



# XVI

ЕЖЕГОДНАЯ  
МОЛОДЕЖНАЯ  
НАУЧНАЯ  
КОНФЕРЕНЦИЯ

ЮГ РОССИИ:  
ВЫЗОВЫ ВРЕМЕНИ,  
ОТКРЫТИЯ,  
ПЕРСПЕКТИВЫ

ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ

РОСТОВ-НА-ДОНУ  
2020

ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР  
ЮЖНЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК



**XVI**

**Ежегодная молодежная научная конференция**

**ЮГ РОССИИ:  
ВЫЗОВЫ ВРЕМЕНИ,  
ОТКРЫТИЯ, ПЕРСПЕКТИВЫ**

*Тезисы докладов*

г. Ростов-на-Дону,  
13–28 апреля 2020 г.

Ростов-на-Дону  
Издательство ЮНЦ РАН  
2020

УДК 001.891:378(063)

Ш51

**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.филос.н. С.Я. Суций, к.б.н. Н.И. Булышева, к.соц.н. Д.Д. Челпанова, к.ф.-м.н. А.В. Назаренко, к.б.н. А.И. Ермолаев, к.б.н. В.В. Титов, к.ф.-м.н. А.С. Анохин, к.х.н. Ю.А. Саяпин, к.т.н. О.Е. Архипова, к.ф.-м.н. Д.Н. Шейдаков, к.филос.н. И.В. Пашенко, к.филол.н. Т.Е. Гревцова, к.и.н. А.В. Шадрина, к.г.н. Е.Э. Кириллова, Р.Г. Михалюк

Ш51 XVI Ежегодная молодежная научная конференция «Юг России: вызовы времени, открытия, перспективы»: тезисы докладов (г. Ростов-на-Дону, 13–28 апреля 2020 г.). – Ростов-на-Дону: Изд-во ЮНЦ РАН, 2020. – 168 с. – ISBN 978-5-4358-0197-2

**Электронное издание в формате PDF**

В сборнике представлены тезисы докладов студентов, аспирантов и молодых ученых более чем из 15 ведущих университетов и научных организаций Южного и Северо-Кавказского федеральных округов по ключевым направлениям фундаментальных исследований, проводимых в академическом научном центре и на его базовых кафедрах. Доклады были представлены в рамках предварительных онлайн-мероприятий, организованных Федеральным исследовательским центром Южным научным центром Российской академии наук. Цель мероприятий – выявление и поддержка талантливой молодежи, активно участвующей в исследованиях по различным направлениям науки.

УДК 001.891:378(063)

*Данный сборник издан за счет собственных средств  
Федерального исследовательского центра  
Южного научного центра Российской академии наук*

ISBN 978-5-4358-0197-2

© ЮНЦ РАН, 2020

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



**XVI**  
**Annual Scientific Conference of Young Researchers**

**THE SOUTH OF RUSSIA:  
CHALLENGES OF TIME,  
FINDINGS, AND PROSPECTS**

*Abstracts of Presentations*

Rostov-on-Don, Russia  
13–28 April 2020

Rostov-on-Don  
SSC RAS Publishers  
2020

**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 (Philosophy) S.Ya. Sushchiy, PhD N.I. Bulysheva,  
PhD D.D. Chelpanova, PhD A.V. Nazarenko, PhD A.I. Ermolaev, PhD V.V. Titov,  
PhD A.S. Anokhin, PhD Yu.A. Sayapin, PhD O.E. Arkhipova, PhD D.N. Sheidakov,  
PhD I.V. Pashchenko, PhD T.E. Grevtsova, PhD A.V. Shadrina,  
PhD E.E. Kirillova, R.G. Mikhalyuk

S64 (2020) **The XVI Annual Scientific Conference of Young Researchers “The South of Russia: Challenges of Time, Findings, and Prospects”**. Abstracts (Rostov-on-Don, Russia, 13–28 April 2020). Rostov-on-Don: SSC RAS Publishers. 168 p. (in Russian)  
ISBN 978-5-4358-0197-2

**Electronic Scientific Publication (PDF)**

This edited volume contains abstracts of presentations given by university students, PhD-students, and young researchers from more than 15 leading universities and scientific organizations of the Southern and Northern Caucasus Federal Districts within and on the key directions of basic research carried out at the academic scientific centre and its base departments. The presentations were given as part of the preliminary online events organized by the Federal Research Centre The Southern Scientific Centre of the Russian Academy of Sciences. The goal of the events is to identify and support talented young people, actively involved in research activities and studies within various scientific fields.

UDC 001.891:378(063)

*The current edition was published at the expense of the Federal Research Centre  
The Southern Scientific Centre of the Russian Academy of Sciences*



## СЕКЦИЯ

# БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

## ПОДСЕКЦИЯ «ОБЩАЯ БИОЛОГИЯ»

### **Эффективность методов содержания ремонтного стада производителей русского осетра в садках и УЗВ**

И.Н. Воронина, В.Н. Ширшов

*Донской государственный технический университет, г. Ростов-на-Дону  
e-mail: irina\_vor1997@mail.ru*

Сравнение эффективности двух методов содержания ремонтного стада (садкового и в установке замкнутого водоснабжения (УЗВ)) проводили на двухлетках русского осетра. Первую группу поместили в садки линии, а вторую в бассейны УЗВ с регулируемыми параметрами водной среды.

Результаты оценки эффективности мероприятий по содержанию ремонтного стада русского осетра в различных условиях показали высокую целесообразность использования установки с замкнутым циклом водообеспечения. Лучшие рыбо-водно-биологические показатели были отмечены при выращивании двухлетков русского осетра в бассейнах с регулируемой температурой воды.

Абсолютный прирост массы тела рыб в садках был на 78 % ниже, чем в бассейнах. Коэффициент упитанности рыб в конце эксперимента также значительно различался и составлял 0,57 и 0,8 соответствен-

но в садках и бассейнах – использование экспериментальной установки позволяет круглогодично содержать рыб при оптимальной для активного питания температуре воды. Кроме того, выживаемость рыб при садковом содержании была ниже на 15 %, так как на нее существенное влияние оказывали снижения температуры воды в зимнее время.

Длительное содержание производителей различных видов осетровых рыб в УЗВ позволило получить лучшие результаты, чем при использовании для этих целей садков. Использование системы бассейнов с регулируемыми параметрами водной среды привело к увеличению количества самок, отдавших доброкачественную икру. Для более полной оценки качества производителей необходимо было изучить биохимический состав икры. Икра, полученная от самок, содержащихся в УЗВ, отличалась более высоким содержанием жира и протеина, по сравнению с контролем.

## Современное состояние популяции судака в Азовском море

В.А. Бутова<sup>1</sup>, А.Ю. Карасёва<sup>1</sup>, А.В. Старцев<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Донской государственной технической университет, г. Ростов-на-Дону

<sup>2</sup>Южный научный центр РАН, г. Ростов-на-Дону

e-mail: tori.butova@yandex.ru

Ареал азовского судака до недавнего времени охватывал большую часть бассейна моря с Таганрогским заливом и впадающими в море реками. Современный ареал, по причине повышения солёности моря, сузился до восточной части моря и Таганрогского залива. В тоже время запасы судака за последние 10 лет снизились более чем в 40 раз. И это отнюдь не по причине зарегулирования стока Дона и Кубани, произошедшего значительно раньше, и не вследствие каких-либо природных катаклизмов. Последний раз промышленный лов судака вели в 2016 г., добыв около 100 т. Далее промысел этого вида был запрещен.

В настоящее время запасы судака продолжают оставаться чрезвычайно низкими, при этом основу популяции (более 60 %) составляют особи в возрасте 2–3 лет, а доля старшевозрастных рыб с наибольшей индивидуальной плодовитостью равна примерно 4 %.

Судак, типичный хищник, в Азовском море питается преимущественно бычками, запас которых в последние несколько десятков лет соответствует промысловому уровню. Кроме бычков, судак потребляет в пищу тюльку и хамсу. Спектр его питания широкий, он включает все виды рыб, в том числе и непромысловые.

Современный низкий уровень запаса судака объясняется, главным образом, переловами и некоторым ухудшением условий естественного воспроизводства, имевшими место в последние 20 лет, а не

недостатком кормовой базы. Рассматривая это явление с точки зрения обеспечения промыслового стада пищей, можно прийти к выводу, что солевой режим и понижение биологической продуктивности Азовского моря (гребневиковый период) существенного влияния на условия нагула судака не оказывали. Учитывая широкую пластичность судака по отношению к пищевым организмам, особенности питания в последние годы, малочисленность стада и состояние кормовой базы в пределах ареала, можно утверждать, что трофический фактор не является определяющим в столь резком снижении его запасов. Основной причиной снижения является отсутствие благоприятных условий для естественного воспроизводства и интенсивное промысловое изъятие, приведшее к сужению ареала, а также другие отрицательные факторы, возникшие в экологической системе Азовского моря.

Таким образом, для восстановления стада основного потребителя существующей кормовой базы – азовского судака – необходим полный запрет его промысла на срок, который могла бы определить рабочая группа ученых, занимающихся вопросами рыболовства в Азовском море.

Кроме того, одним из способов восстановления численности судака является организация выращивания молоди с последующим ее выпуском в естественные водоемы, а также проведение ряда мероприятий, способствующих пополнению численности популяции.



## Психофизиологические механизмы решения примеров с дробями в зависимости от правильности ответа

К.Ю. Гануша

*Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону*

*e-mail: ganusha.kristina@yandex.ru*

Современные исследования, посвященные особенностям выполнения математических задач, недостаточно полно рассматривают решение примеров с дробями. Решение данного типа задач требует алгоритмического подхода и приводит к активации билатеральных нижнетеменных, затылочно-височных и левой предсильвиевой областей, что предполагает общность нейронного представительства целых и дробных чисел.

Цель данной работы – изучить психофизиологические механизмы решения примеров на сложение и деление обыкновенных дробей в зависимости от правильности. Было обследовано 25 человек, праворуких. Использовались блоки примеров на сложение и деление дробей. Каждый блок примеров состоял из тренировочной и основной части. Участники нажимали на кнопку при выполнении отдельных этапов решения. ЭЭГ регистрировалась с использованием энцефалографа-анализатора «Энцефалан-131-03» по схеме 10-20 в 21 отведении. Рассчитывалось время и качество решения, число и длительность операций, спектральная мощность диапазонов ЭЭГ. Анализ проводился отдельно для правильно и неправильно решенных примеров.

При анализе поведенческих характеристик было показано, что качество решения примеров тренировочного блока достоверно выше при сложении. Качество решения примеров основных блоков для задач не различается. При сложении время решения тренировочного блока было ниже в сравнении с основным независимо от правильности решения; для деления пра-

вильное решение тренировочного блока требовало меньше времени. Правильное решение преимущественно сопровождалось выделением трех операций, а неправильное – двух. На основании динамики времени решения при различном количестве операций можно предположить, что для обеих задач происходит комплексирование операций с частичным перекрыванием.

Для обеих задач показана сходная динамика в виде выраженной синхронизации дельта-тета-фокусов в центральных и передних областях и бета-фокусов в затылочных областях. В тренировочных блоках мощность фокусов сильнее выражена при неправильном решении, а в основных – при правильном.

На основании данных о времени и качестве решения более сложной задачей является сложение дробей, так как оно требует большего количества времени и сопровождается меньшим процентом правильных ответов. Можно предполагать, что в основе решения примеров с дробями лежит единый нейрофизиологический механизм, связанный с вовлечением лобно-центральных (дельта- и тета-активация) и теменных областей (противофаза альфа- и бета-активации). Синхронизация и иррадиация дельта- и тета-активности связана с уровнем сложности задачи. Смещение фокусов во фронтальные области свидетельствует об усилении произвольного внимания. Бета-активность, проявляющаяся при более сложных задачах, связана с увеличением общего уровня активации и интеграции зон.



## Таксономическое разнообразие ихтиофауны реки Дон

А.Ю. Карасёва<sup>1</sup>, А.В. Старцев<sup>1,2</sup>, В.А. Бутова<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Донской государственный технический университет,

<sup>2</sup>Южный научный центр РАН, г. Ростов-на-Дону

e-mail: alexandrakaraseva2508@mail.ru

Река Дон является одной из крупнейших рек Европейской части России. Ее водосборный бассейн охватывает ряд различных климатических зон. В связи с этим ихтиофауна реки сформирована представителями различных географических комплексов и весьма разнообразна по своему видовому составу и экологическим группам.

Географически водосборный бассейн Дона принято делить на верхний, средний, нижний и эстуарий. Каждая из частей реки имеет свои особенности, связанные с характером водного питания, климатом, величиной поймы, скоростью течения, и многими другими факторами. Уникальные условия восточной части Таганрогского залива возникли благодаря воздействию реки и моря на существующие там биоцены. Это позволяет нам выделить четвертый участок – эстуарий.

В составе ихтиофауны бассейна Дона и устьевого взморья описано 82 вида, принадлежащих к 22 семействам. Наибольший вклад в формирование рыбного сообщества реки вносят представители семейства карповых – 32 вида. Далее следуют бычковые – 11, окуневые и вьюны – по 6, осетровые и сельдевые – по 5, кефаливые – 3, колюшковые – 2, и остальные по одному виду.

В зависимости от определенных условий в каждом участке сформировались свои определенные ихтиоценозы, со специфическим видовым составом. Некоторые виды имеют широкое распределение и распространены по всей реке – от истока до русла. Часть характерна только для определенного географического водосбора.

Есть оседлые рыбы, а есть проходные и полупроходные те, которые заходят в реку для размножения.

В верхнем и среднем течении преобладают рыбы реафильные Арктического, Бореального равнинного Понто-Каспийского пресноводного комплексов, а в нижнем – большое значение имеют рыбы, которые являются представителями Понто-Каспийской морской фауны и средиземноморские мигранты. Есть третьи – вселенцы. Некоторые из них были вселены человеком с целью увеличения продуктивности водоема, другие попали в новый водоем, расширяя свой ареал, благодаря каналам, третьи – случайно: либо с водным транспортом, либо занесены человеком по ошибке.

В настоящее время формирование ихтиофауны реки зависит от антропогенного воздействия. Так, возведенные в нижнем течении реки плотины, навсегда закрыли проход многим анадромным рыбам в верховье реки, ограничив доступ к естественным нерестилищам, поставили некоторые виды на грань вымирания. А созданные водохранилища способствовали образованию нехарактерных ранее для этих мест рыбных сообществ.

Цимлянское водохранилище оказало колоссальное влияние на формирование ихтиофауны верхней части нижнего бассейна и участок среднего Дона. Многие полупроходные и проходные рыбы, ранее использующие для нагула участки Азовского моря, потеряв к нему проходы, для нагула освоили акваторию водохранилища, а для нереста – притоки и верхнее течение Дона.

# Роль особо охраняемых природных территорий в сохранении орнитофауны Нижнего Дона

В.С. Килякова

*Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону  
e-mail: vk\_valusch@mail.ru*

Целью данной работы является оценка роли разных форм особо охраняемых природных территорий (ООПТ) в сохранении видового разнообразия орнитофауны Нижнего Дона в условиях современного антропогенного прессинга.

Понтийские степи являются одним из самых антропогенно-трансформированных регионов на нашей планете. Практически не осталось непаханных плакорных участков степей, сильный прессинг также испытывают пойменные и байрачные леса. При этом в степной зоне появились новые формы древесно-кустарниковой растительности (ДКР) – лесополосы и лесхозы, зачастую состоящие из одного-двух видов деревьев. Отличительной особенностью этой группы стал видовой состав древесной растительности, а также протяженность лесополос, ставших не только прибежищем для естественной фауны ДКР степной зоны, но и мостами миграции между лесами Центральной России и Кавказом. В этой ситуации отслеживание изменений в фаунистическом составе комплексов ООПТ имеет большое значение для популяционной экологии и сохранения естественного разнообразия степной зоны.

В условиях интенсивной сельскохозяйственной нагрузки на степи особое значение приобретает сохранение естественного биоразнообразия степей. Наиболее эффективным способом охраны биоразнообразия является формирование системы ООПТ на базе существующей сети.

Птицы являются хорошими индикаторами антропогенного воздействия. В связи с этим они могут быть использованы для быстрой оценки изменений состояния окружающей среды.

Для выполнения данной работы были выбраны модельные ООПТ различного охранного статуса: ГПБЗ «Ростовский», природный парк (ПП) «Донской», охраняемые ландшафты (ОЛ) «Тузловские склоны», «Чулукская балка», «Золотые горки», «степь Приазовская», «Персиановская заповедная степь», а также Александровский лес.

У существующих в Ростовской области ООПТ есть своя специфика, связанная с их расположением в разных климатически обусловленных подзонах: ГПБЗ «Ростовский» расположен в подзоне типчаково-ковыльных степей, ПП «Донской» – в подзоне разнотравно-ковыльных степей. В наших исследованиях для определения модельных ООПТ использованы критерии максимально широкого охвата ландшафтов Нижнего Дона. Для более полного анализа из имеющихся на территории Нижнего Дона ОЛ были выбраны такие, которые позволяют оценить фаунистические комплексы на всех типах ландшафтов Понтийских степей: степь, луг; искусственный, пойменный, байрачный, аренный леса; околородная растительность, пески.

В процессе исследования орнитофауны модельных ООПТ ожидаются следующие результаты: будет проведена оценка состояния орнитофауны ОЛ; оценка состояния авифауны различных территорий на примере ОЛ с учетом антропогенного воздействия; сравнение видового состава орнитофауны ОЛ с видовым составом орнитофауны на территории ПП «Донской» и с видовым составом орнитофауны на территории ГПБЗ «Ростовский» для оценки их роли в системе ООПТ.

## Роль некоторых факторов среды в формировании потомства черноморско-азовской проходной сельди

И.Д. Козоброд

*Азово-Черноморский филиал ФГБНУ «ВНИРО» («АзНИИРХ»)  
e-mail: kuznecovainna1811@yandex.ru*

Мы рассматриваем физико-географические, гидрологические и антропогенные факторы, оказывающие влияние на выживаемость икры и личинок черноморско-азовской проходной сельди и оцениваем степень их влияния на формирование ее потомства в условиях зарегулированного стока р. Дон.

Сопоставление многолетних данных по учету урожайности молоди сельди и величине их вылова в возрасте трехгодовиков свидетельствует о том, что их промысловый возврат колеблется в соответствии с относительной численностью сеголетков. Поскольку массовый нерест сельди происходит в мае, очевидно, водность р. Дон в этот период оказывает наиболее существенное влияние на эффективность нереста и величину приплода. Анализ материалов наблюдений, включая годы до и после зарегулирования стока р. Дон, позволил выявить четкую связь между величиной водного стока в мае и урожайностью поколений сельди (коэффициент корреляции – 0,84). На урожайность сельди также оказывают влияние скорость течения и температура воды в период нереста, зависящие от водного стока р. Дон. Высокий весенний паводок определяет и большие скорости течения, и более стабильный температурный режим реки. Но и в такие годы иногда происходит прекращение икрометания сельди из-за резких перепадов температур. Значительные колебания температуры воды отрицательно сказываются на выживаемости икры и ранних личинок сельди, погибающих при понижении температуры воды до 9,5 °С.

Низкие скорости течения, наблюдавшиеся в маловодные годы в Дону уже с середины мая, вызывают сначала замедление развития, затем резорбцию очередных порций икры, вымет деформированных нежизнеспособных икринок. В июне-июле отрицательное воздействие слабых течений усугубляется сильным прогревом воды: температура в середине июля поднимается до 24–26 °С (благоприятная температура для выклева икринок 18–19 °С, для личинок – 21 °С).

Важными факторами, определяющими условия среды обитания молоди сельди в Азовском море и Таганрогском заливе, являются размеры и положение зон с различной соленостью, которые также зависят от водного стока Дона. Изменение солености оказывает существенное влияние на молодь (сеголетков) данного вида, обитающих в районах моря с соленостью, не превышающей 9–10 ‰ (для молоди наиболее благоприятна соленость 6 ‰). При увеличении солености до 12 ‰ плотность распределения сеголетков сельди снижается в 7 раз, при солености выше 12 ‰ они встречаются в уловах трала крайне редко.

