О гражданском браке, о детях и о ведении книг актов состояния» и «О расторжении брака» брак стал заключаться в гражданских учреждениях местной власти, при этом стал возможен развод, немислимый в традиционной системе христианских ценностей. Однако в народном мировоззрении еще достаточно долго брак, совершенный без венчания в церкви, считался неправильным, а развод был практически невозможен. При этом иногда, в случае отдаленности церкви или государственного учреждения, уполномоченного зарегистрировать брак, наиболее «законным» в народном сознании заключение семейного союза делало проведение свадебного обряда в сельской общине, с соблюдением всех традиционных обычаев и ритуалов.

Исследование выполнено в рамках проекта РФФИ № 21-09-43097 «Донские казаки в СССР».

Деятельность органов РОКК Ростова-на-Дону в годы Великой Отечественной войны: основные направления

Д.М. Грядский

Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону
tr.gryadskiy@mail.ru

Перед Великой Отечественной войной в СССР была создана система санитарно-оборонных организаций, основной задачей которых стало распространение знаний среди гражданского населения и работа по допризывной медицинской и военно-санитарной подготовке граждан. По линии Российского общества Красного Креста (РОКК) шла подготовка медсестер и санитаров. В Ростове-на-Дону создавались специальные санитарные посты, которые занимались этой работой.

На материалах Центра документации новейшей истории Ростовской области, а также опубликованных документов и научной литературы прослеживаются изменения, происходившие в работе Ростовского городского отделения РОКК и его первичных организаций в годы Великой Отечественной войны. Для этого решаются следующие задачи: рассмотреть и проанализировать отчетные материалы РОКК по городу за период Великой Отечественной войны; определить основные направления в деятельности городских органов РОКК; проследить динамику изменения состояния военно-санитарной подготовки, выявить положительные и отрицательные стороны деятельности РОКК по районам Ростова-на-Дону, охарактеризовать основные способы преодоления негативных тенденций в деле военной подготовки.

Перед войной в ряде районов города отмечались следующие недостатки: постоянная текучесть кадров, отсутствие четких планов обучения и работы РОКК, материальная необеспеченность. К положитель-

ным качествам можно отнести: 90-процентное посещение курсов медсестер, неплохую успеваемость и укомплектованность их преподавательским и руководящим составом.

Так как проверка деятельности Общества Красного Креста выявила в октябре 1939 г. ряд недостатков в работе, было принято решение о более широком развертывании РОККом своей деятельности. Так, стимулировалось привлечение населения в ряды РОККа возможностью оказывать медицинскую помощь своим близким. Имеющийся опыт позволил с началом военных действий в западных областях СССР развернуть деятельность по санитарно-медицинской подготовке жителей города.

К лету 1943 г., после освобождения в феврале Ростова-на-Дону, было вновь открыто 94 санпоста, но только треть из них справлялась с поставленными задачами. В ряде других районов, в частности в Железнодорожном, удалось восстановить санпосты в полном объеме. С дальнейшим удалением фронта от города снижалось качество подготовки. В августе 1943 г. в городе имелось 83 первичных организаций РОКК с количеством членов в них 2150 человек. К июню 1945 г. в городе насчитывалось, по данным отчетов военных отделов ВКП(б) Ростова-на-Дону, 105 организаций РОКК с охватом населения 4856 чел., причем 702 из них вступили в РОКК в 1945 г.

Можно сказать, что система, созданная в предвоенный период, показала свою состоятельность и сумела в кратчайшие сроки перестроиться в условиях войны.

Проблема типологизации лепных сосудов Елизаветовского археологического комплекса в дельте р. Танаис

И.В. Губарев

*Южно-Донская археологическая экспедиция, Ростов-на-Дону
ivan8.93@mail.ru*

Елизаветовское городище – крупнейший в Северо-Восточном Приазовье центр греко-варварского обмена скифо-античного периода, оставивший после себя обширный курганный могильник, а также грунтовый некрополь. Археологический комплекс известен исторической науке уже практически 200 лет, а в его изучении в разные годы принимали участие известные советские и российские археологи. Уникальность исследуемого памятника заключается в том, что поселение погибло в конце третьей четверти III в. до н.э., после чего данная территория повторно начала заселяться только в XVIII в. Поэтому население, проживавшее на территории Елизаветовского городища, невольно оставило для археологов колоссальный объем остатков материальной культуры, практически все из которых находились в положении *in situ* при обнаружении, что позволяет надежно и достаточно узко датировать строительные комплексы, а также совокупность находок, обнаруженных при исследовании памятника.

Одним из самых важных для археологической науки остатков материальной культуры является керамический комплекс, позволяющий проследить торговые связи, произвести этническую атрибуцию населения, а также выявить векторы культурно-политического взаимодействия в регионе.

Особенность керамического комплекса, выполненного от руки, заключается в исключительном воспроизведении этнической группой имеющегося опыта украшения и оформления сосудов по их функ-

циональному назначению, а все изменения и дополнения происходят под влиянием извне. Именно поэтому лепные сосуды представляют особый интерес для исследователей и позволяют уточнить картину жизнедеятельности местного населения исследуемого региона в древности.

Изучением елизаветовской лепной керамики сквозь призму метода археологической реконструкции в разные годы занимались А.А. Миллер, Т.Н. Книпович, К.К. Марченко, В.П. Копылов, В.А. Меньшикова. Иной подход был представлен С.И. Лукьяшко. Исследователь, основываясь на анализе исключительно целых форм лепных горшков, предложил свою концепцию типологизации лепной тары, основанную на выделении отдельных групп и категорий.

Метод реконструкции (восстановления) формы задействует опыт человека XXI в., обладающего образным мышлением и более обширным полем для фантазирования, чем у населения, проживавшего на территории дельты Дона в период скифо-античного времени. В результате многолетних исследований, проводимых Южно-Донской археологической экспедицией, накоплена обширная коллекция целых и археологически целых сосудов, выполненных от руки, что дает возможность выстроить типологизацию, основанную на анализе имеющегося материала, без применения метода реконструкции. Дальнейшее исследование данного комплекса лепной керамической тары позволит пролить свет на имеющиеся лакуны в истории Елизаветовского городища.

Топография памяти. Ростов-на-Дону и мемориалы, посвященные Великой Отечественной войне

Е.А. Захарина

Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону
gorelowa.kat@yandex.ru

На сегодняшний день Великая Отечественная война в России стала ключевым местом памяти. Одни мемориалы, посвященные этим событиям, могут со временем забываться, другие, напротив, становятся важными местами для совершения коммеморативных практик. Мемориальные конфликты, разворачивающиеся на этих местах, можно рассматривать как маркеры более глубоких процессов, происходящих в обществе.

В качестве источников использованы фонды Государственного архива Ростовской области, а именно фонды Р-4096 (Городского управления культуры исполкома Ростовского городского Совета депутатов трудящихся), Р-4420 (Ростовское областное отделение Общества охраны памятников истории и культуры), а также материалы архива Комитета по охране объектов культурного наследия Ростовской области.

Целью данной работы является изучение мемориального пространства Ростова-на-Дону, посвященного событиям Великой Отечественной войны. В рамках этой цели была проанализирована деятельность государственных и общественных учреждений Ростова-на-Дону по увековечиванию памяти о Великой Отечественной войне в советский и постсоветский периоды.

Первые памятники, посвященные событиям войны, стали появляться на террито-

рии города сразу после его освобождения от оккупантов. Они были представлены обелисками на братских и одиночных могилах. Воплощение памяти о войне в масштабных символических мемориалах началось в более поздний период. Например, стела «Воинам-освободителям г. Ростова-на-Дону» и мемориал в Кумженской роще появились только в 1983 г. Сегодняшний мемориальный комплекс в Змиевской балке появился в 1975 г., однако другие, менее масштабные мемориалы существовали на этом месте начиная с послевоенного периода. В исследовании на примере Ростова-на-Дону рассмотрена динамика возникновения новых мест памяти, а также «забвения» ранее известных памятных мест.

Мемориальное пространство Ростова-на-Дону нельзя назвать статичным. Топография и анализ мемориальных объектов, посвященных Великой Отечественной войне, позволяет судить о наиболее важных изменениях, происходящих в советской и постсоветской политике памяти.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 21-09-43112 «Народы СССР на фронтах Великой Отечественной войны: статистическое и военно-антропологическое исследование».

Переселение хутора Челбин в 1948–1949 гг.: по воспоминаниям его жителей

Е.Н. Капканов

*Таганрогский институт им. А.П. Чехова (филиал) РГЭУ (РИНХ), Таганрог
kapefimus5818@gmail.com*

История соединения рек Волги и Дона каналом охватывает широкий хронологический диапазон. На протяжении нескольких веков отечественные и зарубежные инженеры пытались решить эту задачу. Окончательный вариант проекта был подготовлен в 1948 г., для его реализации требовалось большое количество воды, чтобы питать шлюзовую лестницу канала водой. Благодаря Цимлянскому водохранилищу проблема была решена. Но водохранилище строилось не на пустом месте, под затопление попало много станиц и хуторов на территории Ростовской и Волгоградской областей.

Объектом данного исследования является процесс переселения жителей одного из хуторов, попавших в зону затопления. Тема строительства канала и его эксплуатации широко обсуждается историками, экологами, биологами. Но переселение казачьих станиц недостаточно освещено. Помимо обобщающего труда, изданного под руководством академика Г.Г. Матишова в ЮНЦ РАН, можно отметить статью В.А. Агеевой, А.А. Волвенко и М.П. Мерзлякова, а также книги местных краеведов А.А. Константинова и Н.П. Сивашова.

В ходе исследования были проведены интервью с 10 жителями станицы Калининской

Цимлянского района, образованной в 1948–1949 гг. в результате переселения и объединения 3 хуторов: Челбина, Калачевского и Зацимловского Маркинского сельского совета Цимлянского района. Все респонденты были родом из хутора Челбин. Первым был опрошен Н.Е. Капканов, затем через него и другие жители станицы. На момент переселения респонденты были детьми или подростками, что определило их возможности сообщить сведения по отдельным вопросам.

Проведенные опросы позволили восстановить картину тех трагических событий, начиная с момента, когда жители узнали скорбную весть, до полного переселения на новое место. Удалось определить основные этапы данного процесса в контексте общего процесса переселения: подготовка и опись имущества, само переселение, обустройство на новом месте. Были прослежены поведенческие особенности и практики адаптации хуторян в экстремальных условиях. Вопросы, связанные с компенсацией, остались мало освещены в ходе интервью, поскольку очевидцы были детьми и их в такие вопросы не посвящали. Отдельно нужно выделить тему перенесения кладбищ: респонденты рассказали, что были перенесены только братские могилы, а кладбища ушли под воду.

Нормативные акты, регламентирующие городское частное строительство в 1870-е гг.

Е.Р. Качмашева

*Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», Пермь
kachmasheva33@gmail.com*

Правовые аспекты частного строительства в Российской империи во второй половине XIX в. остаются слабо изученной темой в российской историографии.

Цель исследования – составить алгоритм подачи документов на строительство или проведение ремонтных работ в усадебных участках в губернском городе во второй половине XIX в.

Основные задачи исследования: изучить законодательство, связанное со строительством частных объектов недвижимости в России во второй половине XIX в.; рассмотреть требования пожарной безопасности, предъявляемые к ним; выяснить, какие взыскания ждали нарушителей правил строительства.

В основу исследования легли законодательные документы, регулирующие сферу строительства: «Строительный устав», вышедший в 1857 г. в 12-м томе «Свода законов Российской империи», «Городовое положение» 1870 г., «Строительный устав с изменениями от 1876 и 1879 годов», «Образцовые фасады» 1809 г. Анализ проводился по главам строительного устава 1857 г. с опорой на изменения 1876 и 1879 гг. Наиболее тщательно рассматривались разделы, посвященные правилам пожарной безопасности, наказаниям за их нарушения, процессу подачи документов и их дальнейшей судьбе. Затем были изучены материалы фонда № 35 Государственного архива Пермского края «Пермская городская управа», которые ранее не были введены в научный оборот.

Каждый документ содержит в себе заявления на строительство, планы и чертежи участков и разрешения на строительство.

В ходе анализа источников, а также законодательства в сфере строительства был реконструирован алгоритм частного строительства в Российской империи в губернском городе: любые строительные работы на участке требовали заявлений, включая замену забора или починку крыши. Составлялось заявление, прошение или объявление на гербовой бумаге, которое отправлялось в местное Главное управление путей сообщений и публичных зданий, а после 1876 г. – в городскую управу. В заявлении в плане дома или флигеля должны были быть учтены даже незначительные регламентированные детали, такие как размеры и количество окон, наличие декоративных элементов, цветовая гамма фасадов. Всё рассматривалось в соответствии с нормами Российской империи и генеральным планом города. Срок рассмотрения документов в среднем был 10 дней. После этого владелец получал уже одобренный план и платил обязательный платеж для новых построек – 1 рубль 50 копеек, для реконструкции здания – 1 рубль. Разрешение на строительство действовало для каменных построек – 5 лет, для деревянных – 3 года. В случае несоблюдения сроков следовало начинать процедуру сначала. Надзор за работами вел городской архитектор, который должен был сообщать о нарушениях в Городскую управу.

История изучения керамических курительных трубок османского типа

О.В. Кладченко

*Федеральный исследовательский центр Южный научный центр РАН, Ростов-на-Дону
kladchenko.olga@mail.ru*

Работа посвящена истории изучения керамических курительных трубок османского типа. Выделены основные этапы изучения: первые публикации курительных трубок в составе прочего археологического материала, создание первых классификаций трубок болгарскими учеными на основе музейных коллекций и дальнейшая их эволюция, распространение интереса к изучению трубок по всей территории бывшей Османской империи. Рассмотрены виды предлагаемых исследователями классификаций, построенных на различных критериях. Особое внимание уделено российским публикациям, посвященным проблематике курительных трубок.

Исследование керамических курительных трубок – активно развивающееся направление в археологической науке. Библиография работ, посвященных изучению керамических курительных трубок османского типа, уже весьма обширна. Благодаря публикациям новых и новых материалов учеными разных стран вырисовывается всё более четкая картина распространения курительных трубок на территории Османской империи

и за ее пределами. Однако многие вопросы еще остаются нерешенными – определены лишь немногие из производственных центров, прочитана только малая часть клейм мастеров, большинство датировок – широкие, охватывают периоды в 100–150 лет и требуют уточнения. Очень важным для установления более точных дат бытования разных типов трубок является сбор и публикация четко датированных закрытых комплексов. Это, несомненно, будет происходить, поскольку археологические материалы Нового времени всё чаще привлекают внимание исследователей. Очень малое количество исследованных трубок подвергалось петрографическому анализу. Серьезной проблемой является большое количество разнообразных типологических схем, построенных на материале из отдельно взятых локаций. Создание обобщающих работ по этой проблеме еще только предстоит исследователям. Курительные трубки, в силу их массового распространения и разнообразия, могут дать еще большое количество различной информации для археологов.

Образ «инога» в романах В.А. Каверина «Два капитана» и Дж.Ф. Купера «Прерия»: ненцы и индейцы

А.Р. Лисица

*Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону
aldolgoval@sfedu.ru*

Романы Дж.Ф. Купера «Прерия» и В.А. Каверина «Два капитана» сближает фронтальная проблематика. Прерия и Арктика, несмотря на географические различия, обладают структурным и функциональным сходством: это пространства испытания, столкновения природы с цивилизацией. Коренные жители Севера изображены Кавериним в положительном ключе и идут навстречу преобразованиям добровольно. Их функция в романе – не оказание помощи главному герою, а участие в построении нового государства. Насильственного насаждения культуры не происходит, наоборот, неоднократно подчеркивается причастность ненцев к новой жизни. Так, ненец отказывается от обмена и безвозмездно отдает Сане Григорьеву самый дорогой предмет из своего чума. В качестве расходного материала для распорки шасси ненцы предлагают бывший некогда сакральным предмет – языческого идола, ведь теперь они исповедуют советский атеизм.

Образы индейцев в «Прерии» традиционно для куперовской поэтики можно разделить на положительные и отрицательные. Внутренние качества представителей племени отражаются во внешних чертах: коварные, враждебные главным героям сиу имеют свирепый, устрашающий вид, дружелюбные и честные пауни наделяются благородной внешностью. В основе такого противопоставления также лежит идео-

логическая составляющая, обусловленная авторской апологией англосаксонской экспансии в Северной Америке. В то же время цивилизация не мыслится благом – новые поселения погрязли в «людской испорченности», доставшейся людям в наследство от Старого Света. Поэтизируется жизнь человека в дикой природе.

Одежда, сделанная из шкур и кожи животных, иллюстрирует принадлежность персонажей к естественному миру и выступает в качестве признака маскулинности. Авторы облачают в нее не только тех, для кого она является традиционной, но и тех, кто мыслится пионером и первооткрывателем – героем, который постепенно становится для инога своим. Первооткрыватель нередко выступает в качестве посредника между двумя культурами. Медиатор настолько близок к миру иных, что ему дается имя, характерное для национальной традиции и возможное только в том случае, если нарекаемый его заслуживает: «Изгоняющим червей» ненцы прозвали доктора Ивана Ивановича, целым рядом имен индейцы наградили Натти Бампо – от «Правдивого Языка» до «Кожаного Чулка».

Таким образом, мир американских индейцев у Купера – иной, вечно противопоставляющийся миру цивилизации, борющийся с ней и страдающий от нее, мир ненцев у Каверина – иной, но дружелюбный, постепенно становящийся своим.

«Чистка» 1924 г. в восприятии студентов Юга России

И.В. Любезный

Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону
ilya.lyubeznyi@yandex.ru

1920-е гг. – это время надежд и мечтаний, политической борьбы и споров о путях строительства «нового мира». Если ранее внимание историков было приковано к противостоянию в «верхах» партии, к борьбе за власть и проблемам нэпа, то ныне, благодаря использованию новых междисциплинарных подходов, расширению источниковой базы, на первый план выступает история «низов», рядовых граждан: их повседневные заботы, мысли и чувства, стратегии выживания и формы участия в процессе трансформации общества и государства. Важной составляющей «низов» было студенчество, традиционно отзывчивое к радикальным идеям.

Декретом СНК РСФСР от 2 августа 1918 г. двери высшей школы были открыты для всех желающих, а в 1922 г. закреплён курс на её «пролетаризацию». Примерно в это же время стало очевидно, что материальной базы недостаточно для обучения такого огромного количества желающих, а внутривнутрипартийная дискуссия 1923 г. показала, что студенчество, активно поддерживавшее оппозицию и Л.Д. Троцкого, так и не стало верной опорой власти. Совокупность этих факторов привела к решению о проведении в стране «чистки» университетов летом 1924 г. от «балластов» и социально чуждых элементов.

Цель исследования – на основе документов краевой и местных комиссий по академической и качественной проверке вузов Юго-Востока СССР выявить отношение студенчества к проводимой «чистке», охарактеризовать оправдательные стратегии отчисленных, провести их сравнительный

анализ. Для достижения цели были проанализированы апелляции, опросные листы, жалобы и доносы студентов, отложившиеся в материалах комиссий местного уровня.

В целом характер дополняющих и уточняющих инструкций из центра, затягивание процесса проверок, долгое рассмотрение апелляций, «воинственное» настроение председателей местных комиссий и их конфликты с преподавателями не позволяют заявить о безболезненности процесса «чистки». Косвенно подтверждается это и требованием центра восстановить значительную часть исключённых, с которым краевая комиссия была категорически не согласна. Недовольство студенческой массы показывает анализ немногочисленных доносов, суть которых заключалась в указании на «недоработку» комиссии и требовании наказать скрывшиеся социально чуждые элементы, имевшие «белогвардейское» прошлое. Наиболее показательным обращением группы студентов с указанием на ошибочность самой идеи «чистки», потому что простому пролетарию, трудившемуся с малых лет и отдавшему себя делу революции, нет возможности нормально учиться, он страдает и бедствует, в то время как обеспеченные «белоподкладочники» имеют все основания к академической успешности. Подобная логика встречается и в текстах апелляций, зачастую построенных схожим образом: от обоснования своей классовой чистоты, верности партии, общественной активности логика исключённых приводит к указанию на материальную необеспеченность. Зачастую именно такие апелляции и оказывались выигрышными.

Польская армия генерала В. Андерса в СССР в период Великой Отечественной войны: вопросы и проблемы исследования

М.В. Медведев

*Федеральный исследовательский центр Южный научный центр РАН, Ростов-на-Дону
m1taх@mail.ru*

Длительное время в истории российско-польских отношений существовали различного рода противоречия, которые сохраняются и по сей день в международных связях России и Польши. Особенности напряженных взаимоотношений сторон наслаивались на протяжении нескольких столетий. С началом Второй мировой войны отношения Польши и СССР также переживали не лучшие времена. Германская оккупация территории Польши, а также польский поход Красной армии по возвращению земель Западной Украины и Западной Белоруссии осенью 1939 г. привели к эмиграции правительства Польши в Великобританию.

После переговоров между правительством СССР и польским правительством в изгнании 30 июля 1941 г. было подписано соглашение, в одном из пунктов которого говорилось, что «оба правительства взаимно обязуются оказывать друг другу всякого рода помощь и поддержку в настоящей войне против гитлеровской Германии». Важным моментом было и то, что польская армия на территории СССР должна была действовать в оперативном подчинении Верховного командования СССР. На роль командующего армией был назначен освобожденный из заключения Владислав Андерс с восстановлением его в звании генерала. В состав стали прибывать амнистированные польские военнослужащие, попавшие ранее в советский плен. Вскоре стороны договорились, что армия будет принимать участие в боях против немецких войск на стороне Красной армии. Данное условие польская сторона так и не выполнила.

Главной причиной невыполнения польской армией обязательств о выдвигании на фронт считалась проблема недостаточного укомплектования и оснащения соединений. Однако советская сторона утверждала, что армия получила все необходимые средства и была в полной боеготовности. После новых соглашений с советской стороной премьер-министр Польши добился увеличения численности армии Андерса. Главная цель польского правительства заключалась уже в постепенном переводе армии в Иран. Большая часть армии до конца августа 1942 г. была выведена с территории СССР. Попытка советской стороны привлечь армию Андерса к боевой деятельности на советско-германском фронте не увенчалась успехом.

Спустя 80 лет после ухода армии Андерса с территории СССР остаются вопросы, на которые еще никто не дал однозначного ответа. Польские и российские историки также не могут прийти к общему знаменателю. В настоящем исследовании проводится попытка анализа проблем с целью найти в них ответ на главный вопрос темы. Обоснован ли был уход армии Андерса в Иран? В августе 1942 г. разгоралось одно из решающих сражений Великой Отечественной войны – битва под Сталинградом, поэтому силы польской армии были нужны для борьбы с противником на этом направлении, но они не стали на защиту рубежей между Волгой и Доном.

Исследование выполнено за счет гранта – Соглашение № 22-28-00405 Российского научного фонда № 22-28-00405, <https://rscf.ru/project/22-28-00405>.

Образ Нестора Махно в кинематографе

С.А. Надирова

Северо-Кавказский федеральный университет, Ставрополь
sevilya.nadirova777@mail.ru

Кинематограф не только является формой досуга, но и формирует общественное мнение, особенно если фильм связан с историческими событиями. Восприятие образов на экране в контексте сюжета происходит на эмоциональном уровне, создавая в сознании зрителя стереотип. Наглядный пример сказанного – образ Нестора Махно. Анализируя художественно-документальные кинонарративы, мы затрагиваем проблему воздействия идеологии на советское и российское культурное пространство. Образ вождя «зеленых» в кино показывает, как вместе с ним менялись представления о Гражданской войне в общественном сознании.

Цель работы – изучить образ Н. Махно в кинематографе XX–XXI вв. В рамках данной цели необходимо решить следующие задачи: 1) раскрыть особенности сюжета о Гражданской войне в кинокартине «Александр Пархоменко» 1942 г.; 2) рассмотреть трансформацию персонажа Н. Махно в кинематографе 1970-х гг.; 3) проанализировать современное кинематографическое представление о роли Н. Махно в событиях 1917–1923 гг.

В советском кинематографе Н. Махно изображался лишь эпизодически, это были роли второго плана. Из-за идеологического давления он не мог быть главным героем киноленты. Фильм «Александр Пархоменко» 1942 г., повествующий о событиях на Украине в период Гражданской войны, представляет нам карикатурного Махно. Накопительство, страх за свою собственность и бессмысленные траты на роскошь для советского человека ассоциируются с врагами совет-

ской власти – капиталистами-эксплуататорами, кулаками. Таким изображается здесь Н. Махно. Дискредитируется герой и с помощью негативных черт характера. Показана связь немецких оккупантов с «зелеными» и «белыми». Фильм снят в период Великой Отечественной войны. Идет формирование образа врага советского человека.

Настоящим переломом явился двухсерийный фильм-драма 1970 г. «Салют, Мария!». Нестор Махно здесь воплощается в образе молчаливого, задумчивого «царька» с острым чувством справедливости, щедрости и милосердия. Кинематограф 1960–1970-х гг. не ограничивался опрокидыванием догмы, как это было характерно для периода оттепели. Для этого времени характерен прежде всего анализ, ломка стереотипов. Можно сделать вывод о том, что советское кино прогрессировало и усложнялось, а режиссеры стали свободнее от воздействия идеологических структур.

Многосерийный исторический фильм «Девять жизней Нестора Махно» 2006 г. – своего рода воссоздание биографии украинского анархиста на экране. После 1990-х, когда историография по-новому взглянула на личность украинского анархиста, его изображение на экранах стало вторить голосам историков, реабилитировавших его в глазах общественности. Очернение революции, большевиков, советской власти в целом – тенденция постсоветских фильмов. На фоне злодеев должны быть выделены положительные персонажи. Теперь Нестор Махно воплощается в образе романтического героя, переполненного альтруизмом, искренне верящего в идеалы анархизма.

Старики на оккупированной территории Ростовской области в годы Великой Отечественной войны

Г.В. Петров

*Псковский государственный университет, Псков
petrovchild@gmail.com*

Несмотря на значительное количество исследований по истории Великой Отечественной войны, определенные темы до сих пор остаются малоизученными. К такому относится тема немецко-фашистской политики и положения мирного населения на оккупированных территориях, в частности проблема положения стариков. В последние годы все чаще появляются работы о судьбах женщин, детей и молодежи в годы войны, однако проблема старости в контексте военного времени, преступления против стариков, а также их положение на оккупированных территориях практически не рассматриваются. Исходя из этого, а также учитывая контекст возрастающего внимания общества к теме оккупации, данное исследование является актуальным.

Целью работы является изучение положения стариков на оккупированной территории Ростовской области в годы Великой Отечественной войны.

Настоящее исследование было проведено на базе архивных материалов, опубликованных в рамках проектов «Без срока давности» и «Преступления нацистов и их пособников против мирного населения СССР в годы Великой Отечественной войны 1941–1945 гг.». Одним из главных комплексов источников в изучении рассматриваемой проблемы являются документы Ростовской областной ЧГК. В ходе работы было изучено более 250 документов по истории оккупации Ростовской области, часть из которых впервые введены в научный оборот в составе сборника «Без срока давности», посвященно-го Ростовской области. К ним относятся дела

из фондов ГАРФ, ГАРО, ЦДНИРО, муниципальных архивов Ростовской области, а также архива УФСБ России по Ростовской области. Среди всего комплекса источников были выделены документы, в которых содержится информация о положении стариков и преступлениях фашистских захватчиков против данной социальной группы. Было выявлено порядка 30 документов, относящихся к проблематике исследования, в 16 из которых содержатся упоминания конкретных граждан с указанием их фамилий и возраста.

В ходе исследования были сделаны следующие выводы. Старики на оккупированной территории Ростовской области подвергались безнаказанным репрессиям и насилию со стороны захватчиков. В документах содержатся свидетельства крайне жестокого поведения оккупантов, фактов насилия и издевательств со стороны немецких, итальянских и румынских солдат в отношении стариков, в частности подтверждаются факты использования стариков в качестве заградительного барьера против советских танков. Оккупационная политика в Ростовской области носила бесчеловечный характер и была направлена на уничтожение и эксплуатацию местного населения, в том числе стариков, в интересах Германии и ее союзников. Огромное количество ни в чем не повинных стариков были замучены, повешены, расстреляны, заживо сожжены по приказам командиров воинских частей и других представителей фашистских властей. Данные выводы подтверждаются корпусом архивных материалов, изученных в ходе настоящего исследования.

Крым в годы Великой Отечественной войны: советская и современная российская историография

М.В. Погребовский

*Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону
pogrebovskijmihail@mail.ru*

Великая Отечественная война остается одной из наиболее широко разрабатываемых и в то же время сохраняющих дискуссионный характер тем. Цель работы – выявление основных направлений и тенденций в изучении Крыма в годы Великой Отечественной войны в исторической науке СССР и в современном российском научном знании. Это позволит определить, какие аспекты проблемы являются наименее и наиболее изученными и в каком направлении будут вестись исследования в дальнейшем.

Работы, посвященные военным действиям в Крыму, условно разделим на три группы. Первая – фундаментальные труды о Великой Отечественной войне. К ним можно отнести «Историю Великой Отечественной войны Советского Союза» (1960–1965 гг.), «Великую Отечественную войну» (2015 г.) и др. Их авторы включают военные действия в Крыму в общий контекст войны. В них рассматриваются основные события войны на полуострове – битва за Севастополь, оборонительная Крымская операция, освобождение Крыма. Закономерно, что в таких работах вопросы истории Крыма в годы Великой Отечественной войны не могут быть изучены глубоко и подробно.

Вторая группа – обобщающие работы по истории Крыма в годы войны. К данной группе можно отнести «Крым в Великой Отечественной войне Советского Союза 1941–1945 гг.» (1963 г.) и «Битву за Крым 1941–1944 гг.» (2021 г.). Несмотря на то, что в одной книге трудно изложить все события войны на полуострове, коллективная

монография «Битва за Крым» на сегодняшний день считается самым полным и фундаментальным исследованием по военным действиям в Крыму в годы Великой Отечественной войны.

Третья группа – труды, авторы которых специализируются на отдельных темах истории Великой Отечественной войны, например на действиях партизан, авиации, флота, коллаборационизме и т.д. В таких исследованиях рассматриваются различные аспекты войны на материалах всей страны, в том числе и Крыма. Так, в работах «Всенародная борьба в тылу немецко-фашистских захватчиков» (1986 г.) и «Советский морской транспорт в Великой Отечественной войне» (1989 г.) речь идет о действиях партизанских отрядов и флота. В каждой из них есть разделы, посвященные Крыму.

Четвертая группа – монографии, посвященные отдельным аспектам истории Крыма в годы войны. Так, объемная работа «Крым 1944. Весна освобождения» (2014 г.) рассматривает только Крымскую наступательную операцию 1944 г., а работа «Авиационное обеспечение действий советских войск в Крыму. 1941–1942» (2015 г.) – роль авиации в проведении Крымской оборонительной операции 1941–1942 гг. О.В. Романько с середины 2000-х гг. изучает проявления коллаборационизма в период оккупации полуострова.

Такая группировка работ и ее анализ позволяют сделать вывод о том, что в современной российской историографии усиливается специализация в изучении Крыма в годы Великой Отечественной войны.

Повседневность российских военнослужащих в ходе вооруженного конфликта на территории Чеченской Республики

И.А. Приходько

*Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону
ivprihodko@sfedu.ru*

Военная антропология Чеченской войны является сравнительно новой темой для исторической науки в России. Связано это как с относительной близостью произошедших трагических событий во времени, так и во многом с ограниченностью доступных для изучения проблемы источников о событиях на территории Чеченской Республики в 1990-е и 2000-е гг.

Сегодня изучать прошедшие чеченские кампании возможно как с помощью сообщений СМИ того времени, так и благодаря записи интервью с участниками событий, в том числе с солдатами российской армии. Данные исследования во многом затруднительны из-за нежелания военнослужащих принимать участие в интервью. Это связано прежде всего со страхом респондентов за свою жизнь и безопасность своей семьи. Многие участники вооруженного конфликта при участии в интервью отказываются раскрывать свои личные данные.

Цель данной работы – исследование повседневности российских военнослужащих в ходе вооруженного конфликта на территории Чеченской Республики. Особое внимание было уделено восприятию солдатами происходившего конфликта, их мироощущения на войне. Материалом стали записанные интервью с участниками боевых действий.

Для проведения бесед был составлен единый опросник, который опирался как на опыт предыдущих интервьюеров (А.В. Сладкова и Е.М. Горюшиной и др.), так и включил новые вопросы. Тематика интервью содержала информацию и об окружающем быте и жизни в полевых условиях, и о взаимоотношениях солдат друг с другом и с мирным населением, об отношении к противнику, власти, командованию, о прямом участии в боевых действиях и др. Встречи с респондентами в основном происходили по месту их жительства, общение велось один на один.

Все интервьюируемые в ходе опроса дали полезные сведения. Беседы имели неформальный характер, а ответы отличались информативностью и детализацией фактов. Например, многие респонденты говорили о том, что некоторые сведения являются мифами, навязанными СМИ или государством, например, информация о «белых колготках», об отбирании у солдат военных билетов и др.

Таким образом, изучая военную антропологию чеченских войн с помощью источников личного происхождения, мы можем попытаться реконструировать повседневный быт и поведенческие практики солдат вооруженных сил России периода 1990-х и 2000-х гг.

Отражение событий Великой Отечественной войны в мемориальной культуре Ростовской области

Ю.Р. Ротару

*Таганрогский институт им. А.П. Чехова (филиал) РГЭУ (РИНХ), Таганрог
rotarujr@mail.ru*

Актуальность изучения отражения событий Великой Отечественной войны в мемориальной культуре обусловлена несколькими факторами. Во-первых, на данный момент всё больше исследователей проявляют интерес к исторической памяти населения страны, региона, а также к мемориальному пространству и его трансформациям, задействуя в своих изысканиях инструментарий *memory studies*. Во-вторых, нельзя не отметить социальную важность этой проблемы. Мемориалы, посвященные событиям Великой Отечественной войны, оказывают колоссальное влияние на формирование культурного пространства социума, а появление новых, мы полагаем, связано с сохраняющимся общественным запросом.

Цель данной работы – изучение форм увековечения событий Великой Отечественной войны на региональном материале Ростовской области.

В результате исследования мы пришли к следующим выводам. Решение горисполкома Ростова-на-Дону от 1943 г. стало отправной точкой для появления на Дону мемориалов различных видов: памятные

знаки, обелиски, подлинные образцы военной техники, скульптуры. Проследив динамику мемориализации Великой Отечественной войны на Дону, выраженную в историко-культурном скульптурном наследии, мы выделяем в ней несколько этапов: конец 1950-х – начало 1980-х гг., 1990-е – начало 2000-х гг., 2000–2020 гг. Для каждого этапа характерны собственные тематические, смысловые и художественные особенности. Историко-культурное наследие конца 1950-х – начала 1980-х гг. характеризуется статичностью и ограниченностью тематики. В 1990-е – начале 2000-х гг. затрагиваются новые темы, скульптура становится более экспрессивной. Плюрализм 2000–2020 гг. привёл к всплеску мемориальной деятельности и смешению различных смысловых и художественных решений, которые, как правило, не вызывают острых дискуссий. Не менее важными в мемориальном ландшафте области являются аутентичные образцы военной техники, которые, будучи реальным следом исторического прошлого, представляют собой историческую, образовательную, научную и символическую ценность.

Нумизматическая коллекция из разведки казачьего городка на Верхнем Дону

М.Ю. Русаков

*Федеральный исследовательский центр Южный научный центр РАН, Ростов-на-Дону
rusakov@ssc-ras.ru*

Осенью 2021 г. сотрудниками лабораторий археологии и казачества ЮНЦ РАН была совершена экспедиция в Воронежскую область на место вероятного нахождения Донского казачьего городка.

Место расположения и время существования городка в научной литературе носит дискуссионный характер в связи с путаницей в источниках Донского и Донецкого городков.

Топоним «Донской городок» упоминается у В.Н. Татищева, который называет этот городок самым древним на Дону. В.Н. Королев считал, что В.Н. Татищев под Донским понимал Донецкий городок, и указывал его местонахождение «на правом берегу реки Дон, ниже Толучеева 16 верст». По «сказке» стольника М.Н. Кологривого, который ревизовал казачьи поселения в 1703 г., городок Донецкий «построен тому ныне двадцать седьмой год», т.е. в 1676 г. Н.А. Мининков считал Сухой Донец правым притоком Дона, а Донецкий городок располагал «на острове» Дона. Е.Л. Марков, напротив, фиксировал Сухой Донец как правый приток Дона.

Юго-западнее с. Дедовка было обнаружено поселение, визуальный осмотр территории которого, анализ подъемного материала и местоположение позволяют предварительно соотнести данное поселение с Донским или Донецким казачьим городком. В местной школе находится коллекция монет, обнаруженных на территории памятника, по сути представляющая собой случайную выборку нумизматических материалов.

В нашем расположении оказалось 39 монет: 19 русских и 20 польских времени Сигизмунда III. Большинство польских монет плохо читаемы и установить дату чеканки невозможно. Хорошо сохранившиеся экземпляры датируются 1622–1625 гг.

Самыми ранними русскими монетами в коллекции являются 2 серебряные чешуйки, относящиеся ко времени правления Михаила Федоровича. Дата чеканки одной из монет определяется нами широко в рамках 1613–1626 гг. Вторая монета была пробиита и, по-видимому, носилась как подвеска. Даты ее чеканки и бытования могут быть достаточно широкими. Ко времени правления Алексея Михайловича (1645–1676) относятся 2 монеты, ко времени правления Фёдора Алексеевича (1676–1682) – 3 монеты.

Самая многочисленная группа монет (10 штук) относится ко времени правления Петра Алексеевича. Помимо копеек, в данной коллекции есть и полушка, датированная 1703 г. Самая ранняя петровская копейка датируется нами 1698 г., а самая поздняя – 1707 г.

Таким образом, нумизматическая коллекция определяет существование городка временем между 1613 и 1707 гг. Гибель городка по местной фольклорной традиции связывается с карательной экспедицией князя Юрия Долгорукого в 1707–1708 гг. Дата разгрома Донецкого городка обозначена достаточно точно – 26 октября 1707 г.

Публикация подготовлена в рамках реализации ГЗ ЮНЦ РАН, № ГР проекта АААА-А20-120122990111-9.

Влияние греческого обряда на варварскую погребальную традицию на Нижнем Дону

А.А. Русакова

*Федеральный исследовательский центр Южный научный центр РАН, Ростов-на-Дону
tagana90@yandex.ru*

Парадная расписная керамика греческого происхождения получает распространение в погребальном обряде варварского населения Причерноморья еще в архаический период. С течением времени эта традиция сохраняется, хотя типы сосудов, помещаемых в погребения, претерпевают существенные изменения. В V–IV вв. до н.э. заметную роль в погребальном обряде негреческого населения Северного Причерноморья начинают играть лекифы аттического производства. В количественном отношении лекифы являются одними из самых распространенных расписных сосудов, использовавшихся в погребальном обряде варварского населения, уступая лишь сосудам для питья вина – киликам и скифосам.

В греческой традиции лекиф первоначально имел культовое значение: сосуды, наполненные благовониями, помещались в погребение, а в дни поминовений приносились родственниками на могилу усопшего. Особая группа цилиндрических лекифов – белофонные – содержала почти исключительно сцены оплакивания умерших, так что их связь с погребальным обрядом не вызывает сомнений. Однако уже в V в. до н.э. появляются арибаллические лекифы, которые начинают использоваться в чисто бытовых целях как вместилища ароматических средств. Их повседневное применение подтверждается как находением в слоях поселений, так и сменой сценического репертуара росписей, на которых все чаще появляются жанровые композиции или изображения, никак не связанные с похоронной традицией. Арибаллические лекифы – наиболее распространенный тип ле-

кифа в варварских погребениях Северного Причерноморья. Сложно сказать, явилась ли традиция помещения их в погребения следствием эллинского влияния. Если и так, то заимствование это происходит не сразу, поскольку в греческих погребениях Северного Причерноморья лекифы устойчиво присутствуют еще с VI в. до н.э. (со времени появления), в то время как в варварские могилы они начинают попадать только в V в. до н.э.

На Нижнем Дону лекифы в количестве 9 экземпляров были обнаружены в 7 погребальных комплексах, причем только один из них располагается за пределами могильника Елизаветовского городища. Все обнаруженные лекифы относятся к арибаллическим и датируются концом V в. – IV в. до н.э. Изображения распределяются следующим образом: 1 – женская головка вправо, 1 – лань влево, 1 – лебедь вправо, 3 – лекифы с сетчатым или точечным орнаментом, 1 – с пальметтой, 2 – с полосой по тулову. Отсутствие единообразия в сюжетах лекифов, помещаемых в погребение, наблюдается и в других регионах Северного Причерноморья. По всей видимости, в погребальном обряде варварского населения назначение сосуда было важнее, нежели изображение на нем, и в погребение попадали те сосуды, что были на рынке. Внедрение в погребальную практику туземного населения традиций эллинского мира является яркой иллюстрацией взаимодействия культур.

Публикация подготовлена в рамках реализации ГЗ ЮНЦ РАН, № ГР проекта АААА-А20-120122990111-9.

Отражение разгона Верховного Совета России осенью 1993 г. в материалах периодической печати Ростовской области

П.Э. Семашка

Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону
Semashka2013@mail.ru

События октября 1993 г. открыли новый период в истории России. Советы ушли в прошлое, были сформированы новые законодательные органы власти, действующие до сих пор. Важную роль в тех событиях сыграли регионы страны, которые также попытались повлиять на московские власти. Нередко можно встретить мнение, что в 1993 г. существовал риск распространения кризиса за пределы Москвы, развязывания гражданской войны.

Цель данной работы – рассмотреть отражение событий 1993 г. в публикациях в периодической печати Ростовской области (издания «Вечерний Ростов», «Молот», «Наше время» и «Утро»), оценить, насколько это возможно, учитывая специфику источников, риск «расползания» гражданской войны на регион. Для решения цели необходимо: 1) рассмотреть деятельность местных советов и оценить их роль в событиях 1993 г. 2) проанализировать уровень вовлеченности граждан в конфликт; 4) дать характеристику позиций региональных изданий.

Были проанализированы выпуски названных изданий с начала кризиса 23 сентября до 1 ноября, когда президентским указом был распущен горсовет Ростова-на-Дону. Сделана выборка важнейших публикаций за этот период.

На основании проведенного анализа источников можно отметить в целом спокойную обстановку в области. Так, митинги сторонников и противников Верховного Совета и президента были немногочислен-

ными и не угрожали общественному порядку. Местные исполнительные органы власти также не были склонны к обострению конфликта или к попытке перенести его в Ростов-на-Дону. Так, милиция и прокуратура сразу отмежевались от участия в событиях, заявив о своей приверженности закону, а главы области и города старались не провоцировать столкновения и даже в своих высказываниях были крайне сдержанны. Единственным исключением был, пожалуй, В. Зубков, который во многом своими крайне радикальными высказываниями открыто провоцировал противников президента. Советы в своих постановлениях также были склонны поддержать вариант одновременных досрочных выборов ветвей власти. Никаких реальных действий по переносу конфликта из Москвы в Ростовскую область они не предпринимали.

Таким образом, можно заключить, что на территории Ростовской области риска беспорядков не было. Местные власти держали ситуацию под контролем, а оппозиция была малочисленной и не слишком радикальной. Вероятно, большая часть населения решала вопросы выживания в условиях тяжелейшего экономического кризиса.

Также стоит отметить позицию самих изданий. «Вечерний Ростов» и «Наше время», очевидно, поддерживали президента, «Молот» в основном воздерживался от оценок, а «Утро» однозначно поддержало Верховный Совет. Из-за этого «Утро» конфликтовало еще и с коллективами других изданий, помимо властей области.

Личные подсобные хозяйства: роль и удельный вес в производстве сельскохозяйственной продукции в Ростовской области в 1953–1958 гг.

А.А. Семикин

*Ростовский государственный экономический университет (РИНХ), Ростов-на-Дону
andrew.semikin@yandex.ru*

Аграрная политика, проводимая в 1953–1958 гг., затрагивала все сферы и структуры сельской экономики, в том числе и личные подсобные хозяйства (ЛПХ) сельского населения. Целью данной работы является изучение роли ЛПХ сельских жителей Ростовской области в производстве основных видов сельскохозяйственной продукции в первый период проведения аграрных преобразований Н.С. Хрущева, т.е. в 1953–1958 гг. Актуальность темы исследования обусловлена прежде всего ее недостаточной изученностью на региональном уровне.

Разработанная сентябрьским 1953 г. Пленумом ЦК КПСС аграрная политика, в отличие от предшествующего периода развития страны, была весьма лояльной по отношению к ЛПХ граждан. В докладе Н.С. Хрущева на пленуме отмечалось, что наряду с общественным животноводством необходимо развивать и личные подсобные хозяйства. По его мнению, наличие скота в личной собственности не мешает, а наоборот, является подспорьем общественному производству, что выгодно как колхозникам, так и государству. Принятый 8 августа 1953 г. закон «О сельскохозяйственном налоге» значительно снизил налоговую нагрузку на подсобные хозяйства и предусматривал льготы и поощрения для развития ЛПХ. Эта практика была продолжена после пленума.

В 1953–1958 гг. в Ростовской области производство продукции растениеводства в приусадебных хозяйствах занимало незначительную долю в общем производ-

стве продукции. Однако личный сектор играл большую роль в производстве животноводческой продукции. Так, в 1953 г. в Ростовской области было произведено 524,3 тыс. т молока, из которых 57,4 % приходилось на ЛПХ. В производстве мяса вклад ЛПХ составлял 46,9 % от общего производства, яиц – 66,6 %.

Однако в конце 1950-х гг. началось ужесточение государственной политики в отношении ЛПХ. В эти годы Н.С. Хрущев неоднократно отмечал, что пришло время сокращать ЛПХ. Руководство страны опасалось развития частнособственнических настроений у сельского населения. С этой целью предпринимались различные меры ограничительного характера для развития ЛПХ, а именно: запрет на ведение хозяйства не членами колхоза, запрет расходования государственных ресурсов хлеба и других продовольственных продуктов на корм скоту, ограничение на содержание скота в городах.

В результате этих мер в 1958 г. доля ЛПХ в производстве молока снизилась до 39,9 %, мяса – до 31,6 %, правда, производство яиц возросло и составило 69,5 % от общего производства. Вместе с тем, хотя объемы производства продукции в ЛПХ снизились, общие объемы производства сельхозпродукции возросли за счет увеличения поголовья скота и его производительности в колхозах и совхозах. Таким образом, и после введения ограничительных мер ЛПХ оставались крупным производителем сельскохозяйственной продукции в Ростовской области.

Лига борьбы с туберкулезом в Области войска Донского: по материалам донской периодической печати

А.А. Талаева

*Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону
talaeva@sfedu.ru*

Периодическая печать – это особая форма исторического источника, представляющая своеобразное зеркало общества. Она с большой точностью отражает и фиксирует на страницах газет события, происходящие в обществе. Пресса не только информирует читателя о существующих социальных проблемах, но и возвращается к ним, чтобы рассказать, как они решаются.

В начале XX в. вопросы эпидемиологии имели весьма актуальный характер. В Российской империи отмечалась большая заболеваемость чахоткой (туберкулезом). На долю таких заразных болезней, как чахотка и желудочно-кишечные заболевания, приходилось от 1/3 до 1/2 и более от всего количества умирающих в империи. За 10 лет, с 1888 по 1897 г., в Петербурге жертвами данных болезней стало 50,3 % от всего количества умерших, в Москве – 40,9 %. В Ростове с 1893 по 1902 г. умершие от них составили 60 % от всех смертных случаев, на долю чахотки пришлось 22,9 %. За 1913 г. в больницах Ростова от заразных болезней умерло около 800 чел., из которых доля смертей от чахотки составляет 33 %.

Как видим, чахотка активно распространялась среди населения. Поэтому была создана Всероссийская лига для борьбы с туберкулезом, торжественное открытие которой состоялось в Санкт-Петербурге в 1910 г. Помимо мероприятий санитарно-эпидемиологического характера, Лига устраивала благотворительные сборы на дело борьбы с туберкулезом, получивших название «День белого цветка» или «День белой ромашки». В назначенный день прода-

вшицы, снабженные специальными кружками, раздавали цветы горожанам взамен на небольшие пожертвования.

Большую роль в успехах Лиги играло информирование населения о туберкулезе с помощью бесплатных листовок, медицинских выставок, а также публичных лекций. Врачи в своих лекциях поднимали вопросы гигиены, обработки посуды, правил поведения в случае наличия в семье инфекционных больных. Деятельность местных отделов Лиги проявлялась и в других мероприятиях. Правление общества борьбы с бугорчаткой Ростова и Нахичевани выдавало пособия для поездок в деревню или соответствующие курорты, а в 1912 г. открыло три амбулатории для приема туберкулезных больных.

Благодаря периодической печати мы можем увидеть, насколько значимым для Области войска Донского являлась деятельность Лиги борьбы с туберкулезом. Проведение праздника «Белой ромашки» было общенародным, общесловным событием, которое объединяло население в осознании необходимости сплоченной борьбы с опасной болезнью и стирало социальные границы. Деятельность Лиги стала важной вехой среди многочисленных культурных инициатив начала XX в. в деле самоорганизации и помощи, в сфере культурного и медицинского просвещения населения. Это был не только сбор денег, но и распространение медицинских знаний, организация медицинских выставок, чтение лекций о гигиене, открытие амбулаторий для приема туберкулезных больных, организация поездок в санатории и на курорты.

«Повесть временных лет»: начало русского мира

А.С. Тищенко

Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону
alex.tishenko97@mail.ru

Тема русского мира является сквозной в отечественной литературе и появляется в самых ранних древнерусских текстах. Эта тема связана прежде всего с вопросами строительства и укрепления Русского государства, фигуры правителя и его власти, православия и народа. Понятию «русский мир» свойственны особые признаки, позволяющие рассматривать его как нечто целостное: русская история, русский язык и культура, особенности менталитета, ценности, обычаи, традиции русского народа, православная культура. Эти признаки нашли отражение и в «Повести временных лет», причем в этом памятнике письменности они находят только на стадии формирования.

Начальные слова «Повести...»: «Се повесть временныхъ лѣтъ, откуда есть пошла Руская земля, хто в Кieve нача пѣрвѣ княжити, и откуда Руская земля стала есть» – определяют тематику летописи – формирование государства, исторический путь и судьба Руси. Летопись обращена к актуальным вопросам своего времени, в ней отражается историческая действительность: Русь показана в развитии, движении, и цель этого движения – объединение разных племен и городов не только по признаку территориальному, но и по основаниям историческим, религиозным, морально-нравственным. Тема русского мира включает различные вопросы и моральные категории: добро и зло, справедливость и несправедливость, цели человеческого существования, закон и беззаконие, вера и неверие. В «Повести...» отводится важное место морально-нравственным вопросам, связанным с преступлением и наказанием:

Игорь гибнет из-за своих корыстолюбия и жадности, Святослав – из-за того, что ослушался мать, Святополк – из-за того, что убил брата. Таким образом, летопись наполнена дидактической атмосферой, ее цель – показать, на каких нравственных основаниях и ценностях зиждется жизнь народа и государства, что объединяет людей.

В «Повести...» не встречается словосочетание «русский мир», но неоднократно употребляется конструкция «Русская земля» – в некоторых случаях только в географическом значении, а в некоторых она приобретает значение цивилизационное, например: «Радуйтася, луча свѣтозарная и явистася, яко свѣтилѣ озаряюща всю землю Рускую, всегда тму отгоняща, являющася вѣроу неуклонною», «Земля Руская благословися ваю кровью, и мощьми положениемъ въ церкви...» и др. Эти и некоторые другие примеры свидетельствуют о том, что в самосознании древнерусского летописца происходит осмысление объединения людей на основе определенных ценностных категорий. Понятие «Русская земля» в цивилизационном смысле близко по значению понятию «русский мир».

Итак, тема русского мира в «Повести временных лет» находится на раннем этапе своего становления. В летописи только закладываются особые признаки и основания, которые позволяют рассматривать исследуемое нами понятие как особую концепцию. Тем не менее показательным, что уже в древнейших памятниках письменности можно обнаружить истоки темы русского мира, что говорит о ее устойчивости в русской литературе.

Выбор инварианта перевода авторского ономастикона в произведениях жанра фэнтези

М.В. Усанова

Донской государственный технический университет, Ростов-на-Дону
m_w_u@mail.ru

Перевод на иностранный язык художественных произведений отличается высокой сложностью. Эта сложность обусловлена большой семантической нагрузкой текста и его частей и особенностями оформления эстетической информации. Особую трудность представляет перевод произведений жанра фэнтези в силу множества специфических характеристик, например наличия выдуманного мира, не совпадающего с обыденными представлениями о действительности. При переводе подобных текстов человек не может опираться на свои знания о мире, так как реальность данных произведений существенно отличается от нашей. Это ставит перед переводчиком серьезную задачу выбора полного и точного варианта перевода. Особенно остро она стоит в случае интерпретации имен и названий, которые играют важную роль в создании смысловой цельности вымышленного мира.

Относительно молодой жанр фэнтези в нынешнее время набирает всё большую популярность и оказывает серьезное влияние на массовую культуру. Перевод помогает отображать многие специфические особенности текста, в том числе и ономастические, которые способствуют раскрытию основных характеристик произведения. Поэтому изучение правильного выбора варианта перевода авторского ономастикона в произведениях жанра фэнтези является актуальным.

Целью данного исследования является изучение способов выбора варианта перевода авторских имен в фэнтезийной литературе и их последующего коммуникативного эффекта на примере цикла романов

П. Ротфусса «Хроники убийцы короля». В ходе работы были определены способы перевода элементов ономастического творчества писателя и проанализированы соответствия между планами выражения и одержания имени в языках оригинала и перевода.

В результате при анализе перевода текста были выявлены: способы выбора варианта перевода ономастикона, которые позволили в полной мере передать единство формы и содержания (калькирование (прозвище Taborlin the Great – Таборлин Великий) и окказиональные соответствия (прозвище “ravel”, сокращенное от “traveling rabble”, было переведено как «плут», сокращенное от «путешествующие лицедеи»)); способы, осуществившие коммуникативное задание с частичной потерей связи между планами содержания и выражения из-за разницы в фонемном строе языков (транскрипция (не в полной мере показана разницей между настоящим именем героя “Kvothe” («Квоут») и его псевдонимом “Kote” («Коут»)), что играет важную роль из-за значимости именованного в магии вымышленного мира)) и сложности интерпретации игры слов (лексико-семантическая замена при переводе строчки песни “Not tally a lot less”, обозначавшей придуманное автором имя “Netalia Lackless”, был осуществлен как «Не лицо, не талия», что передает имя персонажа «Неталия», но не фамилию); способы, полностью утратившие данную связь (подбор эквивалента клички “Jackass” в одноименной песне был произведен как «Ишак», что не отображает схожести с фамилией героя “Jakis”, о котором и идет речь).

Опыт полевого интервью в исследованиях по персональной истории

Д.А. Филь

*Адыгейский государственный университет, Майкоп
dmi98fil@gmail.com*

Исследование подготовлено в рамках деятельности по подготовке магистерской выпускной квалификационной работы на тему: «Персональная история: теоретико-методологические основания и исследовательские практики». Объект изучения – воспоминания отца автора Филя Анатолия Николаевича о его деде (прадеде автора) Филе Максиме Иосифовиче. На данный момент осталось не больше 5 человек, которые лично общались с ним, поэтому такие данные для семейной истории бесценны.

Цель работы – реконструировать по воспоминаниям отца психологический и ментальный портрет прадеда – Филя Максима Иосифовича.

Задачи: во-первых, дешифровать видеointerview с А.Н. Филем; во-вторых, провести контент-анализ текстов; в-третьих, выстроить в хронологическом порядке события, описанные в интервью; в-четвертых, выявить сведения, требующие подтверждения в других источниках.

Изложение материала: интервьюирование проводилось с видеофиксацией всего разговора на веб-камеру ноутбука в доме

респондента. В первой части беседы он рассказал о себе (происхождение, образование, личный жизненный путь). Далее по заранее подготовленным вопросам мы старались установить хронологию контактов респондента со своим дедом. Отмечали конкретные события, по которым можно судить о ментальных установках Максима Иосифовича. Материал содержит воспоминания о периоде с 1953 по 1967 г.

Выводы: интерпретация образа М.И. Филя из уст близкого родственника – внука – политизирована и содержит многие данные, которые являются не столько следствием общения юного тогда человека со своим дедом, сколько результатом осмысления опыта детства и юности взрослым мужчиной. Тем не менее рассказ современника информативен и описывает не только жизнь и переживания одного человека, но и содержит информацию о быте казачьей семьи и элементы устной истории, в которых легко читается след революции и Гражданской войны.

Следующий этап исследования – компаративный. Многие положения интервью требуют подтверждения.



СЕКЦИЯ



«ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ



НАУКИ»



ПОДСЕКЦИЯ «ФИЗИКА И АСТРОНОМИЯ»



Структура и электрофизические свойства пятикомпонентных пьезоактивных твердых растворов системы $(1-x)((\text{Na}_{0.5}, \text{K}_{0.5})\text{NbO}_3 - \text{Pb}(\text{Zr}_{0.5}, \text{Ti}_{0.5})\text{O}_3) - x\text{CdNb}_2\text{O}_6$

К.П. Андрюшин, С. Саху, И.Н. Андрюшина

*Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону
kprandryushin@gmail.com*

Ввиду того что пьезоэлектрические материалы являются основными компонентами сегнетоэлектрического приборостроения, установление в них особенностей корреляционных связей «состав – внутренняя структура – макроскопические свойства» является весьма актуальной задачей. Известно, что создать широкий спектр интеллектуальных материалов, адаптированных к конкретным задачам и условиям эксплуатации, возможно осуществив переход от бинарных к n -компонентным твердым растворам (ТР), за счет чего произойдет рост мерности морфотропной области и, как следствие, увеличение количества пригодных для эксплуатации пьезокерамик. Таким образом, целью работы явилось получение n -компонентных пьезокерамических ТР и исследование их структуры и электрофизических свойств.

В качестве объектов исследования выступили ТР $(1-x)((\text{Na}_{0.5}, \text{K}_{0.5})\text{NbO}_3 - \text{Pb}(\text{Zr}_{0.5}, \text{Ti}_{0.5})\text{O}_3) - x\text{CdNb}_2\text{O}_6$ с $x = 0.0 \div 0.0375$, $\Delta x = 0.0125$. Образцы получены в две стадии и спечены по обычной керамической технологии

$T_{\text{синт.1}} = 1220\text{К}$, $\tau_{\text{синт.1}} = 4$ ч., $T_{\text{синт.2}} = 1250\text{К}$, $\tau_{\text{синт.2}} = 4$ ч., $T_{\text{спек.}} = (1488 \div 1498 \text{К}$, $\tau_{\text{спек.}} = 2$ ч. Рентгенографические исследования проводили методом порошковой дифракции с использованием дифрактометра ДРОН-3 (300К) (Co_{Ka} -излучение; Fe-фильтр, схема фокусировки по Брэггу – Brentano). Измерение электрофизических параметров ТР при 300 К проводили с использованием прецизионных LCR-метров Agilent 4980A методом резонанса-антирезонанса.

Псевдокубическая элементарная ячейка сохраняется при всех x . В ТР с $x = 0.05$ рядом с основными рентгеновскими пиками появляются дополнительные пики, наиболее интенсивный из которых расположен рядом с пиком 111 со стороны больших углов θ . Попытка объяснить его появление понижением симметрии кристаллической решетки не дала результата. Объем ячейки ТР с $x = 0.025$ увеличился на 0.08\AA^3 по сравнению с исходным образцом и имеет то же значение, что и в последнем при $T_{\text{сп}} = 1520 \text{К}$. Это может быть связано либо с лучшей спекаемостью керамики в присут-

ствии очень малого количества кадмия, либо с его внедрением в кристаллическую решетку ТР. На основании полученных результатов установлено, что растворимость Cd в ТР $\text{Na}_{0.25}\text{K}_{0.25}\text{Pb}_{0.5}\text{Nb}_{0.5}\text{Ti}_{0.25}\text{Zr}_{0.25}\text{O}_3$ имеет ограниченный характер и не превышает 0.05 мол. %.

Исследование электрофизических свойств при комнатной температуре показало значительное снижение температуры

Кюри и пьезоэлектрических свойств по мере обогащения системы CdNb_2O_6 , в то время как диэлектрические свойства практически не претерпели изменения.

Исследование выполнено при финансовой поддержке Министерства науки и высшего образования РФ (Государственное задание в сфере научной деятельности научный проект № (0852-2020-0032)/(БА30110/20-3-07ИФ).

Исследование радиопоглощающих свойств твердых растворов PMN-PZT-PG на микрополосковой линии в СВЧ-диапазоне

П.А. Астафьев

Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону

l.b.e.g.w.4.a.g.p@yandex.ru

Основными требованиями к радиолокационным системам является миниатюризация, снижение энергопотребления и стоимости. Такие тенденции в разработке наблюдаются с середины 1980-х гг. Уже тогда сегнетоэлектрики рассматривались в качестве перспективных материалов для высокочастотных резонаторов благодаря их высокой относительной диэлектрической проницаемости. По этой же причине такие материалы предлагалось использовать в качестве аттенуаторов и радиопоглощающих покрытий. Анализ современной публикационной активности и рынка показывает, что в большинстве СВЧ-устройств используются компоненты на основе хорошо изученных, относительно простых керамик, например BaTiO_3 , при этом многокомпонентные системы исследуются на текущий момент не так активно. Это связано с обработанностью технологии производства, и хорошей предсказуемостью свойств. Тем не менее исследование свойств многокомпонентных систем функциональных материалов в СВЧ-диапазоне является актуальной задачей современного материаловедения, так как некоторые составы проявляют выдающиеся свойства в сравнении с однокомпонентными системами.

Целью данной работы было исследование радиопоглощающих свойств образцов твердых растворов четырехкомпонентной системы $0.98(x\text{PbTiO}_3 - y\text{PbZrO}_3 - z\text{PbNb}_{2/3}\text{Mg}_{1/3}\text{O}_3) - 0.02\text{PbGeO}_3$.

Отработана методика измерения частотных зависимостей элементов матрицы рассеяния образцов на микрополосковой линии при помощи векторных анализаторов цепей. Рассчитаны и проанализированы зависимости поглощения энергии радиоволн в СВЧ-диапазоне образцов с мелким шагом по концентрации каждого компонента. Для построения концентрационных зависимостей радиопоглощающих свойств сначала были рассчитаны относительные энергии поглощения во всем измеренном диапазоне частот, затем для областей с наивысшей степенью поглощения рассчитаны эффективные полосы поглощения.

Полученные результаты помогут в выборе составов с наивысшими радиопоглощающими свойствами для перспектив применения в радиоэлектронике в качестве аттенуаторов и поглотителей.

Исследование выполнено при финансовой поддержке Министерства науки и высшего образования РФ (Государственное задание в сфере научной деятельности научный проект № 0852-2020-0032), (БА30110/20-3-07ИФ).

Результаты статистической обработки электрофизических параметров основных материалов полупроводниковой электроники

Н.В. Быковский

Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ)
им. М.И. Платова, Новочеркасск
back_of_sky@bk.ru

Концентрация собственных носителей заряда n_i и их подвижность μ являются наиболее важными параметрами полупроводника, определяющими не только электрофизические, но и топологические параметры структур с электрическими переходами. Теоретические зависимости этих параметров от температуры имеют достаточно сложный вид, а экспериментальные данные для основных полупроводников (кремний, германий, арсенид галлия) характеризуются довольно большим разбросом. Это затрудняет разработку математических моделей структур с переходами и создает проблемы при проведении вычислительного эксперимента.

Целью настоящей работы было получение представляющих практический интерес аналитических выражений, аппроксимирующих приведенные в литературе

$$\mu(T) = \mu_0 \cdot \left(\frac{T}{T_0}\right)^{-c}, \quad n_i(T) = n_{i(0)} \cdot \left(\frac{T}{T_0}\right)^{1,5} \cdot \exp\left[\frac{1}{2k} \left(\frac{E_g(T_0)}{T_0} - \frac{E_g(T)}{T}\right)\right].$$

Подстановка в эти выражения значений μ_0 , $n_{i(0)}$ и полученного нами ранее закона изменения ширины запрещенной зоны с температурой $E_g = f(T)$, позволили получить эмпирические соотношения, с помощью которых для всех полупроводников были рассчитаны значения решеточной подвиж-

$$\mu_n(T) = 1280 \cdot \left(\frac{T}{300}\right)^{-2,5} \cdot \left(\frac{1,18}{1,20 - 2,69 \cdot 10^{-4} T}\right)^{1,7} \cdot \frac{\text{см}^2}{\text{В} \cdot \text{с}}, \quad n_i(T) = 4,52 \cdot 10^{15} \cdot T^{1,5} \cdot \exp\left[1,56 - \frac{6,98 \cdot 10^3}{T}\right] \cdot \text{см}^{-3}.$$

Сравнение результатов расчета с экспериментом показывает, что полученные уравнения достаточно хорошо аппроксимируют опытные данные в интервале температур от 200 К до 500 К. Полученные результаты по-

результаты исследований эффекта Холла и электропроводности собственных полупроводников. Представленные графическими зависимостями экспериментальные данные были оцифрованы и преобразованы в табличные парные значения с помощью программного средства GetData Graph Digitizer.

Полученный массив данных подвергался статистической обработке с помощью программного пакета STATISTICA. В результате были найдены средние значения подвижности и концентрации носителей заряда при комнатной температуре T_0 . Эти величины играют роль опорных параметров μ_0 , $n_{i(0)}$ и используются при расчетах подвижности и концентрации при температурах отличных от T_0 , которые выполняли с помощью следующих функциональных соотношений:

ности и концентрации собственных носителей в интервале температур. Например, для электронной подвижности и концентрации собственных носителей кремния с учетом температурной зависимости эффективной массы были получены следующие эмпирические соотношения:

зволяют выполнить в интервале температур расчет удельной электропроводности полупроводников, что необходимо для оценки распределенного сопротивления полупроводниковых структур с переходом.

Электрофизические и магнитные свойства трехкомпонентных твердых растворов состава $(\text{La}_{0,5}\text{Bi}_{0,5})_{1-x}\text{Pb}_x\text{MnO}_3$

Д.В. Волков

Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону
dvvolkov@sfedu.ru

В последние годы внимание многих исследователей сосредоточено на группе твердотельных сред, названных мультиферроиками. Мультиферроики – это материалы, в которых одновременно сосуществует по меньшей мере два из возможных упорядочений – ферромагнитное, сегнетоэлектрическое или сегнетоэластическое.

Произошедшая за последние десятилетия миниатюризация электронных устройств привела к резкому росту требований к их многофункциональности и быстродействию. Для решения этих проблем широко исследуются твердооксидные среды, проявляющие свойства мультиферроиков. Хорошо известными представителями этого класса веществ являются соединения на основе манганита лантана висмута. Эти материалы обладают структурой типа перовскита с кубической, ромбоэдрической или орторомбической симметрией при комнатной температуре. А температура Нееля лежит в диапазоне 80–140 К. Интерес именно к этим материалам связан с наличием в них высокого магнитодielektrического эффекта (28 %), эффекта магнитосопротивления (155 %) и магнитоэлектрического эффекта. Однако их широкому практическому применению мешает ряд проблем, связанных с наличием примесных фаз, низким электрическим сопротивлением (при комнатной температуре) и высокой степенью зависимости физических характеристик от термодинамической предыстории. Решением этих проблем может стать внедрение катионов различных металлов А и В под решетку, таких как Pb, Ba, Nb и т.д.

Таким образом, целью настоящей работы явилось установление влияния на струк-

турные, диэлектрические и магнитные свойства катионного состава керамик ТР $(\text{La}_{0,5}\text{Bi}_{0,5})_{1-x}\text{Pb}_x\text{MnO}_3$.

В ходе работы были приготовлены ТР $(\text{La}_{0,5}\text{Bi}_{0,5})_{1-x}\text{Pb}_x\text{MnO}_3$ с $x = 0,03, 0,05$. Для их изготовления использовали соединения Bi_2O_3 (99 %), PbO (98 %), La_2O_3 (99 %), Mn_2O_3 (99 %). Все ТР были получены двухстадийным твердофазным синтезом ($T_1 = 1073$ К, $\tau_1 = 10$ ч и $T_2 = 1223$ К, $\tau_2 = 10$ ч). Спекание проводили по обычной керамической технологии ($T_{\text{сп.}} = 1293$ К, $\tau_{\text{сп.}} = 2,5$ ч).

На каждой стадии технологического процесса проводилась поэтапная оптимизация условий образования ТР. Фазовый состав и полноту синтеза контролировали при помощи рентгеновской дифракции на дифрактометре ДРОН-3. В ходе работы получена информация о структурных и микроструктурных характеристиках исследуемых образцов керамики, проведен фазовый анализ, исследованы их диэлектрические и магнитные свойства. На основании полученных данных будет сделано заключение о возможности использования рассматриваемых ТР в качестве основ для функциональных компонентов микроэлектронных устройств, энергосберегающих устройств, систем безопасности и прочих приложений.

Исследование выполнено при финансовой поддержке Министерства науки и высшего образования РФ (Государственное задание в сфере научной деятельности научный проект № 0852-2020-0032/(БА30110/20-3-07ИФ)) под руководством директора НИИ физики ЮФУ д.ф.-м.н. И.А. Вербенко, ЦКП НИИ физики ЮФУ.

Электрофизические свойства в системе (1-x)K_{0.5}Na_{0.5}NbO₃ – x/2CuNb₂O₆

Е.В. Глазунова

Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону
kate93g@mail.ru

На протяжении долгих лет ведется поиск экологически безопасных материалов, способных прийти на замену материалам на основе PbTi_{0.5}Zr_{0.5}O₃ (ЦТС), которые являются основой большинства промышленных пьезоматериалов. С этой точки зрения хорошим кандидатом является K_{0.5}Na_{0.5}NbO₃, который имеет относительно высокие пьезосвойства и может прийти на замену ЦТС-системе, но пока только в некоторых областях пьезотехники. Например, в области создания силовых устройств, таких как пьезотрансформаторы. В литературе говорится, что легирование ниобата натрия-калия Cu²⁺ в А-положении и избыток ионов в В-положении приводит к значительному повышению его механической добротности.

Таким образом, актуальными представляются исследования, направленные на установление структуры, диэлектрических и пьезоэлектрических свойств твердых растворов (ТР) системы (1-x) K_{0.5}Na_{0.5}NbO₃ – x/2CuNb₂O₆.

Синтез образцов керамики (1-x) K_{0.5}Na_{0.5}NbO₃ – x/2CuNb₂O₆, где 0.01 ≤ x ≤ 0.02, осуществляли по традиционной керамической технологии: T₁ = 950 °С, T₂ = 1000 °С; τ₂ = 4–5 часов (соответственно), T_{сн.} = 1125 °С, τ_{сн.} = 2ч.

В работе проводились рентгенографические исследования с использованием дифрактометра ДРОН-3 (отфильтрованное CoK_α-излучение, схема фокусировки по Брэггу – Brentano). Исследование микроструктуры сколов образцов осуществляли с помощью СЭМ JSM-6390 L. Диэлектрические спектры изучали с помощью LCR-метра

Agilent E4980A с использованием программного комплекса “Kalipso” в интервале температур (300–900) К и частот 100 Гц – 1 МГц.

В работе получено, что все твердые растворы (ТР) системы (1-x) K_{0.5}Na_{0.5}NbO₃ – x/2CuNb₂O₆ имеют структуру типа перовскита без посторонних фаз, за исключением ТР с x = 0.2, включающего очень малое количество примесной фазы. Заметно изменение характера рекристаллизации при добавлении в систему CuNb₂O₆. На зависимостях ε'/ε₀ имеется два максимума, при 680 К и при T = (420÷500) К, которые соответствуют фазовым переходам из кубической в тетрагональную фазу и из тетрагональной в моноклинную фазу соответственно.

Показано, что в системе (1-x)K_{0.5}Na_{0.5}NbO₃ – x/2CuNb₂O₆ происходит рост механической добротности до Q_M = 320 при введении 0.5 мол. % CuNb₂O₆. Это может быть связано как с окислительно-восстановительными процессами, вызванными введением меди, так и с изменением кинетики спекания.

На базе полученных данных делается заключение о возможности использования рассматриваемых ТР как основы при разработке материалов для ультразвуковых преобразователей.

Исследование выполнено при финансовой поддержке Министерства науки и высшего образования РФ (Государственное задание в сфере научной деятельности научный проект № 0852-2020-0032)/(БА30110/20-3-07ИФ) под руководством директора НИИ физики ЮФУ д.ф.-м.н. И.А. Вербенко, ЦКП НИИ физики ЮФУ.

Совпадение фазовой диаграммы купратов и систем с сильным электрон-фононным взаимодействием

С.В. Доронкина, А.Э. Мясникова

Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону
doronkina1234@gmail.com

Известно, что купратные сверхпроводники обладают большим разнообразием фаз, каждая из которых имеет свои особенности. Это псевдощелевая фаза, фаза зарядового упорядочения, сверхпроводящая фаза, фазы с малой электронной и большой дырочной поверхностью Ферми, фазы с числом дырок, пропорциональным уровню допирования p и $p+1$. В настоящей работе показано, что все упомянутые фазы возникают в системах с сильным электрон-фононным взаимодействием (ЭФВ) и занимают те же места на фазовой диаграмме, что и соответствующие фазы купратов.

Для изучения фазовой диаграммы систем с сильным ЭФВ мы используем полученную ранее функцию распределения носителей заряда в таких системах. Одной из особенностей систем с сильным ЭФВ является сосуществование автолокализованных (АН) и делокализованных (ДН) носителей заряда. Число АН определяется температурой, энергией связи и размером автолокализованного состояния, а также максимальной групповой скоростью фононов. При большом допировании и сильном ЭФВ автолокализованными носителями являются биполярны. При значительной плотности носителей энергия связи биполярона E_{bip} зависит от плотности носителей. Минимизируя энергию системы и рассматривая радиус биполярона R_{bip} как вариационный параметр, мы рассчитали E_{bip} и R_{bip} как функции допирования. Зависимость $E_{bip}(R_{bip})$ возникает вследствие двух причин – деления импульсного пространства между АН и ДН и взаимодействия между

биполяронами. Взаимодействие экранируется статической диэлектрической постоянной, которая велика в рассматриваемых системах, поэтому мы рассматриваем первую причину.

В результате в настоящей работе рассчитана температура исчезновения псевдощели, температура исчезновения зарядового упорядочения и температура бозе-конденсации биполяронной жидкости как функции допирования. Последняя вычислена при использовании спектра элементарных возбуждений биполяронной жидкости, состоящего из колебательной (плазменные и звуковые колебания) и ротонной ветвей. Полученная фазовая диаграмма совпадает с фазовой диаграммой дырочно-допированных купратов. Разработан метод определения состояний ДН в кристалле в присутствии потенциала АН и сильного магнитного поля с помощью полуклассических уравнений движения. В результате построены траектории носителя заряда в купратах в прямом и обратном пространстве в присутствии сильных магнитных полей. Полученная площадь области, ограниченной траекторией, согласуется с экспериментальными данными, полученными методом квантовых осцилляций, для площади внутри поверхности Ферми купратов в фазе с малым электронным карманом. Граничный уровень допирования, соответствующий переходу к большой дырочной поверхности Ферми, рассчитанный как уровень, при котором появляются ДН дырочного типа, хорошо согласуется с экспериментальными данными.

Оптические свойства гетероструктур BFO/STO на сапфировой подложке

К.М. Жидель

*Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону
karinagidele@gmail.com*

Многообещающие перспективы практического применения наноструктур на основе феррита висмута вызвали интерес научного сообщества к изучению свойств и методов получения мультиферроидных наноструктур. Оптические характеристики BFO позволяют применять его в оптоэлектронных устройствах, фотокатализаторах и фотогальванике. Точные оптические свойства BFO необходимо знать для функциональных приложений, поскольку электро-, магнито- и термооптическими свойствами тонких пленок на его основе возможно управлять, модулируя показатель преломления.

В данной работе с использованием метода спектральной эллипсометрии были исследованы оптические свойства гетероструктуры $\text{BiFeO}_3/\text{SrTiO}_3$ (BFO/STO), полученной методом ВЧ-катодного распыления в атмосфере кислорода по технологии прерывистого напыления на монокристаллической подложке Al_2O_3 (с-срез).

Спектральные зависимости эллипсометрических параметров Ψ и Δ были измерены с помощью спектрального комплекса «ЭЛЛИПС-1991» в диапазоне длин волн 550–900 nm. Ограничение со стороны коротких длин волн обусловлено фундаментальным поглощением в подложке Al_2O_3 . Угол падения луча света на образец составлял 65° . Решение обратной задачи эллипсометрии и подгонка спектральных зависимостей эллипсометрических углов $\Psi(\lambda)$ и $\Delta(\lambda)$ осуществлялись в соответствии с основным уравнением эллипсометрии. Для интерпре-

тации измеренных эллипсометрических спектров выбиралась соответствующая оптическая модель структуры и определялись параметры этой модели путем минимизации целевой функции. Дисперсионные зависимости $n(\lambda)$ рассчитывались с помощью программного обеспечения «Спектроскан». Для расчетов использовалась четырехслойная оптическая модель структуры, предполагающая наличие шероховатости поверхности. Рассчитанные дисперсионные зависимости $n(\lambda)$ BFO практически не отличаются от значений для объемного материала, в случае STO $n(\lambda)$ отличается от таковой для монокристалла. Предполагается, что это вызвано деформациями и искажением кристаллической структуры слоев гетероструктуры, поскольку формирование рельефа на поверхности сапфировой подложки затруднено как его высокой химической стойкостью, так и очевидным требованием к возможности реализации эпитаксиального роста на профилированной поверхности.

Автор благодарит научного руководителя д.ф.-м.н. А.В. Павленко за помощь в проведении настоящего исследования. Использовано оборудование ЦКП «Объединенный центр научно-технологического оборудования ЮНЦ РАН (исследование, разработка, апробация)».

Исследование выполнено при финансовой поддержке Министерства науки и высшего образования РФ (Государственное задание в сфере научной деятельности научный проект № (0852-2020-0032)/(БА30110/20-3-07ИФ)).

Электродинамический анализ и синтез компактного волноводного полосно-пропускающего фильтра на сложных резонансных диафрагмах

А.С. Ипатьев, С.В. Крутиев

*Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону
ipandrei98@gmail.com*

Волноводные устройства находят широкое применение в области сантиметровых и миллиметровых длин волн. В частности, волноводные фильтры используются в спутниковых приемо-передающих модулях, в радиолокационных системах, при проектировании мощных СВЧ-усилителей. Применение волноводных устройств в основном обусловлено тем, что они обладают малыми потерями и возможностью передачи большой мощности. Основными недостатками волноводных устройств, и фильтров в частности, являются их геометрические размеры, вес, а также узкий рабочий диапазон одномодового режима. В настоящее время предъявляются все более жесткие требования к компактности размещения элементов в СВЧ-тракте, что делает актуальной задачу миниатюризации волноводных устройств.

Целью данной работы является синтез и электродинамический анализ волноводного полосно-пропускающего фильтра (ППФ) с последующей миниатюризацией. Для достижения данной цели был проведен электродинамический анализ трехмерной структуры плоско-поперечной резонансной диафрагмы со сложной апертурой. На основе полученных частотных зависимостей S- и Z-параметров был сделан вывод об эквивалентной схеме резонансной диафрагмы, что позволило перейти к синтезу полосно-пропускающего фильтра Чебышева 1-го рода с четвертьволновыми инверторами

сопротивления, роль которых выполняют секции волновода.

Миниатюризация синтезированного волноводного ППФ заключается в уменьшении его продольного размера за счет сокращения длины четвертьволновых связей. При этом могут быть допустимы незначительные изменения в амплитудно-частотной характеристике фильтра, но она должна отвечать поставленным условиям синтеза. В данной работе показана возможность уменьшения четвертьволновых инверторов сопротивления в 2 раза – за счет включения в их структуру емкостных диафрагм. Однако стоит отметить, что в данных моделях волноводных ППФ при практической реализации возникают сложности с закреплением диафрагм внутри волновода. Для решения этой проблемы, а также для обеспечения максимально компактного размера фильтра была смоделирована цельная металлодиэлектрическая конструкция, в которой все диафрагмы соединены между собой без воздушных зазоров.

Таким образом, в работе показана возможность синтеза и миниатюризации волноводного ППФ на сложных резонансных диафрагмах. Компактная металлодиэлектрическая структура диафрагм имеет длину в 6 раз меньше, чем фильтр с четвертьволновыми секциями волновода, что позволяет решить проблему массогабаритных параметров волноводных СВЧ-устройств при сохранении ими требуемых частотных характеристик.

Распад звездного скопления. Трехмерный подход

А.А. Клименко

Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону
anklimenko@sfedu.ru

Одной из уникальных задач современной астрофизики является поиск близнецов Солнца. На основе теоретических расчетов распада звездных скоплений и полученных наблюдательных данных с космической миссии GAIA и недавно запущенного телескопа James Webb ученые надеются обнаружить звезды, родившиеся вместе с Солнцем в одном звездном скоплении. Для отождествления таких звезд будет не только проводиться сравнение химического состава, но и учитываться скорости, с которыми звезды движутся. Обнаружение «братьев» Солнца по скоплению будет иметь ключевое значение в понимании формирования Солнечной системы, а также поможет разгадать ранние исторические эпохи эволюции Галактики.

В данной работе исследуется динамика распада скопления звезд под воздействием спиральных рукавов Галактики в трехмерном подходе. Для этого необходимо определить особенности распада звездных скоплений, при различных положениях центра скопления в начальный момент времени оценить количество близнецов Солнца в близкой окрестности радиусом 100 пк от текущего положения Солнца. Для достижения поставленных целей разработана компьютерная программа, которая генерирует ансамбль частиц, моделирующих несколько тысяч звезд. После скопления вносится в гравитационное поле Галактики, которое

состоит из суммы поля сферической подсистемы, поля дисковой подсистемы и поля, создаваемого спиральными концентрациями звезд. В результате будет продемонстрирован распад звезд по большой области диска Галактики, при этом в зависимости от заданной проекции скорости на ось z в начальный момент времени происходит разное распыление звездного скопления по z -координате.

Для расчета движения ансамбля частиц скопления в гравитационном поле Галактики разработана компьютерная программа, включающая метод Рунге – Кутты четвертого порядка для решения уравнений динамики частиц. При различных начальных условиях построены анимационные картинки, которые показывают динамику распада скопления во времени. На основе полученных результатов произведены оценки количества близнецов Солнца. В случае движения скопления в галактической плоскости в окрестности от текущего положения Солнца можно найти всего несколько близнецов. Однако при отличной от нуля скорости по z -координате в начальный момент времени вероятность нахождения близнецов Солнца в близкой окрестности практически сводится к нулю.

Результаты демонстрируют малый шанс на успех в таких увлекательных поисках. Неужели так и не будет разгадана тайна эволюции Млечного Пути?

Разработка камеры для измерения диэлектрических свойств сегнетоэлектриков и пьезоэлектриков

В.В. Лихацкий, Ю.И. Юрасов

*Федеральный исследовательский центр Южный научный центр РАН, Ростов-на-Дону
Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону
adc-not@bk.ru*

При изучении физики сегнетоэлектриков и пьезоэлектриков существует необходимость измерения их диэлектрических свойств при различных температурах и частотах. К сожалению, термокамеры для таких измерений имеют высокую стоимость. Охлаждение часто осуществляется с помощью дорогих холодильных установок, использующих сжиженные газы. К тому же часто измерения при низких и высоких температурах осуществляется в разных камерах, что дополнительно осложняет процесс измерений. Существуют малогабаритные экземпляры с использованием элементов охлаждения/нагрева на эффекте Пельтье, но такие экземпляры не позволяют производить измерение диэлектрических характеристик при частотах выше 10 МГц за счет возникающих резонансных явлений при частотах выше 2 МГц, также они имеют высокую стоимость.

Цель работы заключается в разработке термокамеры для измерений диэлектрических свойств материалов в широких термочастотных интервалах, исключающих некорректные измерения из-за резонансных явлений. Разрабатываемая камера по-

зволяет проводить измерения при температурах от -50 до $+400$ градусов по Цельсию и частотах до 10 МГц. За счет применения элементов Пельтье для охлаждения образца получается избежать необходимости использования дорогостоящих методов охлаждения. Применение жидкого теплоносителя позволяет избежать воздействия высоких температур на элементы Пельтье и проводить измерения во всем диапазоне температур с помощью одной камеры и полностью автоматически. Для установки температуры в диапазоне температур от -50 до 100 градусов используются элементы Пельтье, а при дальнейшем повышении температуры используется нихромовая нить. Управление камерой осуществляется с помощью FPGA через компьютер. Разрабатываемая камера превосходит аналоги по соотношению цена/качество.

В работе подробно описывается разработанное схемотехническое решение, позволяющее создать и в дальнейшем применять термокамеры для измерений диэлектрических свойств материалов в широких термочастотных интервалах.

Различная степень упорядочения катионов Yb и Nb в $\text{PbYb}_{1/2}\text{Nb}_{1/2}\text{O}$

А.А. Макаренко

Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону
rosadvokat@list.ru

Сегнетоэлектрики – вещества, обладающие спонтанной поляризацией, направление которой может быть изменено с помощью внешнего электрического поля. Специфические свойства, которые проявляются лишь в определенном диапазоне температур, зависят в первую очередь от их структуры и состава. Так, температура T_k (сегнетоэлектрическая точка Кюри) является температурой фазового перехода, ниже этой температуры сегнетоэлектрик обладает доменной структурой и характерными сегнетоэлектрическими свойствами. Структура перовскита ABO_3 является простой и вместе с этим одной из самых удивительных кристаллических структур в неорганическом мире, так как такую структуру имеют многие материалы, представляющие большой научный и практический интерес.

В структуре перовскита структурными единицами являются BO_6 октаэдры, соединяющиеся между собой по всем своим вершинам, а пустоты между ними заняты катионами типа А. Идеальная кристаллическая структура перовскита относится к кубической пространственной группе $\text{Pm}\bar{3}\text{m}$. Катионы типа А образуют А-подрешетку.