Таким образом, ведущий фактор эффективности нереста черноморско-азовской проходной сельди – величина весеннего стока р. Дон. Увеличение скорости потока реки за счет повышения весеннего сброса воды улучшает условия выживания икры и личинок в русле. Значительные колебания температуры водной толщи неблагоприятно отражаются на выживаемости икры и ранних стадиях развития личинок сельди, которые погибают при понижении температуры воды до 9,5° С.

## Динамика зараженности хамсы живыми нематодами *Hysterothylacium aduncum* в Азовском море в 2019 г.

Г.В. Мосесян<sup>1,2</sup>, С.И. Дудкин<sup>1,2</sup>, Т.В. Стрижакова<sup>1</sup>, Е.С. Бортников<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Азово-Черноморский филиал ФГБНУ «ВНИРО» («АзНИИРХ»),

<sup>2</sup>Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону

e-mail: mosesyan@georgiy0@gmail.com

Хамса является вторым промежуточным хозяином для паразитической нематоды *Hysterothylacium aduncum* Norris and Overstreet, 1976, в полости тела которого отмечаются личинки червя 3-й стадии развития. Основной очаг заражения хамсы *H. aduncum* находится в Чёрном море, что определяет высокие показатели инвазии черноморской расы хамсы в течение всего года и азовской расы хамсы к концу ее зимовки в этом море. В Азовском море очаги заражения, по данным более ранних исследований, отсутствовали, что связывалось с иным составом возможных первых промежуточных хозяев и недостаточной для развития паразита соленостью воды. В результате для периода функционирования экосистемы Азовского моря в условиях пониженной солености (10–12 ‰ в период 1930–2013 гг.) была описана динамика зараженности хамсы: после весеннего захода хамсы в Азовское море на нагул и размножение происходит снижение показателей ее зараженности гистеротилиациумом, позволявшее осенью использовать различие в уровнях зараженности хамсы как диагностический признак для различения стад азовской и черноморской хамсы в период их смешивания и зимовки в Чёрном море. В современный период (2015–2019 гг.) соленость Азовского моря повысилась до 14 ‰ и приблизилась к солености Чёрного моря (17 ‰), что диктует необходимость уточнения цикла развития паразита в новых экологических условиях.

Цель исследования – оценить современную динамику зараженности хамсы жи-

выми нематодами *H. aduncum* в Азовском море.

Обследовали выборки хамсы (по 30 экз.), выловленные весной, летом и осенью 2019 г. Подсчитывали количество живых и деградирующих экземпляров *H. aduncum* и определяли ЭИ – отношение количества зараженных рыб к общему количеству обследованных особей, СИ – количество паразитов на одну зараженную особь, ИО – среднее число паразитов на одну особь в обследованной выборке.

Значения интенсивности инвазии живыми нематодами весной составляли от 1 до 20 экз., летом во всех образцах – от 1 до 3 экз., осенью живые нематоды в хамсе не обнаруживались. СИ весной составила 4,6 экз., летом – от 1,0 до 1,6 экз. ЭИ живыми экземплярами весной составила 30,0 %, летом уменьшилась до 13,0 % (в выборках: 10, 17 и 13 %), а осенью упала до нуля. Значение ИО весной составляло 1,4 экз. живых нематод на особь, летом – 0,1, 0,3 и 0,2 (в среднем 0,2 экз.), осенью снизилось до нуля. Наиболее наглядным было изменение соотношения живых и деградирующих гистеротилиациумов. В майской выборке оно составило 29:71, в летних выборках – 8:92, 9:91, 6:94 (в среднем 8:92), в осенних: 0:100.

Таким образом, в Азовском море личинки нематоды *H. aduncum* продолжают деградировать и подзаражения ими не происходит, что позволяет и в дальнейшем использовать паразитологические индексы зараженности хамсы для различения азовской и черноморской рас этого вида.

# Полиморфизм генов энергетического обмена у женщин с задержкой развития плода

И.А. Новикова

Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону  
e-mail: i.polovinko2013@yandex.ru

Задержка развития плода (ЗРП) представляет собой патологию, при которой рост плода замедляется или прекращается, что приводит к тому, что фактический рост плода не соответствует гестационному. Причины ЗРП могут быть разнообразными и многофакторными. В связи с этим представляется актуальным изучение генетических факторов, как основополагающих, но наименее изученных.

Лептин – гормон белковой природы, основной биологической функцией которого является регуляция аппетита и массы тела. Повышение уровня лептина в крови беременных женщин коррелирует со сроком гестации. Исследованиями было установлено статистически значимое снижение концентрации гормона у женщин с ЗРП, по сравнению со здоровыми. Мутация в рецепторе лептина *LEPR* ведет к нарушению связывания гормона с рецептором, подавлению аппетита и, соответственно, может стать причиной развития вышеуказанной патологии.

Основные функции белка *FTO* связаны с участием в энергетическом обмене и метаболизме клеток организма. Показано, что генотип *AA* полиморфизма *A23525T* гена *FTO* связан с повышенным риском развития ЗРП.

Целью данного исследования было изучение частот генотипов и аллелей полиморфных локусов генов рецептора лептина *LEPR Arg223Gln* и *FTO A23525T* у здоровых женщин и у женщин с установленным диагнозом ЗРП. Материалом для исследования послужили образцы цельной крови 26 здоровых и 29 женщин с задержкой развития плода в возрасте 18–43 лет. Для выделения ДНК был использован на-

бор «QIAamp® Blood Mini Kit» (QIAGEN, Германия). Полиморфизмы генов детектировали с помощью наборов реагентов SNP-ЭКСПРЕСС (Литех, Москва) методом количественной ПЦР в реальном времени на приборе CFX-96 RT BioRad (США).

При оценке распределения частот генотипов и аллелей полиморфного локуса *Arg223Gln LEPR* было выявлено, что нормальный вариант полиморфизма в гомозиготной форме *A/A* встречался у 42,3 % здоровых женщин и в 34,5 % случаев женщин с ЗРП, гетерозиготы *A/G* составили 34,6 % и 34,5 %, гомозиготы *G/G* – 23,1 % и 31 % соответственно. Выявлено преобладание аллели *A* в 1,5 раза над аллелью *G* в группе здоровых женщин, в группе с ЗРП – значимых отличий замечено не было.

Анализ частот генотипов по полиморфизму *A23525T* гена *FTO* показал преобладание гетерозигот *A/T* среди женщин с ЗРП – 61 % случаев. Генотип *A/A* зарегистрирован у здоровых женщин в 1,5 раза чаще, чем у женщин с ЗРП (42,8 % и 28,5 %), гомозигота *T/T* зарегистрирована в 14,4 % и 10,5 % случаев соответственно. Распределение аллелей *A* и *T* в обеих группах оказалось практически идентичным.

В результате данного исследования, статистически значимых различий в частотах генотипов и аллелей по полиморфизмам исследуемых генов между здоровыми женщинами и женщинами с установленным диагнозом ЗРП выявлено не было. Полученные данные свидетельствуют о необходимости дальнейших исследований полиморфизма генов энергетического обмена для их возможного применения в качестве маркеров риска развития этого осложнения беременности.



## Качественный состав полихлорированных бифенилов донных отложений Азовского моря

Т.В. Сиверина<sup>1,2</sup>, С.И. Колесников<sup>1</sup>, Т.О. Барабашин<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Азово-Черноморский филиал ФГБНУ «ВНИРО» («АзНИИРХ»),

<sup>2</sup>Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону  
e-mail: tvsiverina@yandex.ru

Полихлорированные бифенилы (ПХБ) относятся к наиболее опасным антропогенным загрязнителям морской среды. Благодаря своей устойчивости в окружающей среде и проявлению токсического действия при незначительных концентрациях, данные вещества были включены в список стойких органических загрязнителей (СОЗ), а некоторые из них были определены как «диоксиноподобные». В водных объектах ПХБ не подвергаются гидролизу и практически не растворяются. Попавшие в поверхностные воды ПХБ сорбируются на взвешенных в воде частицах, оседают на дно, где происходит их накопление и поглощение гидробионтами и их перенос далее по пищевой цепи. Донные отложения (ДО) – сложная многокомпонентная система, объективно определяющая степень загрязнения и распределения химического загрязнения и могут быть накопителями химических веществ и источником вторичного загрязнения водного объектов. Из-за высокой устойчивости ПХБ к факторам среды ПХБ способны долгое время сохраняться в ДО, что делает ДО одним из главных объектов для изучения этих веществ.

Цель данного исследования – получение данных о качественном составе ПХБ

ДО Азовского моря. Материалом для исследований служили донные отложения, отобранные в ходе комплексных экспедиций в Азовском море, проводившихся летом и осенью 2019 г. В пробах донных отложений определяли конгенеры ПХБ: 28, 29, 44, 47, 49, 52, 87, 98, 99, 101, 105, 110, 118, 138, 153, 156, 157, 167, 180 – обозначения по системе ИЮПАК. Всего было проанализировано 64 пробы донных отложений.

В ходе исследования были обнаружены следующие ПХБ: 87, 99, 110; «маркерные» ПХБ 101, 138, 153, находящиеся примерно в 70 % исследуемых проб и диоксиноподобные конгенеры 118, 105, обнаруженные в 50 % проб.

Наличие ПХБ в ДО свидетельствует о том, что в экосистему Азовского моря эти вещества могут поступать со свалок путем вымывания в поверхностные воды и с осадками после сжигания несортированных отходов. По качественному составу и соотношению конгенов ПХБ загрязнение ДО соответствует промышленной смеси отечественного «Совола», применявшегося на разнообразных предприятиях в качестве смазочного материала, охлаждающей жидкости, а также в качестве изолирующей жидкости в конденсаторах.



# Биологический и статистический анализ ремонтно-маточных стад осетровых рыб на Донском осетровом заводе в период осенней бонитировки

А.О. Смирнов

*Донской государственных технических университет, г. Ростов-на-Дону  
e-mail: de\_vara@ Rambler.ru*

Первая очередь Донского осетрового завода (ДОЗ) была введена с эксплуатацию в 2001 г., вторая – в 2014 г. На данный момент завод имеет 290 га прудов различного назначения, садки Куринского типа, бетонные бассейны и т.д., что позволяет развить годовую мощность по выпуску подрощенной молоди осетровых в 8,04 млн шт. Это делает ДОЗ крупнейшим заводом искусственного воспроизводства осетровых рыб на юге России.

Осенью 2019 г. на заводе содержались 7 видов осетровых – белуга, русский и ленокский осетры, стерлядь, севрюга, шип и «экзотичный» веслонос, которые составляют 17, 21, 8, 39, 7, 5 и 3 % соответственно от общего количества рыб.

В 2019 г. осенняя бонитировка ремонтно-маточных стад завода прошла в сроки с 10 октября по 21 ноября, в ходе которой было учтено 9 868 шт. рыб общей массой 113 413,351 кг. Прирост массы за период летнего нагула составил в среднем 1,87 кг (19,4 %). Отход за период нагула составил в среднем 4,56 %, что является хорошим показателем, который указывает на благоприятные условия для нагула, роста и созревания как молоди рыб, так и маточно-го стада старших возрастов.

Хорошие темпы роста, низкий отход и хороший процент созреваемости половозрелых рыб обеспечиваются многими факторами – полуинтенсивным рыбоводным процессом, когда рыба поедает высокоэнергетические искусственные комбинированные корма и использует естественную кормовую базу прудов, мелiorативными и интенсификационными

мероприятиями, профилактикой заболеваний рыб. Однако существуют и факторы риска в виде высоких плотностей посадки.

Чипирование рыб облегчает ведение многолетнего мониторинга биологических показателей производителей и позволяет вести базы данных ремонтно-маточного стада рыб, что является хорошим примером применения цифровых технологий в рыбоводстве.

В ходе бонитировки были отобраны особи, которые примут участие в нерестовой кампании 2020 г. Ими оказались 707 рыб 4 видов: белуга (5 шт.), русский осётр (114 шт.), севрюга (57 шт.) и стерлядь (531 шт.). Соотношение полов (♀ : ♂) составило примерно 5 : 1. Средний возраст производителей по видам: белуга – 16 лет, русский осётр – 16 лет, севрюга – две большие группы возрастом 12 и 18 лет, стерлядь – 13 лет. Средняя доля нерестящихся от всех рыб – 6,45 %. Доля диких рыб – 2,54 %.

На заводе ведется строгий учет погибших особей. За летний нагул погибло 498 шт. рыб различных видов и возрастов, что не превышает допустимые нормы отхода. Это говорит о благоприятных условиях жизни ремонтно-маточных стад. Исходя из этих данных, можно сделать вывод о том, что осенняя бонитировка 2019 г. на Донском осетровом заводе прошла в штатном режиме в указанные сроки, а данные отхода, прироста и доли отобранных на будущую нерестовую кампанию рыб говорят о хороших условиях обитания стад, предрекая высокие цифры выпуска подрощенной молоди в р. Дон в 2020 г., что и является целью деятельности завода.

## Возбудители карантинных заболеваний в рыбоводных хозяйствах юга России

В.Н. Хорошельцева<sup>1,2</sup>, Т.В. Стрижакова<sup>1</sup>, Т.В. Денисова<sup>2</sup>, Г.В. Мосесян<sup>1,2</sup>

Азово-Черноморский филиал ФГБНУ «ВНИРО» («АзНИИРХ»),  
Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону  
e-mail: vikakhorosheltseva@gmail.com

В соответствии с Приказом Минсельхоза от 19.12.2011 г. № 476 в списке опасных для рыб заболеваний числится 19 болезней, среди которых только три имеют паразитарную природу: гиродактилез, филометроидоз и ботриоцефалез карповых. Цель данного исследования – получение данных о распространении карантинных возбудителей в рыбоводных хозяйствах юга России. В течение 2016–2019 гг. нами было обследовано 8 реперных хозяйств из 3 субъектов РФ: Ростовской области (4 хозяйства), Краснодарского и Ставропольского краев (3 и 1 хозяйство соответственно). Методом полного паразитологического вскрытия было исследовано более 1200 экз. рыб разного возраста.

Гиродактилез – гельминтоз, вызываемый мелкими (менее 1 мм) червями рода *Gyrodactylus* Nordmann, 1832. Данное заболевание было отнесено к особо опасным после вспышки гиродактилеза (возбудитель *G. salaris* Malmberg, 1957) в диких популяциях атлантического лосося *Salmo salar* L., 1758. При проведении наших исследований возбудители гиродактилеза выявлены не были. Анализ доступных распоряжений Управления ветеринарии за рассматриваемый период также не выявил документальных подтверждений заражения рыб моногенеями р. *Gyrodactylus* в названных субъектах.

Филометроидоз карпа – заболевание, возбудителем которого является нематода *Philometroides lusiana* Vismanis, 1966. Проведенные исследования не показали

инвазированности рыб данным патогеном. Однако по данным Управления ветеринарии Ростовской области в период 2017–2019 гг. выявлены очаги филометроидоза в четырех хозяйствах, к которым были применены ограничительные мероприятия.

Ботриоцефалез карповых – инвазионное заболевание, возбудителем которого является ленточный червь *Schyzocotyle acheilognathi* Yamaguti, 1934 (синоним *Bothriocephalus acheilognathi*). Цестоды были зарегистрированы в 5 из 8 хозяйств. Лентецы наиболее часто обнаруживались в выборках сеголетков и годовиков карпа *Cyprinus carpio* L., 1758 (11 из 14 случаев), единично – у сеголетков белого амура *Ctenopharyngodon idella* Valenciennes, 1844. Максимальные значения экстенсивности инвазии у сеголетков и годовиков различались: у сеголетков показатель был выше в 3,5 раза (70 % и 20 % соответственно). Как правило, средняя интенсивность инвазии не превышала 9 экз. Однако в условиях несоблюдения ветеринарно-санитарных правил этот показатель исчислялся несколькими сотнями экз. (около 270). Рыбы старшевозрастных групп оказались полностью свободны от паразита.

Таким образом, по данным собственных исследований в рыбоводных хозяйствах юга России из числа возбудителей паразитарных карантинных заболеваний был зарегистрирован ботриоцефалез карповых. Инвазия, как правило, регистрировалась у сеголетков карпа.

**Формирование ремонтно-маточного стада донской стерляди (*Acipenser ruthenus*) в условиях Донского осетрового завода ОСП ФГБУ «Главрыбвод» (ДОЗ)**

А.С. Гринь

*Астраханский государственный технический университет, г. Астрахань  
e-mail: alenagrין96@mail.ru*

В условиях негативной антропогенной обстановки водоемов юга России, среди азовских популяций осетровых видов рыб, быстро созревающая донская стерлядь может значительно быстрее пополнить рыбные запасы жизнестойкой молодью, что, в свою очередь, обеспечит рынки сбыта высококачественной деликатесной продукцией.

Восстановление и увеличение численности донской стерляди до промысловых масштабов невозможно без постоянного пополнения запасов жизнестойкой молодью, полученной в результате нереста как в естественной среде обитания, так и в заводских условиях. Изначально в Азово-Донской бассейн производителей завозили из района средней Волги, а с 2001 г., после завершения первой очереди Донского осетрового завода ОСП ФГБУ «Главрыбвод» (ДОЗ), стали отлавливать в районах промысла р. Дон, отбирая здоровых особей. Они одомашнивали выловленную стерлядь, а с 2004 г. ремонтно-маточ-

ное стадо (РМС) пополнили за счет особей, выращенных на заводе от «икры».

Общая численность донской стерляди, содержащейся в прудах и бассейнах, составляет 2700 шт., из них неполовозрелых – 1822 шт., производителей РМС – 878 шт., в состав которых входят 43 одомашненных особи, остальные получены в заводских условиях. Учет и оценка физиологического состояния осетровых видов рыб рыбоводами осуществляется два раза в год при разгрузке зимовальных и летних маточных прудов.

Главным фактором при формировании ремонтно-маточного стада донской стерляди является генетическая структура природной популяции, которую определяют с помощью специальных маркеров.

Создание и эксплуатация РМС осетровых в настоящее время является единственной возможностью для продолжения работ по воспроизводству естественных популяций этих видов рыб.

## Экспериментальная многоярусная конструкция для выращивания длиннопалого рака *Astacus leptodactylus* Eschscholtz, 1823 при высоких плотностях посадки

Д.Г. Журба

Астраханский государственный технический университет, г. Астрахань  
e-mail: djurba1996@mail.ru

Описываемое устройство относится к разделу аквакультуры – раководство, а именно при культивировании длиннопалого рака с помощью данной конструкции можно увеличить плотность его посадки в установках замкнутого водообеспечения (УЗВ).

Как известно, раки – донные гидробионты, и для их выращивания требуются большие площади, так как по нормам на 1 м<sup>2</sup> можно высаживать всего 3–4 особи из расчета на 1 самца – 2–3 самки.

Немаловажное значение в обустройстве водоемов, УЗВ, аквариумов и т.д. для содержания раков имеют укрытия (норки). В естественных условиях раки обычно прячутся под корягами, камнями или в норах. В раководческих хозяйствах последнее время в качестве укрытий стали использовать обрезки полипропиленовых трубок, связанных в 2–3 ряда. Использовать больше рядов не имеет смысла, так как раки выше не заселяются. С помощью таких импровизированных укрытий можно увеличить плотность посадки раков, всего

в 2–3 раза. Разработанная нами экспериментальная установка дает возможность выращивать раков в большем количестве.

В ходе исследования было установлено, что раки поселяются в зону наибольшей аэрации. Поэтому подача кислорода в данной конструкции осуществляется через отверстия в стойках, к которым воздух поступает по шлангам от аэратора (производительностью 85 л/мин.). Таким образом, при обеспечении каждого яруса достаточным количеством кислорода создаются благоприятные условия для жизнедеятельности раков.