Катионы типа В – В-подрешетку и расположены в центре кислородных октаэдров. Методом компьютерного моделирования в программе PowderCell создавали дефицит в идеальной ячейке каждого типа катионов с целью проследить изменения соотношения интенсивностей рефлексов. Структурный фактор определяется природой атомов, входящих в структуру, и их расположением в элементарной ячейке кристалла. Расчет интенсивностей проводился для пространственных групп $\text{Pm}\bar{3}\text{m}$ и $\text{Fm}\bar{3}\text{m}$. Рефлексы первого порядка дают в группе $\text{Pm}\bar{3}\text{m}$ отражения максимальной интенсивности.

Удалось показать, что дефицит по катиону А приводит к тому, что отражение 100 является самым чувствительным, а 110 и 111 реагируют только 100 % отсутствием катиона типа А. Дефицит по катиону В приводит к изменениям в соотношениях интенсивностей на всех рефлексах. Дефицит по кислороду сказывается не так явно на дифракционной картине. Таким образом, методом рентгеновской дифракции возможно уточнять стехиометрию тяжелых ионов при использовании полнопрофильного метода Ритвельда.

Электромеханические свойства твердых растворов на основе ниобатов щелочных металлов в интервале напряженностей электрического поля (0–4000) В

М.О. Мойса, К.П. Андриюшин

Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону
maksim.moysa@mail.ru

Твердые растворы (ТР), спроектированные из компонентов различных структурных семейств (перовскита, псевдоильменита, колумбита, слоистых перовскитоподобных и др.), обладают разнообразными физическими свойствами, что весьма привлекательно для практического применения. Нами ранее найдены оптимальные условия приготовления ТР тройной системы $(\text{Na}, \text{K}, \text{Cd}_{0.5}) \text{NbO}_3$, построена фазовая диаграмма состояния фрагмента системы, прилегающего к NaNbO_3 , определены корреляционные связи состав – структура – свойства. Ввиду эксплуатации указанных материалов в достаточно широком интервале напряженностей электрического поля актуальным представляется установить влияние постоянного электрического поля на электромеханические характеристики в ряде ТР системы $(\text{Na}, \text{K}, \text{Cd}_{0.5}) \text{NbO}_3$.

В качестве объекта исследования выступил ТР состава $(1-x-y)\text{NaNbO}_3 - x\text{KNbO}_3 - y\text{CdNb}_2\text{O}_6$ с $y = 0.15$, $x = 0.05 \div 0.25$, $\Delta x = 0.05$. Кривые униполярной деформации (S_{33}), индуцированной постоянным электрическим полем напряженностью E , ($S_{33} - E$), получены при комнатной температуре на поляризованных образцах с помощью измерительного стенда, включающего прибор для проверки концевых мер длины МИКРОН-02 и нановольтметр/микроомметр Agilent 34420 А. Кривые $S_{33}(E)$ аппроксимировались с помощью метода наименьших квадратов. Критерием качества аппроксимации была минимальная величина стандартного отклонения σ . Расчет обратного пьезомодуля d_{33} производился с использованием формулы $d_{33} = dS_{33} / dE_3$.

Выявлено, что в исследованных ТР зависимость $S_{33}(E)$ второго полупериода петли

располагается в третьей четверти системы координат деформации и поля, чем, в свою очередь, отдаленно напоминает петлю диэлектрического гистерезиса. Обнаружено формирование точек пересечения восходящей и нисходящей ветвей петли электромеханического гистерезиса ТР с $x = 0.05$ при амплитуде поля $E = (10, -12)$ кВ/см. Из полциклов петель электромеханического гистерезиса деформации S_3 были рассчитаны остаточные (S_r), максимальные (S_{max}) и дельта (ΔS) деформации. В интервале концентраций $0.05 \leq x \leq 0.10$ наблюдается плавное возрастание S_r и ΔS и убывание S_{max} характеристик, при $x = 0.15$ в гетерофазной области выявлено формирование экстремума указанных параметров, а при переходе в псевдокубическую фазу ($x > 0.15$) наблюдается резкий спад ΔS и возрастание величин S_{max} , S_r . Из восходящей петли электромеханического гистерезиса были получены кривые $d_{33}(E)$. Выявлено, что в ТР при $x = 0.05$ и 0.20 кривые $d_{33}(E)$ характеризуются ростом d_{33} вплоть до напряженности постоянного электрического поля $E = 15$ кВ/см с последующим образованием экстремума в данной точке и дальнейшим убыванием в области сильных полей. При $x = 0.10$ $d_{33}(E)$ не образует экстремумов и возрастает плавно, имея точку перегиба при $E = 15$ кВ/см. Полученные результаты позволяют использовать исследованные материалы в пьезотрансформаторах, пьезоэлектрических моторах и т.д.

Исследование выполнено при финансовой поддержке Министерства науки и высшего образования РФ (Государственное задание в сфере научной деятельности научный проект № (0852-2020-0032)/(БА30110/20-3-07ИФ)).

Магнитные и магнитоэлектрические свойства упорядоченной шпинели $MnLiNbO_4$

А.В. Моцейко, Н.В. Тер-Оганесян

Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону

abc_alexey@mail.ru

Структура шпинели представляет собой универсальную платформу для создания магнитных материалов. Она может вмещать в себя различные магнитные катионы в двух кристаллографически различных позициях A и B , а также различные анионы, что приводит как к большому разнообразию химических составов, так и к богатству магнитных свойств. Поэтому в шпинелях можно ожидать магнитоэлектрические и мультиферроидные свойства, однако подобные явления были обнаружены пока только в небольшом количестве составов.

Большинство шпинелей кристаллизуются в кубической структуре с пространственной группой $Fd-3m$ (Oh^7), аналогичной структуре минеральной шпинели $MgAl_2O_4$. Разнообразие сортов атомов в катионных подрешетках приводит к возможности возникновения атомного порядка в шпинелях. В частности, $MnLiNbO_4$ относится к упорядоченным шпинелям – Li^+ и Nb^{5+} упорядочены в октаэдрических позициях, а ионы Mn^{2+} находятся в тетраэдрическом кислородном окружении. При этом симметрия кристаллической структуры понижается до тетрагональной пространственной группы $R4_22$. Эта структура является нецентросимметричной, что должно способствовать возникновению магнитоэлектрических взаимодействий или электрической по-

ляризации при магнитном упорядочении. Из нейтронографических исследований [частное сообщение P. Yanda, A. Sundaresan, JNCASR, Bangalore, India] известно, что при $T^N = 7.2K$ возникает антиферромагнитный порядок. В данной работе нами теоретически описано возникновение магнитного упорядочения и возможные магнитоэлектрические явления в $MnLiNbO_4$. При помощи расчетов методом теории функционала плотности определены значения обменных констант путем вычисления энергии различных магнитных конфигураций и их сопоставления между собой. Полученные константы использованы для моделирования магнитного фазового перехода при помощи метода Монте-Карло, что позволило теоретически установить тип возникающего магнитного порядка и температурное поведение параметров порядка. Возможные магнитоэлектрические взаимодействия проанализированы с точки зрения симметрии кристаллической решетки и построена соответствующая термодинамическая теория. Такой теоретический анализ для $MnLiNbO_4$ проведен впервые.

Работа выполнена при финансовой поддержке Министерства науки и высшего образования РФ (Государственное задание в сфере научной деятельности научный проект № 0852-2020-0032 (БА30110/20-3-08ИФ)).

Микроструктурное совершенство керамики мультиферроика



А.В. Назаренко, Г.В. Валов, А.В. Павленко

*Федеральный исследовательский центр Южный научный центр РАН, Ростов-на-Дону
avnazarenko1@gmail.com*

Одним из наиболее перспективных классов функциональных материалов, которые широко изучаются более 50 лет, являются мультиферроики. Интерес к ним обусловлен многообразием применений в современных устройствах, а также наличием в них возможности проявления новых свойств, связанных со взаимодействием различных типов упорядочений. Типичными представителями мультиферроиков являются искусственные материалы со структурой типа перовскита и общей формулой $A'_{1-x}A''_x B'_{1-y}B''_y O_3$, содержащие такие магнитоактивные катионы, как железо или марганец.

Одним из таких перспективных материалов является соединение $\text{SrFe}_{2/3}\text{W}_{1/3}\text{O}_3$ (SFWO) – ферримагнетик с высокими значениями T_M и T_C . Магнитный фазовый переход в SFWO происходит в температурном интервале (380÷400) К, а сегнетоэлектрический – (420÷490) К. При изготовлении методом твердофазных реакций всегда есть вероятность получить не «чистый» объект. Учитывая, что наличие примесных фаз в керамиках, использующихся в дальнейшем в качестве катодов для синтеза тонких пленок, может в значительной мере влиять на качество получаемых материалов, исследование их зеренного строения, фазового и элементного состава, внутренней структуры кристаллитов с использованием взаимодополняющих методов (оптической и электронной микроскопий) является актуальным.

В представленной работе приведены результаты изучения зеренного строе-

ния и внутренней структуры кристаллитов сколов однофазной (по данным рентгендифракционного анализа) керамики $\text{SrFe}_{2/3}\text{W}_{1/3}\text{O}_3$. Исследование проводилось с использованием взаимодополняющих методов – оптической и электронной микроскопий. Отмечается, что скол проходил преимущественно по объему кристаллитов керамики, что свидетельствует о более высоких прочностных характеристиках межзеренных границ по сравнению с объемом зерна. Зерна характеризуются призматическим габитусом, при этом их форма варьируется от четырех- до шестиугольника. Керамика имеет очень высокую плотность. Проведен элементный анализ внутренней структуры зерна на качественном уровне, который показал, что состав вполне соответствует заложенной формуле. Спектр элементов хорошо различим с допустимым естественным фоном.

Анализ размеров кристаллитов показал, что разнокалиберные зерна варьируются в пределах от 3 до ~ 18 мкм. Средний размер составляет 9–11 мкм. При рассмотрении разброса зерен по размеру замечена тенденция симметричного (нормального) распределения, что может являться важной характеристикой при создании пленок на основе SFWO. Такого рода однородность может влиять на механические свойства (эластичность, поверхностные натяжения, акустические свойства и пр.).

Работа проведена в рамках ГЗ ЮНЦ РАН № 122020100294-9 на оборудовании ЦКП ЮНЦ РАН (№ 501994).

Пьезоотклик поверхности текстурированной бессвинцовой керамики со структурой тетрагональной вольфрамовой бронзы

К.А. Терехин

*Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону
kterehin@srfedu.ru*

Тетрагональные вольфрамовые бронзы (ТВБ) являются очень важным классом сегнетоэлектриков. Многие важные для практического применения особенности их свойств связаны с наличием трех различных междоузельных позиций в решетке, что дает возможность существования структурных модификаций. Специфика распределения А-катионов в каналах может порождать полярные нанодомены (PNR), ответственные за релаксорные свойства сегнетоэлектрика.

Для изучения особенностей формирования PNR было проведено сканирование поверхности методом сканирующей зондовой микроскопии (СЗМ) образца горячепрессованной керамики $K_4Bi_2Nb_{10}O_{30}$ с направлением поляризации, перпендикулярным оси горячего прессования. Для обработки изображений применялся метод фурье-фильтрации, позволяющий выделять малозаметные элементы.

Изображения пьезоотклика (PR) поверхности получены в следующем режиме работы: сила прижима зонда ~ 80 нН, частота и амплитуда измерительного сигнала $f_{ac} = 12$ кГц, $V_{ac} = 8$ В, смещение $V_{dc} = \pm 5$ В. Фурье-преобразование изображения PR дало прямоугольную сетку, напоминающую фурье-образ калибровочной решетки. В этом случае расстояние между узлами сетки равно периоду решетки в прямом пространстве. Фурье-фильтрация по узлам сетки дает исходное изображение калибровочной

решетки. Аналогичная фурье-фильтрация $K_4Bi_2Nb_{10}O_{30}$ дала картину сложно расположенных элементов с диаметром ~ 60 нм. Распределение величины их пьезоотклика имеет гауссову форму с максимумом на $0,15$ мВ. При этом фурье-фильтрация по отдельным линиям сетки дает иное изображение, также с гауссовым распределением величины PR, но с амплитудой $0,74$ мВ. При изменении полярности напряжения смещения контраст отфильтрованных элементов изменяется на противоположный, из чего можно сделать предположение об их электрической активности.

Обсуждаются возможные причины возникновения особенностей фурье-фильтрованных изображений пьезоотклика. В частности, ею может быть существование в образце небольшой примеси иной фазы [Bunin M.A., Bunina O.A. and Chumachenko K.S. Ordering of A-cations in lead-free oxides with a filled tetragonal tungsten bronze structure // Journal of Physics: Conference Series, v. 1967, 012017(7), (2021)].

Изображения пьезоотклика получены М.А. Буниним, которому выражаем благодарность за проделанную работу и помощь в интерпретации результатов.

Работа выполнена при финансовой поддержке Министерства науки и высшего образования РФ (ГЗ в области науки, научный проект № 0852-2020-0032 (БА30110/20-3-08ИФ)).

Гравитационная неустойчивость газопылевого околоядерного диска галактики NGC 4736

Р.В. Ткаченко

Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону
rtkachenko@sfedu.ru

Большое количество наблюдательных данных свидетельствует, что большинство галактик, если не все, содержат в своих центрах сверхмассивные черные дыры. Активные ядра галактик, однако, встречаются лишь в небольшом количестве галактик в локальной вселенной. Что делает некоторые галактики активными, а большинство других нет? Предлагаемое исследование ставит своей целью ответить на этот вопрос. Центральная черная дыра снабжается межзвездным газом для подпитки активности ядра околоядерными газопылевыми дисками. Проблема обеспечения топливом черных дыр из запасов межзвездного газа в околоядерных дисках спиральных галактик сводится, таким образом, к выявлению механизмов переноса углового момента в газопылевых околоядерных дисках. Хорошо известно, что важным фактором, определяющим перенос углового момента в гравитирующих дисках, является их неустойчивость и, как результат, развитие спиральной структуры в них. Однако наблюдаемые параметры газа: плотность газа, скорость вращения – указывают на то, что газовая компонента должна быть устойчивой. В настоящем исследовании развита идея о том, что опреде-

ляющее влияние на динамику околоядерных дисков оказывает добавление пылевой компоненты, которая ответственна за возникновение неустойчивости.

С помощью двумерного многокомпонентного гидродинамического моделирования было изучено влияние пыли на развитие неустойчивости в газопылевом диске NGC 4736, наблюдаемом в центральной области галактики. Пыль, связанная с газом гравитационно и посредством силы трения, зависящей от разности скоростей между двумя компонентами, приводит к неустойчивости диска, находящегося во внешнем потенциале галактики.

В модели оказывается возможным объяснить развитие неустойчивости и появление спиральных структур, наблюдаемых в газопылевом диске NGC 4736. Возникающие спиральные структуры в диске оказываются многорукавными, что связано с доминированием фурье-амплитуд высоких порядков.

Моделирование показало, что добавление пыли к газовой компоненте с отношением пыли к газу в 10–20 % способно существенно дестабилизировать газопылевой диск. В результате чего уже через 50–100 млн лет наступает стадия насыщения.

Недостаточность «простого» подхода к оцениванию параметра композиционного упорядочения двойных перовскитов АВ'В"О из данных порошковой рентгеновской дифрактометрии

В.А. Чичканов

Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону
chichkanov.2000@mail.ru

В настоящей работе обсуждается вопрос о корректности и однозначности результатов в применяемых методах для оценки параметра s (степени композиционного упорядочения двойных перовскитов по интенсивностям одиночных сверхструктурных рефлексов).

$$s = 2p - 1 \quad (1)$$

$$s^2 = \left(\frac{I_{ss}}{I_m} \right)_{observed} / \left(\frac{I_{ss}}{I_m} \right)_{calc. S=1} \quad (2)$$

Используемый в формуле (1) параметр p – site occupancy factor (SOF) – относится к позиционным параметрам структуры и входит в структурные амплитуды $F(hkl)$, то есть в интенсивности дифракционных рефлексов. Смысл уравнения (2) в анализе относительных интенсивностей сверхструктурных рефлексов I_{ss} . В знаменателе указаны интенсивности главных рефлексов I_m . Индексы Observed обозначают измеренные значения, индексы calculated – рассчитанные для случая полного упорядочения.

Для иллюстрации применения рентгендифракционного анализа для решения описанной задачи рассмотрена упорядоченная и неупорядоченная структура Pb_2TiZrO_6

(PZT). В параэлектрической фазе цирконат-титанат свинца имеет кубическую структуру с пространственной группой $Fm\bar{3}m$.

Показано, что для centrosymmetric групп зависимости (1) и (2) определяют одинаковые значения параметра дальнего порядка – обе формулы являются линейной зависимостью, при этом значения на концах диапазона $s = 0-1$ совпадают в силу нормировки к состоянию порядка и разупорядочения.

Для noncentrosymmetric групп значения на краях интервала по-прежнему закреплены нормировкой к состояниям order и disorder, но кривая зависимости $s(p)$ проходит выше, чем определенная уравнением (1). Это различие следует учитывать при анализе свойств двойных перовскитов с разной степенью композиционного упорядочения s .

Автор благодарен за помощь и руководство Ольге Алексеевне Буниной.

Работа выполнена при финансовой поддержке Министерства науки и высшего образования РФ (Государственное задание в сфере научной деятельности, научный проект № 0852-2020-0032 (БА30110/20-3-08ИФ)).

Расчет распределения плотности заряда на поверхности пленки ниобата натрия

К.С. Чумаченко

Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону
79034880301@ya.ru

Работа посвящена расчету распределения плотности заряда в пятне, созданном инъекцией заряда на поверхность монокристаллической (100) пленки NaNbO_3 . Заряд вносился проводящим зондом сканирующего зондового микроскопа, прижатым к поверхности с силой ~ 200 нН. Потенциал измерялся сразу после внесения заряда. Пятно потенциала имело форму эллипса размером $\sim 3 \times 1.8$ мкм. Исходя из уравнения непрерывности, форма распределения потенциала – гауссова, с значениями полуширин (~ 1.4 и 0.7 мкм).

Диссипация заряда, инжектированного в поверхность пленки ниобата натрия, исследована методом силовой микроскопии зонда Кельвина в работе [Bunin, Yorshin et al. Dissipation of the charge injected into micro-areas at the sodium niobate film surface. *Ferroelectrics*, 2022, in press, DOI:10.1080/00150193.2022.2037950]. Потенциал искусственно инжектированного заряда релаксирует за несколько часов в зависимости от смещения на создававшем его зонде. Кроме того, обнаружено наличие собственного небольшого потенциала блоков пленки, который намного более стабилен во времени. Сделанные в этой работе оценки основывались на упрощенной конденсаторной модели и были достаточно точны для оценки подвижности носителей. Однако для понимания происходящих при диссипации процессов необходимы более точные вычисления. Ситуацию облегча-

ет то, что в рассматриваемых интервалах времени распределение потенциала близко к гауссову и для вычисления заряда достаточно решить уравнение Пуассона.

Двумерное уравнение Пуассона в частных производных решалось численно методом конечных разностей на основе пятиточечного трафарета. Входными данными для расчета распределения плотности заряда был потенциал поверхности, измеренный методом силовой микроскопии зонда Кельвина при смещении на зонде -3 В. Возникающие при решении этой задачи проблемы рассматривались в недавней работе [Villeneuve-Faure et al. Space Charge at Nanoscale: Probing Injection and Dynamic Phenomena Under Dark/Light Configurations by Using KPFM and C-AFM. Celano U. *Electrical Atomic Force Microscopy for Nanoelectronics*, Springer, pp. 267–301, 2019]. В связи с этим рассмотрены проблемы подбора параметров численной схемы: выбор шага, размер трафарета и др., позволяющие достичь необходимой точности результата.

Автор глубоко благодарен М.А. Бунину за помощь, поддержку в работе и ценные обсуждения.

Работа выполнена при финансовой поддержке Министерства науки и высшего образования РФ (Государственное задание в сфере научной деятельности научный проект № 0852-2020-0032 (БА30110/20-3-08ИФ)).

Синтез и диэлектрические свойства разупорядоченного



И.Г. Шептун¹, В.Г. Смотраков¹, К.А. Чебышев², Ю.А. Куприна¹, А.В. Нагаенко¹,
Н.В. Тер-Оганесян¹

¹Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону

²Донецкий национальный университет, Донецк

sheptun.ivan@mail.ru

Перовскиты $\text{PbB}'_{1/2}\text{B}''_{1/2}\text{O}_3$ ($B' = \text{Sc, In}$; $B'' = \text{Nb, Ta}$) демонстрируют различное поведение в зависимости от степени упорядочения катионов B' и B'' : релаксороподобное с размытым фазовым переходом в случае полного разупорядочения или характеризуются более резким фазовым переходом в упорядоченном случае. Увеличение количества разноразных атомов приводит к увеличению энтропии смешения, что предположительно должно способствовать повышению температуры упорядочения. В данной работе описаны синтез и исследование электрофизических свойств соединения $\text{PbSc}_{1/4}\text{In}_{1/4}\text{Nb}_{1/4}\text{Ta}_{1/4}\text{O}_3$ со структурой перовскита.

Синтез проводили классическим твердофазным способом из оксидов соответствующих металлов. Смешение и помол исходных веществ проводили в планетарной мельнице со скоростью вращения 400 мин^{-1} , время помола составляло 4 ч. Первый обжиг проводили при $800 \text{ }^\circ\text{C}$ 4 ч, второй – при $900 \text{ }^\circ\text{C}$ 2 ч с промежуточным помолом. Шихту для получения керамики измельчали до размера частиц $\approx 1 \text{ мкм}$, гомогенизи-

ровали с добавлением 5 %-ного раствора поливинилового спирта в количестве 5 %; прессовали в диски $d = 12 \text{ мм}$ и спекали при $1100 \text{ }^\circ\text{C}$ в течение 2 ч.

Для уточнения кристаллической структуры методом Ритвельда в качестве исходной модели кристаллической структуры основной фазы использовалась неискаженная структура перовскита, в которой позиции A полностью заняты свинцом, а в позиции B находятся атомы Sc, In, Nb, Ta . Уточненная величина параметра элементарной ячейки составила $4.09372(9) \text{ \AA}$. Рефлексы примесной фазы со структурой пирохлора и долей до 3 % описаны методом Ле-Бейла в пространственной группе $\text{Fd-}3\text{m}$ с параметром элементарной ячейки $a = 10.58448 \text{ \AA}$.

Была исследована температурная зависимость диэлектрической проницаемости, демонстрирующая сильную частотную зависимость, характерную для релаксоров. Полученная керамика характеризуется низким тангенсом диэлектрических потерь < 0.05 .

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского научного фонда (проект № 22-22-00678).



Радиопоглощение керамических твердых растворов $(1-x)\text{BiFeO}_3-x\text{LaMnO}_3$

А.А. Бабенко

Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону
aa.babenko@mail.ru

В различных областях науки и техники радиопоглощающие материалы находят широкое применение. Мультиферроики считаются одними из предпочтительных радиопоглощающих материалов из-за сочетания в них и диэлектрических, и магнитных потерь. Актуально исследование СВЧ-спектров поглощения электромагнитной энергии ряда твердых растворов феррита висмута – манганита лантана. Более того, это интересно, так как твердые растворы данного ряда различаются по симметрии перовскитовых фаз и значительно различаются своими физическими и химическими свойствами в зависимости от значения концентрации манганита лантана LaMnO_3 .

Целью работы является исследование особенностей спектров поглощения энергии составов твердых растворов $(1-x)\text{BiFeO}_3-x\text{LaMnO}_3$ с концентрацией $x = 0.1-0.9$.

В диапазоне СВЧ при комнатной температуре получены их спектры поглощения энергии с различным уровнем поглощения – от 7 до 40 дБ.

Установлено, что спектры поглощения электромагнитной энергии резонансного типа твердых растворов $(1-x)\text{BiFeO}_3-x\text{LaMnO}_3$ принципиально различаются в зависимости от их фазы. Наибольшее поглощение энергии электромагнитного поля характерно для твердых растворов, находящихся в ромбоэдрической (*R3c*) и тетрагональной (*P4mm*) фазах. Вид спектров не изменялся при приложении постоянного магнитного поля.

Таким образом, полученные результаты поглощения СВЧ-энергии твердыми растворами различных фаз коррелирует с результатами рентгеноструктурных исследований.

Структурные особенности твердых растворов

$\text{BiFe}_{1-x}\text{Co}_x\text{O}_3$ ($x = 0.1-0.5$)

Ал.Ал. Бабенко

Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону

alinab0004@gmail.com

В настоящее время к ферриту висмута BiFeO_3 (BFO) приковано повышенное внимание как к потенциальному бесвинцовому сегнето-пьезоэлектрическому материалу. BFO представляет собой соединение со структурой перовскита с полярным искажением кубической ячейки вдоль направления [111] ниже $T = 850$ °С. Симметрия – ромбоэдрическая с пространственной группой $R3c$ и параметрами ячейки и $a = 5,579$ Å и $c = 13,869$ Å в гексагональной установке.

Создание и исследование твердых растворов $\text{BiFe}_{1-x}\text{Co}_x\text{O}_3$ представляет интерес и является актуальным, так как в зависимости от концентрации второго компонента BiCoO_3 в твердых растворах можно ожидать образование разных фаз, концентрационным переходам между которыми могут соответствовать резкие изменения физических свойств.

Образцы $\text{BiFe}_{1-x}\text{Co}_x\text{O}_3$ приготовлены методом твердофазного синтеза из предварительно отожженных в течение 4 ч при температурах $T = 850$ и 920 °С соответственно соединений BiFeO_3 и BiCoO_3 . Методами РСА и РФА проведено исследование структуры и

фазового состава полученных образцов при комнатной температуре на рентгеновском дифрактометре ДРОН-3М ($\text{CuK}\alpha$ -излучение, $\theta - 2\theta$). Регистрация дифракционных профилей проводилась в режиме пошагового сканирования образец – детектор с шагом 0.02 град и временем набора импульсов в каждой точке $\tau = 2$ с. Обработка рентгенограмм осуществлялась методом полнопрофильного анализа с использованием компьютерной программы PowderCell, версии 2.3, 2.4, и структурных баз данных PDWin 3.0 и Inorganic Crystal Structure Database.

Установлено, что при увеличении концентрации второго компонента BiCoO_3 наблюдается следующая последовательность фаз: ромбоэдрическая $R3c$ ($0 < x < 0.20$), соответствующая BiFeO_3 , моноклинная ($0.30 < x < 0.40$) и тетрагональная $P4mm$ ($0.50 < x < 0.70$), соответствующая BiCoO_3 .

Исследование выполнено при финансовой поддержке Министерства науки и высшего образования РФ (Государственное задание в сфере научной деятельности научный проект № 0852-2020-0032), (БА30110/20-3-07ИФ).

Разработка методов синтеза платинокобальтовых электрокатализаторов с высокой площадью электрохимически активной поверхности

Е.Р. Бескопильный, В.С. Меньщиков

*Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону
gosha200225@yandex.ru*

Электрокатализаторы для топливных элементов с протонообменной мембраной (ПМТЭ) состоят из наночастиц платины, распределенных на углеродной подложке. Высокая стоимость, а также довольно низкая эффективность платины вынуждает исследователей искать пути модифицирования Pt-катализаторов. Существует несколько способов повышения активности и стабильности Pt-катализаторов в реакциях окисления и восстановления:

- легирование Pt различными d-металлами (Co, Ni, Cu и др.);
- использование композитных носителей (SnO_2/C TiO_2/C);
- модификация структуры катализатора.

Целью нашей работы было получение биметаллических PtCo/C систем различными методами синтеза. Для этого был проведен синтез ряда материалов, где в качестве прекурсоров платины использовался раствор H_2PtCl_6 , а в качестве прекурсора кобальта – растворы CoSO_4 либо углерод (Vulcan XC-72), на которой предварительно был электрохимически осажден кобальт. К получаемым катализатором предъявляется ряд требований: данные материалы должны обладать высокими значениями площади электрохимической поверхности (ЭХАП), а также проявлять высокую активность в реакции окисления метанола (РОМ) и реакции восстановления кислорода (РВК).

Использование растворов боргидрида натрия разной концентрации в качестве восстановителя приводит к изменению соотношения количеств металлов в полученных наночастицах (НЧ) – при уменьшении концентрации восстановителя доля кобальта в НЧ уменьшается. Тест на полноту осаждения металлов показывает, что после синтеза в фильтрате остаются невосстановленные ионы металлов. Уменьшение времени синтеза с 40 до 3 минут приводит к более полному осаждению металлов, однако получаемый материал имеет довольно низкое значение ЭХАП $\sim 12\text{ м}^2/\text{г}$. Использование в качестве прекурсора углерода, на который предварительно был осажден кобальт, позволило получить катализатор состава $\text{Pt}_{1.65}\text{Co}/\text{C}$. Значение ЭХАП составило $\sim 30\text{ м}^2/\text{г}$. Близкое значение ЭХАП удалось достичь, проведя синтез в этиленгликоле при $150\text{ }^\circ\text{C}$. В этом случае полученный материал характеризуется значением ЭХАП $\sim 32\text{ м}^2/\text{г}$.

Таким образом, было установлено, что природа и концентрация восстановителя играет большую роль в количестве осаждаемых металлов на углеродном носителе. Дальнейшее исследование будет направлено на анализ зависимости активности в РОМ и РВК от метода синтеза PtCo/C катализаторов.

Исследование выполнено при финансовой поддержке Российского научного фонда, проект № 20-79-10211.

Исследование процесса стабилизации наночастиц селена аминокислотами

Е.А. Бражко, К.С. Сляднева, А.В. Блинов, А.Г. Испирян, А.Б. Голик, М.А. Пирогов

Северо-Кавказский федеральный университет, Ставрополь
kat.brazhko2016@yandex.ru

Селен является важнейшим биологически активным эссенциальным микроэлементом, участвующим в процессе роста и развития живых организмов. Он оказывает существенное влияние на обеспечение нормального функционирования иммунной системы, а также проявляет сильные антиоксидантные свойства. Основной функцией Se для человека является участие в формировании и функционировании глутатионпероксидазы – одного из важнейших антиоксидантных ферментов, предотвращающих окислительный процесс, тем самым нейтрализуя негативные последствия, вызванные свободными радикалами. Кроме того, нормальное содержание селена в организме человека способствует снижению риска развития сердечно-сосудистых заболеваний, стимуляцию обменных процессов в организме, защищает организм от токсичных проявлений тяжелых металлов (ртуть, кадмий).

Целью данной работы является синтез и исследование процесса стабилизации наночастиц селена Se аминокислотами.

Наночастицы селена синтезированы методом химического восстановления в водной среде при комнатной температуре. В качестве восстановителя использовался боргидрид натрия NaBH_4 , в качестве стабилизатора использовались 20 основных аминокислот (аланин, аргинин, аспарагин, аспарагиновая кислота, гистидин, глицин, глутамин, глютаминовая кислота, пролин, серин, тирозин, цистеин, валин, изолейцин, лейцин, лизин, метионин, треонин, триптофан, фенилаланин). В результате синтеза

получены образцы зольей наночастиц селена, среди которых агрегативно неустойчивыми являлись образцы, стабилизированные следующими аминокислотами: аргинин, аспарагиновая кислота, гистидин, глютаминовая кислота, лизин, цистеин. В образцах с использованием валина, аланина, аспаргина, серина, метионина, триптофана, треонина, тирозина, пролина, глутамин, глицин, лейцин, фенилаланина и изолейцина выпадение осадка не произошло, был получен стабильный золь ярко-оранжевого цвета.

Полученные образцы исследовались при помощи фотонной корреляционной спектроскопии. Для определения механизма стабилизации наночастиц селена Se проводилось квантово-химическое моделирование взаимодействия селена с используемыми аминокислотами.

В результате анализа полученных гистограмм распределения среднего гидродинамического радиуса наночастиц селена установлено, что в наноразмерном диапазоне находятся образцы, в которых стабилизатором выступал изолейцин (61 ± 15 нм), фенилаланин (93 ± 40 нм), пролин (87 ± 33 нм), глутамин (81 ± 25 нм), триптофан (64 ± 18 нм), метионин (92 ± 39 нм).

На следующем этапе будет проводиться оптимизация методики стабилизации селена аминокислотами.

Исследования проводятся при финансовой поддержке ФГБУ «Фонд содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере (Фонд содействия инновациям)», договор № 17191ГУ/2021 от 19.12.2021.

Влияние замещений ионов Y на ионы Mn при переходе «гексагональная структура – перовскит» в твердом растворе $Y_{1-x}La_xMnO_3$

С.С. Вебер, Д.И. Рудский

*Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону
kozarenkosveta@yandex.ru, rudskiy@sfedu.ru*

В работе изучена система $Y_{1-x}La_xMnO_3$ в интервале концентраций $0.1 \leq x \leq 0.9$. Особенностью этих твердых растворов является то, что с повышением концентрации ионов La в системе $Y_{1-x}La_xMnO_3$ наблюдается реконструктивный переход от структуры гексагонального типа, характерной для $YMnO_3$, в перовскитовую ромбоэдрическую структуру, характерную для $LaMnO_3$, при комнатной температуре. Из литературы известно, что варьирование термодинамических условий приготовления чистого $YMnO_3$ приводит к образованию гексагональной структуры – при обычном твердофазном синтезе и к образованию перовскитовой орторомбической структуры – при синтезе под давлением. Представляет интерес изучение и сравнение такой реконструкции в чистом $YMnO_3$ с реконструкцией при замещении ионов Y на ионы La. При этом небольшие концентрации вторых компонентов (до 10–15 мол. %) могут привести к понижению температуры синтеза на 200–300 °С. Замещение же большими концентрациями вторых компонентов в разных системах приводит к резким изменениям структурных и физических свойств.

Составы твердых растворов $Y_{1-x}La_xMnO_3$ с $0.1 \leq x \leq 0.9$ и шагом $\Delta x = 0.1$ готовились методом твердофазного синтеза из стехиометрической смеси Y_2O_3 , Mn_2O_3 и

$La(OH)_3$. Синтезировались две партии образцов. Первая партия – с использованием двухступенчатого синтеза при температурах $T_1 = 1000$ °С (3 ч) и $T_2 = 1100$ °С (3 ч), вторая партия – при $T_3 = 1150$ °С в течение 3 ч. Все образцы изучались при комнатной температуре методами РСА и РФА на дифрактометре ДРОН-3М (CuK_α -излучение, Ni фильтр, метод пошагового сканирования $\theta - 2\theta$).

Анализ зависимостей структурных параметров и объемов элементарных ячеек, приходящихся на одну формульную единицу ABO_3 , от концентрации ионов La показал, что при изовалентном замещении ионов Y на ионы Mn в системе $Y_{1-x}La_xMnO_3$ обнаружена критическая концентрация $x_c = 0.35$, до которой объемы гексагональных и перовскитовых ячеек увеличиваются, а после которых – уменьшаются. Гексагональные фазы $R6_3st$ и $R6_3/mmc$ существуют до концентрации $x = 0.6$, после которой происходит концентрационный переход из гексагональной фазы в перовскитовую, характеризующуюся пространственной группой $R-3c$.

Исследование выполнено при финансовой поддержке Министерства науки и высшего образования РФ (Государственное задание в сфере научной деятельности научный проект № 0852-2020-0032), (БА30110/20-3-07ИФ).

Исследование поверхности и степени гомогенности многокомпонентных материалов с использованием метода микро-РСФА

А.О. Галатова

*Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону
anastasia.galatova@mail.ru*

В качестве образцов были использованы: трехкомпонентная система $(1-x)\text{Pb}(\text{Ti}_{0.5}\text{Zr}_{0.5})\text{O}_3 - x\text{Cd}_{0.5}\text{NbO}_3$, с $x = 0.075; 0.1$ (NN-KN-CN); четырехкомпонентная система $(1-x)(\text{Na}_{0.5}\text{K}_{0.5})\text{NbO}_3 - x\text{Pb}(\text{Ti}_{0.5}\text{Zr}_{0.5})\text{O}_3$, с $x = 0.0 \div 1.0$; $\Delta x = 0.2$ (NN-KN-CN-PZ-PT); пятикомпонентная система $(1-x)((\text{Na}_{0.5}\text{K}_{0.5})\text{NbO}_3 - \text{Pb}(\text{Zr}_{0.5}\text{Ti}_{0.5})\text{O}_3) - x\text{Cd}_{0.5}\text{NbO}_3$, с $x = 0.05, 0.075$ (NN-KN-PZ-PT) и шестикомпонентная система $((\text{Na}_{1-x}\text{K}_y\text{Li}_z\text{Cd}_a)_{1-z})\text{Pb}_z(\text{Nb}_{1-z}\text{Ti}_{z/2}\text{Zr}_{z/2})\text{O}_3$, $y = 0.05$, $a = 0.025$, $x = 0.475$, $z = 0.25$ и $y = 0.10$, $a = 0.050$, $x = 0.425$, $z = 0.15$ (NN-KN-CN). Все исследованные образцы были получены твердофазным синтезом в две стадии, спеченные по обычной керамической технологии без извне приложенного давления. Были использованы следующие технологические регламенты: PZ-PT-CN – $T_{\text{синт.1}} = 1170 \text{ K}$, $\tau_{\text{синт.1}} = 4 \text{ ч}$, $T_{\text{синт.2}} = 1220 \text{ K}$, $\tau_{\text{синт.2}} = 10 \text{ ч}$, $T_{\text{спек.}} = 1490 \text{ K}$; NN-KN-CN – $T_{\text{синт.1}} = 1220 \text{ K}$, $\tau = 5 \text{ ч}$, $T_{\text{синт.2}} = 1240 \text{ K}$, $\tau = 10 \text{ ч}$; $T_{\text{спек.}} = (1420 \div 1430) \text{ K}$ в зависимости от состава; NN-KN-CN-PZ-PT – $T_{\text{синт.1}} = 1220 \text{ K}$, $\tau_{\text{синт.1}} = 4 \text{ ч}$, $T_{\text{синт.2}} = 1250 \text{ K}$, $\tau_{\text{синт.2}} = 4 \text{ ч}$, $T_{\text{спек.}} = 1490 \text{ K}$; NN-KN-LN-CN-PZ-PT – $T_{\text{синт.1}} = 1220 \text{ K}$, $\tau_{\text{синт.1}} = 4 \text{ ч}$, $T_{\text{синт.2}} = 1240 \text{ K}$, $\tau_{\text{синт.2}} = 4 \text{ ч}$, $T_{\text{спек.}} = 1420 \text{ K}$.

Микро-РСФА был использован для исследования степени гомогенности химиче-

ского состава образцов сегнетокерамических материалов. Рентгеноспектральный элементный анализ проведен на рентгеновском микрофлуоресцентном спектрометре M4 TORNADO (Bruker).

В работе выполнено экспериментальное исследование группы гетерогенных мезоскопически неоднородных многокомпонентных образцов, получены данные распределения химических элементов на поверхности. С помощью математической статистики определена степень гетерогенности химического состава элементов, входящих в состав исследуемых многокомпонентных систем. Представляется полезным для этих образцов проведение рентгенофазового анализа для сопоставления с результатами, полученными в рамках данного микро-РСФА метода.

В докладе будут представлены результаты исследования микронеоднородностей сегнетоэлектрических материалов с большим содержанием PbTiO_3 .

Исследование выполнено при финансовой поддержке Министерства науки и высшего образования РФ (Государственное задание в сфере научной деятельности научный проект № 0852-2020-0032), (БАЗ0110/20-3-07ИФ).

Поиск оптимального режима стресс-тестирования для оценки стабильности Pt/C электрокатализаторов

И.А. Герасимова

*Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону
igerasimova@srfedu.ru*

Благодаря высокой надежности, эффективности и экологичности водородо-воздушные топливные элементы с протонообменной мембраной (ТПТЭ) представляют собой перспективный вторичный источник электроэнергии. Такие энергопроизводящие устройства также требуют более простого обслуживания, чем конкурирующие традиционные генераторы аналогичного размера. Современные катализаторы на основе Pt, используемые в ТПТЭ, демонстрируют весьма высокую активность в токообразующих реакциях. Однако недостаточный срок службы ТПТЭ сдерживает их коммерческое использование. Одной из насущных проблем исследователей является выполнение корректной оценки стабильности электрокатализаторов для ТПТЭ в лабораторных условиях. Целью настоящей работы является определение оптимального режима стресс-тестирования для оценки стабильности Pt-содержащих электрокатализаторов для ТПТЭ.

В качестве исследуемого материала использовали коммерческий Pt/C катализатор с 40 % загрузкой Pt (PM40, «ПРОМЕТЕЙ РД», Ростов-на-Дону). Исследование проводили при 60 °С при многократном наложении прямоугольных импульсов потенциала: 1000 циклов при потенциалах 0.4–0.7 В; 0.4–1.0 В; 0.4–1.2 В, атм. Ar, электролит –

0,1М HClO₄. Дegrаdацию катализатора оценивали по изменению площади электрохимически активной поверхности (ЭХАП) платины, изменению удельной активности ($I_{уд}$) и удельного количества электричества (Q (г/Кл)) в рамках каждого режима стресс-тестирования. В результате исследования установлено, что увеличение значения верхнего потенциала импульса приводит к усилению дegrадации ЭХАП. При использовании такого режима наиболее существенно снижается также и удельная активность катализатора. Показано, что измерение количества электричества, протекающего через рабочий электрод в каждом импульсе, является удобным параметром, который позволяет отслеживать процесс дegrадации катализатора в динамике.

Результаты проведенного исследования позволяют выбрать наиболее подходящий режим оценки стабильности катализаторов – наложение прямоугольных импульсов потенциала в диапазоне значений от 0.4 до 1.2 В. Исследование стабильности должно проводиться на серии образцов Pt/C катализаторов с различными структурными характеристиками.

Исследование выполнено в рамках базовой части госзадания РФ № БА30110/20-1-04ФХ.

Особенности структуры и физических свойств многокомпонентной керамики на основе ниобата калия-натрия

А.О. Денисова

*Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону
alifived193@mail.ru*

В последние годы ведется активный поиск экологически чистой бессвинцовой керамики, способной составить конкуренцию хорошо известной, широко распространенной и высоко востребованной керамики на основе цирконата-титаната свинца (PZT). Одним из популярных на данный момент составов бессвинцовой керамики является керамика на основе ниобата калия-натрия $K_{1-x}Na_xNbO_3$ (KNN). Твердые растворы KNN стали важным представителем бессвинцовых пьезоэлектрических материалов, обладающих экологически чистыми свойствами, хорошей пьезоэлектрической характеристикой и высокой температурой Кюри.

В нашей работе проведены исследования многокомпонентного состава $0.965(K_{0.48}Na_{0.52})(Nb_{0.9}Sb_{0.04})O_3 - 0.035(Bi_{0.5}Na_{0.5})(Zr_{0.85}Hf_{0.15})O_3$, далее обозначенного как 0.965KNNS-0.035BNZH.

Пьезоэлектрическая керамика 0.965KNNS-0.035BNZH изготовлена с помощью традиционного метода твердофазных реакций. Согласно химической формуле для изготовления данной керамики были использованы оксиды Bi_2O_3 , Nb_2O_5 , Sb_2O_3 , ZrO_2 , HfO_2 и карбонаты Na_2CO_3 и K_2CO_3 с химической чистотой более 99 %. Для получения однородной шихты реактивы смешивали в ступке с добавлением спирта в течение 1 часа. Затем просушенную смесь прессовали в виде дисков диаметром 10 мм и высотой 1.5 мм под давлением 2–3 МПа. Состав 0.965KNNS-0.035BNZH синтезируют

вали в течение 6 ч при температуре 850 °С. Далее образец подвергался перепрессовке и повторному синтезу в течение 6 ч при температуре 1070 °С.

Методом рентгеновской дифракции уточнена структура и фазовый состав синтезированных образцов. Подбор различных добавок позволил увеличить размеры областей когерентного рассеяния исследуемого состава. В качестве добавок использовали: оксид вольфрама WO_3 , кварц SiO_2 , оксид германия GeO_2 , оксид цинка ZnO , карбонат калия $BaCO_3$, нитрат никеля $NiNO_3$. Наличие дополнительных фаз, помимо 0.965KNNS-0.035BNZH, со структурой перовскита демонстрирует композитный характер наших составов. Подобия структурных типов и поведения структур при наличии внешних воздействий (давления, электрических полей) дают основания предполагать, что бессвинцовая керамика имеет высокий потенциал совершенствования. Образцы благодаря стеклообразующим добавкам в концентрациях 1–2 массовых % имеют хорошие керамические качества – плотность, твердость. Также нами при разработке новых композитных составов на основе KNN использовано представление о неэргодичности материалов, проявляющих интересные свойства в низкосимметричных фазах.

Предварительные исследования показали, что значение толщинного пьезомодуля d_{33} в синтезированных составах составляет порядка 30 пКл/Н, а значение температуры Кюри около 400 °С.

Оптические характеристики термически переключаемых структур типа «ядро – оболочка» на основе диоксида ванадия

Д.М. Дмитриев

*Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону
aleshaalmer@gmail.com*

В последнее время наблюдается интерес к исследованию наночастиц типа «ядро – оболочка» (core-shell), применяемых в различных областях науки и техники. Главным достоинством многослойных частиц является их полифункциональность, реализуемая за счет разделения функций ядра и оболочки, а также возможность оптимизации целевых физико-химических свойств материала ядра. Размер, форма и состав структуры ядро – оболочка обычно связаны с запрещенной зоной, что, в свою очередь, связано с ее оптическими свойствами. Изменяя размер, форму и материал, можно более тонко управлять оптическими свойствами и оптимизировать их для использования в оптических устройствах, таких как светодиоды, детекторы, лазеры, люминофоры и фотоэлектрические светодиоды. В связи с этим возникает потребность в выборе плазмонных материалов для управления оптическими свойствами структур.

Оптическими характеристиками наночастиц можно управлять за счет покрытия их тонким слоем диоксида ванадия. Он обладает температурно-зависимым переключением фаз вблизи 55 °С, что значительным образом влияет на комплексную диэлектрическую проницаемость. В связи

с этим в последнее время увеличивается количество экспериментальных работ, посвященных изучению термооптических свойств наночастиц типа ядро – оболочка. В качестве первых работ в этой области можно выделить исследования, посвященные изучению наночастиц кварца и ванадия, покрытых тонким слоем диоксида ванадия. В то же время существуют хорошо развитые методы теоретического исследования характеристик плазмонных резонансов наночастиц, например теория Ми, дискретное диполь-дипольное приближение и метод конечных элементов.

В работе представлены результаты расчета оптических характеристик периодических структур ядро – оболочка в пакете конечно-элементного моделирования COMSOL. Показано, что полученные результаты моделирования наночастиц ядро – оболочка хорошо согласуются с теорией Ми. В работе было исследовано влияние различных плазмонных материалов ядра, покрытого тонкой оболочкой диоксида ванадия, и геометрических размеров периодической структуры на ее оптические свойства. В результате моделирования удалось получить большие и широкие спектры поглощения как комбинации резонансов частиц.

Локальная атомная структура лантаноборатных и сурьмяно-силикатных стекол

А.М. Ермакова¹, Г.Б. Сухарина¹, Р.О. Алексеев², А.Л. Тригуб³,
А.А. Велигжанин³, Г.Ю. Шахгильдян², А.С. Волошановская¹, Л.А. Авакян¹,
Л.А. Бугаев¹, В.Н. Сигаев²

¹Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону

²Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева, Москва

³Национальный исследовательский центр «Курчатовский институт», Москва
ermakova.alexandra.bk@mail.ru

Лантаноборатные стекла системы $\text{La}_2\text{O}_3\text{-Nb}_2\text{O}_5\text{-B}_2\text{O}_3$ (LNB) и сурьмяно-силикатные стекла системы $\text{Sb}_2\text{O}_3\text{-Si}_2\text{O}_3$ (SS) играют важную роль в задачах оптического материаловедения. Изучение структуры таких стекол позволит установить ее влияние на процессы стеклообразования и оптические свойства материала, а также разработать состав с наилучшими показателями преломления и плотности.

В данной работе рассмотрены 4 образца стекол системы LNB с одинаковым содержанием оксида лантана (22.5 %), различным содержанием оксида ниобия (от 5 до 30 %) и оксида бора (от 72.5 до 47.5 %), а также образец системы SS, содержащий 25 % оксида сурьмы и 75 % оксида кремния.

Спектры рентгеновского поглощения L_3 -края лантана в образцах LNB и K -края сурьмы в SS были измерены на станции «Структурное материаловедение» Курчатовского источника синхротронного излучения. Моделирование спектров XANES было выполнено на основе методов многократного рассеяния и конечных разностей с использованием программного комплекса FDMNES. В ходе выполненного исследования было определено наиболее вероятное ближнее окружение атомов лантана и сурьмы в изучаемых образцах стекол. Установлена тенденция изменения ближнего окружения атомов лантана от образца к образцу в зависимости от уменьшения в составе образцов LNB оксида бора и увеличения оксида ниобия.

Использование метода Ритвельда для уточнения стехиометрии структуры перовскита

А.М. Клочнев

*Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону
evmklochnev@mail.ru*

В настоящее время исследованиями оксидов со структурой типа перовскита установлено, что они характеризуются большим разнообразием физических свойств, такими как сегнето-, пьезо- и пирозлектричество, сегнето- и антисегнетомагнетизм. Данные качества, химическая устойчивость, высокая температура плавления обеспечили оксидам сложного состава со структурой типа перовскита широкое применение в электронике, лазерной технике, радиотехнике, гидроакустике, ракетной технике и во многих других быстро развивающихся отраслях. Следовательно, актуальной становится задача расширения круга материалов, используемых для получения различных маломощных функциональных устройств.

Нами был использован широко применяемый метод рентгеноструктурного анализа, который позволяет получать точные, достоверные данные о кристаллической структуре перовскитов. Применение полнопрофильного метода Ритвельда позволяет не только определять параметры решетки, но и стехиометрию кристалла. В данной работе были рассмотрены и проанализированы распределения интенсивностей модельных перовскитов кислородно-октаэдрического типа ABO_3 , находящихся в кубической фазе (SG $Pm\bar{3}m$), в зависимости от атомных номеров катионов. Было установлено, что изменение стехиометрии образца сильнее всего проявляется в интен-

сивности рефлексов ($h00$), при этом рефлексы ($hh0$) к такому изменению стехиометрии оказываются не чувствительными.

Для наглядного рассмотрения изменения относительных интенсивностей основных рефлексов в зависимости от состава перовскита мы изменяли атомный номер катиона **A** при фиксированном атомном номере катиона **B**. На полученном распределении хорошо видно, как меняется относительная интенсивность рефлекса $h00$ в зависимости от состава перовскита. Обнаруженные закономерности позволяют с высокой долей надежности определять стехиометрию простых одинарных перовскитов в случае, например, когда возможны потери катиона **A** в процессе синтеза. Аналогичным образом проанализировано распределение относительных интенсивностей в простых перовскитах типа ABO_3 в зависимости от заселенности позиции **B** катионов при фиксированном значении катиона **A**, тем самым выявлено, что самым «чувствительным» является рефлекс 210.

Таким образом, при использовании метода Ритвельда мы можем уточнять не только параметры структуры, но и стехиометрию перовскитов в зависимости от расположения катионов в регулярных позициях. Этот метод является надежным и позволяет корректно отслеживать химический состав катионов **A** и **B** перовскита без использования дополнительных методов.

Разработка технологии получения биметаллических наночастиц с уникальными оптическими свойствами

А.В. Кобина, М.А. Ясная, И.М. Шевченко, А.В. Штаб, Е.А. Бражко

Северо-Кавказский федеральный университет, Ставрополь
anya.russian1999@mail.ru

На сегодняшний день особый интерес представляют исследования различных наносистем, в частности монодисперсных коллоидных растворов наночастиц. Наночастицы благородных металлов привлекают внимание благодаря ряду их свойств, перспективных для использования в оптике, электронике, химии и биологии.

Биметаллические наночастицы благородных металлов привлекают особое внимание благодаря их высоким каталитическим, бактерицидным свойствам, интересным оптическим и электрохимическим характеристикам, отличающимся от свойств монометаллических частиц.

В частности, большой интерес представляют их высокие оптические нелинейности, обусловленные ярко выраженным эффектом усиления поля непосредственно вблизи частиц за счет плазменного резонанса. Наличие подобных специфических свойств служит основанием для более детального исследования наноразмерных структур, их свойств и способов получения.

Целью данной работы является разработка методики синтеза биметаллических частиц золота и серебра, исследование вли-

яние соотношения золота и серебра в исходной смеси на заряд получаемых наночастиц.

В работе за основу синтеза биметаллических наночастиц Au-Ag был взят метод Туркевича. В качестве прекурсоров наночастиц использовались водные растворы нитрата серебра (AgNO_3) и золотохлористоводородной кислоты (HAuCl_4). Восстановителем выступал цитрат натрия ($\text{Na}_3\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7 \cdot 5,5\text{H}_2\text{O}$). Синтез наночастиц проводился при температуре $\sim 100^\circ\text{C}$ и перемешивании 300 об/мин с целью предотвращения агрегации наночастиц.

В ходе работы была разработана методика синтеза биметаллических наночастиц типа core/shell для случаев Au/Ag и Ag/Au. Были синтезированы биметаллические наночастицы с различным содержанием золота и серебра – от 0 до 100 % для обоих случаев.

В результате было установлено, что на величину и знак дзета-потенциала оказывают влияние частицы, находящиеся в поверхностных слоях. С увеличением содержания серебра происходит изменение знака заряда с положительного на отрицательный и увеличение абсолютного значения дзета-потенциала.

Динамика решетки твердых растворов $Ba_{1-x}Sr_xTiO_3$

А.С. Константинов, А.С. Михейкин

Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону
alkons@sfedu.ru

Сегнетоэлектрики благодаря своим уникальным свойствам являются перспективными материалами для создания различных устройств микроэлектроники. Однако существование доменов в сегнетоэлектрических полярных фазах вносит сложности в процесс получения материалов с контролируемыми диэлектрическими свойствами. В результате чего актуальным является исследование сегнетоэлектриков, находящихся в параэлектрической фазе в диапазоне рабочих температур. Важным свойством подобных материалов является существование мягкой моды, которая несет в себе информацию о структурном фазовом переходе. Таким образом, интерес к исследованию динамики кристаллической решетки сегнетоэлектрических материалов обусловлен изменением свойств материалов в результате фазовых переходов и соответствующим им структурным преобразованиям.

Одним из перспективных сегнетоэлектриков является титанат бария-стронция $Ba_{1-x}Sr_xTiO_3$ (BST). Известно, что при увеличении концентрации катионов Sr в BST температура Кюри уменьшается. Целью данной работы было исследование динамики решетки BST с содержанием Sr = 0.7 посредством спектроскопии комбинационного рассеяния света и сравнение полученных данных с твердыми растворами $Ba_{1-x}Sr_xTiO_3$ с $x = 0$ и 0.5. При температуре вплоть до 190 К спектры комбинационного рассеяния света керамики BST-0.7 содержат две широких линии, предположительно вызванные двухфононным взаимодействием. Ниже 190 К происходит переход в сегнетоэлектрическую тетрагональную фазу, воз-

никает центральный пик. Нормальное колебание $E(TO)$ имеет недодемпфированный характер и частоту 18 см^{-1} , а при дальнейшем понижении температуры смещается в область более высоких частот, что является отличительной чертой керамики данного состава. Похожее поведение наблюдается у $A_1(TO_1)$ колебания. Следующий фазовый переход в орторомбическую фазу наблюдается при 148 К. В данной фазе $E(TO)$ также недодемпфирована, а его частота слабо зависит от температуры. Расщепление $E(TO)$ моды на две компоненты наблюдается только при температуре 129 К, однако определить параметры второй компоненты в спектре при данной температуре невозможно. Последний фазовый переход в ромбоэдрическую фазу происходит при температуре ниже 125 К и выделяется скачком частоты $E(TO)$ моды до 63 см^{-1} .

С увеличением концентрации Sr в твердых растворах BST уменьшаются диапазоны существования фаз, а также температуры фазовых переходов до 190, 148 и 125 К для последовательных переходов из кубической в тетрагональную, орторомбическую и ромбоэдрические фазы соответственно. Наблюдается смещение частоты $E(TO)$ моды в область более низких частот, что предположительно вызвано изменением длины связи Ti–O из-за меньшего радиуса атомов Sr по сравнению с атомами Ba. Поведение $E(TO)$ и $A_1(TO_1)$ компонент мягкой моды в BST-0.7 позволяет предположить преобладание механизма фазового перехода типа смещения, что подтверждается диаграммой фазовых состояний системы $Ba_{1-x}Sr_xTiO_3$.

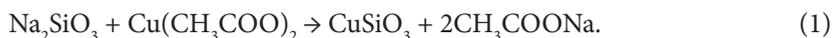
Исследование процесса стабилизации наноразмерного силиката меди

Д.Г. Маглакелидзе, А.А. Блинова, А.Г. Гвозденко, П.С. Леонтьев, Д.Д. Филиппов
Северо-Кавказский федеральный университет, Ставрополь
odoniocsk2015@mail.ru

В настоящее время выявлен ряд микроэлементов, принимающих участие в образовании и развитии костной ткани человека. Так, микроэлемент Cu необходим для межмолекулярной связи коллагена и эластина и имеет немаловажное значение в процессе минерализации костей. Также одним из микроэлементов, играющих важную роль в остеогенезе, является кремний. Он присутствует в высоких концентрациях в коллагене, который необходим для минерализации костных тканей. Таким образом, наночастицы силиката меди не только станут источником эссенциальных микроэлементов меди и кремния, но также окажут положительное влияние на укрепление и развитие костных тканей в организме.

Ввиду перспективного применения данного материала целью данной работы явилось исследование процесса стабилизации наноразмерного силиката меди.

Синтез наночастиц силиката (CuSiO_3) меди осуществляли химическим методом



В результате проведенной работы исследованы образцы с помощью фотонно-корреляционной спектроскопии на приборе «Photocor-Complex». Анализ результатов показал, что наименьший гидродинамический радиус частиц наблюдается в образце с желатином, величина которого составила 32 ± 9 нм, а наибольший – в образце с гиалуроновой кислотой – 408 ± 161 нм.

Разработан метод синтеза наноразмерного силиката меди. Установлено, что оптимальным стабилизатором является желатин.

в водных растворах. В качестве прекурсора меди использовали ацетат меди ($\text{Cu}(\text{CH}_3\text{COO})_2$), а в качестве источника силикат-анионов (SiO_3^{2-}) – силикат натрия (Na_2SiO_3). Стабилизаторами выступали: метилцеллюлоза, гидроксипропилцеллюлоза В30К, поливинилпирролидон (ПВП) 8000, ПВП К90, полиэтиленгликоль (ПЭГ) 8000, желатин, кокаמידопропилбетаин, дидецидиметиламмония хлорид (ДДАХ), цетилтриметиламмония хлорид (ЦТАХ), катамин АВ, полигексаметиленгуанидина гидрохлорид (ПГМГХ), хитозан, агар-агар, амиопектин, мальтодекстрин, гиалуроновая кислота.

На первом этапе с помощью метода точной навески готовили растворы силиката натрия и ацетата меди с концентрацией 0,04 М. Далее в раствор ацетата меди добавляли 0,2 % масс. стабилизатора. На следующем этапе растворы $\text{Cu}(\text{CH}_3\text{COO})_2$ и Na_2SiO_3 интенсивно перемешивали в соотношении 1 : 1. Таким образом, по химической реакции образуется золь силиката меди голубого цвета:

На данный момент проводится компьютерное квантово-химическое моделирование процесса стабилизации частиц CuSiO_3 . Параллельно методом ИК-спектроскопии идет поиск селективных полос в ИК-спектрах образцов, подтверждающих процесс взаимодействия стабилизатора с поверхностью частицы силиката меди.

Исследование выполнено при финансовой поддержке Совета по грантам Президента Российской Федерации (проект СП-476.2022.4).

Динамика решетки керамики $\text{Sr}_{0.5}\text{Ba}_{0.5}\text{Nb}_2\text{O}_6$ по данным спектроскопии комбинационного рассеяния

Я.Ю. Матяш

Федеральный исследовательский центр Южный научный центр РАН, Ростов-на-Дону
matyash.ya.yu@gmail.com

Одними из наиболее известных представителей сегнетоэлектриков-релаксоров со структурой тетрагональных вольфрамных бронз (ТВБ) являются твердые растворы (ТР) ниобата бария-стронция $\text{Sr}_x\text{Ba}_{1-x}\text{Nb}_2\text{O}_6$ (SBN- x). Они обладают высокими электрооптическими коэффициентами, сильным фоторефракционным эффектом, значительными пироэлектрическими и диэлектрическими свойствами. Все это делает SBN- x перспективным материалом для использования в функциональной микроэлектронике и оптоэлектронных устройствах (например, для пространственных модуляторов, пироэлектрических детекторов). Наряду с прикладным использованием ТР ниобата бария-стронция также интересны для фундаментальных исследований, поскольку на данный момент остается много нерешенных вопросов относительно понимания релаксорных свойств, а также механизмов фазовых превращений в таких соединениях.

В настоящей работе исследовалась динамика решетки керамики состава $\text{Sr}_{0.5}\text{Ba}_{0.5}\text{Nb}_2\text{O}_6$ (SBN-50) в диапазоне температур 80–700 К с помощью спектроскопии комбинационного рассеяния света (КРС).

В частности, большой интерес представляют оптические моды, связанные с фазовым переходом из сегнетоэлектрического состояния в параэлектрическое.

Деполаризованные спектры КРС керамики SBN-50, а также зависимости частот оптических мод от температуры показали несколько явных особенностей. Первая – форма температурной зависимости частоты для интенсивной линии около 636 см^{-1} меняется при достижении $\sim 565\text{ К}$. Также частоты линий в диапазоне $70\text{--}300\text{ см}^{-1}$ резко понижаются при нагреве образца выше 380 К . Следующая особенность возникает при охлаждении ниже $\sim 190\text{ К}$: полоса на 505 см^{-1} расщепляется на две линии (507 и 545 см^{-1}), частота линии на 563 см^{-1} увеличивается, а для линии на 702 см^{-1} , напротив, уменьшается. Такие особенности в поведении температурной зависимости частот оптических мод могут быть связаны со смещением атомов Ba, Sr и Nb из своих средних позиций в кристаллической решетке, колебаниями октаэдра NbO_6 , а также возникновением полярных нанобластей.

Работа выполнена в рамках реализации государственного задания ЮНЦ РАН по проекту № 122020100294-9.

Особенности выбора сегнетоэлектрических пленок для генерации поверхностных акустических волн

М.С. Пименов

Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону
pimenow.misha2000@yandex.ru

В последнее время наблюдается рост интереса к изучению характера поведения поверхностных акустических волн (ПАВ). Приборы на ПАВ являются ключевым компонентом современных систем связи. В связи с этим возникает потребность в особенности выбора сегнетоэлектрических материалов для повышения эффективности генерации ПАВ. В ходе работы при помощи пакета COMSOL был выполнен ряд исследований: влияние направления поляризации на коэффициент электро-механической связи (КЭМС) ПАВ, поведение дополнительных параметров и их влияние на материальные постоянные.

Для изучения влияния направления поляризации на КЭМС, используя COMSOL, была рассмотрена эффективность генерации ПАВ на различных срезах монокристалла титаната бария. В ходе расчетов было установлено, что при нулевом угле (z -срез) КЭМС минимален, однако при увеличении угла среза относительно полярного направления КЭМС существенно увеличивается, при угле 90° КЭМС максимален. При генерации ПАВ на подложках сегнетоэлектрических кристаллов выбор

нужной поверхности осуществляется выбором типа среза и широко используется при изготовлении ПАВ устройств. Наряду с этим были проведены расчеты КЭМС для пленки BST с концентрацией $x = 0.863$, нанесенной на подложку монокристаллического кремния. Для пленок такого типа на (001) срезе кубической подложки с aa -фазой и поляризацией, лежащей в плоскости подложки (110), было установлено, что КЭМС достигает максимума при направлении распространения ПАВ под углом 98° относительно направления [100] подложки. Помимо этого, в случае рассмотрения сегнетоэлектрических пленок задача усложняется: кроме выбора ориентации подложки и материала важную роль играет вынужденная деформация, возникающая в пленке из-за различий в коэффициентах теплового расширения пленки и подложки. Этот параметр сильно зависит от технологии и температуры нанесения пленки на подложку. Для пленок BST было выявлено, что изменение вынужденной деформации может приводить к значительным изменениям материальных постоянных, особенно вблизи фазовых границ.

Исследование оптических свойств наночастиц гексацианоферрата железа

М.А. Пирогов, А.Г. Испирян, А.А. Гвозденко, У.И. Ражабов, П.Л. Леонтьев

*Северо-Кавказский федеральный университет, Севастополь
pirogov.m.2002@gmail.com*

В настоящее время гексацианоферраты d-элементов (железо, медь, кобальт, никель и т.д.) привлекают внимание ученых своими электрическими, оптическими, электрохимическими свойствами. Открытая каркасная структура гексацианоферратов d-элементов обладает рядом преимуществ, включая большую долговечность и более быструю кинетику по сравнению с другими материалами, используемыми для создания сенсоров и суперконденсаторов.

Целью данной работы является синтез и исследование оптических свойств наночастиц гексацианоферрата железа.

Синтез наночастиц гексацианоферрата железа проводили по следующей методике: 0,001 М раствор гексацианоферрата (III) калия смешивали с 0,001 М раствором сульфата железа (II) со следующими соотношениями – 1 : 9; 2 : 8; 3 : 7; 4 : 6; 5 : 5; 6 : 4; 7 : 3; 8 : 2; 9 : 1.

Оптические свойства полученных образцов исследовали на спектрофотометре СФ-56 (ООО «ОКБ Спектр», Российская Федерация). Параметры измерений: шаг дискретизации 10 нм, время измерения 0,03 с, ширина щели 6,0 нм. Установлено, что в образцах с соотношениями от 1 : 9 до 7 : 3 присутствует широкая полоса поглощения на 720 нм, которая свидетельствует о формировании гексацианоферрата железа. Важно от-

метить, что максимальное значение оптической плотности данной полосы наблюдается в образце с соотношением 3 : 7. В образцах с соотношениями 8 : 2 и 9 : 1 нет полосы поглощения на 720 нм в спектре поглощения.

Полученные образцы исследовали методом динамического рассеяния света на приборе «Photocor-Complex» (ООО «Антекс-97», Россия). Компьютерную обработку полученных результатов проводили с использованием компьютерного программного обеспечения DynaLS. Наибольший средний гидродинамический радиус частиц гексацианоферрата железа наблюдается в образце с соотношением 6 : 4 и составляет $2,5 \pm 1,3$ мкм, наименьший средний гидродинамический радиус частиц гексацианоферрата железа – в образце с соотношением 3 : 7 и составляет $81,4 \pm 37,1$ нм.

Таким образом, оптимальным соотношением 0,001 М раствора гексацианоферрата (III) калия к 0,001 М раствору сульфата железа (II) для получения наночастиц гексацианоферрата железа является 3 : 7.

Исследования проводятся при финансовой поддержке Федерального государственного бюджетного учреждения «Фонд содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере (Фонд содействия инновациям)», договор № 17164ГУ/2021 от 16.12.2021.

Разработка перспективных менее энергозатратных функциональных материалов

А.В. Попов^{1,2}, М.И. Толстунов^{1,2}, Ю.И. Юрасов^{1,2}

¹Федеральный исследовательский центр Южный научный центр РАН, Ростов-на-Дону

²Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону
artem.popov1994@inbox.ru

Широкое распространение получили материалы, обладающие пьезоэлектрическим эффектом, которые находят применение от военных отраслей до бытового использования. Зачастую для производства изделий на основе керамики требуются энергоемкие технологии производства, включающие высокие температуры и давления. Однако есть возможность снизить требования к производству керамики за счет введения в нее дополнительных элементов, что также может расширить область их применения. Использование геополимеров в таком производстве позволит создавать изделия сложной формы. Кроме того, они дешевле и проще в производстве.

Образцы, сочетающие связь керамических материалов с силикатами, имеют высокие показатели электромеханических свойств. Токсичность соединений свинца компенсируется повышенными пьезоэлектрическими характеристиками по сравнению с бессвинцовыми материалами, что предполагает возможность использования изделий на основе таких соединений в более широком интервале возможностей, однако исключая варианты, где возможно воздействие на человека.

В рамках проекта при финансовой поддержке Министерства образования и науки Российской Федерации в ЮФУ (0852-2020-0032 (BAZ0110/20-3-07IF)), ЮНЦ РАН (01201354240) а также ЦКП НИИ физики ЮФУ № 1483136, ЦКП ЮНЦ РАН № 501994 проводятся разработки технологии для производства свинецсодержащих пьезокерамических сенсоров. Получены рентгенографически чистые ЦТС материалы, имеющие в своем составе силикатный клей без воздействия высокотемпературных обработок, приводящих к получению керамики. При этом показатели пьезоэлектрического модуля варьируются в зависимости от содержания клея и достигают значения 205 пКл/Н. Планируется дальнейшая работа, нацеленная на упрощение получения готовых образцов с наибольшими показателями пьезомодуля, а также адаптация технологий 3D печати к применению в данной области исследования. Это позволит изготавливать сенсоры сложной объемной геометрии, которые будут обладать преимуществами перед плоскими аналогами благодаря уникальному сочетанию пьезоактивных и акустических характеристик формы.

Особенности структурных фазовых переходов перовскит – ильменит в твердых растворах $(1-x)\text{BiFeO}_3 - x\text{LiNbO}_3$

Д.И. Рудский, И.О. Краснякова, Ал.Ал. Бабенко

*Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону
rudskiy@sfedu.ru, okreneri@gmail.com*

Изучение твердых растворов «перовскит – ильменит» представляет интерес как с точки зрения особенностей концентрационных реконструктивных переходов, так и для разработки и создания новых функциональных материалов.

Составы твердых растворов $(1-x)\text{BiFeO}_3 - x\text{LiNbO}_3$ ($x = 0.05; 0.10; 0.15; 0.20; 0.25; 0.30; 0.50; 0.70$) готовились методом твердофазных реакций последовательным обжигом при температурах $T_1 = 780$ °С (4 ч), $T_2 = 820$ °С (4 ч) и $T_3 = 1000$ °С. В качестве исходных реактивов использовали оксиды висмута (Bi_2O_3), железа (Fe_2O_3), ниобия (Nb_2O_5) и карбонат лития Li_2CO_3 .

Для этих твердых растворов установлено, что в широкой области концентраций между перовскитовой (при $x \leq 0.2$) и псевдоильменитовой (при $x \geq 0.7$) структурами существует кубическая флюоритоподобная (пирохлороподобная, аниондефицитная пирохлороподобная фаза) структура с параметром решетки $a = 5.25$ Å. Наиболее чистая флюоритоподобная структура наблюдается в составе с $x = 0.5$. Флюоритоподобная структура характерна для чистой модификации $\delta\text{-Bi}_2\text{O}_3$ и Bi_3NbO_7 с параметрами кубической ячейки $a = 5.648$ и $a = 5.479$ Å соответственно. Поэтому для сравнения мы синтезировали Bi_3NbO_7 при температурах 780 и 1000 °С. Параметр кубической ячейки оказался равным $a = 5.468$ Å, что хорошо согласуется с литературными данными. Уменьшенный параметр в твердом растворе

$0.5\text{BiFeO}_3\text{-}0.5\text{LiNbO}_3$ ($a = 5.250$ Å) с флюоритоподобной структурой по сравнению с параметром флюоритоподобной структуры Bi_3NbO_7 ($a = 5.468$ Å) свидетельствует о частичном замещении ионов Bi ионами Li в области $x \leq 0.05$. При больших величинах x параметры решетки флюоритоподобной структуры практически не изменяются, что свидетельствует о пределе растворимости ионов Li в структуре и образовании ограниченных твердых растворов. Твердый раствор $0.5\text{BiFeO}_3\text{-}0.5\text{LiNbO}_3$ по составу может быть подобен, с одной стороны, сегнетоэлектрику-релаксору $(\text{Bi}_{0.5}\text{Li}_{0.5})\text{TiO}_3$, где Ti заменяет $(\text{Fe}_{0.5}\text{Nb}_{0.5})$, и, с другой стороны, мультиферроику $\text{Pb}(\text{Fe}_{0.5}\text{Nb}_{0.5})\text{O}_3$, где Pb заменяет $(\text{Bi}_{0.5}\text{Li}_{0.5})$.

Проведенные исследования твердых растворов $(1-x)\text{BiFeO}_3 - x\text{LiNbO}_3$ показывают, что концентрация сегнетоэлектрической фазы, характерной для BiFeO_3 , уменьшается с увеличением x , при этом концентрация пирохлороподобной фазы увеличивается. Образование пирохлороподобной фазы в широком интервале x может быть связано с тем, что при выбранных термодинамических условиях синтеза образуются фазы, подобные Bi_3NbO_7 .

Исследование выполнено при финансовой поддержке Министерства науки и высшего образования РФ (Государственное задание в сфере научной деятельности научный проект № 0852-2020-0032), (БА30110/20-3-07ИФ).

Строение и пьезоотклик поверхности пленки $GdK_2Nb_5O_{15}$

С.М. Тарханян

Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону
tarhanyan.sergey@yandex.ru

Оксиды со структурой тетрагональной вольфрамовой бронзы (ТВБ) являются ближайшими аналогами кристаллов семейства перовскита. Наличие сегнетоэлектрических свойств дает возможность использовать ТВБ в качестве сенсоров, датчиков, а также во множестве устройств нелинейной оптики. Большой интерес представляют кристаллы и керамика ниобатов и танталатов, а для тонких пленок – ниобаты бария-стронция.

Особые свойства оксидов ТВБ определяются строением кристаллической решетки: каркас структуры складывается из двух типов кислородных октаэдров, соединенных вершинами. Благодаря такому соединению возникают три типа туннельных межоктаэдрических позиций различного размера и координации, что благоприятствует созданию различных структурных модификаций.

Цель работы заключалась в изучении возможного проявления типа упорядочения ТВБ структуры в особенностях строения электрически активной мезоразмерной подсистемы в тонкой пленке $GdK_2Nb_5O_{15}$. Пленка $GdK_2Nb_5O_{15}$ толщиной 300 нм получена методом импульсного лазерного осаждения на подслое $SrRuO_3$ на подложке MgO .

Для изучения происхождения и особенностей проявления электрической активности сегнетопьезоэлектриков используются методы силовой микроскопии пьезоотклика. Данный метод обладает рядом преимуществ: исследование непроводящих материалов, получение трехмерного изображения

поверхности образца и т.д. Для анализа полученных изображений пьезоотклика применяется фурье-фильтрация.

Исследования проводились на СЗМ Veeco Multimode VS. Регистрация топографии поверхности, амплитуды пьезоотклика и его фазы проводилась одновременно. Эксперимент проходил с использованием проводящего зонда MESP при следующих условиях: $k \approx 3.8 \text{ N/m}$, $V_{ac} = 4 \text{ В}$, $f_{ac} = 400, 79, 12 \text{ kHz}$, сила прижима зонда к поверхности $\sim 100\text{--}180 \text{ нН}$, смещение на зонде $V_{dc} \pm 5 \text{ В}$.

В результате исследования выяснили, что поверхность состоит из треугольных блоков со средним размером 150–170 нм. Также было показано наличие электрически активной подсистемы. Выдвигается предположение о возможности попадания ионов Gd^{3+} в треугольные каналы.

Работа выполнялась совместно с В.А. Чичкановым.

Авторы благодарны профессору И.П. Равескому, предоставившему полученную проф. Y. Gagou пленку $GdK_2Nb_5O_{15}$ [Allouche B., Gagou Y. et. al. Materials and Design 112 (2016) 80–87].

Изображения получены М.А. Буниным, которому выражаем благодарность за предоставленную возможность участия в исследовании.

Работа выполнена при финансовой поддержке Министерства науки и высшего образования РФ (ГЗ в области науки, научный проект № 0852-2020-0032 (БА30110/20-3-08ИФ)).

Поиски различий в упорядочении клеток в здоровом и раковом монослое

К.К. Федоренко

*Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону
fedorenkokiri@bk.ru*

В настоящее время все острее становится проблема диагностики раковых заболеваний. Также всё очевиднее становится необходимость автоматизации и компьютеризации исследования образцов тканей на наличие раковых клеток.

Данное исследование посвящено поиску различий в упорядочении раковых и здоровых клеток и моделированию топологии эпителиальных монослоев. Недавно была выявлена закономерность – в пролиферативном эпителии многих растений и животных поддерживается соотношение числа соседей у клеток. Основные задачи работы: проверить, нарушается ли топологическая инвариантность при гиперпролиферации раковых клеток; сравнение топологии монослоев здоровых (HCErEpiC) и пораженных раком (HeLa) клеток шейки матки человека.

В ходе исследования было проанализировано более 150 фотографий эпителиальных монослоев раковых (HeLa) и здоровых (HCErEpiC) клеток, при этом на каждой фотографии было до 2000 клеток. Для обработки столь большого объема данных была разработана программа на языке Python. Она накладывает триангуляцию Делоне на центры ядер клеток эпителиального монослоя и строит разбиение Вороного. Программа позволяет найти распределение клеток по числу их соседей, а также посчитать площади клеток как площади ячеек Вороного.

Также было проведено моделирование клеточной топологии. Был разработан алго-

ритм случайной упаковки клеток для оценки влияния гиперпролиферации на топологию эпителиального монослоя. Оказалось, что модель случайных упаковок хорошо описывает топологию ракового монослоя.

Для моделирования более упорядоченного здорового эпителия после случайного распределения точек с минимально допустимым расстоянием между ними производилась минимизация энергии упругой деформации монослоя:

$$E = \sum_{i=1}^N (A_i - A_i^0)^2 + \zeta \left(P_i - q \sqrt{A_i^0} \right)^2, \quad (1)$$

где N – число ячеек Вороного (клеток), A_i , A_i^0 и P_i – текущая и начальная площадь и текущий периметр i -й ячейки соответственно. Первый член связан с несжимаемостью клетки, а второй член ответственен за энергию «прилипания» клеток друг к другу и за силы поверхностного натяжения в оболочке клетки.

Таким образом, было показано: раковый монослой нарушает топологическую инвариантность – в отличие от здорового эпителия, что подтверждает модель случайных упаковок. Используя энергию (1), можно более реалистично моделировать нормальный пролиферативный эпителий, в частности эпителий HCErEpiC. Поскольку многие виды рака имеют эпителиальное происхождение, результаты работы могут оказаться критически важными для изучения эпителиальных тканей во время неопластической трансформации.

Исследование электрохимического поведения вольфрама в хлоридных электролитах под действием переменного импульсного тока

А.Д. Царенко, А.А. Ульяновкина

*Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ)
им. М.И. Платова, Новочеркасск
tsarenkoanasteisha@yandex.ru*

Полупроводниковый гетерогенный фотокатализ с использованием различных функциональных наноматериалов является перспективным методом для деградации большого количества трудноокисляемых органических соединений, присутствующих в воде и воздухе, под действием УФ/видимого света. Наряду с TiO_2 , как наиболее изученным и перспективным фотокатализатором, оксид вольфрама WO_3 также рассматривают в качестве эффективного материала благодаря ряду его уникальных свойств. Известно, что фотокаталитическая активность WO_3 зависит от его структурных характеристик. Несмотря на то что для синтеза разнообразных наноструктур WO_3 было разработано множество подходов, эффективное управление свойствами оксидов вольфрама с помощью простого и масштабируемого метода все еще остается серьезной проблемой. Большинство используемых методов сложны и, следовательно, менее пригодны для промышленного применения. В последнее время электросинтез наноразмерных оксидов металлов рассматривается как экологичный и экономически привлекательный метод. При этом путем варьирования параметров синтеза (плотности тока, природы и концентрации электролита) можно обеспечивать контроль свойств образующихся материалов.

В настоящей работе было изучено электрохимическое поведение вольфрама под воздействием переменного импульсного тока с симметричными импульсами (3:3 А/см²).

В хлоридных электролитах (KCl, LiCl, NaCl и NH_4Cl) наблюдалось активное электрохимическое окисление вольфрама. После термообработки при 500 °С продукты окисления вольфрама в водных растворах KCl, LiCl, NaCl представляли собой смесь моноклинного триоксида вольфрама и поливольфраматов соответствующих металлов. Однако в растворе хлорида аммония происходило формирование чистого кристаллического WO_3 с моноклинной структурой. С увеличением концентрации хлорида аммония от 0,5 до 2,0 моль/л скорость окисления вольфрама значительно увеличивалась и достигала 180,8 мг/(см²·ч) в 2 М NH_4Cl .

Фотоактивность оксидов вольфрама, полученных в хлориде аммония, оценивали путем изготовления фотоанодов на их основе WO_3/FTO и снятия линейных вольтамперограмм под действием симулированного солнечного света в растворе 0,5 М H_2SO_4 . Плотность анодного фототока зависела от концентрации хлорида аммония в процессе синтеза и достигала 0,18 мА/см², что позволяет судить о перспективности полученных материалов в фотоактивируемых процессах.

Таким образом, безопасный, быстрый и масштабируемый электрохимический метод с использованием импульсного переменного тока может быть использован для получения нанопорошков WO_3 , активных под действием солнечного света.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского научного фонда (проект № 21-79-00079).

Разработка технологии получения наноразмерных частиц силиката металлов

А.Ф. Шалько, А.А. Блинова, Л.Ф. Шалько, Д.Г. Маглакелидзе, А.А. Яковенко

Северо-Кавказский федеральный университет, Ставрополь

alina.shalko@yandex.ru

Кальций – это главный жизненно важный строительный компонент костной системы человеческого организма. Кальций необходим для функционирования нервной системы, он принимает важнейшее участие в регуляции свертываемости крови, сокращении мышц и сердечной деятельности. Дефицит кальция в организме приводит к развитию различных заболеваний. Порошки силиката кальция находят применение при наращивании костной ткани и зубном протезировании, а также используются для борьбы с челюстно-лицевыми дефектами. Костные протезы на основе силиката кальция биологически совместимы с организмом человека, а значит, они легко приживаются и могут стимулировать рост живых тканей. Таким образом, силикат кальция находит широкое применение в медицине, так как он является биологически совместимым и безопасным материалом для живого организма.

Цель данной работы – разработка технологии получения наноразмерных частиц силиката кальция и исследование влияния соотношения исходных компонентов, типа стабилизатора, на размер и стабильность получаемых частиц.

Для достижения поставленной цели были поставлены следующие задачи: 1) выбрать оптимальный прекурсор кальция, который бы позволял получать стабильные коллоидные частицы силиката кальция с минимальным размером; 2) подобрать соотношение исходных прекурсоров и осадителя, которое позволило бы получать

стабильные частицы силиката кальция; 3) подобрать стабилизатор.

Для синтеза силикатов металлов в качестве прекурсоров кальция использовали: ацетат кальция ($\text{Ca}(\text{CH}_3\text{COO})_2$), нитрат кальция ($\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$) и хлорид кальция CaCl_2 . В качестве осадителя использовали силикат натрия (Na_2SiO_3). В качестве стабилизаторов использовали: гидроксипропилцеллюлозу В30К, поливинилпирролидон 8000, метилцеллюлозу, кокамидопропилбетаин и полиэтиленгликоль 8000.

На первом этапе готовили растворы прекурсоров кальция и осадителя одинаковой концентрации. В растворы прекурсоров кальция в начале вводили стабилизаторы, а затем в полученные растворы по каплям при постоянном перемешивании вводили Na_2SiO_3 в соотношении 1 : 1.

Средний гидродинамический радиус частиц в полученных образцах определяли методом фотонно-корреляционной спектроскопии на приборе Photocor-Complex.

В результате проведенной работы разработана технология получения наноразмерных частиц силикатов кальция. Оптимальным прекурсором для синтеза силиката кальция является $\text{Ca}(\text{CH}_3\text{COO})_2$. Он позволяет получать устойчивые частицы с минимальным размером. Все прекурсоры кальция позволяли получать стабильные коллоидные системы при соотношении исходных веществ, близком к стехиометрическому. В качестве стабилизатора частиц силиката кальция лучше использовать полиэтиленгликоль 8000.

Разработка технологии получения биологически активных наночастиц карбонатов металлов

Л.Ф. Шалько, А.Ф. Шалько, М.А. Ясная, Д.Д. Филиппов, М.А. Тараванов

Северо-Кавказский федеральный университет, Ставрополь
lilya.shalko@yandex.ru

Карбонат кальция – неорганическое химическое соединение, соль угольной кислоты и кальция. Карбонат кальция при нормальном давлении и под влиянием различных физико-химических факторов образует несколько полиморфных модификаций: кальцит, арагонит и ватерит. Благодаря биологической инертности, низкой токсичности и определенным физико-химическим свойствам (высокая удельная площадь поверхности, пористость, высокая растворимость и низкая плотность по сравнению с другими полиморфами) частицы ватерита представляют практический интерес во многих областях. Наночастицы карбоната кальция в форме ватерита используют для различных биомедицинских применений. Их можно легко синтезировать и модифицировать, а также придать любую форму и размер. Кроме того, такие материалы биосовместимы и не токсичны для живых организмов. На основе наночастиц карбоната кальция создаются микрокапсулы, представляющие многослойную полимерную оболочку, активно использующиеся в медицине в качестве транспортного средства для доставки лекарственных препаратов в противораковой терапии и не только.

Цель данной работы – разработать технологию получения устойчивых наноразмерных частиц карбоната кальция и исследовать влияния условий синтеза (тип прекурсора кальция, тип осадителя, тип стабилизатора и их соотношение) на размер

и устойчивость получаемых частиц карбоната кальция.

Для этого были поставлены следующие задачи: 1) выбрать оптимальный прекурсор кальция; 2) выбрать оптимальный осадитель; 3) выбрать стабилизатор; 4) выбрать оптимальное соотношение прекурсора кальция : осадитель : стабилизатор, которое позволяет получить стабильные частицы карбоната кальция с минимальным размером.

Для синтеза наночастиц карбонатов металлов использовали такие прекурсоры металла, как ацетат кальция ($\text{Ca}(\text{CH}_3\text{COO})_2$), нитрат кальция ($\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$) и хлорид кальция CaCl_2 . Также использовали различные осадители: карбонат калия (K_2CO_3), карбонат аммония ($(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$) и карбонат натрия (Na_2CO_3).

В качестве стабилизаторов использовали кокамидопропилбетаин и полиэтиленгликоль 8000. На первом этапе смешивали растворы прекурсора кальция и стабилизатора, а затем по каплям при постоянном перемешивании в раствор вводили осадитель. Размер частиц карбоната кальция определяли методом фотонной корреляционной спектроскопии на приборе Photocor-Complex.