Сама конструкция представляет собой трехъярусную этажерку, размером 40 × 30 × 35 см, расстояние между полками 10 см. Ее каркас изготовлен из полипропиленовых трубок Ø 3 см, а полки из пластмассовой сетки с ячейей 1 см. На каждый ярус укладываются в 2–3 ряда обрезки трубок (раковые норки), в которых поселяются раки.

Данная конструкция позволит увеличить плотность посадки раков в УЗВ в 6–8 раз.

## Использование клеточных технологий для выращивания зубов из стволовых клеток

К.Ю. Зубарева

*Астраханский ГМУ Минздрава России, г. Астрахань*

*e-mail: ya.kristinka97@yandex.ru*

Исследование темы выращивания зубов из стволовых клеток в контексте клеточных технологий является актуальным направлением в современном мире. Метод тканевой инженерии предоставляет огромные возможности в решении клинических вопросов челюстно-лицевой хирургии, и стоматологии в частности. Хотя большое количество стран накопили обширный опыт в данной сфере, она всё еще требует дальнейшего изучения.

На текущем этапе исследования технологий воспроизведения зуба с учетом анатомических особенностей выделено 2 способа выращивания.

Наружный, при котором зуб выращивается на биологической среде – скаффолд – и уже потом имплантируется в полость рта. Например, в Японии мезенхимальные и эпителиальные клетки полости рта мыши, как основа зубов, были помещены в коллагеновый каркас, для дифференцировки компонентов зуба использовался ряд факторов роста, действующих во время развития зубов, таких как тромбоцитарный фактор роста (PDGF), костный морфогенетический белок (BMP) и фактор роста фибробластов (FGF). В итоге был выращен зуб размером 1,3 мм, который был полностью сформирован, имел эмаль, дентин, пульпу, а также кровеносные сосуды

и нервные окончания. Этот зуб имплантировали в челюсть мыши, и он функционировал полностью нормально.

Существует также методика выращивания непосредственно внутри челюсти пациента – внутренний. Этим вопросом занимается профессор медицинского университета США Джереми Мао. По этой методике крысе имплантировался каркас непосредственно в челюсть. Он по форме напоминал зуб и состоял из капролактона и гидроксиапатита. Кроме того, в каркасе расположено большое количество канальцев диаметром 200 мкм, заполненных морфогенным костным белком (bone morphogenetic protein-7, BMP7) и факторами клеточного роста (derived factor-1, SDF1).

Указанные факторы стимулируют дифференцировку собственных стволовых клеток организма и рост тканей зуба, формируя полноценный зуб правильной формы, имеющий все необходимые слои. Главная положительная сторона такого метода в том, что зубы выращены практически естественным путем из аутоканей организма.

Данные эксперименты с использованием грызунов доказывают перспективность направлений исследований. Уже к середине 2020-х гг. планируется продолжить исследования, используя уже людей.

## Выращивание посадочного материала осетровых рыб в условиях садкового хозяйства

О.И. Ким

*Астраханский государственный технический университет, г. Астрахань  
e-mail: van-djet99@mail.ru*

Причиной современного прогрессирующего развития рыбоводства, и в частности осетроводства, стало неуклонное падение численности рыб в естественных водоемах.

Сбор материала осуществлялся в садковом хозяйстве ООО РК «Акватрейд». Для выращивания посадочного материала и товарной продукции русского осетра использовали искусственные стартовые и производственные комбикорма марки «Aller aqua». Кормовой коэффициент стартового корма составляет 0,8–1,2 ед. Все рыболовные работы выполняются на фоне естественного прогрева водоисточника. Плотность посадки однодневных личинок русского осетра составляла около 5,0 тыс. шт./м<sup>2</sup> с последующей разрядкой по мере роста молоди. В процессе выращивания сеголеток осетровых рыб через каждые 10–15 сут. проводили сортировку возрастных групп, с одновременным определением массонакопления рыб.

За время выращивания сеголеток контролировали термический режим водной среды и насыщение воды кислородом. Согласно данным, максимальный прогрев воды отмечается в июле и в первой половине августа. В это время на фоне температурного максимума происходит снижение концентрации кислорода в воде. В отдельные периоды его концентрация в воде не превышала 5,5–6 мг/л. Как правило, в это время интенсивность кормления растущей молоди снижали с последующим

доведением до нормы в конце августа и до сентября, т.е. при снижении температуры воды до оптимальных значений. Другие гидрохимические показатели существенно не отклонялись от нормы.

Известно, что наиболее сложным этапом выращивания посадочного материала является перевод личинок осетровых рыб с живых на искусственные корма. Всех опытных личинок русского осетра в течение 10–11 сут. кормили науплиями артемии с последующим снижением живого и увеличением доли стартового корма. В общей сложности время полной адаптации к искусственному стартовому комбикорму продлилось в пределах 18–20 сут. Режим кормления молоди русского осетра в последующий период – до осени, а также размерные группы крупки, регулировали по мере увеличения массы молоди с возрастом, размер корма укрупняется и, в зависимости от температуры воды, доза кормления меняется. На заключительном этапе, после прекращения кормления масса молоди достигла  $75 \pm 2,0$  г.

Таким образом, судя по выраженности исследованных показателей, можно констатировать, что состояние выращенной молоди русского осетра удовлетворительное. В частности, отмечено интенсивное массонакопление, что позволяет рекомендовать импортный корм «Aller aqua» товарным хозяйствам по выращиванию данного вида осетровых рыб.



## Перспективные водные растения в формировании биологического равновесия в аквариуме

Д.Г. Клочков, Н.А. Абросимова

Донской государственной технической университет, г. Ростов-на-Дону  
e-mail: klochkov\_dmitriy@rambler.ru

Аквариум – это сложное сообщество, включающее рыб и беспозвоночных, растительность и микрофлору, представленную различными минерализующими бактериями и грибами. Для нормального функционирования этого сообщества необходимо биологическое равновесие, значительная роль в котором принадлежит водным растениям. Помимо эстетической функции, аквариумные растения приближают замкнутую систему аквариума к естественной среде обитания. Водные растения обогащают воду кислородом, участвуют в обмене веществ, необходимых для жизнедеятельности рыб и самих растений, способствуют очистке воды, так как в отличие от многих наземных растений обладают способностью поглощать минеральные вещества не только корнями, но и особыми порами на листьях. Некоторые растения поглощают кальций, являясь своеобразным фильтром и снижая тем самым жесткость воды. Кроме того, густые заросли растений служат прибежищем для рыб в период размножения и сразу после выупления новых особей.

Задача нашей работы – рассмотреть новые перспективные водные растения для создания экологически равновесного биотопного аквариума с учетом максимально-

го обогащения воды кислородом и очистки воды от загрязнения после минерализации органических веществ бактериями.

Известно, что решающее значение имеет общая поверхность водных растений, которая обеспечивается растениями с множеством тонких перистых листьев и разветвленной корневой системой. Для реализации поставленной задачи нами рассмотрены водные мхи для размещения непосредственно в воде (внутренний фитофильтр) и комнатные влаголюбивые растения, для организации внешнего фитофильтра, расположенного над аквариумом.

Для успешной работы внутреннего фитофильтра использовали макрофиты – *Rotala indica*, *Pogostemon erectus*, *Blyxa japonica*, *Vacopa monnieri*, *Ludwigia natans* и мхи – *Vesicularia dubyana* и *Flame moss*, – для которых характерны высокая скорость роста и фотосинтетическая деятельность, что определяется эффективной утилизацией азотистых соединений и фосфатов.

Для внешнего фильтра использовали комнатные влаголюбивые растения – *Spathiphyllum* sp., *Ficus benjamina*, *Fittonia* sp., *Chlorophytum* sp. Эти растения наряду с дополнительным очищением воды от азотистых и фосфорных соединений осуществляют и декоративную функцию.

## Оценка репродуктивных показателей самок русского осетра (*Acipenser gueldenstaedtii*)

Е.В. Попов, А.Б. Ахмеджанова

*Астраханский государственный технический университет, г. Астрахань  
e-mail: peeje720@gmail.com*

В связи с кризисным состоянием запасов каспийских осетровых рыб возникла острая необходимость сохранения популяционного генофонда реликтовой ихтиофауны. На данном этапе решение этой важной и сложной проблемы возможно за счет формирования продукционных стад этих видов рыб в искусственных условиях. Такая биотехнология была сравнительно эффективной до тех пор, пока численность нерестовых популяций была высокой. Поэтому проблема формирования продукционных стад была актуальной лишь в товарном осетроводстве. В настоящее время в связи с сокращением популяций этих видов рыб возникла реальная угроза потери многих из них. В этих условиях среди мероприятий по сохранению популяционного генофонда можно выделить формирование и эксплуатацию продукционных стад осетровых рыб в искусственных условиях при условии многократного использования самок и самцов для получения от них потомства, необходимого для зарыбления естественных водоемов и товарных хозяйств.

Исследования проводились на Сергиевском осетровом рыбноводном заводе. В нерестовой кампании были использованы озимые самки русского осетра. Всего было проинъецировано 9 самок. В результате чего данные особи созрели и дали доброкачественную икру. В работе проведен анализ репродуктивной икры, полученной от исследуемых производителей. Инъецирование проводили при тем-

пературе 14,9 °С. Средний процент оплодотворения составил 80,2 %. Ожидаемое количество личинок от этих самок русского осетра составило: 815,7 тыс. шт., фактическое количество личинок составило 800,0 тыс. шт.

Тестирование зрелости самок осетровых рыб определяли при помощи щуповых проб до и после гормональной инъекции. Средняя масса неоплодотворенных икринок у разных самок колебалась от 16,4 до 16,8 мг, вертикальный размер от 3,4 до 3,6 мм, горизонтальный размер составил от 3,2 до 3,3 мм соответственно.

Половая структура должна соответствовать целям использования стада. При формировании половой структуры должны быть учтены возраст полового созревания и продолжительность межнерестовых интервалов у самцов и самок. Структура стад самцов и самок должна предусматривать отсутствие скрещиваний производителей одной генерации. Число самок и самцов в нерестовом контингенте и стаде в целом должно обеспечивать достаточную эффективную численность скрещиваемых производителей.

В настоящее время на Сергиевском ОРЗ сформировано одно из самых больших маточных стад осетровых видов рыб. В результате проведенных исследований самки русского осетра созрели и дали доброкачественную икру, средний процент оплодотворения составил 80,2 %. Средняя масса неоплодотворенных икринок у разных самок колебалась от 16,4 до 16,8 мг.

## Динамика кормовой базы в выростных прудах Сергиевского осетрового рыбоводного завода

А.М. Раков, А.Б. Ахмеджанова

Астраханский государственный технический университет, г. Астрахань  
e-mail: rakov\_andrey\_i@mail.ru

В биотехническом цикле искусственного разведения осетровых достаточно сложным этапом считается получение жизнестойкой, морфологически и физиологически полноценной, активно питающейся молоди для последующего ее выращивания в прудах. Поэтому в процессе становления осетроводства на промышленную основу уделялось особое внимание питанию молоди в выростных прудах.

Исследования проводили на Сергиевском осетровом рыбоводном заводе. Объектом исследования послужила кормовая база выростных прудов, зарыбленных молодь русского осетра.

Установили, что в составе зоопланктона подкласс Copepoda представлен отрядами Calanoida и Cyclopoida, подкласс Phyllopoda отрядом Cladocera, подкласс Brachiorpoda отрядом Anostraca. Биомасса зоопланктона колебалась в значительных пределах, при этом максимальных значений она достигла к середине вегетационного периода, когда температура воды в прудах повышалась, что приходилось на середину июня. Биомасса Copepoda доминировала над другими группами организмов с начала и до середины сроков выращивания молоди русского осетра, достигая в середине июня в прудах 48 % от общей биомассы. После этого наблюдался резкий спад биомассы представителей этой группы организмов. Спад биомассы подкласса Copepoda к концу сроков выращивания мальков компенсировался резким увеличением биомассы Phyllopoda и Branchiorpoda. Динамика развития подкласса Brachiorpoda характеризу-

ется двумя пиками увеличения биомассы – в середине и конце выращивания молоди русского осетра. Спад биомассы зоопланктона обусловлен интенсивным потреблением его мальками и коротким циклом биологического развития беспозвоночных. Тем не менее на завершающем этапе, отмечен рост биомассы, а затем ее спад.

Исследование динамики биомассы бентоса в выростных прудах Сергиевского ОРЗ показало, что в исследуемых водоемах присутствовали представители класса насекомых (Insecta). Подкласс Oligochaeta был представлен видами *Paranais frici*, *Piguetiella blanci* (семейство Aeolosomatidae, род Aeolosoma), *Dero dorsalis* (под Dero). Встречались и представители класса пиявки (Hirudinea), вид *Archae obdella Grimm* (отряда челюстные пиявки или бесхоботные пиявки (Arhynchobdellida). Так, если в начале выращивания биомасса бентоса характеризовалась низкими значениями, и в основном был представлен подклассом Oligochaeta, то пик развития бентосных форм был зафиксирован с середины срока выращивания молоди русского осетра, в это время доминировали личинки насекомых. К концу выращивания молоди основу беспозвоночных организмов составили не имеющие значения в питании русского осетра представители Hirudinea (пиявки), которые и обусловили пик биомассы, достигая своего максимума к концу июня.

Таким образом, в результате проведенных исследований биомасса зоопланктона и бентоса в водоемах характеризовалась высокими показателями.



**СЕКЦИЯ**



**ХИМИЯ И ХИМИЧЕСКИЕ**



**ТЕХНОЛОГИИ**

## **Разработка импортозамещающих многофункциональных добавок на основе возобновляемого сырья для переработки полимеров**

Д.М. Заправдина, Д.С. Колесников

*Волгоградский государственный технический университет, г. Волгоград  
e-mail: zapravdinadasha94@gmail.com*

Физико-химические свойства чистых полимеров не могут обеспечить тех эксплуатационных свойств, которыми должны обладать готовые изделия. Для придания базовым полимерам необходимых свойств их смешивают с добавками различного назначения. Возрастающие требования по экологической безопасности к полимерным материалам стимулируют активное развитие исследований в области синтеза и использования добавок, получаемых из возобновляемого растительного сырья, обладающих низкой токсичностью. К таким добавкам относятся цитраты, сложные эфиры жирных кислот, эпоксициклические и сложные эфиры глицерина, полиглицерин, и т.д. Развитие технологий получения биодизельного топлива путем переэтерификации растительных масел метанолом (или другими спиртами) привело к увеличению количества глицерина на мировом рынке. Появление новых видов использования глицерина с высокой добавленной стоимостью поможет сократить избыток предложения на рынке очищенного глицерина в среднесрочной и долгосрочной перспективе.

Нами систематически проводится разработка новых способов получения и применения многофункциональных добавок, содержащих в качестве аналитически контролируемых компонентов глицериды высших карбоновых кислот, карбоксилат кальция и высшие карбоновые кислоты. Сочетание данных веществ в составе добав-

ки обеспечивает пластифицирующие, термостабилизирующие и смазывающие свойства при переработке и эксплуатации полимерных композиций.

Разработана технология получения многофункциональной добавки, которая состоит во взаимодействии глицерина с одноосновой высшей карбоновой кислотой, в присутствии глицерата кальция, с азеотропной отгонкой воды. Предложенный способ получения многофункциональной добавки заключается в каталитическом воздействии не на кислоту, а на спирт, что позволяет повысить его реакционную способность в процессе этерификации и избежать образования побочных продуктов, характерных при кислотном катализе процесса, а также свести к минимуму стадию очистки, что способствует значительному уменьшению количества сточных вод.

Испытания полученных многофункциональных добавок в поливинилхлоридных композициях показали, что введение данных добавок в рецептуру позволяет повысить показатель текучести расплава и термостабильность полимерных композиций, а также улучшить их перерабатываемость. Сравнение разработанных добавок с импортной добавкой Локсиол S71G показало возможность замены импортной добавки в рецептуре для мягких и полужестких изделий на основе ПВХ при сохранении физико-механических характеристик и других контролируемых показателей.

# Исследование сольватохромизма и таутомеризма продуктов реакции раскрытия 1,3,4-тиадиазинового цикла

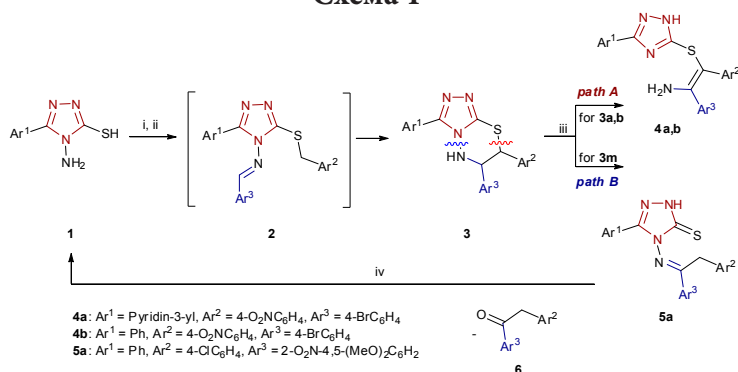
М.С. Галкина, А.А. Колодина, А.А. Цатурян

Научно исследовательский институт физической и органической химии ЮФУ,  
г. Ростов-на-Дону  
e-mail: galkina\_mashulya@list.ru

Ранее нами описана циклизация S-бензилпроизводных N-триазиолиминов 2 с аннелированием тетрагидротриазинового цикла. Было установлено, что действие оснований ведет к раскрытию триазинового цикла соединений 3 либо через

разрыв связи N-N (путь А), либо связи C-S (путь В) с образованием продуктов типа 4 и 5. Дальнейший гидролиз продукта 5 ведет к получению производных дезоксибензоина и исходному аминотриазолину 4 (схема 1).

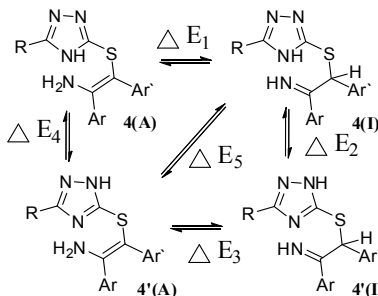
Схема 1



Было обнаружено, что енамины 4 проявляют сольватохромные свойства: раствор соединения 4 меняет цвет от желтого до красного с увеличением полярности растворителя. Это объясняется реализацией в данной молекуле двух видов таутомерии: амино-иминной и прототропной азольной. Для более глубокого понимания различий в энергии между этими таутомерными формами была проведена оптимизация

геометрии пространственной и электронной структур и рассчитана полная энергия. Согласно полученным данным, таутомерная иминоформа 4(I) преобладает в полярных органических растворителях. В неполярном дихлорметане аминотриазолиноформа 4(A) более благоприятна, чем 4(I) (схема 2). Различия в энергии, рассчитанные функционалами B3LYP и M062x, близки по значениям.

Схема 2



# Ацидочувствительные производные берберина как новая возможность улучшения скаффолда

М.М. Доронин, О.Д. Демехин

Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону

e-mail: doroninmt97@gmail.com

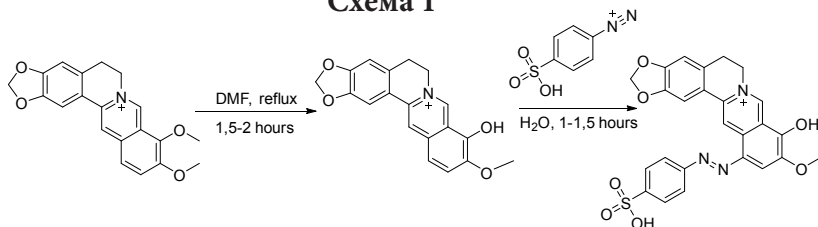
Получение высокоэффективных препаратов сопряжено с множеством стадий, которые зачастую суммарно дают небольшой выход, поэтому синтезы препаратов со временем совершенствуются (увеличивается энантиомерный избыток, сокращается число стадий и т.п.). Однако основная цель – получение препарата, который способен оказывать сильный терапевтический эффект и при этом его синтез должен давать выход, близкий к количественному.