В результате проведенной работы разработана технология получения наночастиц карбоната кальция. Оптимальным прекурсором выбран – нитрат кальция; оптимальным осадителем – карбонат натрия; оптимальным стабилизатором – кокамидопропилбетаин.

Разработка экологичных функциональных материалов для умного строительства

А.В. Юдин^{1,2}, Ю.И. Юрасов^{1,3}, М.И. Толстунов^{1,3}

¹Федеральный исследовательский центр Южный научный центр РАН, Ростов-на-Дону

²Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ)
им. М.И. Платова, Новочеркасск

³Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону;
andryudin1997@gmail.com

К перспективным связующим материалам нового поколения, призванным заменить составы, основанные на портландцементе, исследователи относят геополимеры. Они дешевле, проще в производстве и выделяют до 45 % меньше парниковых газов в ходе жизненного цикла. Эти неорганические полимеры состоят из повторяющейся цепи мономера сиалата (-Si-O-Al-O-). Активация процесса полимеризации наступает при смешении алюмосиликатсодержащих веществ со щелочами. Реакция стабильно протекает в интервале температур от 20 до 100 °С. На острие современного научного знания в данной области находятся вопросы интеграции в геополимерные системы новых типов активаторов, армирующих волокон и сенсоров для непрерывного структурного мониторинга.

Важным компонентом геополимеров является щёлочь, в качестве которой часто применяют силикаты натрия. Ангидриды данного вещества широко известны в быту как жидкое стекло и сами по себе обладают уникальным набором структурных свойств, включающих пьезоэлектрические эффекты. Использование таких соединений в качестве основы для преобразователей позволит получить более выгодную технологию производства, не требующую длительного воздействия высоких температур и давлений и имеющую хорошую структурную согласуемость.

Добавки пьезоэлектрических фракций в силикаты способствуют росту электро-механических свойств. Однако создание экологически безопасного жилья и рабочих помещений в рамках данной технологии невозможно с применением классических порошков на основе свинца. В этой связи необходимо использование бессвинцовых пьезоматериалов.

В рамках проекта при финансовой поддержке Министерства образования и науки Российской Федерации, ЮФУ (0852-2020-0032 (BAZ0110/20-3-07IF)), ЮНЦ РАН (01201354240) а также ЦКП НИИ физики ЮФУ № 1483136, ЦКП ЮНЦ РАН № 501994) проводятся разработки технологии для производства бессвинцовых пьезокерамических сенсоров на основе строительных составов. Уже получены активные компаунды в виде тонких цилиндрических пластинок на основе ниобата натрия с применением в качестве связующего белого цемента. Максимальное значение пьезоэлектрического модуля для образцов составило 34 пКл/Н. В процессе изготовления находятся структуры на основе гидрида силиката натрия. Планируются дальнейшие изыскания с целью увеличения достигнутых электромеханических характеристик и адаптация технологий 3D-печати к применению в данной области исследования.



Моделирование воздействия водно-галечной смеси на металлические конструкции портовых оградительных сооружений

Э.К. Бирюкбаев

Сочинский государственный университет, Сочи
ora54321@bk.ru

Рассмотрено воздействие водно-галечниковой смеси на металлические свайные конструкции ограждений юго-западного мола грузового морского порта Сочи в устье р. Мзымта. Юго-западный мол, подвергаясь ударным волновым воздействиям, защищает портовую акваторию от волнения.

Воздействие водно-галечной смеси на сваи и другие конструкции портовых оградительных сооружений приводит к их эрозии, то есть разрушению поверхностных слоев металлических изделий в результате механического воздействия потока твердых частиц. Интенсивность процесса эрозии зависит от факторов, связанных как с природой металла, подвергающегося разрушению, так и со свойствами среды, параметрами воздействующего на металлы потока. Механическая эрозия наступает в результате высокоскоростного соударения с поверхностью металла частиц (твердых или жидких) конденсированной фазы, сопровождающийся вырыванием мельчайших металлических частиц из конструкций сооружений.

Цели и задачи исследования: разработать методику расчета глубины борозды эрозии и потерь металла при галечной бомбардировке свай различного диаметра при штормах различной интенсивности и продолжительности.

Авторами разработана компьютерная программа и выполнены расчеты эрозионного воздействия галечной бомбардировки на конструкции оградительного мола порта Имеретинского, расположенного в Адлерском районе г. Сочи. Разрушение стальных свай галечной бомбардировкой было исследовано также несколько иным способом, а именно с применением программы SolidWorks. Эта программа позволяет моделировать движение твердых частиц заданной массы (галки) в водной среде в виде пульпы. В результате расчетов по программе определялись скорости галки при ударе о сваю, а затем расчет ударных нагрузок, глубины борозды и потерь металла велся в калькуляторе.

Выводы:

1. Разработана аналитическая методика расчета глубины борозды эрозии и потерь металла при галечной бомбардировке свай различного диаметра в штормах различной интенсивности и продолжительности.

2. Разработана методика расчета потерь металла со свай в результате воздействия на них водно-галечной смеси с использованием программы SolidWorks. В указанной программе рассчитывались скорости движения галки при ударе о сваю, а затем выполнялся расчет потерь.

3. Сопоставление результатов, полученных по двум методикам, показывает, что расхождение не превышает 20 %.

Разработка моделей для уменьшения износа дорожного покрытия

М.М.М. Елшами

*Донской государственный технический университет, Ростов-на-Дону
mm.elshamy85@gmail.com*

Поддержание уровня обслуживания дорожной сети во всех странах способствует росту экономики и простоте транспортировки грузов, а также комфорту пассажиров. Однако ухудшение состояния, которое постоянно происходит в результате чрезмерной транспортной нагрузки на дороги и снижает их эффективность, является одной из самых больших проблем. Соответственно, возникла необходимость в разработке метода, который помогает упреждающим образом определять состояние дорожной сети и выбрать соответствующий метод обработки дорожными службами, которым поручено поддерживать дорожную сеть и повышать ее эффективность.

Учитывая замечательное развитие приложений искусственного интеллекта для решения многих задач в различных областях, в том числе в области дорожного строительства, было решено использовать подход искусственного интеллекта для разработки модели, которая помогает охарактеризовать состояние дорог и решить проблему, связанную с постоянным ухудшением уровня обслуживания дорожной сети, на основе устранения дефектов дорожного покрытия на начальных стадиях без необходимости ждать их обострения и их влияния на движение.

Модель, которая следует подходу искусственной нейронной сети с алгоритмом прямого распространения, была разрабо-

тана в MATLAB. Для обучения и тестирования разработанной сети использовались данные большого количества участков дорожного покрытия российской дорожной сети. Учебные данные включали структурное состояние участков дорожного покрытия, представленное в коэффициентах упругости слоев дорожного покрытия, а также значения отклонений, возникающие в результате проведения испытания падающей нагрузкой на использованных участках дорожного покрытия, помимо толщины слоев дорожного покрытия. При этом ожидаемым результатом модели является состояние участков дорожного покрытия.

Результаты модели ИНС свидетельствуют о том, что она способна отображать взаимосвязь между большим количеством переменных, кроме того, она показала большую эффективность при прогнозировании значений состояния дорожного покрытия по сравнению с фактическими значениями используемых секторов в процессе тестирования. На это указывают высокие значения квадратичного коэффициента детерминации при представлении отношения между фактическими и ожидаемыми значениями. Соответственно, можно полагаться на результаты модели при определении будущего состояния дорожного покрытия и выборе соответствующего метода обработки для снижения ухудшения уровня обслуживания дорожной сети.

Исследование модели антигенной изменчивости ВИЧ

А.В. Зозуля

Кубанский государственный университет, Краснодар
zozulyaanastasia01@gmail.com

Закономерности функционирования иммунной системы человека выявляются, как правило, на основе анализа основных компонентов жизнедеятельности организма. В связи с этим иммунные процессы как сложная динамическая система изучаются путем создания моделей иммунного ответа на антигенный раздражитель. Работа посвящена исследованию процесса антигенной изменчивости ВИЧ, построению и численной реализации математической модели динамики ВИЧ-инфекции, описывающей изменения структуры и численности популяции квазивидов ВИЧ с мутациями в эпитопах, распознаваемых Т-лимфоцитами.

Для построения модели будем использовать следующие переменные: V_j – концентрация клеток, зараженных вирионами j -го типа, $j = \overline{0,3}$ ($j = 0$ соответствует заражению диким типом, 1,2 – мутантами соот-

ветственно 1-го и 2-го типов, 3 – мутантами, ускользящими от иммунного ответа), E_j – концентрация Т-клеток, специфичных эпитопу j -го типа, $j = 1,2$, M – концентрация лизированных Т-хелперов. Параметры модели: r_j – частота деления j -го типа, c – частота гибели вирионов ВИЧ, d – частота гибели Т-киллеров и Т-хелперов, s – скорость поступления Т-киллеров и Т-хелперов из тимуса, G – количество Т-хелперов в крови при гомеостазе в мл крови, kc – характеристика заражаемости клеток вирионами ВИЧ, q – максимальная частота деления Т-клеток после стимуляции вирионами дикого, 1-го и 2-го эпитопов, k_j – частота нейтрализации Т-клетками вирионов j -го типа, $j = 1,2$, h – константа насыщения, b – частота деления Т-хелперов.

Рассматриваемая модель описывается следующими уравнениями:

изменение количества зараженных клеток

$$\frac{dV_j}{dt} = \left[kc \left(G - M - \sum_{j=0}^3 V_j \right) r_j - W_j - c \right] V_j, \quad j = \overline{0,3},$$

$$W_0 = (h + E_1 + E_2)^{-1} \sum_{j=1}^2 k_j E_j, \quad W_j = (h + E_j)^{-1} k_j E_j \quad (j = 1,2), \quad W_3 = 0;$$

изменение количества Т-киллеров, специфичных для мутантов соответствующего типа

$$\frac{dE_k}{dt} = [s - E_k (d - qF_k)] (1 - MG^{-1}), \quad k = 1,2,$$

$$F_1 = (h + V_0 + V_2)^{-1} (V_2 + V_0), \quad F_2 = (h + V_0 + V_1)^{-1} (V_1 + V_0);$$

изменение числа разрушенных клеток в организме

$$\frac{dM}{dt} = c \sum_{j=0}^3 V_j + V_0 W_0 + \sum_{j=1}^2 V_j W_j - bM.$$

Два стационарных состояния системы (отсутствие инфекции и хроническая инфекция) исследованы на асимптотическую устойчивость по первому приближению. В среде MATLAB выполнена реализация модели и проведены численные эксперименты.

Клеточно-автоматное моделирование диффузии на рельефных поверхностях

Б.М. Ибрагимов

Кубанский государственный университет, Краснодар

e-mail: IbragimowBeslan@yandex.ru

Проблемы распространения загрязняющих веществ, природных пожаров и т.п. приводят к необходимости моделирования диффузии на рельефных поверхностях. Задачу исследования процесса диффузии можно решить как с использованием уравнений в частных производных, так и с использованием клеточно-автоматного (КА) моделирования. Начальным этапом решения поставленной задачи с помощью КА моделирования является представление рельефа в виде триангуляционной сетки (множества прилегающих друг к другу треугольников).

Исходными данными для представления рельефа в виде триангуляционной сетки будут служить карты высот. Так как результатом построения триангуляционной сетки является граф, то для построения триангуляции необходимо из имеющихся данных извлечь некоторый набор точек, которые будут узлами триангуляции. В данной работе точки будут извлекаться так, чтобы они создавали равномерную сетку.

Задача триангуляции области по извлеченному набору точек заключается в соединении всех точек непересекающимися отрезками. В данной работе в качестве структуры представления триангуляции будет использоваться структура «Узлы и треугольники». Полученная триангуляция рельефа будет удовлетворять условию Делоне.

После того как будет получена триангуляция рельефа, каждому треугольнику будут поставлены в соответствие некоторые характеристики. В данной работе такой характеристикой будет являться степень загрязненности (треугольник либо загрязнен, что соответствует состоянию равному 1, либо нет, что соответствует состоянию 0). В качестве исходной загрязненной области триангуляции является несколько примыкающих друг к другу треугольников.

Процесс моделирования диффузии в данной работе будет состоять в том, что все треугольники будут обмениваться состояниями со случайно выбранным соседним треугольником. Вероятность выбора соседнего треугольника может быть распределена как равномерно, так и зависеть от некоторых критериев. В качестве таких критериев в данной работе будут выступать длины сторон треугольника. Выше вероятность того, что будет выбран соседний треугольник с общей минимальной по длине стороной.

Смоделированная таким образом диффузия будет иметь дискретные значения. Для перехода к непрерывным величинам проводится усреднение. В некоторой окрестности каждого треугольника подсчитывается количество состояний, равных 1, и делится на общее количество треугольников в этой окрестности. Полученная вещественная величина характеризует степень загрязнения в этой области.

Решение динамической задачи для двухслойного пьезоэлектрика

А.Ю. Калинин

Кубанский государственный университет, Краснодар
kaliniclika@gmail.com

Большинство современных технических устройств, использующих пьезоэффект, создается на базе многослойных элементов. Такие устройства обладают высокой эффективностью преобразования электрической энергии в механическую, низкой себестоимостью и простотой конструкции.

Работа посвящена исследованию и реализации математической модели гармонических колебаний полуграниченного биморфного пьезоэлемента, поляризованного вдоль вертикальной оси, содержащего внутренний электрод. Биморф состоит из двух соединенных между собой пьезоэлементов. Толщину покрывающих плоские поверхности биморфа электродов и клеевого соединения полагаем пренебрежимо малой.

Граница раздела слоев электродирована. Поверхности биморфа ($z = h_1, z = -h_2$) заземлены, электродированы и заземлены. При переходе через электрод наблюдается скачок электрической индукции $d_0 \exp(-i\omega t)$, изменяющийся по гармоническому закону во времени.

Задача рассматривается в одномерной постановке, допускающей аналитическое представление решения. Движение точек электроупругого слоя описывается следующими дифференциальными уравнениями:

$$c_{33}^{(k)} w_k''(z, t) + e_{33}^{(k)} \varphi_k''(z, t) = \rho_k \frac{\partial^2 w_k(z, t)}{\partial t^2},$$
$$e_{33}^{(k)} w_k''(z, t) - \varepsilon_{33}^{(k)} \varphi_k''(z, t) = 0, \quad k = 1, 2,$$

где $w_k(z, t)$ - смещения, $\varphi_k(z, t)$ - потенциал, ρ_k - плотность среды, $c_{33}^{(k)}$ - упругая константа, $e_{33}^{(k)}$ - пьезоэлектрическая постоянная, $\varepsilon_{33}^{(k)}$ - диэлектрическая проницаемость.

Механическое напряжение $q_k(z, t)$ в слое и электрическая индукция $d_k(z, t)$ определяются из уравнений

$$q_k(z, t) = c_{33}^{(k)} w_k'(z, t) + e_{33}^{(k)} \varphi_k'(z, t),$$

$$d_k(z, t) = e_{33}^{(k)} w_k'(z, t) - \varepsilon_{33}^{(k)} \varphi_k'(z, t), \quad k = 1, 2.$$

Построено аналитическое решение задачи, написана программа на языке C++, позволяющая проводить вычислительные эксперименты; визуализация решения осуществляется средствами пакета прикладных программ MATLAB. Программная реализация позволяет исследовать зависимость вектора перемещений и электрического потенциала от частоты колебаний, глубины залегания электрода и других параметров задачи.

Для построения и верификации сложных моделей электроупругих сред необходимо иметь возможность тестировать результаты их работы путем сравнения с простыми моделями, допускающими аналитическое представление решений. В связи с этим рассмотренная модель представляется актуальной.

Низкочастотный метод неразрушающего контроля трубопроводного транспорта

А.М. Коновалов

*Федеральный исследовательский центр Южный научный центр РАН, Ростов-на-Дону
Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону
alexcoctober@yandex.ru*

Развитие технологии производства новых материалов и повышенные требования к эксплуатационным характеристикам узлов и деталей конструкций, выполненных из этих материалов, приводят к необходимости создания простых, но достаточно эффективных методов неразрушающего контроля и непрерывного мониторинга состояния объекта, не наносящих при этом ему ущерба. В дефектоскопии конструкций, машин и механизмов достаточно часто используют системы, основанные на низкочастотных или ультразвуковых воздействиях. По реакции конструкции на эти воздействия судят о ее состоянии, наличии дефектов в форме трещин, пустот или инородных заполнений. Однако успешное применение указанных подходов, обеспечение требуемой точности и достоверности напрямую связано с используемыми математическими методами обработки измеряемых ответных механических колебаний – реакций. Так, к наиболее эффективным подходам математической обработки сигнала можно отнести традиционный спектральный подход, корреляционную обработку сигналов, под-

ход, основанный на использовании искусственных нейронных сетей, вейвлет-преобразование сигналов и т.д.

Альтернативой указанным методам обработки сигнала является метод оптимального ортогонального разложения сигналов по адаптивно-настраиваемому искусственному базису, переводящему регистрируемые от сенсоров сигналы в двумерные образы. Центральным моментом метода является адаптивная настройка ортогонального базиса в соответствии с заданными критериями, основанными, с одной стороны, на максимальном приближении аппроксимации к регистрируемому сигналу, а с другой – на наилучшем распознавании дефекта. В данной работе представлены результаты большого количества экспериментальных исследований эффективности предложенного подхода по распознаванию наличия дефектов и их динамики в различных образцах, моделирующих трубопроводный транспорт. Примеры обработки экспериментальных данных получены с помощью программы, написанной в среде Matlab.

К моделированию испарения жидких загрязнителей в стратифицированном по высоте слое атмосферы

М.С. Корнева

Кубанский государственный университет, Краснодар
kttm@fpm.kubsu.ru

Наблюдение за переносом загрязняющих веществ в атмосфере и гидросфере относится к основным задачам экологического мониторинга. Использование математических моделей различной точности и сложности может оказать существенную помощь для прогнозирования и выделения тенденций изменения состояния окружающей среды. В работе рассматривается модель рассеяния паров консервативного загрязняющего вещества, расположенного в некоторой области подстилающей поверхности (промплощадка, коллектор и т.п.). Введем прямоугольную декартову систему координат, где ось Ox направлена в сторону ветра, тогда для концентрации паров $\psi(x, z, t)$ получим следующее уравнение:

$$\psi'_t + u\psi'_x = (\mu\psi'_x)'_x + (v\psi'_z)'_z, \quad (1)$$

где u – скорость ветра, $\mu(x, z), v(x, z)$ – горизонтальный и вертикальный коэффициенты диффузии соответственно. Рассмотрим степенную зависимость этих скорости ветра и коэффициентов диффузии от высоты, будем полагать

$$u = u_1 z^m, \quad \mu = \mu_1 z^m, \quad v = v_1 z^n,$$

где u_1, μ_1, v_1 – значения скорости ветра, горизонтального и вертикального коэффициентов диффузии соответственно на

единичной высоте, а m, n – правильные дроби.

В качестве модели испарения с учетом перемешивания рассматривается краевая задача для уравнения (1) в верхней полуплоскости при заданном граничном условии $z = 0: \psi|_{z=0} = f(x), \quad -\infty < x < \infty$. Задание концентрации паров на всей границе дает возможность рассматривать испарение как с протяженной, так и с локализованной испаряющей поверхности. В последнем случае функция $f(x)$ имеет конечный носитель. Решение ищется в классе убывающих $\psi(x, z) \rightarrow 0$ при $z \rightarrow +\infty$ и ограниченных по горизонтальной координате функций $\psi(x, z) < \infty, \quad (-\infty < x < \infty)$.

Для решения описанной задачи используется метод Конторовича – Лебедева. Из решения задачи для обыкновенного дифференциального уравнения отыскивается вспомогательная функция $\Psi(z, \lambda)$ с точностью до постоянного множителя

$$\Psi(z, \lambda) = z^{\frac{1-m}{2}} J_{\frac{1-n}{2+m-n}} \left(\frac{2\lambda}{2+m-n} z^{\frac{2+m-n}{2}} \right),$$

где J_k – функция Бесселя первого рода. Далее, следуя методу, находим решение исходной задачи. Положив $m = n = 0$, получим решение задачи для однородной атмосферы.

Конечно-элементное моделирование высокопористых материалов, составленных из регулярных ячеек Гибсона – Эшби различной конфигурации

А.С. Корниевский

*Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону
alexandr5koren@gmail.com*

В последнее время множество работ посвящено исследованию высокопористых материалов. Возросший интерес к высокопористым материалам связан, во-первых, с развитием методов производства таких структур из пластиков или металлов, а во-вторых, с их механическим преимуществом в некоторых областях. Например, пенообразные, ячеистые или сотовые структуры обладают относительно высокой жесткостью и низкой теплопроводностью при малой плотности. Существуют различные математические подходы, описывающие поведение ячеистых материалов, но общепринятым и наиболее популярным на сегодняшний день является метод, основанный на ячейке Гибсона – Эшби. Данная модель определяется достаточно простой каркасной структурой и описывает зависимость между модулями жесткости и пористостью. Проведено множество численных исследований, в которых форма ячейки зависит только от значения пористости.

В данной работе рассматриваются регулярные решетки, составленные из ячеек Гибсона – Эшби, в которых может изменяться не только пористость, но и геометрические характеристики – размеры ребер и внутреннего каркаса ячейки. Также разработаны алгоритмы построения моделей генерации конечно-элементной решетки и численного решения задачи гомогенизации в программном комплексе ANSYS. Приведена постановка шести краевых задач с граничными условиями в перемещениях (три задачи о растяжении вдоль осей и три

сдвиговые задачи), которые позволяют найти полный набор эффективных модулей жесткости.

Численные эксперименты для стандартной ячейки, рассматриваемой ранее в других работах, показали, что аналитическая модель Гибсона – Эшби достаточно точно описывает эффективные свойства материала при пористости более 70 %. Данные результаты были получены в исследованиях различных авторов, в том числе в работе [Корниевский А.С., Наседкин А.В. Сравнение моделей пен, составленных из регулярных и нерегулярных массивов открытых ячеек Гибсона – Эшби // Вестник ПНИПУ. Механика. 2021. № 3. С. 70–83]. В настоящей работе при фиксированной пористости проводились вычисления при различных значениях толщины ребер. Приведены результаты, демонстрирующие, что эффективные модули высокопористых структур, составленных из ячеек Гибсона – Эшби, зависят не только от пористости, но и от геометрической конфигурации. Как было обнаружено, эквивалентная жесткость решетки возрастает при увеличении толщины ребер ячейки Гибсона – Эшби. Также были изучены анизотропные свойства кубической сингонии регулярных решеток из ячеек Гибсона – Эшби, определяемые коэффициентом Зенера.

Автор благодарит за помощь в работе заведующего кафедрой математического моделирования ЮФУ А.В. Наседкина.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ по проекту № 20-31-90057.

Численное исследование гомогенизации пьезоэлектрического композита с полыми сферическими металлическими включениями с использованием представительного объема, основанного на алгоритме случайной последовательной адсорбции

М.Э. Нассар

*Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону
Университет Менуфия, Эль-Менуфия, Египет
mohammed.alsayed75@el-eng.menofia.edu.eg*

В настоящей работе численно исследованы эквивалентные свойства пьезокерамического композита с закрытыми порами, покрытыми наночастицами металла, который здесь называется системой с металлизированной поверхностью пор (СМПП). Используемый подход к гомогенизации определяет эквивалентные свойства неоднородного материала путем решения статических задач электроупругости в периодическом/случайном представительном объеме (ПО) с использованием линейных по перемещениям и по электрическому потенциалу граничных условий. Гомогенизированные свойства вычисляются из решений, полученных по методу конечных элементов в соответствии с принципом Хилла – Манделя.

В отличие от периодических структур, таких как ячеистые твердые тела, – микроструктура композитов, заполненных частицами, представляет собой матрицу с определенным объемным соотношением неравномерно распределенных включений. ПО в этой работе был построен на основе модифицированной версии алгоритма случайной последовательной адсорбции (RSA) и представляет собой кубическую пьезокерамическую матрицу (PZT5H), содержащую беспорядочно распределенные сферические поры с металлизированными границами. Предполагалось, что эти полые металлические включения заполнены пьезоэлектрическим материалом с незначи-

тельными пьезоэлектрическими и упругими свойствами и очень высокими модулями диэлектрической проницаемости. Подходы RSA добавляют включения в ПО прогрессивно до достижения желаемой объемной доли включений. Время, необходимое для построения ПО, является инкрементной функцией доли включения и минимально допустимых расстояний между любыми двумя соседними частицами и между любой из них и внешней поверхностью ПО.

Результаты работы подтверждают хорошее соответствие между результатами, полученными с использованием периодического ПО, и результатами, полученными с использованием случайного ПО, основанного на методе RSA. Коэффициенты пьезоэлектрической деформации улучшаются по мере увеличения доли включения, что указывает на повышенную эффективность СМПП в приводных устройствах.

Автор благодарит за помощь в работе зав. кафедрой математического моделирования ЮФУ А.В. Наседкина.

Исследование выполнено при поддержке Программы стратегического академического лидерства Южного федерального университета («Приоритет 2030») и финансовой поддержке РФФИ в рамках проекта № 20-31-90102. Работа автора была также поддержана стипендией [EGY-6363/17] в рамках исполнительской программы между Арабской Республикой Египет и Российской Федерацией.

Разработка системы прогнозирования пропускной способности улично-дорожной сети

А.М. Пасевич

*Кубанский государственный университет, Краснодар
alex22021999@mail.ru*

Одна из постоянных проблем современных крупных городов – перегруженность улично-дорожной сети. Поэтому при проектировании новых районов актуальным является учет и прогнозирование плотности транспортного потока, пропускной способности как существующих, так и планируемых участков дорог. Задачу прогнозирования можно автоматизировать, используя различные прикладные программные средства. В настоящее время существует ряд готовых пакетов статистического анализа и прогнозирования, но чаще всего они достаточно громоздки из-за большого числа расчетных функций.

В работе изучены основные подходы к моделированию улично-дорожной сети и методы расчета и прогноза ее параметров. Пропускная способность участка дороги определяется количеством транспортных средств, которое может пройти через сечение дороги в единицу времени. Кроме параметров дороги (количество полос движения, тип движения – непрерывное или регулируемое) и планировочных структур улично-дорожной сети на пропускную способность влияет уровень вождения автомобиля, характеристики автомобиля и окружающей среды (туман, дождь, снег) и пр. На практике рассматривают два вида оценки пропускной способности дорожной сети – на прямом участке и на перекрестке. Для расчета приведенной интенсивности потока (в ед/ч) по данным видеонаблюдения в течение недели (с 6:00 до 23:00) рас-

считывалось количество транспортных средств, приведенных с помощью специальных коэффициентов к легковому автомобилю, на некотором отрезке дороги.

Задача анализа и прогнозирования пропускной способности участка улично-дорожной сети включала следующие подзадачи: определение характеристик, влияющих на величину пропускной способности дороги (для этого использовался разведочный анализ (EDA); проведение расчета пропускной способности сети и интенсивности движения на участке дороги (использованы формулы в соответствии со СНиП); построение регрессионной модели и выполнение прогноза величины потока транспортных средств.

В результате выполнения работы проведен разведочный анализ данных, в результате которого выявлены значимые характеристики улично-дорожной сети на ул. Ставропольской и на участке федеральной трассы М-4 «Дон» в г. Краснодаре. Рассчитаны основные показатели пропускной способности участков дороги. С помощью модели линейной регрессии выполнен прогноз значений характеристик пропускной способности. В качестве данных для исследования использовалась информация с сайтов «Автостат» и «Управление Федеральной службы государственной статистики по Краснодарскому краю и Республике Адыгея». Все алгоритмы реализованы с помощью модулей языка программирования Python.

К моделированию подземных сооружений, подверженных нормальным статическим нагрузкам

И.С. Телятников

Федеральный исследовательский центр Южный научный центр РАН, Ростов-на-Дону
 ilux_t@list.ru

Проблема оценки устойчивости пород в горных выработках чрезвычайно актуальна. Разнообразие применяемых подходов для обеспечения надежной эксплуатации подземных горных выработок обусловлено их инженерными и геологическими особенностями.

Работа посвящена моделированию состояния горного пласта, вскрытого системой горизонтальных штолен. Задача рассматривается в двумерной постановке, т.е. исследуется случай нормальных статических воздействий на пластовые перегородки. Месторождение моделируется системой N пластин Кирхгофа, расположенных между двух однородных

упругих слоев, обладающих одинаковыми физико-механическими свойствами, толщины H_1, H_2 соответственно, толщина пластин $h \ll H_k$ ($k = 1, 2$). В качестве основания и подложки можно рассматривать и другие модели: основания Винклера, пористо-упругие среды и более сложные модели структурно неоднородных сред.

Для $N + 1$ опоры штольни занимают области $\Sigma_k = \{a_{2k} \leq x_2 \leq a_{2k+1}\}$, $k = \overline{1, N}$, $a_1 = -\infty$, $a_{2N+2} = +\infty$, $x_1 \in R$.

Статические уравнения для системы опор и штолен в предположении малости касательных напряжений по сравнению с нормальным можно представить в виде

$$\varepsilon_{j3} \left(\frac{\partial^4}{\partial x_1^4} + 2 \frac{\partial^4}{\partial x_1^2 \partial x_2^2} + \frac{\partial^4}{\partial x_2^4} \right) u_j = \varepsilon_{j5} (g_j - t_j), \quad j = \overline{1, N+1},$$

где функция u_j соответствует вертикальным перемещениям срединной поверхности j -й опоры, $\varepsilon_{j3} = h^2/12$, $\varepsilon_{j5} = (1 - \nu_j^2)(E_j h)^{-1}$, ρ_j , E_j , ν_j – плотность, модуль Юнга и коэффициент Пуассона опоры соответственно, функции g_j , t_j описывают контактные дав-

ления опоры на покрытие и подложку соответственно. Краевые условия на опорах формулируются с учетом используемых типов крепи, определяющих вид дифференциальных операторов L_{jn} , $k = 1, 2$, их общий вид имеет представление

$$L_{j1}(\partial x_1, \partial x_2) u_j \Big|_{x_2=a_{2j-1}} = \mathbf{b}_{j1}(x_1), \quad j = \overline{2, N},$$

$$L_{j2}(\partial x_1, \partial x_2) u_j \Big|_{x_2=a_{2j}} = \mathbf{b}_{j2}(x_1), \quad j = \overline{1, N+1}.$$

На границах с верхним и нижним слоями для опор приняты условия непрерывности перемещений и напряжений. Верхнюю грань покрытия считаем свободной от нагрузок, нижнюю границу подложки – жестко заземленной. Путем применения метода

блочного элемента для структуры, состоящей из разноразмерных блоков, из условия идеального контакта опор с подложкой и покрытием краевая задача сведена к системе интегральных уравнений (ИУ). Для решения ИУ типа Фредгольма использован метод факторизации.

Некоторые динамические свойства двухслойной электроупругой полосы

А.С. Турчин

*Федеральный исследовательский центр Южный научный центр РАН, Ростов-на-Дону
Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону
prottei@yandex.ru*

Широкое распространение получили устройства на поверхностных акустических волнах (ПАВ). Они выполняют аналоговую обработку информации, а в качестве объекта ее переноса используют акустические волны в кристаллах. На данный момент актуальным является аналитическое и численное изучение геометрических и материальных параметров систем, в которых возможно распространение акустических волн.

Рассматривается двумерная задача о колебаниях неоднородной полосы, представляющей собой пакет из двух слоёв, один из которых пьезоэлектрик, а другой – диэлектрик. Предполагается, что обе грани пакета свободны в механическом плане. В электрическом плане рассмотрены случаи как закрытых условий (электрически закороченные), так и открытых. С математической точки зрения задача представляет собой систему уравнений движения для каждого слоя. Слои жестко сцеплены между собой.

Для решения такой задачи в качестве независимых переменных выбираются механическое смещение и электрический потенциал. Решение отыскивается в виде суммы гиперболических функций.

В настоящей работе изложен порядок аналитического решения задачи и представлены ее численные результаты. Расчеты проводились в программе, написанной на Python, с помощью дополнительных пакетов NumPy и Matplotlib.

В работе приведены дисперсионные зависимости при различных параметрах системы. Менялись толщины слоев и граничные условия на их поверхности. Для численных расчетов были использованы материальные параметры оксида цинка и диоксида кремния. Также, помимо традиционного подхода к дисперсионным зависимостям в координатах частот, получено представление в координатах скоростей волны.

Моделирование неоднородных напряжений в эмбриональной аорте *Danio rerio* и исследование их роли в производстве гемопоэтических стволовых клеток

Д.В. Чалин

*Донской государственной технической университет, Ростов-на-Дону
chalin.d.v@mail.ru*

Трансплантация гемопоэтических стволовых клеток (ГСК) является перспективной технологией, которая позволяет излечивать такие виды заболеваний крови, как миелома, лимфома, лейкомия, апластическая анемия и миелодисплазия. Однако существующие *in vitro* методы производства ГСК все еще весьма несовершенны и далеки от статуса технологического. Первые ГСК в организме формируются из эндотелиальных клеток эмбриональной аорты посредством сложного процесса, известного как эндотелиально-гематопоэтический переход (ЭГП). Этот процесс был открыт в 2010 г. на примере рыбы *Danio rerio*, однако он происходит схожим образом во всех позвоночных.

В дорсальной аорте (ДА) эмбриона *Danio rerio* процесс ЭГП начинается около 24 ч после оплодотворения (ч.п.о.) и заканчивается ближе к 65 ч.п.о. Во время него форма аорты претерпевает значительные изменения. В период примерно с 40 ч.п.о. по 55 ч.п.о. в вентральной области ДА возникает характерный рисунок «гофрировки» с утолщенными и утонченными регионами, чередующимися вдоль оси сосуда. В этот же период интенсивность производства стволовых клеток достигает своего максимума.

В настоящей работе исследуются физические механизмы, управляющие эволюцией формы эмбриональной аорты *Danio rerio*

во время основной волны производства ГСК. Развивается модель ДА в рамках теории упругих триангулированных оболочек. Предлагаемая модель учитывает влияние окружающих тканей, перепад кровяного давления, а также неоднородные механические напряжения, возникающие в сосуде из-за роста и коллективной миграции клеток в вентральную область. Сравнивая результаты нашего численного моделирования со снятыми микрофотографиями аорты, мы показываем, что аккумуляция механического напряжения в вентральном регоне ДА приводит к потере устойчивости сосуда, в результате чего образуется характерный периодический паттерн, который сохраняется на протяжении основной стадии производства ГСК. Предлагаемый теоретический подход также проясняет, как механические силы (рассматриваемые напряжения в тканях и гидростатическое давление крови) могут приводить к различному упругому отклику в дорсальной и вентральной областях аорты и, следовательно, к эффективному различию в механических сигналах, которые контролируют экспрессию генов и способствуют производству ГСК.

Работа выполнена при поддержке Российского научного фонда, грант № 20-72-00164 «Роль механических напряжений в процессе превращения эндотелиальных клеток в стволовые на примере эмбриона Данио рерио».

Использование клеточно-автоматного подхода при моделировании упругих волн в деформируемых твердых телах

С.Е. Чида

Кубанский государственный университет, Краснодар
chidasophia@gmail.com

Объектом работы является моделирование упругих волн в деформируемых твердых телах. В качестве последних рассмотрены изотропный стержень постоянного сечения и тонкая пластина. При исследовании процесса упругого деформирования с применением элементов клеточных автоматов область объекта разбивается на клетки. Каждая клетка-автомат связана своими входами с выходами соседних клеток, и в любой момент времени состояние ее определяется некоторой функцией переходов. Так, для момента t_{k+1} функцию перехода можно представить $z(t_{k+1}) = \varphi[z(t_k), z(t_{k-1}), \dots, \sum q(t_k)]$, где $\sum q(t_k)$ - суммарный сигнал, полученный от клеток-соседей.

В рассматриваемых моделях состояния клеток описываются смещением

$$u_j(t_{k+1}) = 2u_j(t_k) - u_j(t_{k-1}) + \Delta t^2 [q_{j+1}(t_k) + q_{j-1}(t_k)], \quad j = \overline{2, N},$$

$$u_1(t_k) = C_{j+1}^2 [u_{j+1}(t_k) - u_j(t_k)] h^{-2}, \quad q_{j-1}(t_k) = C_{j-1}^2 [u_{j-1}(t_k) - u_j(t_k)]$$

$C_j = \sqrt{E_j / \rho_j}$ - скорость упругой волны в материале элемента, Δt - шаг по времени. Функции перехода для граничных

$$u_1(t_{k+1}) = 2u_1(t_k) - u_1(t_{k-1}) + \Delta t^2 C_2^2 [u_2(t_k) - u_1(t_k)] h^{-2},$$

$$u_{N+1}(t_{k+1}) = 2u_{N+1}(t_k) - u_{N+1}(t_{k-1}) + \Delta t^2 C_N^2 [u_N(t_k) - u_{N+1}(t_k)] h^{-2}.$$

Внешнее воздействие на концах моделируется введением конкретного значения деформации или смещения для одного или обоих граничных элементов. Начальные состояния элементов соответствуют задан-

клетки из ее исходного положения. Для стержня $u_j(t_k)$ - смещение клетки с номером j ($j = \overline{1, N+1}$) в момент времени k . Сигналы клеток моделируют процесс передачи механической энергии воздействия между соседними элементами.

В предположении малости деформаций, согласно закону Гука, механическое напряжение в j -й клетке выражается через смещения

$$\sigma_j = E_{j+1} (u_{j+1} - u_j) h^{-1} + E_{j-1} (u_{j-1} - u_j) h^{-1}.$$

Здесь приняты обозначения: σ_j - напряжение; E_j - модуль Юнга; h - шаг по пространственной переменной, который также может изменяться при необходимости.

Дискретное представление волнового уравнения, описывающего продольные колебания стержня, для внутренних его элементов примет вид

элементов соответствуют заданным крайним условиям. Например, для свободных концов будем иметь

ным начальным условиям. На основе тех же положений рассмотрены колебания пластины. Описанный подход реализуется как для однородных, так и для неоднородных материалов.

Гибридный метод определения собственных частот асимметричных зданий

В.Е. Юрченко

Сочинский государственный университет, Сочи
wsonormalno@yandex.ru

Областью исследований является возможность реновации эксплуатируемых туристических комплексов, построенных по типовым проектам 60–80-х годов прошлого столетия. Необходимость возникает в связи с повышением в конце 1990-х фоновой сейсмичности для ряда территорий как в районах с субтропическим, так и с умеренным климатом. Общественные центры комплексов имеют, как правило, сложную в плане и высоте форму, построены в габаритах 60×60 м без разделения антисейсмическими швами на блоки. На время проектирования и строительства не требовалось соблюдения сейсмических норм, поэтому формирование объемно-планировочных решений зависело от функциональной организации. Ставилась задача связать теплыми переходами общественные и хозяйственные зоны, приемно-вестибюльные группы. Архитектурная концепция заключалась в представлении объекта как разветвленной кроны леса, где заблокированные зоны (с сеткой колонн 6×6 м высотой 3,3 м) имитировали ветви, а соединяющие переходы (с сеткой колонн $3,6 \times 3,6$ м высотой 5 м) – стволы деревьев внутри кроны. В целом типовой объект представлял собой в плане асимметричную каркасную конструкцию. Для субтропической зоны застройки центр жесткости С1 имеет эксцентриситет до 2 м относительно центра масс С, а для зон с умеренным климатом центр жесткости С2 сдвинут относительно центра масс С на 9 м. Поведение нерегулярных в плане структур характеризуется крутильно-поступательным движением,

приводящим при сильных землетрясениях к серьезным повреждениям, даже если движение грунта чисто поступательное.

Целью работы является валидация и калибровка собственных частот математических моделей по физической для выбора способа реновации типового общественного центра в условиях фоновой сейсмичности 8 баллов.

Выводы:

1. Сравнение значений, полученных при математическом и физическом моделировании натуральных и мелкомасштабных моделей, позволило выбрать способ реновации, исключающий кручение асимметричного относительно здания общественного центра, эксплуатируемого под 8-точечные сейсмические условия.

2. Замена наружных кирпичных стен железобетонными является эффективным способом реновации, обеспечивающим не только устранение кручения, но и повышение безопасности здания за счет демонтажа несейсмической кирпичной кладки.

3. Моделирование в генераторе собственных частот SolidWorks подтверждает эффективность использования физического моделирования, позволяет проводить масштабирование под прототипы исследуемых конструкций.

4. Математическое моделирование в программном комплексе «Лира 2021» отражает зависимость собственных частот от жесткости грунта, что актуально для асимметричных зданий, эксплуатируемых в сейсмических районах.



Плазменная нанобработка пленок LiNbO_3

З.Е. Вакулов¹, В.С. Климин², Р.В. Томинов², Д.А. Дзюба², В.А. Смирнов²,
О.А. Агеев²

¹Федеральный исследовательский центр Южный научный центр РАН, Ростов-на-Дону

²Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону

zakhar.vakulov@gmail.com

Формирование нанокристаллических сегнетоэлектрических пленок с контролируемыми морфологическими параметрами является комплексной междисциплинарной задачей и существенно ограничивает возможности интеграции пленок с кремниевой технологией микро- и нанoeлектроники. Плазменная нанобработка является одним из способов управляемой модификации поверхности сегнетоэлектрических пленок.

Цель работы – определение закономерностей влияния мощности источников емкостной и индуктивно-связанной плазмы на морфологические параметры нанокристаллических сегнетоэлектрических пленок LiNbO_3 .

При проведении исследований был использован метод комбинированного плазмохимического травления в атмосфере хлоридной и фторидной плазмы с использованием емкостного и индуктивно-связанного разрядов. Структуры Si/LiNbO_3 , сформированные методом импульсного лазерного осаждения, использовались для проведения экспериментальных исследований. С целью корректного определения глубины травления на образцы наносился защитный слой плазмостойкого фоторезиста. Морфологические параметры образцов после плазменной обработки исследовались

с помощью метода атомно-силовой микроскопии (АСМ) в полуконтактном режиме. Мощность источников плазмы изменялась от 200 Вт до 600 Вт (для индуктивно-связанной) и 10 Вт до 40 Вт (для емкостной).

Установлено, что при увеличении мощности источника индуктивно-связанной плазмы от 200 Вт до 600 Вт наблюдается увеличение глубины травления пленок LiNbO_3 от $(0,41 \pm 0,03)$ нм до $(1,98 \pm 0,17)$ нм. При изменении мощности емкостной плазмы от 10 Вт до 40 Вт глубина травления пленок LiNbO_3 увеличивалась с $(1,1 \pm 0,1)$ нм до $(3,1 \pm 0,3)$ нм. В результате анализа полученных АСМ-изображений установлено, что при увеличении мощности источника индуктивно-связанной плазмы от 200 Вт до 400 Вт шероховатость поверхности нанокристаллических пленок LiNbO_3 снижается с $(3,8 \pm 0,3)$ нм до $(2,4 \pm 0,2)$ нм. На полученных зависимостях можно выделить два участка: первый участок, на котором наблюдается снижение шероховатости поверхности пленок (до 400 Вт для индуктивно-связанной плазмы и до 20 Вт для емкостной плазмы) соответствует режиму полировки. При дальнейшем увеличении мощности источников плазмы (более 400 Вт для индуктивно-связанной плазмы и более 20 Вт для емкостной плазмы) наблюдается

постепенное увеличение шероховатости поверхности пленок (режим травления).