Наиболее интересным в этом плане является синтез противораковых препаратов, что имеет особую актуальность, примером может послужить синтез таксола: линейный (Мукаяма) и конвергентный (Данишефский). Полный синтез помогает создавать молекулы из совершенно простых

реагентов, но требует высоких выходов на каждой стадии. Поэтому особый интерес представляет метод усовершенствования доступных молекул посредством небольшого количества стадий. Руководствуясь этим принципом, мы усложняем молекулу наиболее перспективного при терапии рака алкалоида – берберина (схема 1).

Изначально основной целью было проведение гидрогенолиза продукта азосочетания, однако было обнаружено, что продукт азосочетания с бербериним в небольшом количестве осаждается в кислой среде, что может быть использовано для дифференциации раковых и здоровых соматических клеток. Исследования показывают, что в раковых клетках кислотность выше, однако эта разница невелика.

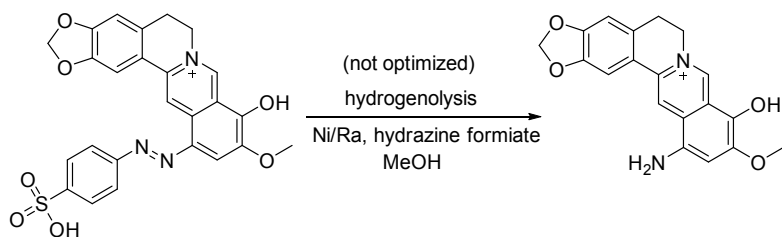
Схема 1



Выход на первой стадии колеблется от 85 до 90 %. Изначально предполагалось проведение гидрогенолиза, в результате которого образуется 12-амино-9-гидрокси берберин. Мотивацией стало то, что 12-амино-9-гид-

роксистерберин должен обладать антиоксидантными свойствами, которые весьма эффективны в борьбе с активными формами кислорода (АФК). На данном этапе данная стадия оптимизируется (схема 2).

Схема 2





## Фуранозоберберины как биологически активные средства

А.Д. Загребаев, М.А. Романюк, Д.Ю. Науменко, Е.О. Козакевич

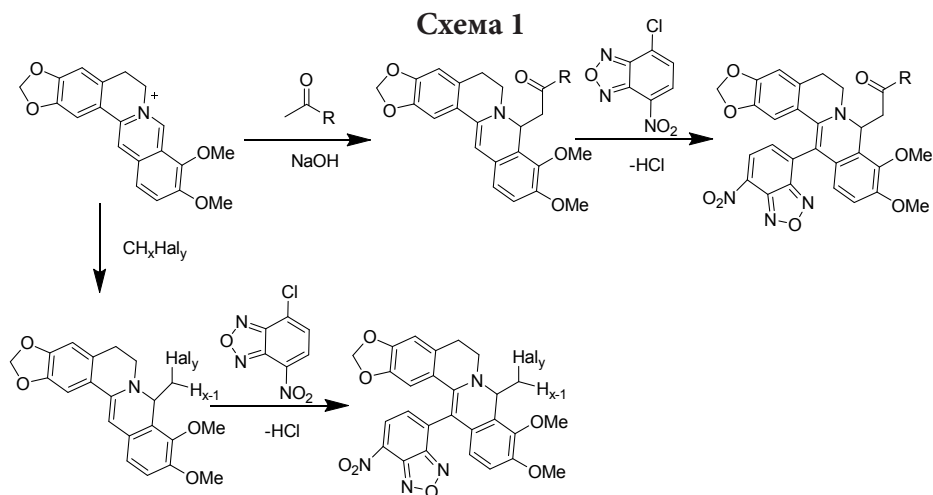
Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону  
e-mail: qv1psdc@mail.ru

Берберин – это положительно заряженный природный изохинолиновый алкалоид, который способен растворяться как в органических растворителях, так и в воде. Благодаря исследованиям, проведенным над берберином, были выявлены такие биологически активные свойства, как противовирусная, антибактериальная и противораковая активность, обуславливающая его амфифильность. Любая модификация берберина способна изменить характер присущих ему биологических свойств. Так, ранее полученные 8-производные берберина проявляют более выраженное действие на грамм-отрицательные,

а 13-производные берберина – на грамм-положительные бактерии.

В настоящей работе в качестве дополнительной фармакофорной группы мы решили использовать производные 4-нитробензофуразана, которые являются перспективными донорами молекулы NO. Оксид азота оказывает мягкое действие на сосуды, вызывая вазодилатацию и супрессию, тем самым помогая бороться с сердечно-сосудистыми заболеваниями, а также проявляет множество биологических свойств, например, иммуномодуляцию.

Получение целевых соединений велось по методике, представленной на схеме 1.



Полученные производные фуразана стабилизируются в восстановленной форме за счет мощного электроноакцепторного влияния фуразанового фрагмента, который оттягивает электронную плотность с берберинового фрагмента, образуя, по сути, цвиттер-ионную структуру. В рамках данной

темы нами также были проведены биологические испытания полученных соединений на противораковые, антибактериальные и противовирусные свойства. В результате было продемонстрировано, что при подобной модификации берберина существенно изменяются его биологические свойства.

## Реакции 2-хлориндол-3-карбальдегидов с N,N-динуклеофилами

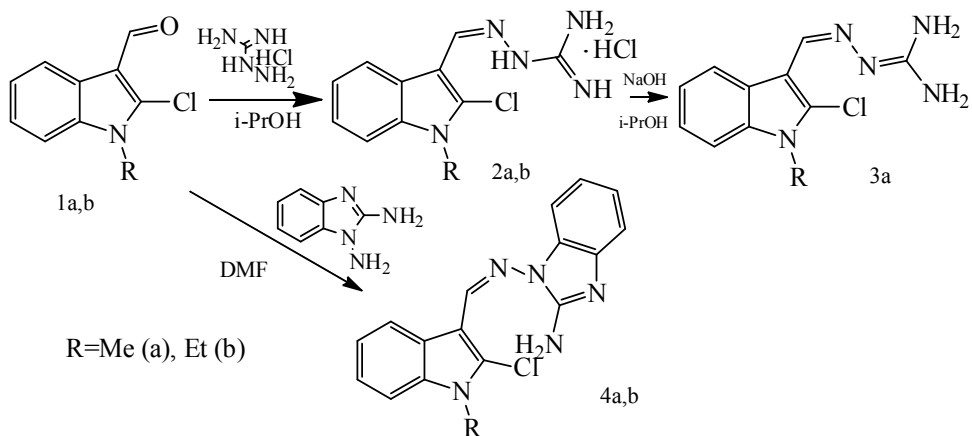
А.С. Кулишова

Южный федеральный университет, химический факультет,  
кафедра химии природных и высокомолекулярных соединений, г. Ростов-на-Дону  
e-mail: natvi2004@mail.ru

Производные индола занимают привилегированное положение среди гетероциклических систем, что объясняется уникальностью свойств и широкой востребованностью соединений этого ряда, поскольку на их основе созданы многие лекарственные препараты, средства защиты растений, электронные материалы, красители и т.д. Кроме того, индольная система является основой для структур

многих важных природных веществ, таких как белки, нейромедиаторы, гормоны, растительные пигменты. С целью синтеза новых производных индольного ряда в качестве потенциальных биологически активных веществ мы провели реакции 2-хлориндол-3-карбальдегидов с такими N,N-динуклеофилами, как хлорид аминокуганидина и диаминобензимидазол (схема 1).

Схема 1



Взаимодействие индолкарбальдегидов **1a,b** с гидрохлоридом аминокуганидина проходило при кипячении в изопропиловом спирте с образованием хлоридов **2a,b**. Кипячение соединения **2a** в изопропанол в присутствии водного раствора щелочи привело к ранее неизвестному индолгванидину **3a**. Новые аминокуганидино-

линдола **4a,b** были синтезированы при кипячении индолкарбальдегидов **1a,b** с диаминобензимидазолом в ДМФА в течение 2 ч.

Строение полученных соединений **2–4** подтверждено данными элементного анализа, ИК-, ЯМР <sup>1</sup>H-, ЯМР <sup>13</sup>C-спектроскопии и масс-спектрометрии.

## Синтез люминофорного наполнителя из отходов производства минеральных удобрений

Р.П. Медведев, Н.П. Шабельская

*Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ)  
им. М.И. Платова, г. Новочеркасск  
e-mail: rstal555@gmail.com*

При производстве фосфорной кислоты и минеральных удобрений на её основе в качестве многотоннажного отхода производства остается фосфогипс (ФГ). Попытки применить его в сельском хозяйстве, при строительстве дорог, при производстве цемента, как сырья для получения редкоземельных элементов (РЗЭ), не приводят к значительному сокращению его отвалов. Средний отвал содержит 50–80 млн м<sup>3</sup> фосфогипса. В связи с этим является актуальной проблема переработки фосфогипса с получением востребованных продуктов.

В настоящее время всё шире распространяется спрос на яркие и флуоресцентные краски и пигменты. Для их производства используют различные высокочистые и относительно дорогостоящие вещества, такие как вольфраматы, молибдаты, соли РЗЭ. В результате этого цена на готовый люминофор превышает несколько тысяч рублей за килограмм. Поэтому основной целью данной работы являлась разработка способа переработки ФГ с получением доступного люминофорного наполнителя.

В качестве люминофора применяют сульфиды различных металлов. Также известно, что для их получения можно использовать реакцию восстановления

сульфатов углеродом или органическим веществом. Поэтому за основу технологии была принята реакция синтеза сульфида кальция из ФГ. Для этого в качестве восстановителя мы использовали сахар, а также другой отход производства – дроблённые полистирольные (ПС) отходы.

ФГ просушивали при температуре 100 °С до постоянного веса. Смешивали в разных пропорциях с сахаром и ПС-отходами. Шихту измельчали в смесителе ротационного типа, нагревали до температуры 500–1000 °С в течение 0,5–2 часов. Нагрев проходил в воздушной атмосфере. Охлаждение образцов – медленное, вместе с печью. На следующий день измеряли интенсивность люминесценции.

В ходе работы выявлен оптимальный режим нагрева: 900 °С, 1 час.

Далее полученный продукт смешивали с полипропиленом. Полученный композит отливали на ручной литейной машине.

В результате проведенного исследования установлено, что после термообработки ФГ можно использовать в качестве дешевого сырья для люминофоров, при этом никакой сложной подготовки, как, например, очистка, измельчение, не требуется. Полученный материал возможно применять в качестве наполнителя для полимерных изделий.

# Синтез, строение, фото- и электролюминесцентные свойства комплексов цинка бидентатных азометиновых лигандов, производных 2-гидрокси- или 2-(N-тозиламино)бензальдегидов

М.С. Милутка

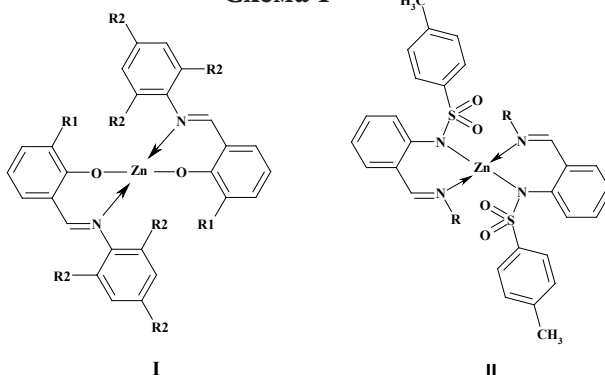
Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону

e-mail: milutka.maxim@yandex.ru

Большой интерес к комплексам цинка с азометиновыми лигандами вызван значительным потенциалом их использования в качестве эмиссионных слоев при создании OLED-устройств. С целью поиска новых комплексов цинка, обладающих фотолюминесцентными (ФЛ) свойствами синтезированы новые азометиновые соединения, производные 2-(N-тозиламино) бензальдегида, замещенных 3-R-2-

гидроксibenзальдегидов и комплексов цинка на их основе **Ia-в** ( $R^1=OCH_3$ ,  $R^2=CH_3$  (а);  $R^1=CH_3$ ,  $R^2=CH_3$  (б);  $R^1=OCH_3$ ,  $R^2=H$  (в)) и **IIa-м** ( $R = \text{изо-}C_3H_7$  (а); *трет*- $C_4H_9$  (б);  $(CH_2)_6CH_3$  (в);  $(CH_2)_{17}CH_3$  (г);  $(CH_2)_n$ ,  $n=2-6$  (д);  $C_6H_5-N(CH_3)_2$ -*п* (е);  $C_6H_5-C(CH_3)_2$ -*р* (ж);  $2,4F_2-C_6H_3$  (з); цикло- $C_6H_{11}$  (и);  $C_6H_4$ -цикло- $C_6H_{11}$  (к); 2-пиридил (л); 8-хинолил, 6-хинолил, 3-хинолил (м)) (схема 1).

Схема 1



Комплексы **Ia-в** и **IIa-м** обладают ФЛ-свойствами с высокими квантовыми выходами и излучают в синей или желтой областях спектра (488–522 нм). Комплексы **Ia-в** и **IIa-м** обладают также электролюминесцентными свойствами. Изготовленные эмиссионные устройства, на основе **Ia-в**, имеющие структуру ITO/TAРC(30 нм)/Ia-в(20 нм)/3ТРУМВ(30 нм)/LiF(1 нм)/Al(100нм) имели различные цвета эмиссии, от голубого **Iб** (CIE  $x = 0,162$ ,  $y = 0,271$ ) до зеленого **Ia** (CIE  $x = 0,247$ ,  $y = 0,512$ ) и желто-зеленого **Iв** (CIE  $x = 0,413$ ,  $y = 0,551$ ).

Яркость OLED устройств составила при 17 В 3500 кд/м<sup>2</sup> для **Ia**, 3000 кд/м<sup>2</sup> для **Iб** и 8000 кд/м<sup>2</sup> для **Iв**. Строение комплексов **Ia-в** установлено методом РСА.

С комплексами **IIe-к** созданы OLED-устройства, яркость излучения которых составляет 1000 кд/м<sup>2</sup>, при 14–16 В (**IIe,л**, желтая и желто-зеленая области), **IIи,к** излучало в желтой  $\lambda_{эл} = 600$  нм и светло-зеленой  $\lambda_{эл} = 530$  нм областях.

Работа выполнена при финансовой поддержке Министерства высшего образования и науки в рамках Госзадания ЮФУ.

## Закономерности аэробного окисления высших хлорированных алканов

Т.Т. Нгуен, Д.А. Лашко

*Волгоградский государственный технический университет, г. Волгоград  
e-mail: ylzotov@mail.ru*

Окисление длинноцепочных нормальных галоидных алканов представляет практический интерес, поскольку продукты их окисления, такие как карбоновые кислоты, могут использоваться для получения многофункциональных добавок для переработки ПВХ, и такой тип переработки хлорорганических продуктов снижает их воздействие на окружающую среду. Однако данные по окислению индивидуальных длинноцепочных хлорированных углеводородов в жидкой фазе кислородом воздуха в литературе отсутствуют. Поэтому целью работы является выявление закономерностей аэробного окисления высших хлорированных алканов.

Нами изучен процесс жидкофазного аэробного окисления 1-хлор-*n*-гексадекана и *n*-гексадекана в присутствии каталитической системы, состоящей из *N*-гидроксифталимида (NHPI) и стеарата кобальта ((C<sub>17</sub>H<sub>35</sub>COO)<sub>2</sub>Co). Данная каталитическая система дает наибольшее кислотное число и при этом отсутствует индукционный период. Это наблюдается как для длинноцепочных углеводородов, так и их монохлорированных аналогов.

В ходе работы было установлено, что легколетучие компоненты системы уносятся воздухом из реакционной смеси.

Поэтому в процессе окисления было осуществлено выделение легколетучих компонентов и дальнейшая их идентификация. Эти исследования позволяют оценить общую сумму кислот, которые образуются при окислении, также предположить схему превращения в процессе окисления ХГД воздухом.

Установлено, что при увеличении расхода воздуха более чем 65 л/мин на 1 кг субстрата не увеличивается выход по карбоновым кислотам. Следовательно, данный расход воздуха является оптимальным для проведения процесса окисления 1-хлоргексадекана. Идентификация продуктов реакции показала, что процесс окисления протекает с разрывом связи С-С в углеводородной цепи с образованием карбоновых кислот нормального строения, а также высших спиртов и кетонов. Также данные показывают, что с наибольшей вероятностью разрываются связи у 9, 10, 11 атома углерода, то есть в середине молекулы. Результаты данных исследований представляют практический интерес как с точки зрения химии, так и для практического использования продуктов окисления, например в качестве добавок для полимерных композиций или в качестве пластификаторов для поливинилхлорида.

## **PtCu@Cu/C и PtCu@Pt/C электрокатализаторы с особым распределением компонентов в наночастицах**

А.С. Павлец, К.О. Паперж, Е.А. Могучих, А.А. Алексеенко

*Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону  
e-mail: angelina.pavlez@mail.ru*

Альтернативные источники энергии прогрессивно внедряются в повседневную жизнь, так как обладают рядом преимуществ. В частности, низкотемпературные топливные элементы приходят на смену двигателям внутреннего сгорания, активно используются в беспилотных летательных аппаратах и портативных зарядных устройствах.

Неотъемлемой частью водородо-воздушного топливного элемента является катализатор на основе платины, значительно ускоряющий токообразующую реакцию. Однако такие материалы отличаются высокой стоимостью и невысокой производительностью. Поэтому исследователи осуществляют переход к би- и триметаллическим системам с пониженным содержанием драгоценных металлов. Наличие в составе наночастиц (НЧ) атомов меди благоприятно сказывается на активности катализаторов в реакции восстановления кислорода (РВК) и стабильности в ходе эксплуатации топливного элемента.

Строение платино-медных НЧ в значительной степени определяет электрохимические характеристики катализатора. В работе установлено, что различные способы последовательного (многостадийного) синтеза PtCu<sub>x</sub> частиц близкого состава дают разные результаты с точки зрения каталитической активности. Было выявлено, что материалы с предварительно

нанесенной платиной на углерод (PtCu@Pt/C) в меньшей степени подвержены селективному растворению меди по сравнению с материалами, имеющими в основе Cu/C. Предполагается, что катализаторы, имеющие в основе Pt/C с невысоким содержанием платины (около 10 масс. %) обладают более равномерным распределением частиц по поверхности углерода, что положительно влияет на электрохимические характеристики материалов. В ходе электрохимической стандартизации образцы PtCu@Pt/C сохраняют в своем составе в 1,8 раз больше меди, чем PtCu@Cu/C. При этом положительное влияние исходной архитектуры PtCu@Pt НЧ сохраняется и после обработки катализатора в азотной кислоте, что делает такие материалы перспективными для использования в низкотемпературных ТЭ.

Кислотная обработка позволяет получать материалы со структурой типа de-alloy, что положительно сказывается на удельной активности электрокатализаторов, но не всегда благоприятствует увеличению электрохимически активной площади поверхности. Образец, полученный на платиновых ядрах, показывает большую стабильность при циклировании в диапазоне потенциалов 0,6–1,4 В, чем аналог, полученный на медных ядрах.

*Работа выполнена при поддержке госзадания (№ 13.3005.2017/ПЧ).*



## **Разработка технологии производства высококачественных минеральных базовых масел с улучшенными низкотемпературными характеристиками**

С.С. Родин

*Волгоградский государственный технический университет, г. Волгоград  
e-mail: rodin.s2012@yandex.ru*

Совершенствование процессов нефтепереработки на предприятиях нефтяных компаний нашей страны на сегодняшний день осуществляется либо внедрением маломасштабных инженерных решений, основанных на опыте работы установок, либо покупкой готовых иностранных технологий. Принципиально новые процессы, отвечающие современным запросам потребителей нефтепродуктов и мировым стандартам принципа экологичности и экономичности, не появлялись долгое время. В Российской Федерации особенно актуально получение нефтепродуктов, пригодных для эксплуатации в условиях низких температур, учитывая значительные территории с холодным климатом, продолжительный зимний период на большей части страны и планами освоения северных территорий. Важным является расширение ассортимента и получение продуктов, являющихся сырьевой основой для нефтехимической, промышленности органического синтеза и других отраслей. Стратегической задачей также является импортозамещение, определяемое экономическими и геополитическими факторами. Всё изложенное требует создания новых технологий, позволяющих расширить фракционный потенциал нефтяных запасов страны.