Полученные результаты могут быть использованы при создании преобразователей энергии на основе бесвинцовых сегнето-электрических пленок.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научных проектов № 19-38-60052 и № 19-29-03041 мк, а также гранта Президента Российской Федерации МК-6252.2021.4.

Особенности проектирования мобильных диссоциаторов аммиака для водородных двигателей внутреннего сгорания

А.В. Волик, Б.Г. Гасанов

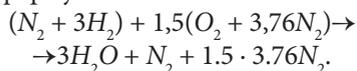
*Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ)
им. М.И. Платова, Новочеркасск
Andron98and@mail.ru*

Повышение экологической безопасности при эксплуатации автомобильного транспорта является важнейшей проблемой. Поэтому актуальны исследования по переводу транспортных средств с традиционного нефтяного на водородсодержащее топливо, так как H_2 позволит снизить количество вредных выбросов в атмосферу.

Цель работы – выявление особенностей проектирования мобильных устройств диссоциации аммиака для систем питания ДВС транспортных средств, работающих на диссоциированном аммиаке.

В настоящее время используются стационарные диссоциаторы для получения азотоводородной смеси, в которых в роли катализатора выступают гранулы промотированного железа. Степень диссоциации NH_3 зависит от активности катализатора, давления и температуры. При этом время нагрева катализатора не регламентировано, тогда как для автомобильных двигателей определяющим является время выхода реактора на рабочую температуру.

Для оценки требуемых технических характеристик диссоциаторов необходимо разработать техническое задание. Для этого был рассчитан объемный стехиометрический коэффициент из уравнения горения азотоводородной смеси в воздухе по следующей формуле:



Из этого выражения получено, что для сгорания одного объема топлива необходимо 7,14 объемов воздуха. Для условий полного сгорания азотоводородной смеси, был определен объем потребления двигателем ЗМЗ-409 топлива. При частоте вращения коленчатого вала 800 об./мин двигатель потребляет 150 л/мин азотоводородной смеси; при 2400 об./мин – 452 л/мин; при 3600 об./мин – 679 л/мин; при 4400 об./мин – 829 л/мин.

Расчет основных эксплуатационных показателей двигателя ЗМЗ-409 проведен в программном комплексе Дизель РК. При этом эффективные показатели двигателя при номинальной частоте вращения коленчатого вала 4400 об./мин следующие: эффективная мощность $N_e = 63$ кВт; крутящий момент $M_e = 137$ Н·м; удельный эффективный расход топлива $g_e = 650$ г/кВт·ч; среднее эффективное давление $P_e = 5,26$ атм. В случае использования бензина: $N_e = 105$ кВт; $M_e = 230$ Н·м; $g_e = 265$ г/кВт·ч; $P_e = 9,58$ атм.

Таким образом, для проектирования мобильных диссоциаторов необходимо: задать рабочий объем и мощность ДВС, установленного на конкретном автомобиле; определить производительность диссоциатора, зависящую от конструкции реактора и характеристик материала катализатора диссоциации аммиака; установить режим и время нагрева катализатора.

Сжатие плотных потоков данных на PBC в режиме реального времени

Е.А. Дудников

*Южный федеральный университет, Институт компьютерных технологий и информационной безопасности, Таганрог
edudnikov@sfedu.ru*

Количество производимой человеком информации неуклонно растет. Предполагалось, что в 2020 г. объем информации достигнет 40 зеттабайт. Однако согласно отчетам от 24.03.2021, объем созданной за 2020 г. информации превысил 64 зеттабайта. Отчасти подобный рост связан с возникшей пандемией и переходом на удаленные формы общения, увеличением потребления видеоматериала. По прогнозам объем информации к 2025 г. достигнет 175 зеттабайт. Уже сейчас остро стоит потребность в обработке и передаче огромных потоков данных, зачастую в режиме реального времени. Решить данную проблему можно путем внедрения новых технологий, наращивания вычислительных мощностей и пропускной способности каналов передачи данных, что потребует перестройки всей инфраструктуры. Смягчить подобный переход могут системы сжатия информации, которые позволят более эффективно использовать существующие технические ресурсы. Уже сейчас крупные компании внедряют системы сжатия данных для облачных хранилищ, сайтов. Более 53 % для этих целей используют стандарты сжатия на основе алгоритма DEFLATE. Таким образом, актуальной является разработка методов и средств эффективного сжатия высокоскоростных потоков данных в режиме реального времени.

Большая часть задач по сжатию данных по-прежнему выполняется системами на базе CPU. Однако они не способны обеспечить требуемый уровень производительности. При использовании специализированных

многоядерных систем производительность растет непропорционально увеличению числа ядер. Тесты показывают, что зачастую независимо от типа многоядерной машины и числа ядер скорость обработки потока составляет от 3,4 Гбит/с до 512–192 Мбит/с в зависимости от коэффициента сжатия. Причина кроется в процедурной организации вычислений процессорами CPU, которые не предназначены для высокопроизводительных систем конвейерной обработки потока данных. Существуют средства сжатия данных алгоритмами семейства DEFLATE на базе FPGA. Подобные системы показывают производительность от 20 до 44,8 Гбит/с на кристалл. В подобных реализациях зачастую средства FPGA используются как сопроцессоры для систем на базе CPU, что не позволяет реализовать полноценный конвейер, раскрыть потенциал устройства и получить максимальную эффективность.

Добиться лучших результатов можно, используя структурно-процедурный подход. Так был разработан метод эффективной реализации алгоритма Хаффмана на FPGA, позволяющий сжимать плотные потоки данных со скоростью 128 Гбит/с. Хотя алгоритм Хаффмана является продуктивным методом энтропийного кодирования, чаще всего его используют как часть более эффективных алгоритмов сжатия. В настоящее время ведется разработка структурной реализации алгоритма LZ77 – неотъемлемой части алгоритма DEFLATE. Это позволит существенно повысить коэффициент сжатия и при этом сохранить высокую скорость обработки данных.

Модификация метода полуглобального сопоставления для системы стереозрения, реализуемой на реконфигурируемой вычислительной системе

А.А. Дьяченко

*Южный федеральный университет, Институт компьютерных технологий и информационной безопасности, Таганрог
aleksandernet@yandex.ru*

Система стереозрения – это одна из разновидностей систем трехмерного компьютерного зрения, предназначенная для формирования трехмерных изображений окружающего пространства. Подобные системы широко применяются в робототехнике, в автомобилях с автопилотами, в системах безопасности, в кинематографе и многих других сферах.

Основной задачей в процессе получения трехмерного изображения на основе стереопары является поиск соответствующих точек. На эту задачу приходится более 80 % всех вычислительных затрат.

На сегодняшний день разработано множество методов и алгоритмов, реализующих поиск соответствующих точек. В основном эти методы делятся на три подхода: локальный, глобальный и полуглобальный. Каждый подход обладает своими достоинствами и недостатками. Локальные методы требуют меньше вычислительных ресурсов, но при этом итоговые трехмерные изображения имеют множество шумов, артефактов и большие неопределенные области. Глобальные методы дают хорошие результаты по итоговым трехмерным изображениям, но обладают значительной вычислительной трудоемкостью. Полуглобальные методы являются определенным компромиссом между локальными и глобальными методами. Для реализации систем стереозрения применяются различные вычислительные средства, как правило на базе центральных или графических процессо-

ров. При этом реализовать систему стереозрения, работающую в реальном масштабе времени на CPU, можно только применяя локальные методы. Применение графических процессоров расширяет возможности реализации системы стереозрения в реальном времени с применением даже некоторых глобальных методов. При этом возникает проблема, связанная со значительным энергопотреблением подобного устройства. Решением проблемы с вычислительной производительностью и энергопотреблением является реализация на реконфигурируемой вычислительной системе (РВС) на базе ПЛИС. Энергопотребление системы на базе ПЛИС в 4–5 раз меньше систем на базе графических процессоров.

Реализация глобальных методов на РВС сильно затруднена из-за их сложной структуры, требующей больших ресурсов. Полуглобальные методы, при их модификации, заключающейся в массовом распараллеливании, могут быть реализованы на РВС. При этом обеспечивается работа в реальном масштабе времени с изображениями достаточно большого разрешения 1–2 Мп. Применение изображений высокого разрешения позволяет более точно вычислять дистанцию до объектов сцены за счет расширения диапазона диспаратности.

Таким образом, модификация метода полуглобального сопоставления для реализации на РВС позволит в дальнейшем создать устройство, формирующее трехмерное изображение в реальном времени.

Математическое моделирование хода учебного процесса

С.Б. Картавенко

*Южный федеральный университет, Институт компьютерных технологий
и информационной безопасности, Таганрог
sbkartavenko@yandex.ru*

Во всем мире по различным причинам происходят значительные изменения учебного процесса, которые безусловно отражаются на его результатах. Современные системы статистико-математического обеспечения мониторинга учебного процесса ориентированы в основном на анализ общего результата на финише. Между тем массивный характер изменений, например использование дистанционных технологий везде, где это возможно, меняет ситуацию постоянно, а не только на финише. Таким образом, существует явная необходимость предсказательного моделирования результатов или хотя бы возможности локализации изменений результатов во времени.

Существующий инструментарий статистического анализа разработан удовлетво-

рительно, существующий инструментарий моделирования громоздок, сложен и практически непригоден для применения непрофессиональными математиками.

В данной работе рассмотрено создание модели усвоения материала на основе интерполяции результата логистическими функциями. Модель позволяет определить время изменений результата учебного процесса и степень изменений, что дает возможность определить эффективность новации, а также связать с новацией не только общие, но и частные результаты учебного процесса.

Применение логистических функций вместо громоздких численных решений дифференциальных уравнений обеспечивает возможность эффективного применения разработки.

Применение данных дистанционного зондирования Земли для прогнозирования гидробиологических процессов

А.Н. Касьянова

*Южный федеральный университет, Институт компьютерных технологий и информационной безопасности, Таганрог
kasyanovaan@sfedu.ru*

В народном хозяйстве России важную роль приобретают спутниковые дистанционные методы исследования ее территории. Наибольшее значение спутниковые методы ДЗЗ имеют для Севера и Азиатской части России. Применение спутникового дистанционного зондирования дает возможность получать информацию о состоянии окружающей среды и землепользовании, изучать растительные сообщества, оценивать урожай сельскохозяйственных культур, последствия стихийных бедствий (наводнений, землетрясений, извержений вулканов, лесных пожаров). Средства спутникового зондирования эффективны при изучении загрязнения почвы и водоемов, льдов на суше и на воде, в океанологии, что и определяет актуальность проводимых исследований.

Цель работы – разработка и исследование математических моделей процессов самоочищения природных вод в прибрежной зоне на основе данных спутникового зондирования Земли.

Для достижения поставленной цели потребовалось решить следующие задачи: 1) анализ известных методов и средств моделирования процессов загрязнения и самоочищения в прибрежных системах; 2) создание и исследование непрерывных моделей биологической кинетики водных экосистем; 3) разработка дискретных аналогов построенных моделей гидробиологии, обладающих свойствами консервативности, устойчивости и сходимости; 4) создание модифицированных численных методов решения задач водной экологии прибрежных систем, включая метод частичной заполнен-

ности расчетных ячеек, с целью повышения точности расчетов; 5) разработка программного модуля на языке С++ для прогнозирования динамики процессов самоочищения в прибрежных системах с использованием данных спутникового зондирования Земли; б) проведение вычислительных экспериментов на основе разработанного модуля с использованием сценарного подхода, анализ полученных результатов моделирования, прогнозирование изменения экологической обстановки прибрежной системы.

На основе анализа существующих концепций распространения загрязняющих веществ в прибрежных системах предложен подход к проблеме процессов загрязнения и самоочищения природных вод. Выполнена формализация биогенных процессов. Проведено математическое моделирование функционирования водных экосистем. Разработаны математические модели биологической кинетики. На основе спутникового зондирования Земли получены исходные данные для математического моделирования.

Таким образом, в данной работе определена задача моделирования водных экосистем, а именно, получение адекватного количественного представления о биотическом круговороте и взаимодействии компонент экосистемы в соответствии с общими законами сохранения и биологическими закономерностями. Показано, что для оперативного управления и контроля качества водной среды необходимо комплексное описание гидродинамических, гидрохимических и гидробиологических процессов в водоемах.

Методы дистанционного контроля температуры в процессе калибровки технических средств, предназначенных для термической обработки

О.Н. Коржова

*Южный федеральный университет, Институт компьютерных технологий и информационной безопасности, Таганрог
olga-korgova@yandex.ru*

В настоящее время термообработка используется в различных областях промышленности. Главной задачей термообработки является значительное повышение качества деталей и, соответственно, качество машин и агрегатов, в которых эти комплектующие используются.

Для обеспечения высокого качества продукции требуется тщательное соблюдение технологического процесса термообработки. Например, время и температура нагрева должны выдерживаться с точностью до долей процента, поэтому требуется тщательно отслеживать состояние технических средств, на которых производится термическая обработка.

Для того, чтобы технические средства работали точно и качественно, им в обязательном порядке требуется периодическая поверка, чаще всего это калибровка – совокупность некоторых операций, определяющих соотношение между значениями величин, полученных при помощи тестируемого измерительного средства, и соответствующими значениям величин, установленных при помощи эталона. Калибровка проводится для того, чтобы определить действительные метрологические характеристики конкретного измерительного прибора.

Во время калибровки технические средства фактически не могут использоваться по назначению, поскольку в регламенте процесса участвует пустая печь. А инженеры, проводящие проверку, должны непрерывно присутствовать возле печей в течение всего процесса.

Для сокращения времени проведения калибровки разработана система опроса датчиков температуры и дистанционной передачи данных. С помощью данной системы будет возможно сократить время подбора калибровочных поправок для каналов измерения температуры.

Данная система реализована на взаимодействии микроконтроллера STM32 с интерфейсом USART с модулем аналогового ввода по протоколу MODBUS.

Ранее данные получали при подключении устройства вывода к контрольному измерительному прибору. При использовании же дистанционной передачи данных контрольные значения сразу поступают на устройство вывода, которое подключено к штатному модулю, где и происходит подбор калибровочных поправок. Таким образом, время калибровки технического оборудования заметно сокращается.

Разработка методики измерения энергии импульса активных лазерных элементов на основе YAG:Nd, применяемых в системах с импульсным и квазиимпульсным излучением

К.В. Кунгурцев, А.В. Штаб, А.Н. Белоусов, В.А. Крехов, Е.А. Бражко

Северо-Кавказский федеральный университет, Ставрополь
kungurtsev_298@mail.ru

Иттрий-алюминиевый гранат (YAG), легированный неодимом (Nd), является одним из самых распространенных материалов для твердотельных лазеров ближнего и среднего ИК-диапазонов, способных благодаря своим высоким показателям теплопроводности и однородности работать как в непрерывном, так и в импульсном режимах работы.

Компании, занимающиеся разработкой и производством лазеров на основе YAG:Nd, как правило, специализируются на изготовлении определенных типов лазеров. Соответственно, производители лазерных активных элементов вынуждены изготавливать и тестировать элементы, размеры и параметры излучения которых могут варьироваться заказчиком в широких пределах. В связи с этим возникают некоторые трудности по разработке методики измерения энергетических характеристик под определенный типоразмер и режим работы активной среды.

Цель данной работы – разработка методики измерения энергетических характеристик лазерных активных элементов на основе YAG:Nd, применяемых в системах с импульсным и квазиимпульсным излучением.

Одной из наиболее важных составляющих измерительного стенда является оптический резонатор, который чаще всего состоит из двух зеркал, одно из которых имеет коэффициент отражения близкий к единице, а второе – коэффициент отражения, зависящий от величины усиления активной среды. В зависимости от типоразмера и режима работы активной среды предлагается использование сменных высокоэффективных

диэлектрических зеркал, коэффициент отражения которых можно варьировать в широких пределах.

Ксеноновые лампы с прямым телом свечения считаются наиболее подходящим газоразрядным источником накачки, так как их спектр люминесценции идеально согласуется с полосами поглощения лазерного активного вещества на основе YAG:Nd. Но при выборе прибора накачки следует учитывать соответствие его длины разрядного промежутка длине активной части лазерного элемента. В связи с этим в данной работе предлагается использование сменных ламп накачки, диаметр, длина и расположение которых будут соответствовать конкретному типоразмеру активной среды для достижения высокой эффективности КПД накачки.

Так как в процессе измерения энергии импульса активной среды могут применяться ксеноновые лампы с различной длиной разрядного промежутка, то и параметры колебательного контура, применяемого для розжига лампы, могут варьироваться в достаточно широких пределах. Из этого следует, что для каждого типоразмера активного лазерного элемента необходим блок питания с оптимальными значениями емкости, индуктивности и зарядного напряжения контура.

Таким образом, в результате проделанной работы будет разработана и подробно описана методика по измерению энергии импульса активных лазерных элементов на основе YAG:Nd, которая позволит с высокой точностью контролировать их выходные энергетические параметры.

Решение задачи обработки трехмерной сцены для построения изображений на основе метода излучательности на реконфигурируемых вычислительных системах

А.Н. Купчик

*Южный федеральный университет, Институт компьютерных технологий и информационной безопасности, Таганрог
anskella@gmail.com*

3D-технологии используются в современном кинематографе при создании эффектной компьютерной анимации, в компьютерной игровой индустрии, а также огромную роль они играют при визуализации графической информации, называемой рендерингом.

Актуальным методом, реализующим фотореалистичное изображение и учитывающим диффузионное отражение, является метод излучательности (radiosity). Основное достоинство данного метода в том, что он не зависит от точки обзора.

В основе метода лежит элемент поверхностей 3D-объекта – патч, площадь которого настолько мала, что плотность распределения интенсивности световой энергии можно считать постоянной. Необходимо решить задачу перераспределения световой энергии между патчами.

Проведенный анализ алгоритмов показал, что необходимо рекурсивно произвести расчет перераспределения световой энергии, пока она не станет меньше заданного значения ξ . Для одной итерации потребуется около $400 \cdot N_3$ арифметических операций в стандарте IEEE754, где N – количество патчей.

Задачи рендеринга на данный момент решаются на CPU или GPU-кластерах, а также используются FPGA в качестве ускорителей.

Попытки увеличения количества процессоров и их тактовой частоты не удовлет-

воряют ежегодно растущим требованиям качества рендеринга. Жесткость архитектуры и узкие места при обмене данными приводят к значительным временным потерям, что снижает реальную производительность вычислительной системы.

Реконфигурируемые вычислительные системы за счет использования ПЛИС и средств их программирования позволяют пользователю создавать и корректировать архитектуру вычислительной системы на уровне схемотехнических решений под конкретную вычислительную задачу с возможностью наращивания вычислительного поля. Такой подход позволяет решать сложные вычислительные задачи структурно-процедурным способом и исключить значительную часть промежуточного хранения данных.

В проведенной работе был выполнен анализ информационного графа задачи рендеринга методом излучательности. По предварительным результатам можно сделать вывод, что при частоте 500 МГц, используя ПЛИС UltraScale XCKU095, вмещающую 10 конвейеров, обеспечивается производительность 2 TFLOPS. Это позволит повысить скорость рендеринга методом излучательности в 3,5 раза для сцены сложностью 105 патчей, а также снизить энергопотребление в 4 раза по отношению к процессору Intel Xeon Platinum 8380.

Моделирование гидродинамических процессов для водоемов переменной глубины

А.Л. Леонтьев

*Южный федеральный университет, Институт компьютерных технологий и информационной безопасности, Таганрог
Leontyev_anton@mail.ru*

Множество научных исследований посвящено изучению гидродинамики водоемов постоянной во времени глубины, что является идеалистическим приближением. Для создания полной системы уравнений гидродинамики водоема часто применяется уравнение Навье – Стокса и ряд вспомогательных моделей наблюдений.

Для долгосрочного моделирования особый интерес представляет зависимость уровня моря и картины течений от изменения глубины водоема. Процесс предсказательного моделирования в данном случае отличается низкой точностью и большим объемом информации, а также множественными исходами развития событий. Среди таких водоемов можно выделить Аральское и Каспийское моря, а также ряд озер по всему миру. Эти водоемы отличаются тем, что на протяжении десятилетий уровень моря претерпевает стабильные и значительные изменения, что приводит к осушению или затоплению части территорий.

В связи с этим цель работы сводится к построению и исследованию модели гидродинамики водоема с переменной во времени и пространстве глубиной, что позволит более точно по сравнению с существующими моделями прогнозировать изменение экологической обстановки в акватории. Исследуется возможность адаптации модели колебаний уровня моря, разработанной С.Н. Крицким и М.Ф. Менкелем для совершенствования

средств долгосрочного мониторинга экологической ситуации в водоемах и разработки оптимальных сценариев развития по предотвращению ЧС.

Для достижения поставленной цели решается ряд следующих задач: проведение критического анализа существующих моделей и теорий гидродинамики; выявление максимально точных и оптимально доступных, с точки зрения входных данных, закономерностей; исследование, численная реализация и верификация модели гидродинамики водоемов.

Для обеспечения модели входными данными используются ретроспективные базы данных спутниковых наблюдений.

В ходе предварительного анализа было установлено, что долгосрочные прогнозы не могут быть однозначными и необходимо рассчитывать одновременно множество исходов развития гидродинамической обстановки водоема, что, в свою очередь, требует значительных вычислительных затрат. В связи с этим разрабатывается модуль для реконфигурируемой вычислительной системы, который позволит параллельно рассчитывать множество вариантов развития гидродинамической обстановки.

При решении всех описанных задач появится возможность построения долгосрочных прогнозов изменения уровня моря и динамики течений водного потока в водоемах при различном развитии гидрометеорологической обстановки.

Анализ систем повышения устойчивости движения тракторных поездов

С.С. Носиков, П.В. Сиротин

*Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ)
им. М.И. Платова, Новочеркасск
nosikov1997@mail.ru, spv_61@mail.ru*

Повышение скорости движения и грузоподъемности современных тракторных поездов приводит к увеличению их динамической нагруженности, ухудшению плавности хода и устойчивости. В некоторых режимах торможения моменты сил, действующие на машину, могут приводить к её опрокидыванию. Поскольку необходимо обеспечивать оптимальные требования безопасной эксплуатации тракторных поездов не только в тяговом режиме, но и при торможении, то повышение устойчивости движения тракторных поездов является актуальной задачей.

С целью обоснования направлений исследований проведен анализ конструкций тормозных систем тракторных поездов для повышения устойчивости движения и при торможении. Разработкой и исследованиями систем, предназначенных для снижения вероятности опрокидывания и повышения устойчивости движения тракторных поездов, занимаются многие производители тракторной и прицепной техники. В опубликованном патенте CNH Italia S.p.A. предлагается оборудовать тракторные поезда тормозными системами с электронным управлением. Установка такой системы позволит обеспечить ряд полезных функций, среди которых электронное торможение с применением антиблокировочной системы (ABS); электронное руление посредством торможения (SBF); управление поворачивающим моментом; управление торможением на поворотах для стабилизации и предотвращения отклонения от прямого пути; динамическое управление заносом для стабилизации при торможении на поворотах и электронное распределение тор-

мозных усилий. Авторами другого патента (№ 2751471 РФ) предлагается оборудовать тракторный поезд устройством управления ABS, противобуксовочной системой (ПБС) и системой курсовой устойчивости (СКУ), содержащей бесплатформенный инерциальный блок из трех акселерометров и гироскопов. В режиме предотвращения опрокидывания система непрерывно рассчитывает угол поперечной оси относительно плоскости горизонта и сравнивает с критическим. При достижении критических значений угла опрокидывания происходит притормаживание одного из колес. Применение бесплатформенного инерциального блока позволило разработчикам уменьшить погрешности измерений параметров движения и повысить точность системы управления.

Таким образом, повышение производительности современных тракторных поездов привело к появлению новых тракторов и прицепов, отличающихся от существующих компоновкой и распределением массы, что обуславливает необходимость проведения мероприятий по использованию тормозной системы и систем устойчивости тракторного поезда. Обеспечение современного уровня эксплуатационных свойств тракторных поездов требует установки систем регулирования тормозных усилий, в зависимости от меняющихся дорожных условий.

В результате проведенного анализа условий эксплуатации современных тракторных поездов и конструкций систем повышения устойчивости выявлено, что их применение позволит увеличить эффективность торможения, а также повысить устойчивость и плавность хода.

Анализ источников шума и способы борьбы с ним в зерноуборочных комбайнах

М.В. Перушкин, П.В. Сиротин

*Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ)
им. М.И. Платова, Новочеркасск
maksimm.perushkin.99@mail.ru*

Условия труда операторов транспортно-технологических машин являются одним из важнейших показателей конкурентоспособности на отечественном и зарубежном рынках. Основными критериями, определяющими комфортность труда на рабочем месте оператора сельскохозяйственных машин, являются параметры акустических и вибрационных нагрузок, которые генерируют основные рабочие органы – двигатель и молотильно-сепарирующее устройство (МСУ). При этом производители современных зерноуборочных комбайнов вынуждены повышать их производительность. Актуальной задачей является создание новых сельскохозяйственных машин, которые будут превосходить существующие по уровню комфортности и безопасности.

В настоящее время известны пути снижения виброакустической нагруженности на рабочем месте оператора транспортно-технологических машин, такие как экранирование, применение шумопоглощающих конструкций, балансировка вращающихся масс, активное шумопоглощение, а также уменьшение шума в источнике.

Экраны эффективны, когда отсутствуют отражающие его отраженные волны, то есть в помещении, подвергнутом акустической обработке. Эффективность экранов невелика (1–2 дБ). Применение экранов, изготовляемых из материалов с высокими вибропоглощающими свойствами, может привести к ухудшению пожарной безопасности в период уборки зерновых культур. Пожаробезопасность на уборочной технике является важнейшим условием, так как работы ведутся с сухими культурами. Таким образом, применение шумопоглощающих

материалов может отразиться на дополнительном источнике возгорания – кабине комбайна.

Одним из способов снижения виброакустической активности МСУ является балансировка вращающихся частей. После балансировки барабанов достигается незначительное уменьшение шума и вибрации, неполное решение задачи контроля дисбаланса, большие потери от простоя ЗУК, кроме того, этот способ экономически не целесообразен.

Благодаря преимуществам активного шумоподавления, возможно обеспечить безопасный уровень шума, а также сэкономить на звукоизолирующем материале.

Существенным фактором, сдерживающим применение систем активного шумоподавления, является сложность фильтрации обработки получаемых сигналов.

В процессе жизнедеятельности организм человека с помощью органов чувств систематически получает сигналы из окружающей среды, и даже при сглаживании слышимого шума тело продолжает воспринимать колебания, исходящие от источника шума.

Эффективным способом снижения шума является устранение или сведение к минимуму звуковой энергии, излучаемой источником. При этом необходимо прежде всего устранить причины, вызывающие акустические колебания корпуса машины или других конструкционных деталей.

Таким образом, уменьшение шума в источнике наиболее эффективный метод, так как при проектировании элементов агрегатов транспортно-технологических машин есть возможность изменить его конструкцию так, чтобы уменьшить механизм генерации шума.

Методы распараллеливания вычислений для обработки больших разреженных неструктурированных матриц на PBC

А.В. Подопригора

*Южный федеральный университет, Институт компьютерных технологий и информационной безопасности, Таганрог
apodoprigora@sfedu.ru*

В современных научных и технических задачах широко используется математическое моделирование процессов и объектов, в ходе которого необходимо производить обработку матриц. Эффективность существующих методов и средств зависит от вида обрабатываемой матрицы. Большая размерность, сильная разреженность и неструктурированность делают применение существующих методов и средств неэффективным. Использование специальных методов и PBC позволяет повысить скорость решения задач, связанных с обработкой больших разреженных неструктурированных (БРН) матриц. В ходе проведенных исследований по созданию методов синтеза параллельно-конвейерных программ для обработки БРН-матриц на PBC были разработаны следующие методы: распараллеливания по векторам, распараллеливания по макрооперациям и распараллеливания по итерациям.

Метод распараллеливания по векторам является основным для организации параллельной обработки БРН-матриц и предполагает разбиение обрабатываемых матриц на части с последующей параллельной загрузкой по каналам доступа к памяти и обработкой каждого потока данных независимо на выделенном вычислительном узле. За счет использования параллельной обработки БРН-матриц пропорционально коэффициенту распараллеливания увеличивается скорость решения задачи.

Метод распараллеливания по макрооперациям необходим для обработки трех

и более БРН-матриц, поскольку количество участвующих в операции БРН-матриц, которое ведет к снижению производительности вычислительной системы, пропорционально влияет на скважность подачи данных. Организация пирамидальной структуры операции из базовых макроопераций над БРН-матрицами позволяет снизить скважность до минимального значения, а использование дополнительного аппаратного ресурса PBC для опережающего анализа структуры матрицы позволяет почти полностью ее нивелировать.

Метод распараллеливания по итерациям, главным образом, применим для организации вычислений решения СЛАУ итерационными методами. Использование метода заключается в выделении минимальной структуры итерации, построенной на основе базовых макроопераций. Последовательное соединение итераций организует цепь, в которой результат последней итерации является результатом вычислений.

Разработанные методы обработки БРН-матриц позволяют повысить эффективность PBC в сравнении с вычислительными системами, основанными на многоядерных масштабируемых процессорах. Коэффициент повышения эффективности при выполнении базовой макрооперации умножения БРН-матриц составляет порядка 20 для операции суммирования четырех БРН-матриц порядка 18 и задачи итерационного метода решения СЛАУ порядка 15.

Снижение нагрузки на каналы передачи данных в территориально распределенных системах мониторинга за счет реализации туманных вычислений

А.А. Родина

*Южный федеральный университет, Институт компьютерных технологий и информационной безопасности, Таганрог
ar.rodina@mail.ru*

В настоящее время во многих отраслях экономики используется территориально распределенный мониторинг, при этом применяемые системы мониторинга покрывают значительные площади, и источники данных в таких системах располагаются на значительном удалении от центров обработки данных. При этом для передачи данных в рассматриваемых системах мониторинга используются общедоступные каналы связи или выделенные каналы связи с незначительной пропускной способностью.

Целью настоящей работы является поиск возможных способов снижения общего трафика в территориально распределенных системах мониторинга на базе концепции туманных вычислений.

Анализ литературных источников показал значительный интерес исследователей к технологии туманных вычислений с точки зрения возможности снижения вычислительной нагрузки на центры обработки данных за счет перераспределения части задач обработки данных по узлам туманного слоя.

В рамках настоящей работы были рассмотрены основные подходы к построению распределенных систем мониторинга на базе концепции туманных вычислений, выделены тенденции развития используемых при этом методов. Хотя применение для предварительной обработки узлов туманного уровня снижает трафик данных

в сети, при этом оно также приводит к дополнительной нагрузке на сеть за счет обращений за необходимыми для обработки данными (образцами, константами, шаблонами, и т.д.) к базе данных. Снижение этой нагрузки можно выполнить, используя технологию распределенного реестра, в которой копии распределенного реестра могут выступать в качестве локальных баз данных, содержащих данные, необходимые для обработки поступающего потока данных.

В рамках данной работы также были разработаны математические модели территориально распределенных систем с различной структурой, описывающие распределение вычислительной нагрузки и трафика между элементами системы с организацией вычислений на различных уровнях туманного слоя и с учетом расположения копий распределенного реестра.

Результаты моделирования показали возможность снижения общего трафика передачи данных до 10 % при выполнении различных вариантов распределения вычислительной нагрузки и размещения копий распределенного реестра. Это позволяет сделать вывод о целесообразности поиска оптимальных вариантов расположения копий распределенного реестра с целью выделения областей применения различных видов распределенного реестра, применение которых позволит снизить общий трафик передаваемых данных в системе.

Реализация системы на основе микроконтроллера STM32 для сбора данных технологических процессов автоматизированных теплиц

Т.А. Рыбалко

*Южный федеральный университет, Институт компьютерных технологий и информационной безопасности, Таганрог
Tatiana.anatolievna.dta@gmail.com*

В настоящее время в связи с изменением климата на земле наше сельское хозяйство переходит в определение рискованного земледелия. Чтобы снизить потери урожая из-за климатических катаклизмов и надежно обеспечить запланированный объем урожая, люди приходят к применению автоматизированных умных теплиц, в которых круглый год можно получать урожай. Главной задачей автоматизированных теплиц является значительное повышение объема и качества урожая, а также снижение рисков и затрат на поддержание условий.

Для обеспечения высокого качества урожая необходимо тщательно подбирать климат для каждого растения и соблюдать технологический процесс произрастания (уровень влажности, освещенности, проветривание, температура почвы должны выдерживаться с допустимой точностью).

Для того чтобы климат соответствовал заявленному для определенного сорта растений и система обеспечения работала точно и качественно, необходимо регулярно проводить техническое обслуживание установленного оборудования. В основном это тесты и совокупность определенных операций, определяющих соотношение между значениями заданных и фактических величин, полученных при помощи подключен-

ных датчиков, периодически тестируемых на работоспособность. А также важно сравнение с эталонными значениями параметров климата для определенного типа растений. Допустимо проводить калибровку, чтобы определить действительные метрологические характеристики конкретного измерительного прибора, такие как параметры влажности почвы и воздуха, освещенности, температуры. Данные дистанционно регулярно передаются на удаленный дисплей. Это сокращает время на передачу данных и проведение калибровочных работ, внесение поправок в работу.

Данная система реализована на микроконтроллере STM32 для сбора данных технологических процессов автоматизированной теплицы.

Содержание климата в автоматизированной теплице в заданных для каждого типа растений параметрах дает качественный урожай.

Данные, контролируемые с заданной периодичностью, получаемые при подключении устройства для вывода данных к контрольному измерительному устройству, при использовании дистанционной передачи данных, сразу поступают на устройство вывода данных, подключенное к штатному модулю, для внесения в него калибровочных поправок.

Развитие методов планирования задач в распределенных вычислительных системах

С.А. Семенистый

*Южный федеральный университет, Институт компьютерных технологий и информационной безопасности, Таганрог
semenistyi@sfedu.ru*

В настоящее время перед разработчиками распределенных вычислительных систем (РВС) стоит проблема организации интеллектуального диспетчерского управления ресурсами РВС с учетом таких метрик, как минимальное среднее время ожидания заданий в очереди; минимальное среднее время проведения расчетов; максимальное использование ресурсов; максимизация энергоэффективности вычислений.

Особенно важна задача планирования при использовании вычислительных систем для расчетов с большими объемами данных.

Целью настоящей работы являлось определение преимуществ и недостатков существующих подходов к планированию и поиск способа интеграции имеющихся алгоритмов планирования задач, агентных технологий и машинного обучения с учетом имеющегося опыта.

Как показал анализ, основная часть работ в рассматриваемой области посвящена динамическому планированию в облачных системах и высокопроизводительных кластерах. Общей чертой методов планирования параллельных программ с использованием машинного обучения является необходимость наличия достаточно большого объема исторических данных о функционировании распределенной системы при выполнении параллельной программы (использование оперативной памяти, сетевых интерфейсов, загрузка процессоров и т.д.). При этом нужно учитывать, что сам

процесс обучения на больших выборках достаточно ресурсоемок и планировщик на основе машинного обучения может сам по себе «удорожать» запуск параллельной программы.

В рамках настоящей работы было проведено уточнение таксономии методов планирования выполнения рабочих процессов в РВС. Выделены основные ветви развития методов планирования на основе машинного обучения. Был проведен анализ ряда методов планирования параллельных программ с использованием машинного обучения. Предложен подход, позволяющий в ряде случаев уменьшить время проведения расчетов за счет модификации графа параллельной программы путем автоматического клонирования ее элементов для распараллеливания обработки потоков данных на разных вычислительных узлах сети. Данный подход, в частности, применим для таких областей, как обработка потоков видеоданных, что связано с возможностью разделения потока на отдельные кадры, а каждого кадра на фрагменты (подкадры), цветовые каналы и т.д.

В рамках описанного подхода агентные технологии позволяют обеспечить как сбор информации о состоянии вычислительных узлов в сети, так и распределенную реализацию алгоритма планирования, что дает возможность не только повысить отказоустойчивость системы в целом, но и уменьшить время формирования размещения параллельной программы по узлам сети.

Организация высокоскоростного обмена данными в системе на кристалле Zynq 7000 ARM/FPGA SoC

Д.В. Цирулик

*Южный федеральный университет, Институт компьютерных технологий и информационной безопасности, Таганрог
dvcirulik@sfedu.ru*

В НИЦ супер-ЭВМ и нейрокомпьютеров (ООО «НИЦ СЭ и НК», г. Таганрог) разрабатываются и производятся реконфигурируемые вычислительные системы (РВС), в которых основным вычислительным ресурсом являются кристаллы ПЛИС, объединенные в вычислительные поля высокоскоростными каналами передачи данных. Для обеспечения работы полей ПЛИС в РВС используются процессоры различных производителей, в частности система на кристалле Zynq.

Zynq состоит из одного или двух ядер ARM Cortex-A9 (ARM v7) в зависимости от модификации и программируемой логики. Он обеспечивает функции загрузки, управления и диагностики. Одной из важных задач является обеспечение высокоскоростного обмена данными между компонентами РВС, такими как ПЛИС, ОЗУ, портами Ethernet и другими.

Решаемая задача – разработка нового высокоскоростного алгоритма реализующего функции обмена данными между компонентами РВС на основе standalone (bare-metal) подхода для замещения существующего алгоритма, базирующегося на ОС Linux, и его программная реализация на языке С.

Для проведения исследований были использованы методы программирования

для Zynq 7000 SoC в среде программирования Xilinx Vitis для процессорных ядер ARM Cortex-A9 системы на кристалле Zynq. Экспериментальные исследования проведены на реконфигурируемых вычислительных системах. Для реализации задач обмена данными между процессорными ядрами и программируемой логикой используется LogiCORE IP-ядро AXI DMA 7.1 в режиме Scatter/Gather.

В существующем в настоящее время системном ПО для РВС используются операционные системы семейства Linux или Windows. Нами была решена задача разработки системного ПО на основе bare-metal-подхода, то есть без использования ОС.

Теоретически достижимая скорость передачи составляет 8 000 000 000 бит/с. В экспериментальных исследованиях удалось достичь скорости 7 738 568 264 бит/с.

Таким образом, с помощью разработанного и программно реализованного алгоритма обмена данными удалось приблизиться почти на 100 % к теоретически реализуемой скорости обмена. Применение разработанных программных модулей позволяет отказаться от использования ОС сторонних разработчиков.

Особенности определения параметров для решения задачи супердиффузии с использованием адаптивных сеток на PBC

М.Д. Чекина

*Южный федеральный университет, Институт компьютерных технологий и информационной безопасности, Таганрог
chekina@superevnt.ru*

Повышение концентрации радона в воздухе из-за сейсмической активности земной коры является одним из признаков приближающихся землетрясений. Данный инертный газ является радиоактивным и опасен для человека. В связи с этим критическую важность имеет точность и скорость моделирования распространения радона. Поэтому возникает необходимость решения задачи в реальном времени. Параллельные программные реализации для вычислительных кластеров, построенных на универсальных процессорах и графических ускорителях, обладают рядом недостатков, таких как отсутствие возможности масштабировать алгоритмы при увеличении количества вычислительных узлов, проблемы синхронизации при обменах данными. Реконфигурируемые вычислительные системы (PBC) на основе ПЛИС обладают большим потенциалом благодаря адаптации вычислительной структуры под каждый тип задач.

В настоящее время способ решения задач аномальной диффузии на равномерных сетках в значительной степени утратил свою актуальность. Для максимально точного описания геометрии сложных областей повсеместно применяются технологии адаптации расчетной сетки. Для каждой моделируемой области строится своя адаптивная сетка, поэтому в каждом новом случае вид СЛАУ будет уникален. Специфика распределения ненулевых элементов в матрице, полученной СЛАУ, такова, что решения ее

на PBC известными методами не эффективны и ведут к чрезмерным расходам оборудования, что, в свою очередь, приводит к необходимости создания таких методов и средств.

Рассматриваемые СЛАУ имеют большой разброс по количеству элементов в строках. Математическое ожидание количества элементов в строке $M(Q) \approx 6,5$, дисперсия $D(Q) \approx 8,5$, а среднеквадратичное отклонение $\Delta Q \approx 2.9$. Если количество каналов для подачи данных будет равно максимально возможному количеству элементов в строке, то коэффициент использования оборудования для прохода всей матрицы через одну итерацию будет примерно равен $\frac{1}{4}$, что является неэффективным, т.к. вызывает большие простои оборудования.

Выполнена оценка соотношения количества каналов, выделяемых для обработки одной строки СЛАУ, и коэффициента использования оборудования для получения наилучших параметров. В результате выявлено, что при пяти каналах подачи данных коэффициент использования оборудования будет максимальным $U^* \approx 0.94$.

Таким образом, оптимальным количеством каналов для подачи элементов строки СЛАУ может являться не среднее количество элементов, а значение, отличающееся от него. Полученное выше значение для количества каналов также может меняться при существенных изменениях вида матрицы, например, если адаптивная сетка строится по другим правилам.



СЕКЦИЯ

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Классификация земель лесного фонда Шолоховского района Ростовской области

Ю.П. Архипов

Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону
iarkhipov@sfedu.ru

Изучение изменений природных комплексов и степени антропогенного воздействия на окружающую среду, как одна из задач экологического мониторинга, связано с построением карт динамики природной среды. В основе методов их создания – сопоставление космических снимков и карт, фиксирующих состояние исследуемого объекта на разные даты съемки. Компьютерная реализация этих методов направлена на обеспечение точного пространственного совмещения материалов и извлечения из них динамической информации.

Разработка средств мониторинга в части классификации территорий лесного фонда на основе мультиспектральных снимков и растрового анализа (на примере Шолоховского района Ростовской области) является актуальной научно-практической задачей. В данном исследовании используются следующие данные, методы и программные средства: инструменты растрового анализа, программный комплекс ArcGis Pro; инструменты и данные геопортала ArcGisOnline; публичная кадастровая карта; интернет-ресурсы (постановления правительства Ростовской области, законодательные акты, отчеты, Лесной план); данные кадастра недвижимости; Living Atlas (сервисы Landsat, Sentinel).

Классификация лесов с указанием преобладающего типа лесорастительных условий и экологической нагрузки представлена в утвержденном Лесном плане Ростовской области на 2019–2028 гг.

В качестве основного источника данных выбраны снимки со спутника Sentinel-2 покрытия Шолоховского района. Основные критерии выбора – пространственное разрешение, удовлетворяющее необходимым требованиям, в том числе климатическим и сезонным (лето, минимальная облачность). Основными источниками данных являются геопортал EarthExplorer, Hub Sentinel, помимо этого, использовался сервис Sentinel, доступный через ArcGisOnline (LivingAtlas). Сервис представляет собой набор разновременных снимков всей территории земного шара за весь период существования спутника. Сервис ArcGisOnline позволяет при помощи фильтра выбрать снимки интересующей территории за нужный период.

На основе данных лесохозяйственного регламента Шолоховского района с сайта Минприроды Ростовской области были загружены в проект и геопривязаны картосхемы расположения участков лесничеств и карты кварталов участков лесничеств. Полученное изображение геопривязано в проекте ArcGisPro с использованием слоя

административных границ и слоя лесного фонда.