Предлагаемая технология получения высококачественных базовых масел основана на идее холодного фракционирования очищенных вакуумных дистиллятов в каскаде аппаратов с развитой поверхностью и относительно простой геометрией

течения потока. Разработанная и запатентованная конструкция дает возможность выделять на поверхности теплообмена высокоплавкие углеводороды, а независимое подключение к теплоносителям с различной температурой аппаратов каскада позволяет получать узкие фракции по температурам плавления. Технология не только упрощает, удешевляет и делает менее энергозатратной стадию сольвентной депарафинизации базовых минеральных масел – одного из ключевых процессов переработки масляных фракций, но и расширяет ассортимент нефтепродуктов, которые могут отвечать мировым стандартам качества. Оборудование, на котором реализована данная технология, унифицировано, то есть является простым в обслуживании и доступным, а независимый подвод теплоносителей делает процесс фракционирования гибким, то есть при изменении сырья, растворителя, энергоносителей на установке можно получить различные нефтепродукты.

Предлагаемая технология благодаря своей простоте и гибкости может быть реализована практически на любом нефтеперерабатывающем заводе. Увеличение глубины переработки нефти, а именно выделение узких обладающих большим потенциалом фракций методом холодного фракционирования, которые при дополнительной очистке от органических соединений серы, азота и кислорода могут стать сырьем для нефтехимического синтеза, делает предлагаемую технологию перспективной.

# Расчет оптимальной энергии промежуточного взаимодействия веществ с поверхностью катализатора гидрокрекинга вакуумного газойля

Ф.С. Сурганов

*Волгоградский государственный технический университет, г. Волгоград  
e-mail: fsurganov@mail.ru*

Гидрокрекинг вакуумного газойля представляет собой гидрокаталитический процесс нефтепереработки, с помощью которого получают основы для компаундирования бензинового и дизельного топлива. Сегодня в нашей стране гидрокрекинг активно внедряется в схемы НПЗ, идет увеличение производственных мощностей. Однако отечественные нефтеперерабатывающие компании по-прежнему зависимы от зарубежных поставщиков каталитических систем для гидрокрекинга. Российское производство катализаторов данного процесса планируется открыть лишь в текущем году. В связи с этим для катализаторных производств актуальным вопросом является подбор состава катализатора, обеспечивающего наиболее эффективное ведение процесса на базе сырья определенного группового состава.

Главной характеристикой эффективности гидрокрекинга является скорость химической реакции на поверхности катализатора. В свою очередь, скорость зависит от энергии активации реакции. Из-за того, что гидрокрекинг основан на принципах гетерогенного катализа, механизм подразумевает ступенчатое взаимодействие субстрата с поверхностью катализатора: хемосорбцию с образованием промежуточного соединения и изменение структуры субстрата на поверхности, в результате чего образуется конечный продукт. Каждая из этих двух стадий обладает собственной энергией активации, при этом уменьше-

ние одной из них ведет к увеличению другой и скорость процесса в целом не растет. Таким образом, наибольшая скорость взаимодействия достигается при оптимальном соотношении энергий активации двух стадий. Это соотношение наблюдается при условии оптимальной энергии промежуточного взаимодействия вещества с активным центром катализатора, причем данная энергия может быть с достаточной точностью вычислена на основе заданных стадий гидрокрекинга и уравнения Бренстеда – Поляни.

Цель проведенных расчетов заключается в установлении корреляционных зависимостей между природой реагирующих молекул и оптимальной энергией взаимодействия. Для расчетов были выбраны соединения насыщенных, нафтеновых и ароматических рядов как наиболее типичные для состава вакуумного газойля. Исходя из реакционных стадий, были рассчитаны оптимальные энергии взаимодействия и с помощью программного обеспечения подобраны элементы и соединения для каталитической системы, соответствующей наибольшей скорости гидрокрекинга выбранных соединений.

Результаты показали, что использованный принцип расчета может с учетом дополнительных данных применяться для оценки каталитического действия отдельных компонентов катализатора при создании общей системы для гидрокрекинга сырья на конкретном предприятии.

# Синтез, строение аддуктов 2-(*N*-тозиламинобензаль) бензоилгидразонатов 3d-металлов с азотистыми гетероциклами

Б.В. Чальцев

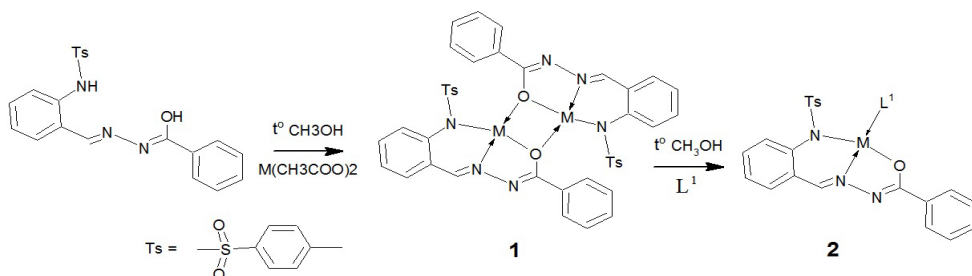
НИИ физической и органической химии ЮФУ, г. Ростов-на-Дону  
e-mail: bogdanchaltsev96@gmail.com

Бензоилгидразон-(2-*N*-тозиламино) бензальдегида ( $H_2L$ ) – потенциальный тридентатный лиганд. На его основе могут быть получены биядерные комплексы с 3d-металлами типа **1**.

Действием на биядерные комплексы 3d-металлов азотистых гетероциклов

( $L^1 = 2,2'$ -бипиридин, 1,10-фенантролин, 1-алкил-2-аминобензимидазолы, 2-аминопиридин) или при непосредственном взаимодействии  $H_2L$ , ацетатов металлов и эквимолярного количества азотистых гетероциклов в метаноле получены моноядерные комплексы структуры **2** (схема 1).

Схема 1



$M = Cu^{2+}, Ni^{2+}, Co^{2+}$ ;  $L^1 = 2,2'$ -бипиридин, 1,10-фенантролин, 1-алкил-2-аминобензимидазолы, 2-аминопиридин.

Строение комплексов **2** установлено методами ИК, РСА. В ИК-спектрах аддуктов **2** наблюдается исчезновение полос поглощения  $\nu(N-H)$ ,  $\nu(C=O)$  и понижение полос поглощения  $\nu_{as}SO_2$ ,  $\nu_{s}SO_2$  по сравнению с  $H_2L$ , что свидетельствует об образовании хелатных структур.

Значения  $\mu_{эфф}$  комплексов соответствует чисто спиновому значению с учётом вклада орбитальной составляющей и не меняется с понижением температуры, что свидетельствует о моноядерном строении аддуктов.

Работа выполнена при финансовой поддержке Министерства высшего образования и науки в рамках Госзадания ЮФУ.

# Берберин как скаффолд для гибридных препаратов

П.П. Якупов, Д.А. Клименко, А.А. Попов

Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону  
e-mail: yakupovpp@gmail.com

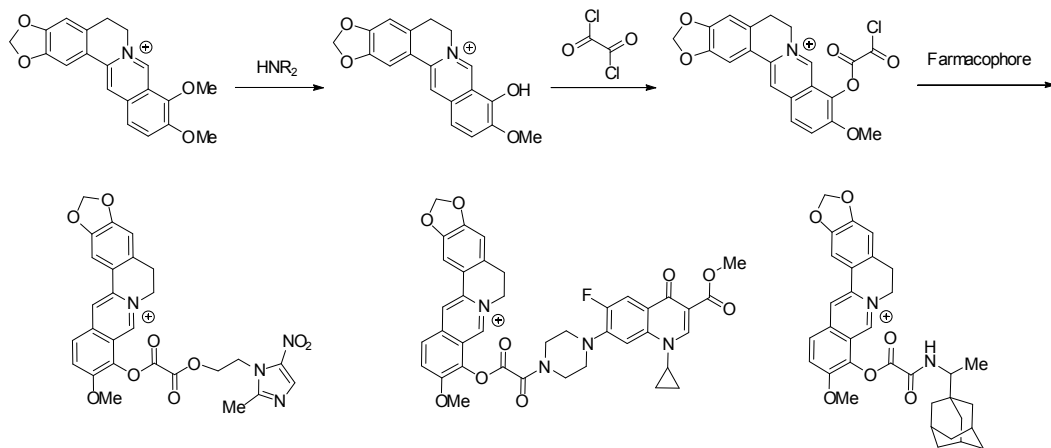
Получение мультимодальных препаратов является перспективным направлением в фармакологии. Одним из способов получения таких веществ является модификация природных субстратов для придания им новых биологически активных свойств в дополнение к тем, которыми они уже обладают. В этой работе мы получили 3 новых производных, которые ранее не были описаны в литературе и потенциально обладают как противовирусной/антипротозойной активностью, так и благодаря фармакофорному фрагменту могут быть рассмотрены в качестве перспективных противопростудных мультимодальных препаратов.

В качестве базового фрагмента мультимодальных препаратов мы выбрали ал-

калоид берберин. В настоящее время он широко изучен в клинических лабораториях и ведутся работы по улучшению его химиотерапевтического потенциала. Три классических противомикробных препарата были выбраны в качестве фармакофоров: метронидазол, цiproфлоксацин и римантадин. Эти структуры хорошо себя зарекомендовали на разных этапах клинического применения, но сами по себе исчерпывают свой терапевтический потенциал, поскольку микроорганизмы приобрели полную или частичную резистивность.

Создание мультимодального препарата велось путем введения гидролизуемого линкера между берберрубином и фармакофором. Для создания линкера использовался оксолилхлорид (схема 1).

Схема 1



Как и ожидалось, полученные соединения обладают выраженной антибактериальной активностью как по отношению к

грамотрицательным, так и к грамположительным микроорганизмам.



### Оценка динамики циркуляционных процессов зимой на Северном Кавказе

А.В. Парфенова

*Южный федеральный университет, Институт наук о Земле, г. Ростов-на-Дону  
e-mail: anpparfenowa@mail.ru*

В настоящее время актуальной проблемой является оценка динамики климата. Основную роль в формировании климата в любом регионе играют циркуляционные процессы, происходящие в атмосфере.

В данной работе рассматривается пространственно-временная изменчивость атмосферной циркуляции и температуры воздуха у поверхности земли на Северном Кавказе. За последние несколько десятилетий здесь отмечаются значительные изменения температуры воздуха.

База составлена на основании данных ВНИИГМИ – МЦД, The Global Historical Climatology Network (GHCN) и WMO. Исследование проводилось на основе полученных архивных данных среднемесячной температуры зимой за период 2005–2019 гг. в их региональном проявлении по 10 метеорологическим станциям (Волгоград, Астрахань, Ростов-на-Дону, Ейск, Краснодар, Миллерово, Приморско-Ахтарск, Сальск, Таганрог, Туапсе). Анализ приземной температуры воздуха на всех станциях показал положительный тренд роста средней температуры в зимний период от 0,5 до 1,0 °С.

Современное зимнее региональное потепление за 15-летний период проявляется в виде положительных аномалий приземной температуры воздуха, повторяемость которых значительно увеличилась за последние 5 лет. Непосредственная причина этих изменений – атмосферная циркуляция. Анализ циркуляционных процессов был проанализирован на основе исследования среднемесячных значений атмосферного давления в зимний период за 15 лет.

Анализ атмосферного давления в зимний период на рассматриваемой территории показал уменьшение значения этой характеристики. Причиной этому может служить усиление циклонической активности, связанное с изменениями крупномасштабной атмосферной циркуляции.

Исследуемая территория является разнообразной с точки зрения рельефа и физико-географического строения. В дальнейшем для мониторинга климатических изменений будет проведено районирование территории и проанализированы как сезонные (зима, лето), так и годовые значения температуры воздуха и атмосферного давления.

## Приоритетные загрязняющие вещества в речных водах бассейна р. Амур

А.А. Коваленко

*Южный федеральный университет, Институт наук о Земле, г. Ростов-на-Дону  
Гидрохимический институт, г. Ростов-на-Дону  
e-mail: arinaa.kov@gmail.com*

Речные экосистемы имеют достаточно высокую способность к самоочищению, но остаются весьма чувствительными к антропогенным воздействиям, основной опасностью которых является возникновение экологических чрезвычайных ситуаций, заметно участвовавших в последние десятилетия. Наибольшую нагрузку испытывают водные объекты Дальневосточного региона, а именно бассейн реки Амур, что обусловлено трансграничным положением реки. Бассейн р. Амур подвержен техногенному влиянию различных промышленных комплексов и производств, как со стороны Китайской Народной Республики, так и со стороны субъектов Российской Федерации. Основными источниками негативного воздействия на качество воды с российской стороны являются ведущие отрасли промышленности, сточные воды которых загрязняют реку (лесная промышленность, машиностроение, цветная металлургия, добыча полезных ископаемых, производство электроэнергии и пр.).

За период с 1995 по 2010 г. в Дальневосточном регионе зафиксирован 3361 случай экстремально высокого уровня загрязнения (ЭВЗ) водной среды. К возникновению ЭВЗ водных объектов приводят высокие концентрации приоритетных загрязняющих веществ, характерных для исследуемого региона – это фенолы, соединения свинца и ртути. Анализ многолетней (2000–2018 гг.) гидрохимической информации Государственной системы наблюдений (ГСН) Росгидромета показал, что основными приоритетными загрязняющими веществами бассейна р. Амур являются соединения свинца, меди, ртути, марганца

и фенолы. К приоритетным веществам, характерным для р. Амур, относят соединения свинца, меди, ртути, кадмия и марганца, а также метанол и бензол. Что касается притоков Амура, то приоритетными загрязняющими веществами в 2000–2010 гг. являются соединения молибдена (р. Шилка, р. Ингода), свинца и меди (р. Левая Силинка, р. Холдоми), марганца (р. Левая Силинка, р. Березовая), цинка (р. Левая Силинка), железа (р. Холдоми, р. Березовая) и кадмия (р. Дачная, р. Левая Силинка), а также легкоокисляемые органические вещества по БПК<sub>5</sub> (р. Дачная, р. Березовая). В период 2010–2018 гг. – соединения марганца (реки Аргунь, Шилка, Буря, Холдоми, Березовая, Левая Силинка), меди (реки Аргунь, Холдоми, Левая Силинка), цинка (реки Левая Силинка и Амгунь), алюминия (реки Уссури и Архара) и кадмия (реки Зeya, Холдоми и Левая Силинка). Также встречаются легкоокисляемые органические вещества по БПК<sub>5</sub> (реки Дачная, Березовая и Арсеньевка) и нитритный азот (р. Ингода). В 2012 г. в реке Аргунь были зарегистрированы случаи экстремально высокого загрязнения воды гексахлораном, концентрации которого достигали 6–9 ПДК.

Таким образом, полученные результаты показывают сохранение тенденций возникновения случаев ЭВЗ по основным приоритетным веществам в речных водах бассейна Амура. Это имеет важную практическую значимость, поскольку может быть использовано при решении вопросов, связанных с принятием экологически обоснованных решений, направленных на улучшение состояния водных экосистем в бассейне р. Амур.



# Комплексная гидрохимическая характеристика воды р. Белая (Республика Адыгея)

Р.С. Комаров

*Южный федеральный университет, Институт наук о Земле,  
Гидрохимический институт, г. Ростов-на-Дону  
e-mail: KomarovRoman128@yandex.ru*

Река Белая является одним из самых крупных водных объектов на территории Республики Адыгея. Ранее в бассейне реки происходила активная добыча барита; сохранились заброшенные штольни. Вдоль реки расположены населенные пункты; долина реки активно используется в рекреационных целях. Все эти факторы могут негативно воздействовать на химический состав и качество воды в р. Белая.

Исследования химического состава воды реки проводились по следующим показателям: кислород, хлориды, сульфаты, азот аммонийный, нитриты, нитраты, железо общее, медь, цинк, фенолы и нефтепродукты. Использованы данные за период с 2012 по 2016 г. Изучение изменчивости содержания кислорода в воде р. Белая показало, что режим растворенного в воде  $O_2$  в норме и подвержен незначительным колебаниям. Содержание в воде главных ионов (хлоридов и сульфатов) за период исследования находилось на уровне, который не превышал ПДК, а их концентрация возрастала от истока к устью. Концентрации биогенных веществ (а именно соединения азота –  $NH_4^+$ ,  $NO_2^-$ ,  $NO_3^-$ ) также не превышали ПДК для водоемов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования. Закономерностей пространственно-временной динамики в изменении содержания данных компонентов выявлено не было.

Содержание микрокомпонентов (Fe, Cu и Zn) характеризуется тенденцией к снижению концентрации во времени. Концентрации ионов меди и цинка в воде

находились на высоком уровне – от 2,0 до 6,8 мг/дм<sup>3</sup> и от 1,0 до 20,0 мг/дм<sup>3</sup>, что значительно превышает ПДК – в 2,0–6,8 раз и 1,0–20,0 раз соответственно. Концентрация железа в воде варьировала от 0,09 до 0,33 мг/дм<sup>3</sup>, а превышение ПДК наблюдалось только в 2012 г. в районе устья реки. Такие высокие концентрации микрокомпонентов связаны с природными факторами – обогащение воды медью и цинком происходит из-за размытия подстилающих горных пород и почвы. Содержание ионов меди в воде в последние годы остается на высоком уровне (с 2016 по 2019 г.).

Содержание в водах р. Белая и ее притоков загрязняющих органических веществ (фенолов и нефтепродуктов) находилось на низком уровне и не имело четких пространственно-временных тенденций. Комплексная оценка степени загрязненности воды показала, что качество воды р. Белой характеризуется 3-м классом качества («загрязненная»). Тенденции изменения качества воды по длине реки не выявлена, а во временной динамике прослеживается незначительное улучшение качества.

Таким образом, концентрации химических веществ в бассейне р. Белая в большинстве случаев не превышают предельно допустимых концентраций, а высокие концентрации микрокомпонентов, связанные с повышенным их природным содержанием, оказывают влияние на оценку качества воды. Это обстоятельство подчеркивает необходимость учета региональных особенностей химического состава рек при оценке качества воды.

## Математические методы в исследовании природных вод

А.Н. Решетняк

*Южный федеральный университет, Институт математики,  
механики и компьютерных наук им. И.И. Воровича, г. Ростов-на-Дону  
e-mail: reshetnyak\_a\_n@mail.ru*

В настоящее время в системе мониторинга качества природных вод накоплены огромные массивы данных о химическом составе и качестве воды. Обработка и анализ больших массивов данных требует применения новых статистических методов, чаще методов многомерной статистики. Однако получаемые при этом результаты не всегда поддаются точной трактовке и правильной интерпретации с экологической точки зрения. Сложность при обработке многолетних рядов гидрохимических данных вызвана наличием аномально больших или очень малых значений показателя (так называемых «выбросов»). В одном случае это могут быть грубые погрешности измерения (которые обязательно надо удалить из выборки), а в других – это реальные значения, которые могут указывать на загрязнение природных вод.

Выборки гидрохимических данных редко подчиняются закону нормального распределения. Поэтому при статистической обработке данных необходимо использовать приемы непараметрической статистики. Одним из этапов обработки данных должна быть проверка на нормальность распределения по одному из широко используемых критериев (Смирнова, Колмагорова-Смирнова и др.) и выделение генетически однородных совокупностей с учетом процессов, определяющих хи-

мический состав природных вод с учетом гидрологических фаз.

Нарушение нормальности распределения гидрохимических данных вносит ограничение на применение ряда стандартных статистических оценок (расчет среднего арифметического, среднего геометрического, размаха, дисперсии и др.), традиционно используемых при анализе данных многолетних наблюдений. Широко используется принцип максимального правдоподобия, который подразумевает выделение однородных групп путем дихотомического деления выборки. Последовательное применение правила проверки устойчивости межгрупповых границ позволяет устранить ошибочные разграничения.

При обработке больших массивов неоднородных данных использование многомерной статистики может выполнять роль вспомогательной процедуры, позволяющей автоматизировать сбор и обобщение первичной информации, представить её в компактном виде, провести классификацию, а также отфильтровать «белый шум», выделить главные факторы. С этими задачами помогает справиться метод главных компонент. Использование этого метода до этапа моделирования гидрохимических процессов позволяет получать математические модели без потери информативности.

## Особенности водопользования в условиях засушливого климата (на примере р. Сал в Ростовской области)

А.Д. Сазонов

*Гидрохимический институт, Южный федеральный университет,  
Институт наук о Земле, г. Ростов-на-Дону  
e-mail: alexei.sazonow2016@ya.ru*

Климатические факторы определяют характер природопользования в пределах водосборного бассейна. Недостаточное увлажнение территории может негативно влиять на экологическое состояние природных экосистем и состояние окружающей среды в регионе в целом. Как правило, аридные зоны испытывают наибольшую антропогенную нагрузку, так как зачастую требуют создания ирригационных систем или увеличения объема воды, изымаемой из рек для орошения.

Река Сал и ее притоки расположены в зоне засушливого климата с очень теплым летом и умеренно холодной зимой. На территории водосбора р. Сал ведется активная сельскохозяйственная деятельность, что обуславливает актуальность исследования экологической ситуации в бассейне реки. Цель исследования – изучить особенности водопользования в речном бассейне в условиях засушливого климата Ростовской области.

Для увеличения водности р. Сал и ее притоков (Большая Куберле, Малая Куберле и Гашун) в целях создания условий для орошения из Донского магистрального канала (ДМК) уже несколько лет увеличивается объем подаваемой донской воды.

ДМК обеспечивает подпитку только крупных притоков р. Сал, а русла малых притоков наполняются водой, как правило, в период снеготаяния и на непродолжительное время. В условиях климатических изменений и высокой антропогенной нагрузки на данной водосборной территории происходит увеличение минерализации воды рек и деградация гидробионтов не только во время пересыхания рек в теплый период, но и при их промерзании зимой.

Таким образом, нерациональное использование водных ресурсов на территориях с засушливым климатом влечет за собой множество негативных и взаимосвязанных экологических проблем. Водосборы засушливых территорий наиболее чувствительны к антропогенному воздействию, так как это воздействие направлено на интенсивное изъятие водных ресурсов, которые и так находятся в дефиците в связи с климатическими факторами. Подача воды через оросительные системы чаще всего направлена исключительно на нужды населения, а не на восстановление природных экосистем и поддержание постоянного уровня воды. Данная проблема требует более подробного изучения и прогнозирования.

## Предварительный анализ береговой линии в Сурабаи (Индонезия)

Д.А. Сафитри, Л.А. Беспалова

*Южный федеральный университет,*

*Институт наук о Земле, г. Ростов-на-Дону*

*e-mail : dikadede@gmail.com; bespalowaliudmila@yandex.ru*

Сурабая является столицей провинции Восточная Ява и одним из городов в Индонезии, которые имеют прибрежные районы. За последние несколько лет территория Сурабая претерпела изменения в некоторых районах, особенно в прибрежных. Одним из факторов, обусловленных действиями человека, является строительство в прибрежных районах, например жилых зданий, прудов и др. Такое развитие влияет на прибрежный район Сурабаи.

Цель исследования – проведение предварительного анализа береговой линии в Сурабае. Задачи исследования – с использованием многовременных данных дистанционного зондирования идентифицировать тип прибрежных зон (включая эрозию или аккумуляцию), общее изменение прибрежной зоны и скорость изменения.

В данном исследовании с использованием Landsat-5 (1994) и Landsat-8 (2018), применяется метод анализа перекрывающихся многовременных данных дистанционного зондирования, поэтому можно анализировать прибрежную зону за 24-летний период – с 1994 по 2018 г. Данные дистанционного зондирования Земли выявили эрозию в некоторых прибрежных районах Сурабаи. Результаты анализа показав-

ли, что скорость эрозионных изменений за 24 года составила 0,012 км<sup>2</sup>/год. Самая большая площадь эрозии, вызванной незаконной вырубкой мангровых лесов, зафиксирована в подрайоне Вонорехо, район Рунгут (Восточная Сурабая). Общая площадь территории с изменениями и эрозией в Сурабае за 24 года составила около 0,289 км<sup>2</sup>, а наибольшая эрозия затронула около 0,141 км<sup>2</sup>. Процесс эрозии затронул около 70 % прибрежной зоны Сурабаи.

Другой серьезной проблемой являются аккумуляционные процессы в прибрежной зоне Сурабаи. Значение скорости аккумуляционных изменений за 24 года составляет около 0,351 км<sup>2</sup>/год. Процесс аккумуляции также произошел в Восточной Сурабае, в районе Рунгут, в подрайоне Суколило. На основании ситуационного плана Сурабаи (RTRW 2002–2029, Восточная Сурабая) для жилых районов и заповедных зон данные дистанционного зондирования Земли указывают на изменение площади рыбоводных прудов и пересаживание мангровой растительности в некоторых районах. Общая площадь аккумуляции за исследуемый период составила около 8,426 км<sup>2</sup> и встречалась рассеяно на 90 % прибрежной территории Сурабаи.

# **Литологическая и линеаментная экстракция с использованием данных дистанционного зондирования и полевых наблюдений в районе Ум Тагир, Восточная пустыня, Египет**

Х.А. Авард, А.В. Наставкин

## **Lithological and lineaments extraction using remote sensing data and field observations in Um Taghir area, Eastern Desert, Egypt**

H.A. Awad, A.V. Nastavkin

*Южный федеральный университет, Институт наук о Земле, г. Ростов-на-Дону  
e-mail: hamdiawaad@gamil.com*

Um Taghir area is located in the northern extreme boundary of Central Eastern Desert of Egypt at the west of Safaga City. It covers about 900 km<sup>2</sup>, between longitudes 33° 35' 00" and 33° 50' 00" and latitudes 26° 35' 00" and 26° 49' 00". The area is characterized by low to relatively high topography reliefs varying from 599 to 1032 m above sea level. It forms a part of Neoproterozoic evolution of the North Arabian–Nubian Shield in NE Africa which belongs to the East African Orogen (EAO) as the results of accretion of plateaus in the course of consolidation of Gondwana. Undoubtedly, the remote sensing data applications have opened a new important and effective window in the lithological identification and structural mapping. Several spatial and spectral resolutions of remotely sensed data cover the entire Earth's land surface. These data have ability to detect detailed information from surficial features at various scales. One of the most important of surficial features is linear features and lithological units.

The current study presents the integration between field observation and remotely sensed data to detect and extract geological structural features on the basis of Sentinel-2A and Aster DEM data. The area under investigation is represented by the diversity of the East African Orogeny (EAO) of Neoproterozoic rocks that related to the Arabian – Nubian Shield (ANS). All of the

rocks are studied in the area belonging to the Late Cryogenian-Ediacaran Period, which is divided into two important terrains (continental arc terrain and oceanic arc terrain). Both of the metagabbro and metavolcaniclastic rocks belong to the oceanic terrain, while the gabbro, tonalite, granodiorite, Dokhan volcanics, monzogranite and alkali feldspar granite are continental arc terrain. Sentinel-2A and Aster DEM data remote sensing image is, therefore, demonstrated to be of further applicability in future studies of geological structural interpretation. Lineament analysis constitutes an interesting approach in the geological mapping and mineral exploration. In our study, several types of processing and techniques to extract lithological samples and lineaments were applied to a Sentinel-2A and ASTER DEM data covering the present study. The techniques included various enhancements on the image (FCC, MNF and PCA) and application of directional filters (Sobel). The results of the study indicate that the area is subjected to various orientations (WNW-ESE, NW-SE, NE-SW, N-S, NNE-SSW, and E-W directions). Some important structure and mineralization events occur in some rocks like migmatization (in granodiorite) and bearing mineralization (in gabbro), which are related to major structural control evidence of the area and the proximity to the Qena – Safaga Shear Zone.

## Расчет индекса биологической целостности фитопланктона (P-IBI)

Мурудж Аббас Бухлул Ал-Гиззи, Е.Н. Бакаева

### Phytoplankton Index of Biological Integrity (P-IBI) calculation

Murooj Abbas Buhlool AL-Ghizzi, Bakaeva E.N.

*Южный федеральный университет, Академия биологии и биотехнологии им. Д.И. Ивановского, Институт наук о Земле, г. Ростов-на-Дону  
e-mail: muroojabas6@gmail.com, rotaria@mail.ru*

In general, the biological integrity is an ecosystem property that can be defined as the capability to support and maintain a balanced, integrated, and adaptive community of organisms having a species composition, diversity, and functional organization comparable to that of the natural habitat of the region. The Index of Biological Integrity (IBI) has been proven to be an important assessment tool for evaluating resource quality. The purpose of the research was the assessment of the Don River status using the phytoplankton index of biological integrity and development of the Don River scoring criteria (P-IBI). Phytoplankton metrics used for this analysis included: phytoplankton density, phytoplankton biomass, richness index, and relative abundance (R.A.) for the following species: Bacillariophyceae, Chlorophyceae, Cyanophyceae, Euglenaphyceae. Metric raw data were converted into metric scores after being subjected to a scale of thresholds of 3, 5, and 10. The development of these thresholds was performed according to Yearbook based on the existing historical data and professional judgment as recommended in EPA. Thus, a threshold of 10 was given for metrics that have values equal or near to reference condition, of 5 was given to those of medium conditions and of 3 to those of worst conditions. Also, according to Astin these values reflect those more traditional measures of trophic status. The sums of these metric scores for each site were calculated monthly as the P-IBI. The final

index scores were grouped in five rating categories of “Excellent”, “Good”, “Fair”, “Poor”, and “Very Poor”. A value close to 82 indicates that streams biology is equivalent to what would be registered under natural conditions.

A value close to 56 indicates a poor biological status within the ecosystem. The minimal and maximal cutoff values for each category represent the outcome of multiplying the minimal (i.e., 3) and the maximal (i.e., 10) scoring criteria. The values of the metric scores were collected and multiplied by 10 then divided by the number of metric scores to ensure that the resulting number did not skip number 100 in any case. The index P-IBI ( $\sum j_s$ ) was calculated by the formula:

$$\sum_{j=1}^s \frac{1}{M} (EA + CB + RJ + LM + RA + ZB) * 10,$$

where,  $M$  – number of metrics,  $EA$  – Phytoplankton Density metric score,  $CB$  – R.A. of Cyanophyceae metric score,  $RJ$  – R.A. of Bacillariophyceae metric score,  $LM$  – R.A. of Chlorophyceae metric score,  $RA$  – R.A. of Euglenaphyceae metric score,  $ZB$  – Richness Index metric score.

P-IBI index data for the Don River was obtained for the first time. Studies have indicated that using only metrics for assessment purposes is insufficient for understanding, but the application of P-IBI gives an objective assessment and a clear idea of the Don River water quality. P-IBI water quality of the Don River was spatially characterized by uniformly poor quality.





## Метод преобразования последовательной программы в параллельную программу на языке COLAMO

А.Н. Брежнев

*Институт компьютерных технологий и информационной безопасности  
Южного федерального университета, г. Таганрог  
e-mail: aleksbrezhnev@gmail.com*

Реконфигурируемые вычислительные системы (РВС), широко используемые для решения вычислительно трудоемких задач в различных областях науки и техники, по сравнению с многопроцессорными вычислительными системами кластерной архитектуры обладают рядом существенных преимуществ: высокой реальной производительностью, высокой энергоэффективностью и др. В полной мере преимущества от использования реконфигурируемых вычислительных систем достигаются при использовании в качестве основного вычислительного элемента аппаратного ресурса программируемых логических интегральных схем (ПЛИС), объединенных в единое вычислительное поле высокоскоростными каналами передачи данных.

Ввиду особенностей реконфигурируемых вычислительных систем стандартные методы и средства программирования не подходят для ПЛИС, а разработка новых параллельных программ является сложным и трудоемким процессом.

Для сокращения времени программирования РВС необходима разработка новых средств программирования, обеспечивающих преобразование последовательных программ в параллельные программы для РВС. Существующие средства программирования РВС обладают своими правилами и ограничениями. Так, язык высокого уровня COLAMO имеет ряд ограничений: правило однократного присва-

ивания и правило единственной постановки, которые необходимо учитывать при программировании для ПЛИС.

Для преобразования последовательной программы в параллельную программу на языке COLAMO предлагается метод, состоящий из следующих этапов:

Трансляция операторов последовательной программы в конструкции языка высокого уровня COLAMO;

Организация параллельного типа доступа к массивам;

Создание конструкций для формирования входных и выходных потоков данных (устранение ошибок, связанных с правилом единственной подстановки);

Устранение нарушения правила однократного присваивания;

Выполнение оптимизации вычислительных конструкций и условных операторов;

Генерация программы на языке COLAMO.

Данный метод применим для последовательной программы, представленной на языке C++.

Предложенный метод преобразования последовательной программы в абсолютно параллельную программу на языке COLAMO позволяет значительно сократить время программирования реконфигурируемых вычислительных систем и снизить требования к квалификации прикладного программиста.

# Применение схем повышенного порядка точности для решения задачи биологической реабилитации мелководного водоема

К.В. Горелова

Институт компьютерных технологий и информационной безопасности Южного федерального университета, г. Таганрог  
e-mail: krisgorelova@yandex.ru

В результате чрезмерной эксплуатации ресурсов отдельных видов промысловых рыб, прежде всего камбалы-калкана, ставриды, скумбрии, на фоне неблагоприятных для воспроизводства абиотических и биотических факторов в настоящее время наблюдается выраженное снижение их урожайности и уловов. Цель исследования: повышение точности предсказательного моделирования состояния экосистемы мелководного водоема на примере Геленджикской бухты. Задачи исследования: изучить водные биоресурсы Геленджикской бухты; рассмотреть динамику численности промысловых рыб, таких как хамса, скумбрия, камбала, изучить их пищевой режим, особенности жизненного цикла; провести анализ пространственного распределения температуры и солености вод Геленджикской бухты в летний период; исследовать нелинейные пространственно-неоднородные математические модели водной ихтиологии; построить и исследовать непрерывную и дискретную математическую модели «хамса – камбала»; численно реализовать ихтиологическую модель динамики промысловых рыб для прогнозирования экологического состояния Геленджикской бухты.

Модель взаимодействия промысловых рыб имеет вид:

$$\frac{\partial P_i}{\partial t} + \text{div}(\mathbf{U}P_i) = \mu_i \Delta P_i + \frac{\partial}{\partial z} \left( \nu_i \frac{\partial P_i}{\partial z} \right) + \psi_i, \quad i \in \overline{1,8}.$$

где  $P_i$  – значения концентраций,  $i \in \overline{1,8}$ ; 1, 2 – камбалы (*Psetta maotica*) и хамсы (*Engraulis encrasicolus ponticus* Alexandrov); 3 – зоопланктона; 4 – фитопланктона; 5 – биогенного вещества; 6–8 метаболиты: камбалы, хамсы, фитопланктона;  $\Psi_i$  – функции трофических взаимодействий;  $P_5$ ;  $P_5^*$  – предельно возможная концентрация биогенных веществ;  $u$  – поле скоростей водного потока;  $U = u + u_0$  – скорость конвективного переноса вещества;  $u_{0i}$  – скорость осаднения  $i$ -й субстанции;  $\mu_i$ ,  $\nu_i$  – диффузионные коэффициенты в горизонтальном и вертикальном направлениях  $i$ -й субстанции.

Натурные измерения являются дорогостоящими, а зачастую невозможными, методы и средства математического моделирования позволяют изучать гидробиологические процессы, происходящие в водоёмах без непосредственного воздействия на биоту. Дискретный аналог ихтиологической модели будет построен на основе разностной схемы с весами. Численная реализация модели в виде программного модуля может использоваться для разработки схем биологической реабилитации мелководного водоема. С помощью математических символов строится абстрактное упрощенное подобие изучаемой системы. Меняя значение отдельных параметров, исследуют поведение данной модели системы, т.е. изменения конечного результата.

## Использование гибких легирующих вставок для поверхностного упрочнения металла отливок

Д.Ю. Гребнев

*Волгоградский государственный технический университет, г. Волгоград  
e-mail: grebnevdanil60@gmail.com*

Поверхностное легирование отливок в песчано-глинистой литейной форме является весьма перспективным процессом для повышения коррозионной стойкости и прочностных характеристик металла. В настоящее время способы поверхностного легирования сводятся к легированию отдельных участков форм и стержней металлопорошковыми красками. Однако сложные поверхности в песчано-глинистых формах, в которых производится более 80 % отливок (по весу), практически невозможно окрасить и, соответственно, получить на отливке легирующий слой.

Для устранения этого недостатка, повышения технологичности и эффективности процесса поверхностного легирования были разработаны гибкие вставки для легирования поверхности отливки.

Основой вставок являются тканые и нетканые материалы с высокой термостойкостью, на которые методом окрашивания наносились металлопорошки различного химического состава и назначения. Предложенный метод позволяет получать на отливке более глубокие легирующие слои, чем возможно при окрашивании поверхности стержня или формы.

В ходе работы поверхность экспериментальных отливок легировалась износостойким металлопорошком марки

ПГ-С27 класса крупности «М», нанесённым на гибкую вставку из стеклоткани. Связующее для металлопорошка – жидкое стекло. В качестве варианта сравнения использовался стандартный вариант окрашивания литейной формы легирующей краской. В обоих вариантах толщина слоя легирующей краски составляла 1,1–1,2 мм. Всего было залито по три экспериментальных и контрольных отливки. Заливка осуществлялась сталью 50Л при температуре  $1490 \pm 15$  °С. Исследованиями полученного металла было установлено, что в экспериментальных и контрольных образцах произошло качественное сплавление легирующего порошка и металла отливки. Линия сплавления тонкая, без дефектов. В экспериментальных отливках толщина наплавленного слоя составляла 0,8–0,9 мм. В контрольных отливках – 0,7–0,75 мм. Замеры твёрдости показали, что твёрдость легированного слоя, полученного с использованием гибких вставок по сравнению с контрольным образцом возросла на 6 %.

Проведенные исследования показали преимущество поверхностного упрочнения гибкими вставками поверхности металла по сравнению с легированием стандартным окрашиванием легирующей краской полости формы отливки.

# Визуализация компонентов софт-архитектуры

Г.А. Кириченко

*Институт компьютерных технологий и информационной безопасности  
Южного федерального университета, г. Таганрог  
e-mail: vt\_gak@mail.ru*

Исследование является актуальным и заключается в необходимости визуализации языка программирования софт-архитектур (SADL), а именно их структурных, процедурных и управляющих связей и самих компонент. В данной работе решается задача графической визуализации связей и компонентов софт-архитектуры реконфигурируемых вычислительных систем на основе межуровневой декомпозиции с совмещением.

При реализации программ на SADL необходимо предоставить инженеру-программисту возможность контролировать отображение архитектуры создаваемого им продукта в виде декомпозиции структурных схем, диаграмм и блоков различной сложности в рамках некоторой иерархии объектов.

Основным недостатком существующих методов визуализации структурированных объектов является невозможность сквозного контроля блоков между уровнями их иерархического представления.

В данной работе предлагается концепция частичной межуровневой декомпозиции сложных иерархических структур с совмещением изображений блоков текущего слоя и одного или нескольких блоков следующего уровня по выбору пользователя.

При этом, находясь на текущем слое представления, инженер-конструктор имеет возможность отслеживать связи между блоками, понимать принципы их совместной работы и вместе с этим углубиться на следующий слой декомпозиции отдельных блоков, не теряя межуровневые связи.