В результате проведенной работы получены слои учета лесного фонда Шолохов-

ского района на основе данных кадастра недвижимости по видам землепользования – территории лесничества и лесопарков.

Оценка площади водного зеркала Соколовского водохранилища по данным спутниковых снимков

А.В. Парфенова

*Федеральный исследовательский центр Южный научный центр РАН, Ростов-на-Дону
Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону
anparfenowa@mail.ru*

Климатические изменения влияют на все компоненты поверхности Земли. Поверхностные водные ресурсы – одна из таких компонент, крайне важных для существования различных экосистем и ведения хозяйственной деятельности. Основой для получения актуальной информации о пространственном распределении поверхностных вод сегодня являются данные дистанционного зондирования.

В настоящей работе рассматривалась возможность использования оптических спутниковых снимков среднего пространственного разрешения для мониторинга площади зеркала Соколовского водохранилища, являющегося важным водохозяйственным объектом. Оно расположено на р. Кундрючья (бассейн р. Дон) и обеспечивает водой жителей и промышленные предприятия близлежащих населенных пунктов (г. Красный Сулин, г. Новошахтинск). С 2007 г. по настоящее время во всем бассейне р. Дон наблюдается маловодный период, поэтому здесь следует ожидать изменение водных объектов, в том числе их площади.

Для определения площади водного зеркала использовались многоканальные водные индексы. Этот метод дешифрирования спутниковых снимков основан на различиях в отражательной способности наземных объектов. В качестве основного индекса использовался модифицированный нормализованный разностный водный индекс (Modification of Normalized Difference Water Index (MNDWI)).

Для возможности исследования динамики площади водного зеркала водохранилища за наиболее продолжительный период времени в качестве материалов были выбраны снимки серии спутников Landsat, с пространственным разрешением 30 м. В работе были использованы 23 снимка спутников Landsat-5 и 8 за период весенние периоды 1990–2020 гг.

В результате расчетов по индексу MNDWI значение площади зеркала Соколовского водохранилища изменяется в пределах 2,13–3,52 км². Максимальное значение зафиксировано в 2005 г., минимальное – в 2015 г. Динамика площади водного зеркала за рассматриваемый период имеет тенденцию к уменьшению. Согласно «Правилам эксплуатации Соколовского водохранилища на р. Кундрючья» площадь зеркала при нормальном подпорном уровне составляет 4,26 км², а при уровне мертвого объема – 1,34 км². Падение уровня воды в водохранилище началось с 2013 г., минимальный уровень наблюдался в августе 2015 г. Разброс значений площади водного зеркала на снимках за разные даты во многом связан с облачностью, оказывающей негативное влияние на качество дешифрирования. Ошибки дешифрирования водной поверхности по индексу MNDWI также связаны с зарастанием мелководий и загрязнением водоема (повышенной мутностью воды). Кроме того, пространственного разрешения снимков Landsat все-таки недостаточно для качественного исследования небольших по площади водных объектов.

Система классификации степеней опасностей природных явлений и типов возможных опасностей для прибрежных территорий

А.А. Халиева

*Федеральный исследовательский центр «Субтропический научный центр РАН», Сочи
azakhhalieva@mail.ru*

Комплексное управление береговыми территориями считается важным элементом устойчивого развития. Такой подход дает возможность развиваться территории без вреда для природной среды. Всемирная конференция ООН по охране окружающей среды, которая состоялась в 1992 г. в Рио-де-Жанейро, подтвердила необходимость комплексного управления прибрежными зонами.

В рассматриваемой системе за основу взята геологическая классификация, с наложенными на нее различными процессами, протекающими в данной природной среде. Она представлена в виде колеса опасностей. С помощью данной методологии выявлено около 113 типовых сред.

В систему входят такие компоненты как геологический состав, волновой и штормовой климат, приливной диапазон, баланс отложений, флора и фауна.

Дифференциация уровня опасности, характерной для прибрежной территории основана на обзоре научной литературы.

Степень опасности обозначена цифрами от 1 до 4, где самый низкий уровень опасности обозначен цифрой 1 и далее 2, 3, 4 по возрастанию опасности.

Для использования этой системы на практике можно взять матрицу вариантов управления рисками, использовать данные по всем факторам и изучить процедуру оценки опасностей. Такой подход позволяет упростить процедуру оценки присущих прибрежной среде опасностей. Данную систему можно использовать для оценивания факторов природного и антропогенного характера, влияющих на целостность прибрежных территорий и процессы принятия решений в их отношении. Приведенные в работе методы могут использоваться практически на любых побережьях мира и служить основой управленческих решений на прибрежных территориях. Также эта система может служить крайне полезным инструментом для применения в отдельных субъектах РФ.

Содержание

СЕКЦИЯ «БИОЛОГИЯ»

Подсекция «Общая биология»

Арамова О.Ю., Корниенко И.В., Вдовченков Е.В., Парусимов И.Н. Генетическое исследование костных останков из некрополя Темерницкого городища I–III вв.	5
Батальщикова С.А. Влияние экзогенного Hsp70 на уровень маркеров регенерации нервов белков нейрофиламентов NF, GAP43, альфа-тубулина и бета-актина в аксотомированных ганглиях DRG крысы	6
Бессалова Д.Ю., Коваленко М.В. Воздействие грунтовых работ в акватории водоемов на водные биоресурсы и среду их обитания	7
Бухмин Д.А. Некоторые результаты ихтиологических исследований северо-восточной части Чёрного моря в условиях климатических изменений в 2021 г.	8
Гамахария П.Д., Дбар Р.С. Гидрологические и температурные особенности миграций европейского анчоуса <i>Engraulis encrasicolus</i> L. в водах Чёрного моря	9
Горгола Л.Г. Особенности накопления тяжелых металлов (Cd, Hg, Pb) в мышечной ткани пиленгаса (<i>Liza haematocheilus</i>)	10
Котенева Д.А., Войкина А.В., Бугаев Л.А., Пастух Я.В. Содержание общих липидов как показатель качества нагула у европейского анчоуса <i>Engraulis encrasicolus</i> L. в 2021 г.	11
Кринко О.Е., Панасюк Н.В. Изменчивость морфометрических характеристик черепа в полиморфных популяциях хромосомных рас обыкновенной бурозубки (<i>Sorex araneus</i> L.) на территории Ростовской области	12
Кузина А.А. Фитотоксические свойства чернозема выщелоченного в условиях химического загрязнения	13
Кулешов А.С. Апробация ISSR- и SCoT-праймеров для идентификации генетических различий редких видов рода <i>Citrus</i> на Черноморском побережье России	14
Кутилина В.В., Ермолаев А.И. Изучение закономерностей формирования и функционирования фауны и населения птиц в условиях агроландшафтов юга Европейской части России	15
Куценкова В.С., Неповинных Н.В. Структурирование растительных масел как альтернативная стратегия замены насыщенных и трансжиров в продуктах питания ...	16
Мосесян Г.В. Зараженность хамсы цистами трематоды <i>Stephanosthomum pristi</i> в Азовском море в 2020 г.	17
Новикова И.А., Корниенко И.В. Исследование роли полиморфизма гена глутатион-S-трансферазы GSTP1 в генезе хронического миелоидного лейкоза: результаты метаанализа	18
Оганесян А.А., Смирнова Е.А. Макрозообентос восточной части Таганрогского залива в осенний период 2020 и 2021 гг.	19
Павлова А.С., Войкина А.В., Бугаев Л.А. Половые особенности накопления эргопластических веществ у судака (<i>Sander lucioperca</i> Linnaeus, 1758) в конце нагульного периода 2021 г.	20

Пастух Я.В., Лисовская В.В., Войкина А.В., Кириченко О.В., Бугаев Л.А. Сезонная динамика содержания общих липидов в теле тюльки (<i>Clupeonella cultriventris</i>) Азовского моря в 2021 г.	21
Пащенко О.И. Перспективные гибридные формы <i>Freesia refracta</i> в коллекции Субтропического научного центра РАН	22
Старикова Т.С. Эффективность биофлавонов в составе кормов для осетровых рыб.....	23
Степанова Ю.В., Казарникова А.В. К изучению фауны моногеней (Monogenea; Platyhelminthes) карповых рыб в дельте реки Дон и восточной части Таганрогского залива в современных условиях	24
Усанова А.В. Эпифитные диатомовые водоросли реки Темерник (парк Октября, г. Ростов-на-Дону).....	25
Флоринская В.С., Корниенко И.В., Безуглова О.С., Арамова О.Ю. Исследование влияния фульвокислот каштановой почвы на полимеразную цепную реакцию при палеогенетических исследованиях	26
Цатурян Г.А. Популяционный анализ хурмы <i>Diospyros lotus</i> на Северо-Западном Кавказе на основе морфологии листьев и мультилокусных ДНК-маркеров	27
Цепина Н.И. Оценка экотоксичности наночастиц серебра по активности дегидрогеназ	28
Шала Е.В., Войкина А.В., Бугаев Л.А. Возрастные особенности морфологии азово-черноморской хамсы <i>Engraulis encrasicolus</i> L. и ее отолитов в осенний период 2021 г.	29

Подсекция «Биотехнологии»

Ахмеджанова А.Б., Хисамутдинова А.Н., Насунова В.М., Дорджиев Б.У. Оценка биоиндикаторов гематологических показателей осетровых рыб	30
Габасова А.В. Оценка качества молоди осетровых рыб при искусственном воспроизводстве в условиях Астраханской области	31
Кравченко С.А. Особенности диагностики созревания сибирского осетра <i>Acipenser baerii</i> в садках.....	32
Майорова Т.В., Харцхаева А.В. Особенности гидрологического режима Волго-Каспийского бассейна в период нерестового хода промысловых рыб	33
Мягкий Н.А., Яковлева Ю.А. Анализ микрофлоры жабр и кишечника двухгодовиков красной тилляпии при их выращивании с применением пиобактериофага.....	34
Ничипорова А.Р. Анализ эффективности производства мясных изделий из индейки с применением растительной обсыпки	35
Терганова Т.Н., Уразгалиева Р.А. Эффективность некоторых биологически активных веществ в составе продукционных кормов для ценных видов рыб.....	36
Фирсова А.В. Глубокое замораживание овариальной жидкости осетровых видов рыб	37
Чернова Е.И., Ковалева А.В. Изменение биохимических показателей стерляди <i>Acipenser ruthenus</i> в репродуктивном цикле	38
Чечкина А.А., Мазлов А.М. Результаты выращивания осетровых рыб в воде с отрицательным окислительно-восстановительным потенциалом.....	39

<i>Яковлева Ю.А.</i> Псевдомоноз австралийского красноклешневого рака <i>Cherax quadricarinatus</i> при выращивании в условиях УЗВ	40
--	----

СЕКЦИЯ «ХИМИЯ И ХИМИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ»

<i>Александрова И.А., Лисневская И.В.</i> Исследование фазообразования при гель-синтезе гексаферритов $Pb_{1-x}La_xFe_{12-x}Zn_xO_{19}$ ($x = 0-1$) и их свойства	41
<i>Байдикова В.А., Черненко А.Ю., Пасюков Д.В., Чернышев В.М.</i> Исследование перегруппировки Димрота «тиадиазол-триазол», синтез новых 3-сульфанил-1,2,4-триазолиевых солей и комплексов Pd/NHC на их основе	42
<i>Баян Ю.А., Алексеенко А.А.</i> Наноструктурные платиноуглеродные материалы: получение, структурные характеристики.....	43
<i>Василихина К.М., Соловьева Е.В., Чернышев А.В., Волошин Н.А., Метелица А.В.</i> Синтез, фото- и ионохромные свойства нового симметричного бензоксазолил-замещенного спиробипирана.....	44
<i>Веремеенко И.А., Толстунев М.И.</i> Наночастицы $Fe_3O_4@MIL-100$ и способ их синтеза	45
<i>Галкина М.С., Зайцев С.А., Ветрова Е.В., Колодина А.А., Метелица А.В.</i> Синтез нового основания Шиффа – (E)-4-((антрацен-9-илметил)амино)-5-(3-бромобензил)-4H-1,2,4-триазол-3-тиола - и его комплексов с Zn(II) и Cd(II).....	46
<i>Гнатюк И.Г., Шепеленко К.Е.</i> Сравнение каталитической активности систем Ru/NHC и Ru/RCOOH в условиях реакции C-H арилирования 2-фенилпиридина.....	47
<i>Голик А.Б., Блинов А.В., Гвозденко А.А., Бахолдина Т.Н., Тараванов М.А.</i> Разработка наноразмерных доступных форм эссенциальных микроэлементов железа, меди, кобальта, марганца и цинка	48
<i>Гончарова П.С., Борисов С.В., Кочнов А.Б., Ваниев М.А.</i> Разработка связующего на основе фосфорсодержащих метакриловых мономеров для создания полимерных композиционных материалов пониженной горючести	49
<i>Губаева И.Ш., Толстунов М.И., Ластовина Т.А.</i> Описание способа переработки отходов винодельческого производства.....	50
<i>Жидкова Е.В.</i> Синтез гибридных структур с фрагментами 5-нитроиндола и 1,2-аминоспиртов	51
<i>Загребаев А.Д., Курбатов С.В., Дряпак А.Н.</i> Новые возможности активации берберина действием N-нуклеофилов	52
<i>Зайцев С.А., Зайцева Ю.И., Миняев Р.М.</i> Компьютерное моделирование структур на основе блоков $(CB_3)-(PB_4C)$	53
<i>Зеленская А.А., Петренко Д.С., Клушин В.А.</i> Синтез 5-бутоксиметилфурфуrolа из возобновляемого растительного сырья	54
<i>Иванченко И.И., Колесникова А.Р.</i> Теоретическое исследование атранов 4 группы и их структурных аналогов	55
<i>Катария Я.В., Кашипарова В.П., Токарев Д.В.</i> Синтез полииминов на основе 2,5-диформилфурана из возобновляемого растительного сырья и ароматических диаминов	56
<i>Кацар В.Е.</i> Хромогенные хемосенсоры на основе гидроксизамещенных азометиниминов.....	57

<i>Климова А.П., Болдырева Е.А., Опарина А.Э., Лупейко Т.Г.</i> Синтез и исследование свойств сульфоиодида сурьмы, легированного катионами Bi^{3+}	58
<i>Кожокаръ Е.Л., Алексеенко А.А.</i> Синтез PtNi/C катализаторов и исследование их структурных характеристик	59
<i>Колупаева Е.В., Озерянский В.А.</i> Образование структурных изомеров в реакции 1,8-диаминонафалина с <i>o</i> -ксилилендибромидом.....	60
<i>Константинов М.С., Сидаш Е.А., Токарев Д.В., Клушин В.А., Чернышева Д.В.</i> Получение и электрохимические свойства углеродных материалов на основе отходов пищевой промышленности	61
<i>Красникова Т.А.</i> Исследование специфического протекания кислотно-катализируемых реакций 2-метилазотистых гетероциклов с 1,2-бензохинонами	62
<i>Критченко Ю.В., Малай В.И., Мережко Н.И., Ивахненко Е.П.</i> Продукты взаимодействия <i>o</i> -фенилендиаминов с 3,5-ди- <i>трет</i> -бутилциклогекса-3,5-диен-1,2-дионом	63
<i>Лаврентьев И.В., Черненко А.Ю., Чернышев В.М.</i> Новые комплексы Pd/NHC, устойчивые в высокоосновных средах	64
<i>Марченко А.В., Озерянский В.А., Пожарский А.Ф.</i> Синтез производных 2,7-диметокси-1,8-бис(диметиламино)нафталина для исследования «двойного эффекта поддержки»	65
<i>Мережко Н.И., Малай В.И., Критченко Ю.В., Ивахненко Е.П.</i> Взаимодействие вторичных аминов с 4,6-ди- <i>трет</i> -бутил-3-нитроциклогекса-3,5-диен-1,2-дионом.....	66
<i>Милутка М.С.</i> Синтез, строение комплексов Zn, Cu, Ni, Co на основе гетерилзамещенного 4-метил-N-[2-[(E)-фенилиминометил]фенил]бензолсульфонамида.....	67
<i>Павленко Е.В., Борисов С.В., Ваниев М.А.</i> Модификация эпоксидных олигомеров фосфатами алюминия для придания пониженной горючести.....	68
<i>Петренко Д.С., Зеленская А.А., Клушин В.А.</i> Синтез полиэфирмалеинатов на основе 2,5-фурандикарбоновой кислоты из возобновляемого растительного сырья	69
<i>Петрова К.О.</i> Способ снижения цветности продуктов хлорирования парафинов фракции C_{12} - C_{30}	70
<i>Подшибякин В.А.</i> Синтез дитиенилтиазолов и перспективы их применения в качестве фотопереключаемых хемосенсоров	71
<i>Половинкина М.А., Осипова А.Д., Осипова В.П., Берберова Н.Т., Пчелинцева Н.В.</i> Влияние новых производных 2Н-хромен-2-она на процесс окисления олеиновой кислоты	72
<i>Сармина М.И.</i> Синтез новых триазилиндолтиазинов	73
<i>Сидаш Е.А., Константинов М.С., Токарев Д.В., Клушин В.А., Чернышева Д.В.</i> Получение и электрохимические свойства углеродных материалов из отходов переработки 5-гидроксиметилфурфурола	74
<i>Соколик М.Д., Тонкоглазова Д.И.</i> Конденсированные 1,4-диаза[4]гелицены: синтез и свойства	75
<i>Ходькина Е.С., Галкина М.С., Стегленко Д.В., Колодина А.А., Метелица А.В.</i> Необычная циклизация N-имидазолилхинониниминов в производные триадиазола с последующей рециклизацией	76
<i>Чальцев Б.В.</i> Синтез, строение гетарилгидразонов 2-(N-тозиламино)бензальдегида и комплексов 3d-металлов на их основе	77

Чекунов А.А. Реакции перхлоратов пирано[3,4-с]пирилия с гидразин-гидратом и гидразидами гетероциклических карбоновых кислот	78
Шостак Н.А. Модель процесса образования гидратов сжиженных газов	79

Подсекция «Юные химики Юга России»

Баранова М.П. Синтез и свойства метил-2-((4,5-бис(диметиламино)нафт-1-ил)амино)-2-фенилацетата	80
Груздев М.А., Галкина М.С., Зайцев С.А. Получение и компьютерное изучение азометиновых производных аминамеркаптотриазолов-1,2,4 и их комплексов Zn(II)	81
Ямников В.А., Зайцев С.А., Власенко М.П. Синтез и свойства метил(4-диметиламино)нафт-1-ил)глицината	82

СЕКЦИЯ «НАУКИ О ЗЕМЛЕ»

Авад А.Х., Наставкин В.А. Минералогические исследования габбровых пород в районе Ум Тагир Центрально-Восточная пустыня, Египет	83
Анциферова М.А. Исследование загрязнения прибрежной зоны Азовского моря микропластиком в районе Таганрога	84
Бобылев В.А., Бураева Е.А., Костырев Б.П. Исследование ¹³⁷ Cs в каштановых почвах зоны наблюдения Ростовской АЭС	85
Капля Ю.А., Иванов В.А., Валов Г.В. Гидрологический метеорологический пост: опыт создания и разработки	86
Комаров Р.С. Химический сток р. Кубань в Азовское море (2008–2018 гг.)	87
Костырев Б.П., Плахотняя Д.П., Бобылев В.А., Бураева Е.А. Распределение гамма-фона на территории г. Новороссийска Краснодарского края	88
Котова В.Е., Андреев Ю.А., Михайленко О.А., Рязанцева И.А. Определение и установление источников происхождения компонентов нефтепродуктов в р. Темерник	89
Маломыжева Н.В., Бураева Е.А. Сравнительный анализ радиэкологической обстановки на особо охраняемых природных территориях Ростовской области	90
Московец А.Ю. Термохалинная структура Таганрогского залива в условиях маловодья: результаты экспедиционных исследований	91
Мощенко Д.И., Колесников С.И. Анализ общей численности бактерий в дерновокарбонатной почве Центрального Кавказа в условиях химического загрязнения	92
Плахотняя Д.П., Костырев Б.П., Шульга В.В., Бураева Е.А. Распределение гамма-фона на территориях сельских поселений Краснодарского края	93
Ревнивцев И.С., Бураева Е.А. Оценка радиационной обстановки г. Волгодонска Ростовской области	94
Сазонов А.Д. О влиянии сельскохозяйственной деятельности на сток фосфатов и азота нитритного в р. Большой Егорлык	95
Сайфудинов Т.К., Вячеслав Б.А. Мониторинг радиационной обстановки возле Ростовской АЭС	96

Санин А.Ю. К вопросу о количественной оценке экосистемных услуг, оказываемых природными системами прибрежных туристических территорий России	97
Сивцов А.В., Бураева Е.А., Наливайченко А.А. Коэффициент переноса радионуклидов в системе почва – растение в зоне наблюдения Ростовской АЭС	98
Сидорина У.А., Бураева Е.А. Распределение естественных радионуклидов в компонентах экосистем на примере горной Адыгеи	99
Фролова А.Д. Исследование вертикальной структуры течений в районах поступления морских и пресных вод в Азовское море.....	100
Шадин А.Е., Бураева Е.А. Оценка мощности эквивалентной дозы гамма-излучения в г. Ростове-н-Дону.....	101
Ширяева А.А., Бураева Е.А. Особенности распределения ¹³⁷ Cs в горных почвах Республики Адыгеи	102
Safitri D.A., Bepalova L.A., Ramadanings N., Sobarman F.A. Comparison of coastal land cover classification in Surabaya, Indonesia, using the maximum likelihood and the random forest algorithm (Сафитри Д.А., Беспалова Л.А., Рамаданингтяс Н., Собарман Ф.А. Сравнение классификации прибрежного земного покрова в Сурабае (Индонезия) с использованием алгоритма максимального правдоподобия и случайного леса)	103
Safitri D.A., Bepalova L.A., Ramadanings N., Sobarman F.A. Land cover changes in Surabaya Indonesia using Google Earth engine (Сафитри Д.А., Беспалова Л.А., Рамаданингтяс Н., Собарман Ф.А. Исследование изменения земного покрова в Сурабае (Индонезия) с использованием платформы Google Earth)	105

СЕКЦИЯ «ОБЩЕСТВЕННЫЕ НАУКИ»

Подсекция «Политология, социология, философия, демография, право»

Бахтиярова В.П. Развитие Political Science на Юге России: реальность и перспективы	107
Василенко М.А. Страхование профессиональной ответственности адвоката в Российской Федерации.....	109
Войнова Е.В., Бадмаева А.М. Российско-германские отношения: перспективы развития на современном этапе	110
Горюшина Е.М. Изучение коллективной памяти о Великой Отечественной войне в Грузии.....	111
Ерёмина В.В. Анализ влияния концепций феномена тоталитаризма на современную политическую науку	112
Лапчинская А.В. Влияние социального окружения на выбор профессиональной деятельности молодежи.....	113
Милов С.Б. Зарубежный опыт внедрения цифровых технологий в гражданское правосудие.....	114
Назарьян И.Н. Современное состояние армянской общины Исфохана (по материалам «Вестника Армянской епархии Новой Джульфы»).....	115
Николаева М.В. Репрезентация молодых кандидатов в выборах в Государственную думу VIII созыва	116

<i>Очергоряева Д.В.</i> Терроризм в контексте общественного мнения жителей Республики Калмыкии (по материалам социологического исследования).....	117
<i>Полубат С.С.</i> Легализация криптовалюты в РФ.....	118
<i>Цесарский А.А.</i> Влияние темы независимости Шотландии на электоральную поддержку Шотландской национальной партии	119
<i>Чориян С.К.</i> Система образования и образ учителя в Нахичевани в 1783–1917 гг.	120
<i>Чуклина Э.Ю.</i> Необходимая оборона: проблемы правоприменения	121
<i>Швачкин И.Е.</i> Racing problem и доктрина взаимосвязанных публичных договоров в условиях цифровизации финансовых рынков: постановка проблемы	122
<i>Эзиева А.А.</i> Транзитивная интернализация и экстернализация.....	123

Подсекция «Общая экономика»

<i>Арутюнян С.Ж.</i> Анализ конкурентной среды рынка теплоизоляционных материалов	124
<i>Баубель Ю.И.</i> Решение экологической проблемы Волгоградской области как фактор экономического развития региона	125
<i>Бушмина Ю.А.</i> Анализ влияния пандемии на состояние агропромышленного комплекса региона	126
<i>Волоснова Е.В.</i> Анализ социально-экономического развития Волгоградской области и оценка эффективности государственного и муниципального управления	127
<i>Издюлюева Ж.З.</i> Трансформация рынка труда в Волгоградской области в условиях пандемии	128
<i>Католевская Е.Р.</i> Туризм как фактор социально-экономического развития региона	129
<i>Коваленко А.В.</i> Оценка механизма управления развитием субъектов малого предпринимательства в Волгоградской области.....	130
<i>Конева Д.А.</i> Вопросы муниципального программно-целевого планирования в развитии сельских территорий	131
<i>Крафт А.А.</i> Рост отраслей сельского хозяйства как фактор устойчивого развития сельских территорий.....	132
<i>Курбанниязова А.А.</i> Государственная поддержка малого и среднего предпринимательства в Волгоградской области.....	133
<i>Лазарева П.С.</i> Совершенствование предоставления государственных и муниципальных услуг на базе ГКУ ВО «МФЦ»	134
<i>Ломакина К.М.</i> Совершенствование системы поощрения и награждения на гражданской службе (на примере Волгоградской области).....	135
<i>Мальшева В.А.</i> Государственный финансовый контроль в условиях цифровой экономики	136
<i>Марашова А.Р.</i> Повышение эффективности контроля деятельности муниципальных служащих в Волгоградской области	137
<i>Орлова О.Г.</i> Международный транспортный коридор Север – Юг как инструмент реализации экономической политики ЕАЭС	138
<i>Родин О.А.</i> Импортозамещение в Волгоградской области в условиях санкций и контрсанкций	139

<i>Улановский Е.В.</i> Дистанционная работа как экономически эффективный инструмент реализации трудовых обязанностей населения.....	140
<i>Уразов Д.Р.</i> Патриотическое воспитание молодежи Волгоградской области: экономическая составляющая, особенности адаптации в современных реалиях	141
<i>Харсеева А.Ю.</i> Обеспечение информационной безопасности в условиях интенсивного развития цифровой экономики.....	142
<i>Юрченко К.Г.</i> Показатели социально-экономического развития регионов ЮФО в контексте реализации национального проекта «Здравоохранение».....	143

Подсекция «Экономические процессы и системы»

<i>Ануфриева П.И.</i> Тенденции трансформации занятости в контексте цифровизации экономики: новые компетенции сотрудников	144
<i>Архипова К.Э.</i> Анализ экономического развития регионов с применением экологических и пространственных данных	145
<i>Будкина Е.С.</i> Налогообложение НДС социально значимых товаров.....	146
<i>Дмитриева В.Д., Сушко К.С., Ткачева И.В.</i> Цифровой двойник засушливых территорий Юга России в условиях маловодья.....	147
<i>Завадская М.А.</i> Бедность на Юге России: особенности и политика снижения.....	148
<i>Кашин Д.В., Шадрина Е.В., Виноградов Д.В.</i> Государственные приоритеты в закупках: результаты опроса российских заказчиков	149
<i>Ласкова Д.С.</i> Анализ уровня цифровой открытости органов государственного управления.....	150
<i>Мелехова М.А.</i> Развитие предпринимательства в условиях экологизации экономики	151
<i>Меликсетян С.Н.</i> К вопросу о цифровизации социально-культурной сферы России	152
<i>Нещименко А.С.</i> Проблемы использования «зеленых» критериев при бюджетных закупках высокотехнологичной продукции	153
<i>Острикова А.Л.</i> Массовая оценка недвижимости с помощью методов машинного обучения	154
<i>Патракеева О.Ю.</i> Оценка влияния инфраструктурной обеспеченности на пространственное социально-экономическое развитие региона	155
<i>Подгайко А.А.</i> Пространственная сегрегация в контексте институциональных изменений в экономике России.....	156
<i>Попова М.М., Смертина Е.Н.</i> Специфические особенности аудиторских процедур IT-компаний	157
<i>Поручаева Т.М.</i> Обоснование развития сельского туризма в предгорных территориях Краснодарского края	158
<i>Редкокашина В.С.</i> Направления налогового регулирования инновационной деятельности	159
<i>Рычкова А.В.</i> Недостатки и преимущества развития практики закупок в муниципальных организациях в условиях цифровой среды	160
<i>Савельева О.С.</i> Влияние зарубежных санкций на продовольственную безопасность России	161

<i>Узнарядов Д.И.</i> Крымско-татарский фактор в социально-экономическом развитии Республики Крым	162
---	-----

СЕКЦИЯ «ИСТОРИКО-ФИЛОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ»

<i>Барсемян А.М.</i> Ферганская трагедия 1989 г.: причины, содержание, итоги.....	163
<i>Воробьев Р.В.</i> Страх на войне: сравнительный анализ	164
<i>Гогенко В.В.</i> Концепт «власть» в раннесредневековом германском обществе на материале поэмы «Беовульф»	165
<i>Гревицова Т.Е.</i> Трансформация свадебного обряда донских казаков в 1930–1940-е гг.	166
<i>Грядский Д.М.</i> Деятельность органов РОКК Ростова-на-Дону в годы Великой Отечественной войны: основные направления.....	167
<i>Губарев И.В.</i> Проблема типологизации лепных сосудов Елизаветовского археологического комплекса в дельте р. Танаис.....	168
<i>Захарина Е.А.</i> Топография памяти. Ростов-на-Дону и мемориалы, посвященные Великой Отечественной войне	169
<i>Капканов Е.Н.</i> Переселение хутора Челбин в 1948–1949 гг.: по воспоминаниям его жителей.....	170
<i>Качмашева Е.Р.</i> Нормативные акты, регламентирующие городское частное строительство в 1870-е гг.....	171
<i>Кладченко О.В.</i> История изучения керамических курительных трубок османского типа.....	172
<i>Лисица А.Р.</i> Образ «инога» в романах В.А. Каверина «Два капитана» и Дж.Ф. Купера «Прерия»: ненцы и индейцы	173
<i>Любезный И.В.</i> «Чистка» 1924 г. в восприятии студентов Юга России.....	174
<i>Медведев М.В.</i> Польская армия генерала В. Андерса в СССР в период Великой Отечественной войны: вопросы и проблемы исследования.....	175
<i>Надилова С.А.</i> Образ Нестора Махно в кинематографе.....	176
<i>Петров Г.В.</i> Старики на оккупированной территории Ростовской области в годы Великой Отечественной войны.....	177
<i>Погребовский М.В.</i> Крым в годы Великой Отечественной войны: советская и современная российская историография.....	178
<i>Приходько И.А.</i> Повседневность российских военнослужащих в ходе вооруженного конфликта на территории Чеченской Республики.....	179
<i>Ротару Ю.Р.</i> Отражение событий Великой Отечественной войны в мемориальной культуре Ростовской области.....	180
<i>Русаков М.Ю.</i> Нумизматическая коллекция из разведки казачьего городка на Верхнем Дону.....	181
<i>Русакова А.А.</i> Влияние греческого обряда на варварскую погребальную традицию на Нижнем Дону.....	182
<i>Семашка П.Э.</i> Отражение разгона Верховного Совета России осенью 1993 г. в материалах периодической печати Ростовской области.....	183
<i>Семикин А.А.</i> Личные подсобные хозяйства: роль и удельный вес в производстве сельскохозяйственной продукции в Ростовской области в 1953–1958 гг.	184

<i>Талаева А.А.</i> Лига борьбы с туберкулезом в Области войска Донского: по материалам донской периодической печати	185
<i>Тищенко А.С.</i> «Повесть временных лет»: начало русского мира	186
<i>Усанова М.В.</i> Выбор инварианта перевода авторского ономастикона в произведениях жанра фэнтези	187
<i>Филь Д.А.</i> Опыт полевого интервью в исследованиях по персональной истории....	188

СЕКЦИЯ «ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ»

Подсекция «Физика и астрономия»

<i>Андрюшин К.П., Саху С., Андрюшина И.Н.</i> Структура и электрофизические свойства пятикомпонентных пьезоактивных твердых растворов системы $(1-x)((\text{Na}_{0.5}, \text{K}_{0.5})\text{NbO}_3 - \text{Pb}(\text{Zr}_{0.5}, \text{Ti}_{0.5})\text{O}_3) - x\text{CdNb}_2\text{O}_6$	189
<i>Астафьев П.А.</i> Исследование радиопоглощающих свойств твердых растворов PMN-PZT-PG на микрорезонансной линии в СВЧ-диапазоне	191
<i>Быковский Н.В.</i> Результаты статистической обработки электрофизических параметров основных материалов полупроводниковой электроники	192
<i>Волков Д.В.</i> Электрофизические и магнитные свойства трехкомпонентных твердых растворов состава $(\text{La}_{0.5}\text{Bi}_{0.5})_{1-x}\text{Pb}_x\text{MnO}_3$	193
<i>Глазунова Е.В.</i> Электрофизические свойства в системе $(1-x)\text{K}_{0.5}\text{Na}_{0.5}\text{NbO}_3 - x/2\text{CuNb}_2\text{O}_6$	194
<i>Доронкина С.В., Мясникова А.Э.</i> Совпадение фазовой диаграммы купратов и систем с сильным электрон-фононным взаимодействием	195
<i>Жидель К.М.</i> Оптические свойства гетероструктур WFO/STO на сапфировой подложке	196
<i>Ипатьев А.С., Крутиев С.В.</i> Электродинамический анализ и синтез компактного волноводного полосно-пропускающего фильтра на сложных резонансных диафрагмах	197
<i>Клименко А.А.</i> Распад звездного скопления. Трехмерный подход	198
<i>Лихацкий В.В., Юрасов Ю.И.</i> Разработка камеры для измерения диэлектрических свойств сегнетоэлектриков и пьезоэлектриков	199
<i>Макаренко А.А.</i> Различная степень упорядочения катионов Yb и Nb в $\text{PbYb}_{1/2}\text{Nb}_{1/2}\text{O}$	200
<i>Мойса М.О., Андрюшин К.П.</i> Электромеханические свойства твердых растворов на основе ниобатов щелочных металлов в интервале напряженностей электрического поля (0–4000) В	201
<i>Моцейко А.В., Тер-Оганесян Н.В.</i> Магнитные и магнитоэлектрические свойства упорядоченной шпинели MnLiNbO_4	202
<i>Назаренко А.В., Павленко А.В.</i> Микроструктурное совершенство керамики мультиферроика $\text{SrFe}_{2/3}\text{W}_{1/3}\text{O}_3$	203
<i>Терехин К.А.</i> Пьезоотклик поверхности текстурированной бессвинцовой керамики со структурой тетрагональной вольфрамовой бронзы	204
<i>Ткаченко Р.В.</i> Гравитационная неустойчивость газопылевого околоядерного диска галактики NGC 4736	205

Чичканов В.А. Недостаточность «простого» подхода к оцениванию параметра композиционного упорядочения двойных перовскитов АВ'В''О из данных порошковой рентгеновской дифрактометрии	206
Чумаченко К.С. Расчет распределения плотности заряда на поверхности пленки ниобата натрия.....	207
Шентун И.Г., Смотряков В.Г., Чебышев К.А., Куприна Ю.А., Нагаенко А.В., Тер-Оганесян Н.В. Синтез и диэлектрические свойства разупорядоченного $PbSc_{1/4}In_{1/4}Nb_{1/4}Ta_{1/4}O_3$	208

Подсекция «Наноматериалы и нанотехнологии»

Бабенко А.А. Радиопоглощение керамических твердых растворов $(1-x)BiFeO_3 - xLaMnO_3$	209
Бабенко Ал.Ал. Структурные особенности твердых растворов $BiFe_{1-x}Co_xO_3$ ($x = 0.1-0.5$).....	210
Бескопильный Е.Р., Меньщиков В.С. Разработка методов синтеза платино-кобальтовых электрокатализаторов с высокой площадью электрохимически активной поверхности	211
Бражко Е.А., Сляднева К.С., Блинов А.В., Испирян А.Г., Голик А.Б., Пирогов М.А. Исследование процесса стабилизации наночастиц селена аминокислотами.....	212
Вебер С.С., Рудский Д.И. Влияние замещений ионов Y на ионы Mn при переходе «гексагональная структура – перовскит» в твердом растворе $Y_{1-x}La_xMnO_3$	213
Галатова А.О. Исследование поверхности и степени гомогенности многокомпонентных материалов с использованием метода микро-РСФА	214
Герасимова И.А. Поиск оптимального режима стресс-тестирования для оценки стабильности Pt/C электрокатализаторов.....	215
Денисова А.О. Особенности структуры и физических свойств многокомпонентной керамики на основе ниобата калия-натрия.....	216
Дмитриев Д.М. Оптические характеристики термически переключаемых структур типа «ядро – оболочка» на основе диоксида ванадия.....	217
Ермакова А.М., Сухарина Г.Б., Алексеев Р.О., Тригуб А.Л., Велигжанин А.А., Шахгильдян Г.Ю., Волошановская А.С., Авакян Л.А., Бугаев Л.А., Сигаев В.Н. Локальная атомная структура лантаноборатных и сурьмяно-силикатных стекол	218
Клочнев А.М. Использование метода Ритвелда для уточнения стехиометрии структуры перовскита	219
Кобина А.В., Ясная М.А., Шевченко И.М., Штаб А.В., Бражко Е.А. Разработка технологии получения биметаллических наночастиц с уникальными оптическими свойствами	220
Константинов А.С., Михайкин А.С. Динамика решетки твердых растворов $Ba_{1-x}Sr_xTiO_3$	221
Махлакелидзе Д.Г., Блинова А.А., Гвозденко А.Г., Леонтьев П.С., Филиппов Д.Д. Исследование процесса стабилизации наноразмерного силиката меди.....	222
Матяш Я.Ю. Динамика решетки керамики $Sr_{0.5}Ba_{0.5}Nb_2O_6$ по данным спектроскопии комбинационного рассеяния	223

<i>Пименов М.С.</i> Особенности выбора сегнетоэлектрических пленок для генерации поверхностных акустических волн	224
<i>Пирогов М.А., Испирян А.Г., Гвозденко А.А., Ражабов У.И., Леонтьев П.Л.</i>	
Исследование оптических свойств наночастиц гексацианоферрата железа	225
<i>Попов А.В., Толстунов М.И., Юрасов Ю.И.</i> Разработка перспективных менее энергозатратных функциональных материалов.....	
.....	226
<i>Рудский Д.И., Краснякова И.О., Бабенко Ал.Ал.</i> Особенности структурных фазовых переходов перовскит – ильменит в твердых растворах $(1-x)\text{BiFeO}_3 - x\text{LiNbO}_3$	
.....	227
<i>Тарханян С.М.</i> Строение и пьезоотклик поверхности пленки $\text{GdK}_2\text{Nb}_5\text{O}_{15}$	
.....	228
<i>Федоренко К.К.</i> Поиски различий в упорядочении клеток в здоровом и раковом монослое.....	
.....	229
<i>Царенко А.Д., Ульяновкина А.А.</i> Исследование электрохимического поведения вольфрама в хлоридных электролитах под действием переменного импульсного тока.....	
.....	230
<i>Шалько А.Ф., Блинова А.А., Шалько Л.Ф., Маглакелидзе Д.Г., Яковенко А.А.</i>	
Разработка технологии получения наноразмерных частиц силиката металлов	231
<i>Шалько Л.Ф., Шалько А.Ф., Ясная М.А., Филиппов Д.Д., Тараванов М.А.</i> Разработка технологии получения биологически активных наночастиц карбонатов металлов.....	
.....	232
<i>Юдин А.В., Юрасов Ю.И., Толстунов М.И.</i> Разработка экологических функциональных материалов для умного строительства	
.....	233

Подсекция «Математика, механика и моделирование»

<i>Бирюкбаев Э.К.</i> Моделирование воздействия водно-галечной смеси на металлические конструкции портовых оградительных сооружений	
.....	234
<i>Елшамы М.М.М.</i> Разработка моделей для уменьшения износа дорожного покрытия.....	
.....	235
<i>Зозуля А.В.</i> Исследование модели антигенной изменчивости ВИЧ	
.....	236
<i>Ибрагимов Б.М.</i> Клеточно-автоматное моделирование диффузии на рельефных поверхностях.....	
.....	237
<i>Калинич А.Ю.</i> Решение динамической задачи для двухслойного пьезоэлектрика... ..	
.....	238
<i>Коновалов А.М.</i> Низкочастотный метод неразрушающего контроля трубопроводного транспорта	
.....	239
<i>Корнева М.С.</i> К моделированию испарения жидких загрязнителей в стратифицированном по высоте слое атмосферы.....	
.....	240
<i>Корниевский А.С.</i> Конечно-элементное моделирование высокопористых материалов, составленных из регулярных ячеек Гибсона – Эшби различной конфигурации	
.....	241
<i>Нассар М.Э.</i> Численное исследование гомогенизации пьезоэлектрического композита с полыми сферическими металлическими включениями с использованием представительного объема, основанного на алгоритме случайной последовательной адсорбции	
.....	242
<i>Пасевич А.М.</i> Разработка системы прогнозирования пропускной способности улично-дорожной сети	
.....	243
<i>Телятников И.С.</i> К моделированию подземных сооружений, подверженных нормальным статическим нагрузкам.....	
.....	244

Турчин А.С. Некоторые динамические свойства двухслойной электроупругой полосы.....	245
Чалин Д.В. Моделирование неоднородных напряжений в эмбриональной аорте <i>Danio rerio</i> и исследование их роли в производстве гемопоэтических стволовых клеток	246
Чуда С.Е. Использование клеточно-автоматного подхода при моделировании упругих волн в деформируемых твердых телах	247
Юрченко В.Е. Гибридный метод определения собственных частот асимметричных зданий	248

СЕКЦИЯ «ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ»

Вакулов З.Е., Климин В.С., Томинов Р.В., Дзюба Д.А., Смирнов В.А., Агеев О.А. Плазменная нанобработка пленок LiNbO_3	249
Волик А.В., Гасанов Б.Г. Особенности проектирования мобильных диссоциаторов аммиака для водородных двигателей внутреннего сгорания.....	251
Дудников Е.А. Сжатие плотных потоков данных на РВС в режиме реального времени.....	252
Дьяченко А.А. Модификация метода полуглобального сопоставления для системы стереозрения, реализуемой на реконфигурируемой вычислительной системе.....	253
Картавенко С.Б. Математическое моделирование хода учебного процесса.....	254
Касьянова А.Н. Применение данных дистанционного зондирования Земли для прогнозирования гидробиологических процессов.....	255
Коржова О.Н. Методы дистанционного контроля температуры в процессе калибровки технических средств, предназначенных для термической обработки	256
Кунгурцев К.В., Штаб А.В., Белоусов А.Н., Крехов В.А., Бражко Е.А. Разработка методики измерения энергии импульса активных лазерных элементов на основе YAG:Nd , применяемых в системах с импульсным и квазиимпульсным излучением	257
Купчик А.Н. Решение задачи обработки трехмерной сцены для построения изображений на основе метода излучательности на реконфигурируемых вычислительных системах	258
Леонтьев А.Л. Моделирование гидродинамических процессов для водоемов переменной глубины	259
Носиков С.С., Сиротин П.В. Анализ систем повышения устойчивости движения тракторных поездов	260
Перушкин М.В., Сиротин П.В. Анализ источников шума и способы борьбы с ним в зерноуборочных комбайнах	261
Подопригора А.В. Методы распараллеливания вычислений для обработки больших разреженных неструктурированных матриц на РВС	262
Родина А.А. Снижение нагрузки на каналы передачи данных в территориально распределенных системах мониторинга за счет реализации туманных вычислений.....	263