Предложенная последовательность действий может в будущем развить метод частичной межуровневой декомпозиции

сложных иерархических структур с совмещением.

1. Получение файлов исходного кода проекта на языке SADL.
2. Анализ файлов для выделения иерархических связей и блоков.
3. Формирование древовидного представления иерархической структуры проекта.
4. Загрузка древовидного представления в программный слой, начиная с верхнего (текущего).
5. Отображение текущего уровня иерархии.
6. Отслеживание действий инженера-конструктора по выбору блоков и их раскрытию.
7. Если выбранный блок может быть раскрыт (содержит не только «не раскрываемые» системные функции) – п. 8. Иначе, п. 5.
8. Перерисовка текущего уровня с раскрытием выбранного блока в глубину с адаптивной топологией, отображающая его внутренние связи и содержимое.
9. Добавление портов и связей выбранного блока с другими блоками текущего слоя.
10. Переход к п. 5.

В результате были решены такие важные проблемы как потеря связи и информативности при отображении только одного слоя декомпозиции, межуровневое совмещение слоев иерархии, кроме того, предложен метод частичной межуровневой декомпозиции сложных иерархических структур с совмещением и описан его принцип работы в виде алгоритма.

На основе предложенного алгоритма разработан прототип системы графической визуализации софт-архитектур на языке JavaScript, решающей задачи межуровневой декомпозиции сложных систем.

# Изучение методов предсказательного моделирования опасных явлений прибрежных систем в результате природных и техногенных вызовов

М.В. Коврыжко

*Институт компьютерных технологий и информационной безопасности Южного федерального университета, г. Таганрог  
e-mail: marishka\_3.14@mail.ru*

Результаты предсказательного моделирования являются фундаментом для планирования, а также для принятия соответствующих решений по предупреждению и ликвидации опасных явлений техногенного характера.

Цель работы – изучение методов предсказательного моделирования опасного явления – стока загрязняющих веществ в Геленджикской бухте.

Задачи работы:

– Изучить виды опасных явлений природного и техногенного характера.

– Проанализировать качество вод Геленджикской бухты.

– Исследовать существующие модели транспорта загрязняющих веществ.

– Разработать модель распространения загрязняющих веществ в Геленджикской бухте, обладающую предсказательной точностью.

– Изучить возможности использования данных дистанционного зондирования Земли для прогноза изменения экологического состояния бухты.

Была разработана пространственно-неоднородная математическая модель распространения загрязняющих веществ:

$$\frac{\partial S_i}{\partial t} + u \frac{\partial S_i}{\partial x} + v \frac{\partial S_i}{\partial y} + (w - w_{gi}) \frac{\partial S_i}{\partial z} = \mu_i \Delta S_i + \frac{\partial}{\partial z} \left( v_i \frac{\partial S_i}{\partial z} \right) + \psi_i,$$

где  $S_i$  – концентрация  $i$ -й примеси,  $i = 1, 5$ ;  $u, v, w$  – компоненты вектора скорости водного потока;  $w_{gi}$  – скорость гравитационного осаждения  $i$ -ой компоненты, если она находится во взвешенном состоянии;  $\psi_i$  – химико-биологический источник (сток) или член, описывающий агрегирование (слипание – разлипание), если соответствующая компонента является взвесью,  $i$  – вид субстанции,  $i = 1, 5$ : 1 – ртуть ( $Hg$ ); 2 – свинец ( $Pb$ ); 3 – марганец ( $Mn$ ); 4 – железо ( $Fe^{2+}$ ); 5 – фитопланктон;  $\mu, v_i$  – коэффициенты диффузии в горизонтальном и вертикальном направлениях.

Модель учитывает движение водного потока; микротурбулентную диффузию; взаимодействие и гравитационное осаждение загрязняющих примесей и планктона;

биогенный, температурный и кислородный режимы; влияние солёности.

Применимость модели к реальным условиям будет проверяться по данным мониторинга. Он осуществляется посредством космических методов с ретрансляцией их данных через искусственные спутники Земли в реальном масштабе времени.

Анализ качества вод Геленджикской бухты с 2001 по 2017 г. позволил выявить загрязняющие вещества, концентрации которых превышают ПДК. Поэтому они были включены в разрабатываемую математическую модель транспорта загрязняющих веществ. В дальнейшем планируется получить частные решения данной модельной задачи с целью изучения опасного явления – стока загрязняющих веществ.

## Разработка драйвера устройства кольцевого буфера под управлением операционной системы Windows

А.В. Купчич

*Институт компьютерных технологий и информационной безопасности  
Южного федерального университета, г. Таганрог  
e-mail: alexandr1506t@gmail.com*

Реконфигурируемые вычислительные системы на основе программируемых логических интегральных схем (ПЛИС) обеспечивают высокую реальную производительность. Для обмена данными с ПЛИС используются универсальные компьютеры. Подключение осуществляется по скоростной шине PCI-Express при помощи устройства кольцевого буфера, обеспечивающего скорость передачи данных до 3 ГБ/с. Важным программным компонентом, осуществляющим корректную работу данного устройства, является драйвер. На данный момент нет разработанного драйвера под управлением ОС Windows, что сильно ограничивает область применения устройства кольцевого буфера и PBC на основе ПЛИС в целом.

Целью исследования является разработка драйвера устройства кольцевого буфера под управлением операционной системы Windows.

Разработан алгоритм работы драйвера кольцевого буфера, основанный на том, что обмен и работа с дескрипторами коль-

цевого буфера осуществляется в контексте работы прикладной программы, а работа с указателями кольцевого буфера осуществляется в системном потоке обработки прерываний. Такая схема максимально разгружает обработчик прерываний, что обеспечивает адекватное время отклика ОС на поступающие запросы.

На основе данного алгоритма реализован драйвер режима ОС Windows. В нем реализована работа контроллера прямого доступа памяти. Максимальное число каналов – 15. Каждый канал может работать в режиме записи или чтения. Для организации одновременной работы в двух направлениях необходимо использовать два соответствующим образом настроенных контроллера.

В ходе работы удалось реализовать драйвер, позволяющий организовать высокоскоростную передачу данных между реконфигурируемыми вычислительными системами под управлением ОС Windows и обеспечить работу устройства на заданной скорости – 3 ГБ/с.



## Реализация Ethernet-загрузчика для микроконтроллера STM32

С.Л. Лященко

*Институт компьютерных технологий и информационной безопасности  
Южного федерального университета, г. Таганрог  
e-mail: s.liaschenko@tmei.ru*

Для встраиваемых систем, создаваемых на основе микроконтроллера STM32F207, актуальна задача перепрограммирования данных систем, которая и положена в основу темы реализации Ethernet-загрузчика. Для базового варианта решения задачи может быть взят метод Ethernet-загрузки посредством клиент-серверного взаимодействия на основе HTTP-сервера с возможной реализацией его способом внутрипрограммного программирования (In-Application Programming – IAP). Такое решение позволит изменять прошивку системы без привязки к аппаратному и программному обеспечению. Оно будет мультиплатформенным и обеспечит высокую степень доступности конечного устройства вне зависимости от его габаритов и размещения.

В свою очередь имеющиеся методы JTAG, UART и USB системного загрузчика, в микроконтроллере STM32F207, основанные на внутрисхемном программировании (In-System Programming), требуют специального программного обеспечения для выполнения процесса прошивки и реализации интерфейсов, которые не требуются на конечном устройстве и которые имеют ограничения по физической протяженности и доступности в пространстве, а также наличия аппаратного программатора.

Предлагаемый метод Ethernet-загрузки основных прошивок для микроконтролле-

ра STM32F207 основан на использовании Ethernet-канала связи и HTTP-сервера. HTTP-сервер является неотъемлемой частью метода загрузчика и использует CGI-интерфейс. В алгоритме рассматриваемого Ethernet-метода встраиваемая система на этапе загрузки передает управление от системного загрузчика Ethernet-загрузчику и если есть аппаратный сигнал на необходимость в перепрограммировании основной программы управления, то тогда инициализируется HTTP-сервер, который формирует запрос клиенту на аутентификацию. После успешной проверки сервер формирует запрос на получение файла основной прошивки и предоставленный файл загружается в область Flash-памяти программ STM32F207. После удачной загрузки и прошивки встраиваемая система перегружается и начинает работать на новой основной прошивке.

Выводом для предложенного решения может быть то, что любая встроенная система имеет повышенную сложность и при ее разработке есть вероятность получить недочеты её функционирования на конечном оборудовании. В связи с этим требуется иметь метод обновления прошивки с целью устранения проблем в работе оборудования без специальных инструментов и по возможности удаленно, а Ethernet-загрузчик может значительно облегчить задачу такого рода.

# Прогнозное моделирование процессов распространения загрязняющих веществ в пограничных слоях атмосферы и водоема

Т.В. Лященко

*Институт компьютерных технологий и информационной безопасности Южного федерального университета, г. Таганрог  
e-mail: t.lyashchenko@tmei.ru*

Поверхностные слои водоемов играют важную роль в решении экономических и экологических проблем. Они являются местом контакта двух сред – водной и воздушной. В местах акваторий водоемов, расположенных вдали от стоков рек, более 60 % всех загрязняющих веществ (ЗВ) поступает из воздушной среды и оседает на поверхности

водоема. Поэтому создание математического и программного инструментария, позволяющего осуществлять предсказательное моделирование гидробиологических процессов и использующего данные недорогих экспериментов, является актуальным.

Модель гидрофизики мелководного водоема имеет вид:

$$\frac{\partial u}{\partial t} + (uu)'_x + (uv)'_y + (uw)'_z = -g\zeta'_x + A_0\Delta u + 2\omega(v \sin \Theta - w \cos \Theta) - \frac{1}{\rho_0}(p_a)'_x,$$

$$\frac{\partial v}{\partial t} + (uv)'_x + (vv)'_y + (vw)'_z = -g\zeta'_y + A_0\Delta v + 2\omega u \sin \Theta - \frac{1}{\rho_0}(p_a)'_y, \quad (1)$$

$$\frac{\partial w}{\partial t} + (uw)'_x + (vw)'_y + (ww)'_z = A_0\Delta w + 2\omega u \cos \Theta; \quad u'_x + v'_y + w'_z = 0,$$

$$S'_{i,t} + u \frac{\partial S_i}{\partial x} + v \frac{\partial S_i}{\partial y} + (w - w_{gi}) \frac{\partial S_i}{\partial z} = \mu_i \Delta S_i + \frac{\partial}{\partial z} \left( \nu_i \frac{\partial S_i}{\partial z} \right) + \psi_i,$$

где  $S_i$  – концентрация  $i$ -й примеси,  $i = 1, \bar{5}$ ; 1 – общий органический азот ( $N$ ); 2 – фосфаты ( $PO_4$ ); 3 – фитопланктон; 4 – зоопланктон; 5 – растворенный кислород ( $O_2$ ); 6 – сероводород ( $H_2S$ );  $x, y, z$  – декартовы координаты;  $u, v, w$  – составляющие вектора скорости водного потока,  $A_0$  – коэффициент диффузии,  $\Theta$  – средняя широта водоема,  $\omega$  – угловая скорость вращения Земли,  $p_a$  – давление,  $\rho_0$  – средняя плотность воды,  $\zeta$  – уровень свободной поверхности;  $\mu, \nu_i$  – коэффициенты турбулентного обмена соответственно по горизонтальному и вертикальному направлениям;  $\psi_i$  – химико-биологический источник (сток).

К системе (1) добавим начальные и граничные условия, учитывающие вид и

концентрацию ЗВ, оседающих на поверхность водоема из воздушной среды.

Исходная модель гидрофизики решается методом поправки к давлению, который является наиболее эффективным для этого класса задач, при этом (1) разбивается на три подзадачи: первая включает уравнения диффузии, конвекции и неразрывности, вторая позволяет рассчитать скорость движения водного потока с учетом давления, третья дает возможность по явным формулам определить значение скоростей водного потока на новом временном слое.

Разработка программного модуля для численной реализации задачи позволит прогнозировать транспорт ЗВ в системе воздух – вода мелководного водоема.

## Разработка модуля BIOS с использованием проекта Coreboot

А.Г. Митин

*Институт компьютерных технологий и информационной безопасности  
Южного федерального университета, г. Таганрог  
e-mail: iskin808@mail.ru*

Все операционные системы персональных компьютеров не самодостаточны. Они нуждаются в системе BIOS, которая инициализирует аппаратное обеспечение и передает управление операционной системе, вне зависимости от вида этого аппаратного обеспечения. Системы BIOS различных производителей являются платными или проприетарными, что делает невозможным их использование при разработке собственных аппаратных платформ. Как следствие, возникает необходимость в открытых проектах, позволяющих разрабатывать BIOS для собственных аппаратных средств. Такими проектами по разработке BIOS являются Coreboot и Libreboot. В результате сравнения проектов по разработке BIOS был выбран проект Coreboot. Данный проект включает в себя широкий спектр поддерживаемых аппаратных средств. А также позволяет разрабатывать собственные BIOS с использованием закрытых драйверов в формате черного ящика.

Работа посвящена решению актуальной научно-технической задачи, а именно разработке собственного BIOS на базе процессора серии Skylake с использованием новой версии проекта Coreboot. Skylake – кодовое название шестого поколения микроархитектуры центральных процессоров Intel Core. Разрабатываемый BIOS должен производить инициализацию любого установленного аппаратного

обеспечения вне зависимости от его конфигурации.

В процессе разработки BIOS с использованием проекта Coreboot было настроено дерево аппаратных средств devicetree. Данное дерево включает в себя весь перечень аппаратных средств, которые должны будут инициализироваться BIOS. Следующим этапом были произведены настройки тактовых частот и соответствующих задержек чипов памяти. Далее был создан один из наборов кросс-компилятора Toolchain для генерации двоичных файлов, которые являются частью Coreboot ROM. Coreboot ROM представляет собой flash ROM, на которой в итоге будет размещен образ Coreboot. Следующим шагом была произведена настройка сборки для проекта Coreboot с помощью меню интерфейса menuconfig, являющимся основным инструментом настройки в проекте Coreboot. С помощью меню интерфейса menuconfig была выбрана платформа для сборки, а также произведено включение и изменение настроек управления процессом сборки проекта Coreboot. На завершающем этапе выполнена сборка и компиляция BIOS, после чего скомпилированная сборка BIOS готова к прошивке.

Создание собственных BIOS на базе свободного проекта Coreboot представляет практическую ценность для организаций и предприятий с собственным производством материнских плат.

# Система рекомендаций для интернет-магазина на платформе Magento с использованием фильтра Калмана

А.Г. Митина

*Институт компьютерных технологий и информационной безопасности  
Южного федерального университета, г. Таганрог  
e-mail: ketrikken.ann@gmail.com*

Возможно ли применение фильтра Калмана для областей жизни, с которыми мы так часто встречаемся, но в которых он пока не применяется обширно? К примеру, сейчас трудно представить жизнь без интернет-магазинов. Они занимают ключевую позицию относительно объема торговли по всему миру. Многие фирмы стремятся создать свою платформу для предоставления различного рода услуг и продаж. Поэтому создаваемая платформа является немаловажной компонентой, от которой зависит успех фирмы, осуществляющей продажи.

Актуальность темы обусловлена тем, что необходимы новые механизмы повышения конверсии в интернет-магазинах, отвечающих современным требованиям Е-коммерции, путем применения уже известных методов и алгоритмов.

Цель работы – поиск методов и средств применения алгоритма фильтрации по Калману для систем электронной коммерции.

Рекомендательные системы, или системы рекомендаций, – программы, которые пытаются предсказать, какие объекты (фильмы, музыка, книги, новости, веб-сайты, товары и т. д.) будут интересны пользователю, имея определенную информацию о его профиле.

Предположим, что пользователь является точкой, движущейся в определенном пространстве. Пространство будет определяться основными категориями, описывающими просматриваемые ресурсы. Это пространство, называемое рекомендационным пространством, будет иметь столь-

ко же измерений, сколько и категорий. Под категориями подразумеваются определенные атрибуты товара, к примеру тип товара, производитель, ценовой диапазон или любые другие, необходимые для конкретного электронного магазина.

Исходя из особенностей платформ Е-коммерции Magento, основная задача фильтра Калмана – максимально точно оценить положение и скорость движущегося объекта. В данном случае движущимся объектом будет пользователь, описанный в новом пространстве категорий ресурсов. Таким образом, мы можем применить стандартную постановку фильтра Калмана, для которой движущимся объектом выступает описанный выше пользователь.

Для систем рекомендаций алгоритмы на основе фильтра Калмана могут принести значительный вклад. Во-первых, фильтр Калмана не требует накопления всех данных, для выдачи следующего шага необходимо только текущее значение системы, а для систем электронной коммерции, где каждая секунда отклика является критически важной, это будет полезно. Во-вторых, сам алгоритм не требует большого количества ресурсов для расчета, несмотря даже на большие размеры матриц, все вычисления теоретически будут выполнены за разумный срок. В-третьих, данный алгоритм достаточно несложно настроить для определенных характеристик системы рекомендаций. Таким образом, для различных типов электронных магазинов использование фильтра Калмана для системы рекомендаций считаю возможной.

# Исследование и структурная реализация формул численного интегрирования на PBC

А.В. Савченко

*Институт компьютерных технологий и информационной безопасности  
Южного федерального университета, г. Таганрог  
e-mail: andrey.savchenko2012@yandex.ru*

Интеллектуальная обработка данных является одним из самых популярных направлений исследований в области BigData, но основные работы сосредоточены в области искусственного интеллекта. В данной работе предлагается подход к интеллектуальной организации вычислений путем применения принципов теории информационной грануляции (ТИГ). В основе применяемого принципа грануляции лежит обработка массива данных как единого целого. Предполагается, что в качестве входных данных используются гранулы, описанные с помощью определителя специального вида, что позволяет добиваться улучшения характеристик вычислительного процесса.

В качестве объекта исследования был взят метод Гаусса для численного интегри-

рования. Манипулируя свойствами гранул, было выделено множество вычислительных структур для нахождения интегралов. Проведенные тесты показали наличие качественной разницы в параметрах вычислительного процесса при использовании различных вычислительных структур.

С помощью языка ВУ COLAMO были получены решения, описывающие оптимальные вычислительные структуры. Предложенные структуры вычисления интегралов на основе гранулированного представления могут быть применены для построения математических моделей при различных ограничениях. В дальнейшем указанные структуры могут быть реализованы в виде макрообъектов, используемых в высокопроизводительных вычислительных системах на основе ПЛИС.

# Исследование и разработка методов и средств идентификации объектов в видеопоследовательности на базе свёрточных нейронных сетей

А.О. Стафеевский

*Институт компьютерных технологий и информационной безопасности  
Южного федерального университета, г. Таганрог  
e-mail: stafeevsky@sfedu.ru*

В современном мире развитие вычислительных средств и сетевой инфраструктуры, а также снижение стоимости их основных элементов привели к повсеместному внедрению систем видеонаблюдения, генерирующих год от года всё большие объемы информации. В большинстве случаев обработка видеоинформации сводится к необходимости выделения, идентификации и понимания происходящего на видео, до последнего времени эти действия выполнял человек-оператор. Однако операторы не способны справиться с всё возрастающими объемами информации, поэтому актуальной становится задача создания автоматизированных инструментов обработки видео с целью выделения, идентификации и понимания. Системы, используемые для этого на сегодняшний день, называются системами компьютерного зрения. В настоящей работе внимание будет уделено области идентификации объектов на изображениях видеопоследовательности, при этом в качестве основы решено было взять свёрточные нейронные сети.

Целью данной работы является исследование и выбор наиболее подходящих методов идентификации объектов на базе свёрточных нейронных сетей в видеопоследовательности для различных типов сцен. Для достижения указанной цели поставлены следующие задачи:

1. Исследование методов локализации объектов на изображении на основе свёрточных нейронных сетей;
2. Исследование методов идентификации отдельного объекта на изображении на основе свёрточных нейронных сетей;
3. Подготовка данных для обучения нейронных сетей;
4. Проведение экспериментов по обучению нейронных сетей;
5. Обобщение полученных результатов и разработка алгоритма идентификации объектов в видеопоследовательности на базе свёрточных нейронных сетей.