<i>Рыбалко Т.А.</i> Реализация системы на основе микроконтроллера STM32 для сбора данных технологических процессов автоматизированных теплиц	264
<i>Семенистый С.А.</i> Развитие методов планирования задач в распределенных вычислительных системах	265
<i>Цирулик Д.В.</i> Организация высокоскоростного обмена данными в системе на кристалле Zynq 7000 ARM/FPGA SoC	266
<i>Чекина М.Д.</i> Особенности определения параметров для решения задачи супердиффузии с использованием адаптивных сеток на PBC	267

СЕКЦИЯ «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ»

<i>Архипов Ю.П.</i> Классификация земель лесного фонда Шолоховского района Ростовской области	268
<i>Парфенова А.В.</i> Оценка площади водного зеркала Соколовского водохранилища по данным спутниковых снимков.....	270
<i>Халиева А.А.</i> Система классификации степеней опасностей природных явлений и типов возможных опасностей для прибрежных территорий	271

Contents

SECTION 'BIOLOGY AND BIOTECHNOLOGY'

Subsection 'General Biology'

<i>Aramova, O.Yu., Kornienko, I.V., Vdovchenkov, E.V., and Parusimov, I.N.</i> Genetic study of bone remains from the necropolis of the Temernitsky settlement of the I–III centuries AD.....	5
<i>Batal'shchikova, S.A.</i> Effect of exogenous Hsp70 on the level of nerve regeneration markers of proteins of neurofilaments NF, GAP43, alpha-tubulin, and beta-actin in axotomized rat DRG ganglia.....	6
<i>Bessalova D.Yu., Kovalenko, M.V.</i> Impacts of dredging in water bodies on aquatic life and its habitat.....	7
<i>Bukhmin, D.A.</i> Some results of ichthyological studies in the Northeastern Black Sea under the conditions of climatic changes in 2021.....	8
<i>Gamakhariya, P.J., Dbar, R.S.</i> Specific hydrological and temperature features of European anchovy, <i>Engraulis encrasicolus</i> L. migration in the waters of the Black Sea.....	9
<i>Gorgola, L.G.</i> Specific features of heavy metals' accumulation (Cd, Hg, and Pb) in the muscle tissue of so-iuy mullet (<i>Liza haematocheilus</i>).....	10
<i>Koteneva, D.A., Voykina, A.V., Bugaev, L.A., and Pastukh, Ya. V.</i> Content of total lipids as an indicator of the quality of feeding in European anchovy, <i>Engraulis encrasicolus</i> L. in 2021.....	11
<i>Krinko, O.E., Panasyuk, N.V.</i> Variability of morphometric characteristics of the skull in polymorphic populations of chromosomal races of common shrew (<i>Sorex araneus</i> L.) on the territory of Rostov Region.....	12
<i>Kuzina, A.A.</i> Phytotoxic properties of leached chernozem under the conditions of chemical pollution.....	13
<i>Kuleshov, A.S.</i> Approbation of ISSR- and SCoT-primers to identify genetic differences in rare species of the genus <i>Citrus</i> on the Black Sea coast of Russia.....	14
<i>Kutilina, V.V., Ermolaev, A.I.</i> Research of patterns of formation and functioning of the fauna and population of birds in agro-landscape conditions of the southern European part of Russia.....	15
<i>Kutsenkova, V.S., Nepovinnykh, N.V.</i> Structuring of vegetable oils as an alternative strategy for replacing saturated and trans fats in food products.....	16
<i>Mosesyan, G.V.</i> Infestation of the European anchovy with cysts of trematode <i>Stephanostomum pristi</i> in the Sea of Azov in 2020.....	17
<i>Novikova, I.A., Kornienko, I.V.</i> Study of the effect of GSTP1 gene polymorphism on the genesis of chronic myeloid leukemia: results of a meta-analysis.....	18
<i>Oganesyan, A.A., Smirnova, E.A.</i> Macrozoobenthos of the Eastern Taganrog Bay in autumn periods of 2020 and 2021.....	19
<i>Pavlova, A.S., Voykina, A.V., and Bugaev, L.A.</i> Sexual characteristics of the accumulation of ergoplasic substances in zander (<i>Sander lucioperca</i> Linnaeus, 1758) at the end of the feeding period in 2021.....	20

<i>Pastukh, Ya.V., Lisovskaya, V.V., Voykina, A.V., Kirichenko, O.V., and Bugaev, L.A.</i> Seasonal dynamics of the content of total lipids in the body of (<i>Clupeonella cultriventris</i>) in the Sea in Azov in 2021	21
<i>Pashchenko, O.I.</i> Promising hybrid forms of <i>Freesia refracta</i> in the collection of FRC Subtropical Scientific Centre RAS	22
<i>Starikova, T.S.</i> Effectiveness of bioflavonoids in the composition of feeds for sturgeon fish species	23
<i>Stepanova, Yu.V., Kazarnikova, A.V.</i> On the study of the fauna of monogeneans (Monogenea; Platyhelminthes) of cyprinids in the Don River delta and the Eastern Taganrog Bay under the current conditions	24
<i>Usanova, A.V.</i> Epiphytic diatoms of the Temernik River (the October Park, Rostov-on-Don)	25
<i>Florinskaya, V.S., Kornienko, I.V., Bezuglova, O.S., and Aramova, O.Yu.</i> Study of the effect of chestnut soil fulvic acids on polymerase chain reaction in palaeogenetic research	26
<i>Tsaturyan, G.A.</i> Population analysis of Oriental or Caucasian persimmon, <i>Diospyros lotus</i> in the North-Western Caucasus assessed by the leaf morphology and multilocus DNA-markers	27
<i>Tsepina, N.I.</i> Estimation of ecotoxicity of silver nanoparticles by dehydrogenase activity	28
<i>Shalya, E.V., Voykina, A.V., and Bugaev, L.A.</i> Specific age features of the morphology of the Azov-Black Sea anchovy, <i>Engraulis encrasicolus</i> L. and its otoliths in the autumn period of 2021	29

Subsection 'Biotechnologies'

<i>Akhmedzhanova, A.B., Khisamutdinova, A.N., Nasunova, V.M., and Dordzhiev, B.U.</i> Evaluation of bioindicators of hematological parameters of sturgeon fish species	30
<i>Gabasova, A.V.</i> Assessment of the quality of juvenile sturgeon fishes during artificial reproduction in the conditions of Astrakhan Region	31
<i>Kravchenko, S.A.</i> Specific diagnostic features of Siberian sturgeon <i>Acipenser baerii</i> maturation in cages	32
<i>Maiorova, T.V., Khartskhaeva, A.V.</i> Specific features of the hydrological regime of the Volga-Caspian basin during the spawning course of commercial fish species	33
<i>Myagkiy, N.A., Yakovleva, Yu.A.</i> Analysis of microflora of gills and intestines of two-year-olds of red tilapia during their cultivation applying the pyobacteriophage	34
<i>Nichiporova, A.R.</i> Analysis of the efficiency of production of turkey meat products applying vegetable sprinkle	35
<i>Terganova, T.N., Urazgalieva, R.A.</i> Effectiveness of some biologically active substances in the composition of productive feeds for valuable fish species	36
<i>Firsova, A.V.</i> Deep freezing of ovarian fluid of sturgeon fish species	37
<i>Chernova, E.I., Kovaleva, A.V.</i> Changes in the biochemical parameters of starlet, <i>Acipenser ruthenus</i> in the reproductive cycle	38
<i>Chechkina, A.A., Mazlov, A.M.</i> Results of sturgeon fish species cultivation in water with negative redox potential	39
<i>Yakovleva, Yu.A.</i> Pseudomonosis of the Australian red claw crayfish <i>Cherax quadricarinatus</i> under the recirculating aquaculture system conditions	40

SECTION 'CHEMISTRY AND CHEMICAL TECHNOLOGIES'

<i>Aleksandrova, I.A., Lisnevskaya, I.V.</i> Studies of phase formation in the gel synthesis of hexaferrites $Pb_{1-x}La_xFe_{12-x}Zn_xO_{19}$ ($x = 0-1$) and their properties	41
<i>Baidikova, V.A., Chernenko, A.Yu., Pasyukov, D.V., and Chernyshev, V.M.</i> Study of the Dimroth rearrangement of thiadiazole-triazole system, synthesis of new 3-sulfanyl-1,2,4-triazolium salts and Pd/NHC complexes based on them.....	42
<i>Bayan, Yu.A., Alekseenko, A.A.</i> Nanostructured platinum-carbon materials: synthesis, structural characteristics	43
<i>Vasilikhina, K.M., Solov'eva, E.V., Chernyshev, A.V., Voloshin, N.A., and Metelitsa A.V.</i> Synthesis, photo- and ionochromic properties of a new symmetric benzoxazolyl-substituted spirobipyran	44
<i>Veremeenko, I.A., Tolstunov, M.I.</i> Synthesis method of Fe_3O_4 @MIL-100 nanoparticles.....	45
<i>Galkina, M.S., Zaitsev, S.A., Vetrova, E.V., Kolodina, A.A., and Metelitsa, A.V.</i> Synthesis of a new Schiff base (E)-4-((anthracene-9-ylmethylene)amino)-5-(3-bromophenyl)-4H-1,2,4-triazole-3-thiol and its complexes with Zn(II) and Cd(II)	46
<i>Gnatyuk, I.G., Shepelenko, K.E.</i> Comparison of the catalytic activity of Ru/NHC and Ru/RCOOH systems in the reaction of C-H arylation of 2-phenylpyridine	47
<i>Golik, A.B., Blinov, A.V., Gvozdenko, A.A., Bakholdina, T.N., and Taravanov, M.A.</i> Development of nanoscale accessible forms of essential trace elements of iron, copper, cobalt, manganese, and zinc.....	48
<i>Goncharova, P.S., Borisov, S.V., Kochnov, A.B., and Vaniev, M.A.</i> Development of a binder based on phosphorus-containing methacrylic monomers for the creation of polymer composite materials of reduced flammability	49
<i>Gubaeva, I.S., Tolstunov, M.I., and Lastovina, T.A.</i> Method for processing wastes from wine production.....	50
<i>Zhidkova, E.V.</i> Synthesis of hybrid structures with 5-nitroindole and 1,2-aminoalcohol fragments	51
<i>Zagrebaev, A.D., Kurbatov, S.V., and Dryapak, A.N.</i> New possibilities for berberine activation by N-nucleophiles	52
<i>Zaitsev, S.A., Zaitseva, Yu.I., and Minyaev, R.M.</i> Computer modeling of the structure based on $(CB_5)-(PB_4C)$ blocks.....	53
<i>Zelenskaya, A.A., Petrenko, D.S., and Klushin, V.A.</i> Synthesis of 5-butoxymethylfurfural from renewable plant materials	54
<i>Ivanchenko, I.I., Kolesnikova, A.R.</i> Theoretical study of group 4 atranes and their structural analogues	55
<i>Kataria, Ya. V., Kashparova, V.P., and Tokarev, D.V.</i> Synthesis of polyimines based on 2,5-diformylfuran from renewable plant materials and aromatic diamines.....	56
<i>Katser, V.E.</i> Chromogenic chemosensors based on hydroxy-substituted azomethineimines	57
<i>Klimova, A.P., Boldyreva, E.A., Oparina, A.E., and Lupeiko, T.G.</i> Synthesis and study of the properties of antimony sulfoiodide doped by Bi^{3+} cations.....	58
<i>Kozhokar', E.L., Alekseenko, A.A.</i> Synthesis of PtNi/C catalysts and investigation of their structural characteristics.....	59

<i>Kolupaeva, E.V., Ozeryanskiy, V.A.</i> Formation of structural isomers in the reaction of 1,8-diaminonaphthalenes with <i>o</i> -xylylene dibromide	60
<i>Konstantinov, M.S., Sidash, E.A., Tokarev, D.V., Klushin, V.A., and Chernysheva, D.V.</i> Preparation and electrochemical properties of carbon materials based on food industry wastes.....	61
<i>Krasnikova, T.A.</i> Investigation of the specific process of acid-catalyzed reactions of 2-methyl nitrogenous heterocycles with 1,2-benzoquinones	62
<i>Kritchenko, Yu.V., Malay, V.I., Merezhko, N.I., Ivakhnenko, E.P.</i> Reaction products of <i>o</i> -phenylenediamines with 3,5-di- <i>tert</i> -butylcyclohexa-3,5-diene-1,2-dione.....	63
<i>Lavrent'ev, I.V., Chernenko, A.Yu., and Chernyshev, V.M.</i> New Pd/NHC complexes stable in strong basic media	64
<i>Marchenko, A.V., Ozeryanskiy, V.A., Pozharskiy, A.F.</i> Synthesis of 2,7-dimethoxy-1,8-bis(dimethylamino)naphthalene derivatives for the study of 'double buttressing effect'	65
<i>Merezhko, N.I., Malay, V.I., Kritchenko, Yu.V., and Ivakhnenko, E.P.</i> Reaction of secondary amines with 4,6-di- <i>tert</i> -butyl-3-nitrocyclohexa-3,5-diene-1,2-dione.....	66
<i>Milutka, M.S.</i> Synthesis, structure of Zn, Cu, Ni, Co complexes based on heteryl-substituted 4-methyl-N-[2-[(<i>E</i>)-phenyliminomethyl]phenyl]benzenesulfonamide	67
<i>Pavlenko, E.V., Borisov, S.V., and Vaniev, M.A.</i> Modification of epoxy oligomers with aluminum phosphates to impart reduced flammability	68
<i>Petrenko, D.S., Zelenskaya, A.A., and Klushin, V.A.</i> Synthesis of polyethyrmaleinates based on 2,5-furandicarboxylic acid from renewable plant materials	69
<i>Petrova, K.O.</i> Method for reducing the chromaticity of paraffin chlorination products of the C ₁₂ -C ₃₀ fraction.....	70
<i>Podshibyakin, V.A.</i> Synthesis of dithienylthiazoles and their application prospects as photo-switchable chemosensors	71
<i>Polovinkina, M.A., Osipova, A.D., Osipova, V.P., Berberova, N.T., and Pchelintseva, N.V.</i> Effect of new 2H-chromen-2-one derivatives on the process of oleic acid peroxidation.....	72
<i>Sarmina, M.I.</i> Synthesis of new triazolindolethiazines	73
<i>Sidash, E.A., Konstantinov, M.S., Tokarev, D.V., Klushin, V.A., and Chernysheva, D.V.</i> Preparation and electrochemical properties of carbon materials from 5-hydroxymethylfurfural processing wastes.....	74
<i>Sokolik, M.D., Tonkoglazova, D.I.</i> Fused 1,4-diaza[4]heterohelicenes: synthesis and properties	75
<i>Khodykina, E.S., Galkina, M.S., Steglenko, D.V., Kolodina, A.A., and Metelitsa, A.V.</i> Unusual cyclization of <i>N</i> -imidazolyl quinone imines with annellation of the thiadiazole ring and its subsequent recyclization.....	76
<i>Chal'tsev, B.V.</i> Synthesis, structure of getarylhydrazones of 2-(<i>N</i> -tosilamine)benzaldehyde and complexes of 3d-metals based on them.....	77
<i>Chekunov, A.A.</i> Reactions of pyrano[3,4- <i>c</i>]pyrylium perchlorates with hydrazine monohydrate and hydrazides of heterocyclic carboxylic acids	78
<i>Shostak, N.A.</i> Model of the formation process of liquefied gases hydrates	79

Subsection 'Young Chemists of the South of Russia'

<i>Baranova, M.P.</i> Synthesis and properties of methyl 2-((4,5-bis(dimethylamino)naphthalen-1-yl)amino)-2-phenylacetate.....	80
<i>Gruzdev, M.A., Galkina, M.S., and Zaitsev, S.A.</i> Obtaining and computer studying of azomethine derivatives of aminomercaptotriazoles-1,2,4 and their Zn(II) complexes.....	81
<i>Yamnikov, V.A., Zaitsev, S.A., and Vlasenko, M.P.</i> Synthesis and properties of methyl (4-(dimethylamino)naphthalen-1-yl)glycinate	82

SECTION 'EARTH SCIENCES'

<i>Awad, A.H., Nastavkin, V.A.</i> Mineralogical studies of gabbro rocks in the area of Um Taghir, the Central Eastern Desert, Egypt	83
<i>Antsiferova, M.A.</i> Investigation of pollution of the Sea of Azov coastal zone with microplastics in the area of the city of Taganrog.....	84
<i>Bobylev, V.A., Buraeva, E.A., and Kostyrev, B.P.</i> Study of distribution features of ¹³⁷ Cs in chestnut soils of the Rostov NPP monitoring-observation zone.....	85
<i>Kaplya, Yu.A., Ivanov, V.A., and Valov, G.V.</i> Hydrological meteorological post: establishing practice and developments	86
<i>Komarov, R.S.</i> Chemical runoff of the Kuban River into the Sea of Azov (2008–2018)	87
<i>Kostyrev, B.P., Plakhotnyaya, D.P., Bobylev, V.A., and Buraeva, E.A.</i> Distribution of the gamma-ray on the territory of the city of Novorossiysk, Krasnodar Territory (Krai)	88
<i>Kotova, V.E., Andreyev, Yu.A., Mikhaylenko, O.A., Ryazantseva, I.A.</i> Petroleum component's determination and their source identification in the Temernik River water.....	89
<i>Malomyzheva, N.V., Buraeva, E.A.</i> Comparative analysis of the radioecological situation in specially protected natural territories of Rostov Region	90
<i>Moskovets, A.Yu.</i> Thermohaline structure of the Taganrog Bay under the conditions of low water: results of expedition research.....	91
<i>Moshchenko, D.I., Kolesnikov, S.I.</i> Analysis of the total number of bacteria in the sod-calcareous soil of the Central Caucasus under the conditions of chemical pollution	92
<i>Plakhotnyaya, D.P., Kostyrev, B.P., Shul'ga, V.V., and Buraeva, A.E.</i> Gamma-background distribution in rural areas of Krasnodar Territory (Krai)	93
<i>Revnitsev, I.S., Buraeva, E.A.</i> Radioecological situation in the city of Volgodonsk, Rostov Region	94
<i>Sazonov, A.D.</i> On the impact of agricultural activities on phosphate and nitrite nitrogen runoff in the Big Egorlyk River.....	95
<i>Saifudinov, T.K., Vyacheslav, B.A.</i> Monitoring of the radiation situation near the Rostov NPP	96
<i>Sanin, A.Yu.</i> On the issue of quantitative assessment of ecosystem services provided by natural systems of the coastal tourist territories of Russia.....	97
<i>Sivtsov, A.V., Buraeva, E.A., and Nalivaychenko, A.A.</i> Radionuclide transfer coefficient in the soil-plant system in the monitoring-observation zone of the Rostov NPP	98
<i>Sidorina, U.A., Buraeva, E.A.</i> Distribution of natural radionuclides in the components of ecosystems (the case of mountainous Adygea)	99

<i>Frolova, A.D.</i> Investigation of the vertical structure of currents in the areas of sea and freshwater entries into the Sea of Azov.....	100
<i>Shadin, A.E., Buraeva, E.A.</i> Estimation of the equivalent dose rate of gamma radiation in Rostov-on-Don	101
<i>Shiryayeva, A.A., Buraeva, E.A.</i> Specific features of ¹³⁷ Cs distribution in the mountainous soils of the Republic of Adygea	102
<i>Safitri, D.A., Bepalova, L.A., Ramadaninytyas, N., and Sobarman, F.A.</i> Comparison of coastal land cover classification in Surabaya, Indonesia, using the maximum likelihood and the random forest algorithm (<i>Сафитри Д.А., Беспалова Л.А., Рамаданинтяс Н., Собарман Ф.А.</i> Сравнение классификации прибрежного земного покрова в Сурабае (Индонезия) с использованием алгоритма максимального правдоподобия и случайного леса)	103
<i>Safitri, D.A., Bepalova, L.A., Ramadaninytyas, N., and Sobarman, F.A.</i> Land cover changes in Surabaya, Indonesia, using Google Earth engine (<i>Сафитри Д.А., Беспалова Л.А., Рамаданинтяс Н., Собарман Ф.А.</i> Исследование изменения земного покрова в Сурабае (Индонезия) с использованием платформы Google Earth).....	105

SECTION 'SOCIAL SCIENCES'

Subsection 'Political Science, Sociology, Philosophy, Demography, and Law'

<i>Bakhtoyarova, V.P.</i> Development of Political Science in the South of Russia: reality and prospects	107
<i>Vasilenko, M.A.</i> Lawyer professional activity insurance in the Russian Federation	109
<i>Voinova, E.V., Badmaeva, A.M.</i> Russian-German relations: development perspectives and prospects at the present time.....	110
<i>Goryushina, E.M.</i> Exploring the collective memory of the Great Patriotic War in Georgia.....	111
<i>Eremina, V.V.</i> Analysis of the influence of the concepts of the phenomenon of totalitarianism on modern political science.....	112
<i>Lapchinskaya, A.V.</i> Influence of the social environment on the choice of professional activity of young people.....	113
<i>Milov, S.B.</i> Foreign experience and practices of digital technologies introduction in the civil justice.....	114
<i>Nazar'yan, I.N.</i> Current state of the Armenian community of Isfahan based on the materials of <i>the Bulletin of the Armenian Diocese of New Julfa</i>	115
<i>Nikolaeva, M.V.</i> Representation of young candidates in the elections to the State Duma of the 8 th convocation	116
<i>Ochergoryaeva, D.V.</i> Terrorism in the context of public opinion of the inhabitants of the Republic of Kalmykia: based on sociological research materials.....	117
<i>Polubat, S.S.</i> Legalization of cryptocurrency in the Russian Federation.....	118
<i>Tsesarsky, A.A.</i> Impact of the theme of Scottish independence on the electoral support for the Scottish National Party.....	119
<i>Choriyan, S.K.</i> System of education and the image of a teacher in Nakhichevan in 1783–1917.....	120

<i>Chuklina, E.Yu.</i> Necessary defense: enforcement issues.....	121
<i>Shvachkin, I.E.</i> Pacing problem and the doctrine of interrelated public contracts in the context of digitalization of financial markets: stating a problem.....	122
<i>Ezieva, A.A.</i> Transitive internalization and externalization.....	123

Subsection 'General Economics'

<i>Arutyunyan, S.Zh.</i> Analysis of the competitive environment of the thermal insulation materials market.....	124
<i>Baubel, Yu.I.</i> Solving the environmental problem of Volgograd Region as a factor in the economic development of the region	125
<i>Bushmina, Yu.A.</i> Analysis of the impact of the pandemic on the state of the agro-industrial complex of the region	126
<i>Volosnova, E.V.</i> Analysis of the socio-economic development of Volgograd Region and assessment of the effectiveness of the state and municipal managements.....	127
<i>Izdyulyueva, Zh.Z.</i> Transformation of the labour market in Volgograd Region in the context of the pandemic.....	128
<i>Katolevskaya, E.R.</i> Tourism as a factor of socio-economic development of the region	129
<i>Kovalenko, A.V.</i> Assessment of the mechanism for managing the development of small businesses in Volgograd Region	130
<i>Koneva, D.A.</i> Issues of municipal programme-target planning in the field of rural development.....	131
<i>Kraft, A.A.</i> Development of the agricultural sector as a factor in the sustainable development of rural areas.....	132
<i>Kurbanniyazova, A.A.</i> State support for small and medium-sized businesses in Volgograd Region	133
<i>Lazareva, P.S.</i> Improving the provision of state and municipal services on the basis of the MFC of Volgograd Region	134
<i>Lomakina, K.M.</i> Improvement of the system of encouragement and awards within the civil service (the case of Volgograd Region).....	135
<i>Malysheva, V.A.</i> State financial control in the digital economy.....	136
<i>Marashova, A.R.</i> Improving the effectiveness of control over the activities of municipal employees in Volgograd Region.....	137
<i>Orlova, O.G.</i> North-South International Transport Corridor as a tool for the EAEU economic policy implementation.....	138
<i>Rodin, O.A.</i> Import substitution in Volgograd Region under the conditions of sanctions and counter-sanctions.....	139
<i>Ulanovskiy, E.V.</i> Remote work as a cost-effective tool for the implementation of the labour duties of the population	140
<i>Urazov, D.R.</i> Patriotic education of young people of Volgograd Region: the economic component, specific features of adaptation in modern realities.....	141
<i>Kharseeva, A.Yu.</i> Ensuring information security under the conditions of intensive development of digital economy	142
<i>Yurchenko, K.G.</i> Indicators of socio-economic development of the Southern Federal District regions in the implementation context of <i>the Healthcare</i> National Project	143

Subsection 'Economic Processes and Systems'

<i>Anufrieva, P.I.</i> Employment trends in the context of digitalization of the economy: new employees' competencies	144
<i>Arkhipova, K.E.</i> Analysis of the economic development of regions using environmental and spatial data	145
<i>Budkina, E.S.</i> VAT taxation of socially significant goods	146
<i>Dmitrieva, V.D., Sushko, K.S., Tkacheva, I.V.</i> Digital twin of the arid territories of the South of Russia under the conditions of low water	147
<i>Zavadskaya, M.A.</i> Poverty in the South of Russia: specific features and reduction policies	148
<i>Kashin, D.V., Shadrina, E.V., Vinogradov, D.V.</i> State priorities in the public procurement: results of the survey among the Russian contracting authorities and customers	149
<i>Laskova, D.S.</i> Analysis of the level of digital openness of the state administration bodies	150
<i>Melekhova, M.A.</i> Development of entrepreneurship under the conditions of greening the economy	151
<i>Meliksetyan, S.N.</i> On the issue of digitalization of the socio-cultural sphere of Russia	152
<i>Neshchimenko, A.S.</i> Problems of using GPP criteria in high-tech products' procurement	153
<i>Ostrikova, A.L.</i> Mass assessment of the real estate by machine learning methods	154
<i>Patrakeeva, O.Yu.</i> Assessment of the impact of infrastructure security on the spatial socio-economic development of the region	155
<i>Podgaiko, A.A.</i> Spatial segregation in the context of Institutional changes in the Russian Economy	156
<i>Popova, M.M., Smertina, E.N.</i> Specific features of audit of IT companies	157
<i>Poruchaeva, T.M.</i> Rationale for the development of rural tourism in the foothills of Krasnodar Territory (Krai)	158
<i>Redkokashina, V.S.</i> Directions of tax regulation of innovation activity	159
<i>Rychkova, A.V.</i> Disadvantages and advantages of the development of procurement practices in municipal organizations in a digital environment	160
<i>Saveleva, O.S.</i> Impact of foreign sanctions on Russia's food security	161
<i>Uznarodov, D.I.</i> Crimean-Tatar factor in the socio-economic development of the Republic of Crimea	162

SECTION 'HISTORY AND PHILOLOGY'

<i>Barseghyan, A.M.</i> Fergana Tragedy of 1989: causes, subject, results and aftermath	163
<i>Vorob'ev, R.V.</i> Fear in war: comparative analysis	164
<i>Gogenko, V.V.</i> Concept of 'Power' in the Early Medieval German society based on <i>Beowulf</i> , the poem	165
<i>Grevtsova, T.E.</i> Transformation of the wedding rituals of the Don Cossacks in the 1930s–1940s	166

Gryadsky, D.M. Activities of the Rostov-on-Don RRCS bodies during the Great Patriotic War: the main directions.....	167
Gubarev, I.V. Problem of typologization of the stucco vessels from the Elizavetovskiy archaeological complex in the delta of the Tanais River	168
Zakharina, E.A. Topography of Memory. Rostov-on-Don and memorials to the Great Patriotic War	169
Kapkanov, E.N. Relocation of the hamlet (<i>khutor</i>) of Chelbin in 1948–1949: according to the memoirs of its residents	170
Kachmasheva, E.R. Regulations governing the urban private buildings in the 1870s.....	171
Kladchenko, O.V. History of studying the Ottoman ceramic tobacco pipes.....	172
Lisitsa, A.R. Image of ‘Other’ in the novels <i>Two Captains</i> by V.A. Kaverin and <i>The Prairie</i> by J.F. Cooper: the Nenets people and the Indigenous peoples of North America	173
Lyubezniiy, I.V. Purge of 1924 as perceived by the students in the South of Russia.....	174
Medvedev, M.V. Polish Army of General W. Anders in the USSR during the Great Patriotic War: research questions and problems.....	175
Nadirova, S.A. Image of Nestor Makhno in the cinema.....	176
Petrov, G.V. Old people in the occupied territory of Rostov Region during the Great Patriotic War	177
Pogrebovskiy, M.V. Crimea during the Great Patriotic War: the Soviet and modern Russian historiography	178
Prikhod’ko, I.A. Everyday life of the Russian military personnel during the armed conflict on the territory of the Chechen Republic	179
Rotaru, Yu.R. Reflection of the events of the Great Patriotic War in the memorial culture of Rostov region	180
Rusakov, M.Yu. Numismatic collection from the reconnaissance of a Cossack settlement in the Upper Don Region.....	181
Rusakova, A.A. Greek rite and barbarian burial traditions in the Lower Don Region	182
Semashka, P.E. Reflection of the dissolution of the Supreme Soviet of Russia in the autumn of 1993 by the materials of the periodical press of Rostov Region	183
Semikin, A.A. Personal subsidiary farms: the role and specific weight in the production of agricultural products in Rostov Region in 1953–1958.....	184
Talaeva, A.A. Anti-Tuberculosis League in the Province of the Don Cossack Host: based on the materials of the Don Region periodical press	185
Tishchenko, A.S. ‘ <i>Tale of Bygone Years</i> ’ (<i>The Russian Primary Chronicle</i>): the beginning of the Russian world	186
Usanova, M.V. Choice of the invariant of translation of the author’s onomasticon in the works of the fantasy genre.....	187
Fil’, D.A. Field interview practice and experience in personal history research.....	188

SECTION 'PHYSICS AND MATHEMATICS'

Subsection 'Physics and Astronomy'

- Andryushin, K.P., Sahoo, S., Andryushina, I.N.* Structure and electrical properties of five-component piezoactive solid solutions of the system of $(1-x)(\text{Na}_{0.5}, \text{K}_{0.5})\text{NbO}_3 - \text{Pb}(\text{Zr}_{0.5}, \text{Ti}_{0.5})\text{O}_3 - x\text{CdNb}_2\text{O}_6$ 189
- Astaf'ev, P.A.* Investigation of the radio absorbing properties of PMN-PZT-PG solid solutions on a microstrip line in the microwave range 191
- Bykovskiy, N. V.* Results of statistical processing of electrophysical parameters for the basic semiconductor materials..... 192
- Volkov, D.V.* Electrophysical and magnetic properties of three-component solid solutions of $(\text{La}_{0.5}\text{Bi}_{0.5})_{1-x}\text{Pb}_x\text{MnO}_3$ composition..... 193
- Glazunova, E.V.* Electrophysical properties of $(1-x)\text{K}_{0.5}\text{Na}_{0.5}\text{NbO}_3 - x/2\text{CuNb}_2\text{O}_6$ system..... 194
- Doronkina, S.V., Myasnikova, A.E.* Similar phase diagram of cuprates and strongly interacting electron-phonon systems 195
- Zhidel, K.M.* Optical properties of BFO/STO heterostructures on a sapphire substrate 196
- Ipat'ev, A.S., Krutiev, S.V.* Electrodynamics analysis and synthesis of a compact waveguide bandpass filter based on resonant diaphragms 197
- Klimenko, A.A.* Collapse of the stellar accumulation. A three-dimensional approach 198
- Likhatsky, V.V., Yurasov, Yu.I.* Development of a chamber for measuring the dielectric properties of ferroelectrics and piezoelectrics..... 199
- Makarenko, A.A.* Different degree of ordering of Yb and Nb cations in $\text{PbYb}_{1/2}\text{Nb}_{1/2}\text{O}_6$ 200
- Moysa, M.O., Andryushin, K.P.* Electromechanical properties of solid solutions of alkali metal niobates in the electric field range (0–4000) V 201
- Motseyko, A.V., Ter-Oganesyan, N.V.* Magnetic and magnetoelectric properties of the ordered spinel MnLiNbO_4 202
- Nazarenko, A.V., Pavlenko, A.V.* Microstructural perfection of $\text{SrFe}_{2/3}\text{W}_{1/3}\text{O}_3$ multiferroic ceramics 203
- Terekhin, K.A.* Surface piezoresponse of lead-free textured ceramics with the tetragonal tungsten bronze structure 204
- Tkachenko, R.V.* Gravitational instability of the gas-dust circumnuclear disk of the galaxy NGC 4736..... 205
- Chichkanov, V.A.* On the correctness of the accepted method for determining the compositional ordering parameter S in double perovskites $\text{AB}'\text{B}''\text{O}$ 206
- Chumachenko, K.S.* Calculation of the charge density distribution on the surface of the sodium niobite film 207
- Sheptun, I.G., Smotrakov, V.G., Chebyshev, K.A., Kuprina, Yu.A., Nagayenko, A.V., Ter-Oganesyan, N.V.* Synthesis and dielectric properties of disordered $\text{PbSc}_{1/4}\text{In}_{1/4}\text{Nb}_{1/4}\text{Ta}_{1/4}\text{O}_3$ 208

Subsection 'Nanomaterials and Nanotechnology'

<i>Babenko, A.A.</i> Radar-absorbing of $(1-x)\text{BiFeO}_3-x\text{LaMnO}_3$ solid solutions.....	209
<i>Babenko, Al.Al.</i> Specific structural features of the $\text{BiFe}_{1-x}\text{Co}_x\text{O}_3$ ($x = 0.1-0.5$) solid solution.....	210
<i>Beskopyl'ny, E.R., Menchshikov, V.S.</i> Development of methods for the synthesis of platinum-cobalt electrocatalysts with a high electrochemically active surface area.....	211
<i>Brazhko, E.A., Slyadneva, K.S., Blinov, A.V., Ispiryanyan, A.G., Golik, A.B., Pirogov, M.A.</i> Investigation of the process of stabilization of selenium nanoparticles by amino acids.....	212
<i>Veber, S.S., Rudsky, D.I.</i> Influence of substitutions of Y ions on Mn ions during the "hexagonal structure – perovskite" transition in $\text{Y}_{1-x}\text{La}_x\text{MnO}_3$ solid solution	213
<i>Galatova, A.O.</i> Investigation of the surface and degree of homogeneity of multicomponent materials using the micro-XRF method.....	214
<i>Gerasimova, I.A.</i> Determining the optimal stress-testing mode for evaluating the stability of Pt/C electrocatalysts.....	215
<i>Denisova, A.O.</i> Specific features of the structure and physical properties of multicomponent ceramics based on potassium sodium niobate	216
<i>Dmitriev, D.M.</i> Optical characteristics of thermally switched core-shell structures based on vanadium dioxide	217
<i>Ermakova, A.M., Sukharina, G.B., Alexeev, R.O., Trigub, A.L., Veligzhanin, A.A., Shakhgildyan, G.Yu., Voloshanovskaya, A.S., Avakyan, L.A., Bugayev, L.A., Sigayev, V.N.</i> Local atomic structure of lanthanum-borate and antimony-silicate glasses	218
<i>Klochnev, A.M.</i> Using the Rietveld method to refine the stoichiometry of the perovskite structure.....	219
<i>Kobina, A.V., Yasnaya, M.A., Shevchenko, I.M., Shtab, A.V., Brazhko, E.A.</i> Development of technology for obtaining bimetallic nanoparticles with unique optical properties.....	220
<i>Konstantinov, A.S., Mikheykin, A.S.</i> Lattice dynamics of $\text{Ba}_{1-x}\text{Sr}_x\text{TiO}_3$ solid solutions	221
<i>Maglakelidze, D.G., Blinova, A.A., Gvozdenko, A.A., Leont'ev, P.S., Filippov, D.D.</i> Investigation of the stabilization process of nanoscale copper silicate.....	222
<i>Matyash Ya. Yu.</i> Lattice dynamics of $\text{Sr}_{0.5}\text{Ba}_{0.5}\text{Nb}_2\text{O}_6$ ceramics according to Raman spectroscopy data	223
<i>Pimenov, M.S.</i> Specific features of the choice of ferroelectric films for the generation of surface acoustic waves.....	224
<i>Pirogov, M.A., Ispiryanyan, A.G., Gvozdenko, A.A., Razhabov, U.I., Leont'ev, P.L.</i> Study of the optical properties of iron hexacyanoferrate nanoparticles	225
<i>Popov, A.V., Tolstunov, M.I., Yurasov, Yu.I.</i> Development of promising less energy-intensive functional materials	226
<i>Rudsky, D.I., Krasnyakova, I.O., Babenko, Al.Al.</i> Specific features of perovskite-ilmenite structural phase transitions in $(1-x)\text{BiFeO}_3 - x\text{LiNbO}_3$ solid solutions	227
<i>Tarkhanyan, S.M.</i> Surface structure and piezoresponse of the $\text{GdK}_2\text{Nb}_5\text{O}_{15}$ film.....	228
<i>Fedorenko, K.K.</i> Search for differences in cell ordering in a healthy and cancerous monolayer.....	229

<i>Tsarenko, A.D., Ul'yankina, A.A.</i> Investigation of electrochemical behaviour of tungsten in chloride containing electrolytes under pulse alternating current.....	230
<i>Shal'ko, A.F., Blinova, A.A., Shal'ko, L.F., Maglakelidze, D.G., Yakovenko, A.A.</i> Development of technology for the production of biologically active metal silicate nanoparticles.....	231
<i>Shal'ko, L.F., Shal'ko, A.F., Yasnaya, M.A., Filippov, D.D., Taravanov, M.A.</i> Development of technology for the production of biologically active nanoparticles of metal carbonates	232
<i>Yudin, A.V., Yurasov, Yu.I., Tolstunov, M.I.</i> Development of ecological functional materials for smart building.....	233

Subsection 'Mathematics, Mechanics, and Modeling'

<i>Biryukbayev, E.K.</i> Modeling the impact of a water-pebble mixture on the metal constructions of port protective structures.....	234
<i>Elshami, M.M.M.</i> Development of models to reduce pavement deterioration	235
<i>Zozulya, A.V.</i> Study of the model of HIV antigenic variability	236
<i>Ibragimov, B.M.</i> Cellular automaton simulation of diffusion on relief surfaces.....	237
<i>Kalinich, A. Yu.</i> Solution of a dynamic problem for a two-layer piezoelectric.....	238
<i>Konovalov, A.M.</i> Low-frequency technique of a non-destructive monitoring of pipeline transportation.....	239
<i>Korneva, M.S.</i> On modeling the evaporation of liquid pollutants in a height-stratified layer of the atmosphere	240
<i>Kornievskiy, A.S.</i> Finite element modeling of highly porous materials composed of regular Gibson – Ashby cells of various configurations	241
<i>Nassar, M.E.</i> Numerical homogenization study of a piezoelectric composite with hollow spherical metallic inclusions using a representative volume based on the random sequential adsorption algorithm (RSA)	242
<i>Pasevich, A.M.</i> Development of a system for predicting the capacity of the road network.....	243
<i>Telyatnikov, I.S.</i> On the modeling of underground structures subjected to normal static loads	244
<i>Turchin, A.S.</i> Some dynamic properties of a two-layer electroelastic strip.....	245
<i>Chalin, D.V.</i> Modeling of inhomogeneous stresses in the embryonic aorta of Danio rerio and study of its role in the production of hematopoietic stem cells	246
<i>Chida, S.E.</i> Using the cellular automata approach for modeling elastic waves in deformable solids	247
<i>Yurchenko, V.E.</i> Hybrid method for determining the natural frequencies of asymmetric buildings	248

SECTION 'TECHNICAL SCIENCES'

<i>Vakulov, Z.E., Klimin, V.S., Tominov, R.V., Dzyuba, D.A., Smirnov, V.A., and Ageev, O.A.</i> LiNbO ₃ films plasma processing	249
--	-----

<i>Volik, A.V., Gasanov, B.G.</i> Specific design features of mobile ammonia dissociators for hydrogen internal combustion engines.....	251
<i>Dudnikov, E.A.</i> Compression of dense data streams on the reconfigurable computing systems in real time.....	252
<i>D'yachenko, A.A.</i> Modification of the semi-global matching method for a stereo vision system implemented on a reconfigurable computing system.....	253
<i>Kartavenko, S.B.</i> Mathematical modeling of the educational process.....	254
<i>Kas'yanova, A.N.</i> Application of Earth remote sensing data for forecasting hydrobiological processes.....	255
<i>Korzhova, O.N.</i> Methods of remote temperature control in the process of calibration of technical means intended for heat treatment.....	256
<i>Kungurtsev, K.V., Schtab, A.V., Belousov, A.N., Krekhov, V.A., and Brazhko, E.A.</i> Development of a technique for measuring the pulse energy of active laser elements based on YAG:Nd, used in systems with pulsed and quasi-pulsed radiation.....	257
<i>Kupchik, A.N.</i> Solution of the problem of processing a three-dimensional scene for construction of images based on the radiative method on reconfigured computing systems.....	258
<i>Leontyev, A.L.</i> Modeling of fluid dynamics processes for reservoirs of variable depths....	259
<i>Nosikov, S.S., Sirotin, P.V.</i> Analysis of systems for improving the stability of tractor trains.....	260
<i>Perushkin, M.V., Sirotin, P.V.</i> Analysis of noise sources and reduction methods in combine harvesters.....	261
<i>Podoprigora, A.V.</i> Paralleling computations' methods for processing large sparse unstructured matrices on RCS.....	262
<i>Rodina, A.A.</i> Reducing the load on data transmission channels in geographically distributed monitoring systems through the implementation of fog computing.....	263
<i>Rybalko, T.A.</i> Implementation of a system based on the STM32 microcontroller for collecting data from technological processes of automated greenhouses.....	264
<i>Semenisty, S.A.</i> Development of task scheduling methods in distributed computing systems.....	265
<i>Tsirulik, D.V.</i> Establishing high-speed data exchange in the Zynq-7000 ARM/FPGA SoC.....	266
<i>Chekina, M.D.</i> Specific features of determining parameters for solving the superdiffusion issue using adaptive grids on RCS.....	267

SECTION 'INFORMATION TECHNOLOGIES'

<i>Arkipov, Yu.P.</i> Classification of forest lands of Sholokhov District of Rostov Region.....	268
<i>Parfenova, A.V.</i> Assessment of the water surface area of the Sokolovsky Reservoir based on satellite images.....	270
<i>Khalieva, A.A.</i> Classification system for the degree of danger of natural phenomena and types of possible hazards for coastal areas.....	271

Научное издание

Электронное издание в формате PDF

XVIII Ежегодная молодежная научная конференция

**«НАУКА ЮГА РОССИИ:
ДОСТИЖЕНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ»:**

тезисы докладов

(г. Ростов-на-Дону, 18–29 апреля 2022 г.).

Корректоры: *А.С. Бабаева,*
А.А. Яковлева
Верстка *Л.В. Безбородовой*
Перевод *Р.Г. Михалюка*
Обложка *А.В. Коржова*

Подписано к использованию 29.04.2022

Издательство
Южного научного центра РАН
344006, г. Ростов-на-Дону, пр. Чехова, 41
Тел. (863) 250-98-21