В процессе работы были исследованы методы локализации и последующей идентификации отдельных объектов на изображении и предложены к использованию в итоговом алгоритме соответствующие методы на основе свёрточных нейронных сетей, а также проведены эксперименты по обучению этих нейронных сетей на подготовленных наборах данных. По итогу предложен алгоритм идентификации объектов в видеопоследовательности с применением разработанных алгоритмов локализации и идентификации объектов на изображении с использованием обученных в ходе экспериментов свёрточных нейронных сетей. В дальнейшем алгоритм будет реализован, и вместе с его презентацией будут представлены результаты его работы на видео для различных типов сцен.



# Реализация алгоритма сегментации облака лазерных точек в ПЛИС-технологии для мобильных исследовательских систем

А.В. Фоменко

*Институт компьютерных технологий и информационной безопасности  
Южного федерального университета, г. Таганрог  
e-mail: hunterfad@gmail.com*

За последние десятилетия область искусственного интеллекта значительно продвинулась вперед. Это позволяет создавать интеллектуальные надежные автономные системы для сбора данных и проведения сложных работ, например исследование других планет Солнечной системы. Автономность в данном случае является необходимым требованием, поскольку удаленное управление в реальном времени невозможно из-за задержки отправляемого сигнала.

Чтобы система могла ориентироваться в определенной местности, ей необходимо каким-то образом воспринимать данную местность, то есть «видеть» ее. Проблема компьютерного зрения заключается в способе идентификации объектов, в случае с мобильным роботом – идентификации препятствий, с которыми он может столкнуться, что может привести к его повреждению и выводу из строя.

Самым распространенным и относительно дешевым способом сбора данных об объектах является видеопоток данных с камеры наблюдения. Однако для профессиональных исследований принято использовать технологию наземного лазерного сканирования – LIDAR. Ее преимущества по сравнению с видеопотоком следующие: инвариантность относительно освещения, ракурса съемки и цвета сканируемого объекта; обзор на 360; не требует сжатия; данные имеют структуру 3D-пространства.

Следует отметить, что данная технология работает в режиме реального времени, что позволяет использовать ее для сбора исходных данных для обработки. К сожа-

лению, получаемые данные представляют собой неупорядоченный массив точек с координатами и некоторой другой информацией, согласно спецификациям LIDAR. Соответственно мобильный робот не может на данном этапе использовать полученную информацию для принятия решения о составлении маршрута до некоторой цели.

В связи с этой проблемой была поставлена следующая цель исследования: повышение эффективности автоматического построения оптимального маршрута роботизированной исследовательской системы в условиях длительной задержки сигнала дистанционного управления.

Для решения этой проблемы принято использовать методы сегментации ОЛТ. Однако в большинстве случаев все они реализуются с использованием CPU. Для CPU относительно просто можно написать прикладную программу на высокоуровневом языке программирования.

Для реализации алгоритма сегментации ОЛТ на ПЛИС необходимо выполнить следующее:

1. Реализовать информационный граф алгоритма ОЛТ, максимально распараллеливая его;
2. Написать на языке COLAMO прикладную программу в соответствии с информационным графом;
3. Написать управляющую программу на языке C++ для определения входных и выходных данных;
4. Написать прикладную программу на языке C++ для визуализации полученных данных (точек пространства и выделенных плоскостей).

# Моделирование динамики численности промысловой рыбы анчоуса и тюльки в летний период

Т.А. Фоменко

*Институт компьютерных технологий и информационной безопасности  
Южного федерального университета, г. Таганрог  
e-mail: tanya.matushkina@inbox.ru*

Азовское море является мелководным водоемом, имеющим высокое промысловое значение. В связи с изменением климатических условий и антропогенных воздействий значительно уменьшается количество видов ценных промысловых рыб. Ввиду того, что натурные измерения являются дорогостоящими, а зачастую невозможными, используются методы и средства математического моделирования, позволяющие изучать ихтиологические процессы, происходящие в водоёмах, без работы с живыми материалами.

Тема исследования развивает важную предметную область – математическое моделирование сложных систем.

В настоящее время на составление прогнозов возможных уловов отдельных промысловых рыб расходуется огромное количество сил и времени, а результаты далеко не всегда оказываются достаточно точными. Поэтому крайне важно максимально упростить и автоматизировать разработку прогнозов и расчет режима эксплуатации стад промысловых рыб, обеспечив при этом высокую точность расчетов.

Цель исследования – изучить динамику численности промысловой рыбы анчоуса и тюльки в летний период, разработать математическую модель динамики популяции двух конкурирующих видов промысловых рыб в Азовском море.

В качестве объекта моделирования выбраны азовская хамса и тюлька, являющиеся пищевыми конкурентами, численность которых может быть значительно уменьшена при влиянии различных факторов природного и техногенного характеров.

Задачи работы состоят в исследовании модели на устойчивость, численной реализации математической модели популяции двух промысловых конкурирующих видов рыб.

Решать первую задачу предлагается с помощью спектрального анализа, а вторую методом Рунге – Кутты 4 порядка, реализация численного решения и его программной имплементации с использованием C++ .

Проведенные исследования математической модели динамики пищевых конкурентов – азовского анчоуса и тюльки – позволяют сделать вывод о том, что устойчивость полученного численного решения задачи биологической кинетики на примере модели «планктон – зоопланктон – хамса – тюлька» разрешает проводить вычислительные эксперименты в широком диапазоне значений управляющих параметров. Можно сделать вывод о том, что математическое моделирование может оказать положительный эффект на функционирование экологической системы водоема.

## Контроль состояния металла оборудования, работающего в средах, вызывающих наводороживание

Е.В. Худзик

*Волгоградский государственный технический университет, г. Волгоград  
e-mail: xudzik96@gmail.com*

Основной причиной разрушения металла, работающего в средах, вызывающих наводороживание, является одновременное воздействие коррозионной среды и растягивающих напряжений. Характерные дефекты при этом – расслоение, растрескивание, образование пузырей и вздутий. В самом общем виде коррозионное растрескивание обусловлено тремя основными внешними факторами: уровнем растягивающих напряжений, коррозионной средой и временем.

Для безаварийной работы оборудования в агрессивных средах необходим постоянный контроль за изменением состояния металла в процессе эксплуатации. Предлагается в контрольном элементе стенки реальной конструкции создание дополнительных напряжений и фиксирование времени до появления дефектов аналогично построению коррозионной кривой. Таким образом, на контрольном элементе стенки становится возможным фиксировать наперед заданное изменение состояния металла и, сопоставляя отношение напряжений в металле конструкции и металле контрольного элемента со временем появления дефектов на контрольном элементе, прогнозировать состояние металла конструкции, т.е. достаточно объективно оценивать срок эксплуатации реального объекта. Кроме того, в предлагаемой конструкции контрольного прибора возможно через элемент стенки, находящийся в дополнительно напряженном состоянии, улавливать диффузионно-подвижный водород непрерывно или периодически, оце-

нивая дополнительно эффективность процесса наводороживания металла.

Исследованию подвергались пластины, установленные в действующую колонну газового блока, которые находились в аппарате 1500 и 3000 ч. Место установки устройства для контроля выбрано с учетом того, что в этой зоне во время эксплуатации наибольшее содержание влаги в сыром продукте, т.е. наиболее жесткие условия коррозионного воздействия среды.

Аппроксимирование полученных данных на рабочее напряжение стенки аппарата ( $\sigma < 0,6\sigma_r$ ) позволяет предположить возможность наводороживания до предела  $10 \text{ см}^3/100 \text{ г}$  за период 5000–5500 ч непрерывной эксплуатации. Учитывая результаты исследования свойств металла аппарата и контроль пластин, состояния их поверхности (в том числе до и после наводороживания), очевидно, что в рабочих условиях процесс наводороживания реализуется непрерывно, но достаточно медленно. При этом даже при окклюдировании контрольным образцом до  $7 \text{ см}^3/100 \text{ г}$  водорода каких-либо следов появления водородных дефектов не отмечено. Пороговое содержание  $10 \text{ см}^3/100 \text{ г}$  выбрано условно исходя из длительных наблюдений за поведением металла при наводороживании.

Таким образом, появляется возможность непрерывно отслеживать состояние оборудования, работающего в условиях коррозионного воздействия среды, и фиксировать наперед заданное изменение состояния металла.

## Реализация фрактальных алгоритмов для реконфигурируемых вычислительных систем

М.Д. Чекина

*Институт компьютерных технологий и информационной безопасности  
Южного федерального университета, г. Таганрог  
e-mail: elfik55@gmail.com*

В настоящее время фрактальные алгоритмы используются в самых разнообразных классах задач: фрактальной графике, фрактальном сжатии изображений, фрактальном анализе финансовых рынков, фрактальных антеннах, фильтрации жидкостей в пористых средах и др. При всей своей эффективности и предсказательной точности фрактальные алгоритмы зачастую обладают большой вычислительной сложностью и требуют высокой производительности от многопроцессорной системы. Основной особенностью этих алгоритмов является обработка больших массивов данных, а заданная точность достигается многочисленными повторениями вычислительной части алгоритма. Современные вычислительные средства представлены системами различной производительности и стоимости. Реализация фрактальных алгоритмов возможна на устройствах различного типа – от персональных компьютеров до многопроцессорных вычислительных систем.

Вычислительные устройства, применяемые для реализации фрактальных алгоритмов, можно классифицировать по двум основным признакам – количеству используемых вычислительных узлов и их типу. По количеству выделяют одно- и многопроцессорные системы, по типу устройства их делят на три класса: универсальные процессоры (CPU), графические процессоры (GPU) и программируемые логические интегральные схемы (FPGA).

Основной целью данного исследования является получение высокоэффективных реализаций фрактальных алгоритмов для реконфигурируемых вычислительных систем. Так, реализация фрактального сжатия изображений методом простого перебора блоков для одиночной ПЛИС показывает производительность, в три раза большую по сравнению с реализацией аналогичного алгоритма для GPU и в 112 раз большую по сравнению с реализацией на CPU. Таким образом, перспективной является задача реализации алгоритмов такого типа на многокристальных PBC.



## СЕКЦИЯ

# ОБЩЕСТВЕННЫЕ НАУКИ

## ПОДСЕКЦИЯ «ПОЛИТОЛОГИЯ, СОЦИОЛОГИЯ, ФИЛОСОФИЯ, ДЕМОГРАФИЯ, ПРАВО»

### Влияние миграционного кризиса на политическую стабильность Европы

В.П. Бахтоярова

*Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону  
e-mail: barry1803@yandex.ua*

*Актуальность исследования.* Проблема миграции и возможные способы ее регулирования стали причиной политических дискуссий в рамках Европейского союза (ЕС). Миграционный кризис отчетливо проявил противоречия между странами ЕС. Евросоюз оказался не готов к серьезному внешнему вызову. А нарастающая угроза европейским ценностям может заставить отказаться ЕС от использования постулатов мультикультурализма и терпимости в качестве оснований миграционной политики.

*Цель* – изучить влияние роста миграционных потоков на политическую и социально-экономическую стабильность в Европе.

Был осуществлен анализ влияния миграционных процессов на динамику общественно-политической жизни Евросоюза. Установлено, что миграционный кризис Европы (2016–2020 гг.) ускорил процесс формирования в крупных городах этнических гетто, изначально создаваемых с целью оградить старожильческое население от негативного воздействия мигрантов. Жители гетто отказываются от интеграции и навязывают коренному населению собственное представление о том, «каким должно быть государство, как в нем себя вести и кто в нем главный»; пренебрегают законами принявших их государств ЕС. В некоторых странах Европы, принявших значительное

число беженцев, возникли территориальные сообщества, живущие по законам шариата, которые стараются не посещать не только местные жители, но и представители правоохранительных органов. Население таких анклавов предрасположено к восприятию радикальных идей и легко управляемо ультраправыми силами из состава ИГИЛ и других исламистских организаций. К другим негативным факторам масштабной международной миграции можно отнести увеличение бюджетной нагрузки вследствие высокой безработицы, рост теневого сектора экономики, дополнительные затраты на купирование социальной напряженности и криминализации общества. Таким образом, миграционный кризис в ЕС оказывает неблагоприятное воздействие на центральные сферы развития Европы – политику, экономику, культуру.

*Выводы.* Масштабный приток мигрантов частично подорвал социально-политическую стабильность Евросоюза, ускорив назревшие изменения во внутренней политике европейских государств. Одна из задач, стоящих перед политическими элитами стран Европы, – разработка комплексной программы долгосрочных (и согласованных в масштабе всего ЕС) мероприятий, реализация которой потребует значительного финансирования и политической воли.

## Инновационные методы борьбы с бедностью

Э.Э. Багиров

*Кубанский государственный университет, г. Краснодар*

*e-mail: baghirov.ed@gmail*

Начиная с 1990 г. количество людей на планете, живущих в крайней нищете, сократилось с почти 2 млрд до примерно 700 млн чел. Последние 25 лет часть экспертов заявляли об очевидных успехах в этой области и предлагали новые практические способы борьбы с бедностью. Тем не менее бедность остается актуальной проблемой, а борьба с ней продолжается во всем мире и в настоящее время.

Задача данного исследования состоит в сравнении различных подходов борьбы с бедностью с целью выявления наиболее эффективного. Рассмотрим три основных подхода борьбы с бедностью, выявим плюсы и минусы каждого.

Первый подход предполагает, что бедные страны ввиду географических и климатических особенностей (Африка, Юго-Восточная Азия и др.) априори не могут стать развитыми самостоятельно. Поэтому материальная помощь (aid) и субсидии правительствам этих стран помогают улучшить благосостояние населения. Сторонники данного подхода полагают, что политика увеличения субсидирования в беднейшие страны способна искоренить бедность. Однако этот метод оказывается не самым эффективным, поскольку в той же Африке у соседних стран можно обнаружить существенные различия в уровне жизни: Ботсвана (индекс человеческого развития (ИЧР) – 0,728) и некогда обеспеченная Зимбабве, в настоящее время прозябающая в нищете (ИЧР – 0,563).

Вторая точка зрения заключается в том, что материальная помощь развивающимся странам не только не помогает победить крайнюю бедность, но даже вредна. Адепты

данного подхода (Д. Асемоглу, А. Дитон и др.) заявляют, что для достижения экономического благополучия необходимо развивать политические и экономические институты, а финансовая помощь этому скорее препятствует. Однако отказ от помощи наиболее бедным развивающимся странам едва ли можно считать оптимальным выходом из существующей ситуации.

Наиболее перспективным представляется метод рандомизированных контролируемых исследований (РКИ), заимствованный из медицины. В 2019 г. Нобелевской премии по экономике были удостоены исследователи-рандомисты Э. Дюфло, А. Бенерджи и М. Кремер. Разделяя участников случайным образом на две группы, можно выяснить, насколько действенен опробованный метод. При таком подходе используются теоретические экономические модели, что позволяет на практике определить, какой из использованных методов является более действенным. У метода РКИ довольно простая методология, которая позволяет меньше теоретизировать и больше действовать.

Можно долго размышлять, что лучше: давать деньги бедным странам «просто так» или ограничиться разработкой для их правительств развернутых пакетов рекомендаций по переустройству институтов; спорить о том, влияет климат на уровень экономического развития или нет. Но в данных подходах преобладает теория и мало обоснованная практика, в то время как РКИ способны продемонстрировать, в каких случаях помощь уместна, а в каких следует использовать совершенно иной комплекс мер.



## К вопросу о сокращении числа судей Конституционного суда РФ

К.Н. Братолобов

*Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону  
e-mail: m.bratolyubova2015@yandex.ru*

В середине января 2020 г. президент внес в Государственную думу законопроект о поправках в Конституцию. Главная неожиданность – предполагаемое сокращение числа судей Конституционного Суда Российской Федерации (КС РФ) с 19 до 11 человек. Как данная новация может отразиться на деятельности КС РФ? Конституционное судопроизводство: что будет дальше? Уместно ли сравнение реформирования числа судей КС РФ с опытом Высшей судебной инстанции США?

В соответствии с ФКЗ от 21.07.1994 «О Конституционном Суде Российской Федерации», КС РФ – судебный орган конституционного контроля, самостоятельно и независимо осуществляющий судебную власть посредством конституционного судопроизводства. КС РФ состоит из девятнадцати судей, назначаемых на должность Советом Федерации по представлению Президента Российской Федерации. Современный Конституционный суд состоит из 15 действующих судей. Трое из них в текущем 2020 г. достигнут предельного возраста для судьи 70 лет. Таким образом, в скором времени КС РФ фактически будет состоять из 12 судей. Согласно статье 83 Конституции РФ Президент РФ представляет Совету Федерации кандидатуры для назначения на должность судей КС РФ. Практика же показывает, что Президент РФ вправе, но не обязан назначать судей КС РФ, если их действительный состав оказался меньше установленных ФКЗ 19 чел., так как КС РФ правомочен осуществлять свою деятельность при наличии двух третей от общего числа судей.

Предлагаемые изменения актуализируют ряд вопросов. Не отразится ли сокращение числа судей на качестве судопроизводства? Не приведет ли это к хаосу и судебной волоките – или же сокращение числа судей, наоборот, будет способствовать гармонизации судопроизводства? Обратим внимание на опыт высшей судебной инстанции США. Верховный суд США (ВС США) состоит из 9 судей. Связано ли предлагаемое президентом изменение с заимствованием опыта формирования судебных инстанций других государств и правовых систем? Вряд ли, поскольку ВС США имеет другую компетенцию и обычно действует как апелляционный, но по ряду дел может быть судом первой инстанции. На протяжении многих лет ВС США состоит из девяти судей. Учитывая, что Конституция США – одна из самых старейших и стабильных в мире, в которой нашли отражение фундаментальные идеи федерализма, разделения властей, системы сдержек и противовесов, судебного конституционного контроля, можно предположить, что именно такой состав ВС США способен удовлетворить правовые потребности столь развитого и большого государства. Первоначально в Верховный суд входили шесть судей, по мере расширения территории страны число судей Верховного суда увеличивалось. Практика показывает, что судебная система США нашла оптимальный баланс количества судебного сообщества Верховного суда. Таким образом, нам представляется, что сокращение числа судей КС РФ отрицательно не повлияет на его функционирование и не нарушит равновесие конституционного судопроизводства.

## Методы противодействия экстремизму в молодежной среде (на материалах Краснодарского края)

М.Б. Готин

*Кубанский государственный университет, г. Краснодар  
e-mail: maxim\_letov@mail.ru*

По своей сути экстремизм представляется сложным, многогранным явлением, обладающим мощной деструктивной силой. Экстремизм, находящий свое воплощение в самых различных действиях, опасен не только с общечеловеческой точки зрения (этнический, религиозный экстремизм), но и с точки зрения сохранения политической стабильности, нормального функционирования институтов власти (политический экстремизм).

Статистика дает довольно четкое представление о возрастном составе членов экстремистских группировок: более двух третей участников подобных преступных сообществ – молодежь (14–30 лет). Данный показатель обусловлен как биологическими причинами (особенностями физического и психического развития личности), так и множеством социальных аспектов, в том числе и восприятием самими молодыми людьми своего места в мире и способности его изменить.

На основе статистической информации и анализа новейшей литературы по профилактике экстремизма в молодежной среде, экспертного опроса, в рамках которого были опрошены представители религиозных, этнических общин, представители краевой администрации, молодежных и политических организаций, был выявлен

общий уровень экстремистских настроений среди молодежи, а также изучены региональные практики противодействия экстремизму – как общие, так и реализуемые в Краснодарском крае.

В процессе исследования региональных практик противодействия экстремизму в молодежной среде были рассмотрены методы, реализуемые и разработанные общественными и религиозными организациями, органами государственной власти на территории Краснодарского края. Выявлена эффективность профилактических мер, направленных на снижение экстремистских настроений и уровня преступности экстремистской направленности среди молодежи.

Несмотря на большое количество литературы по данной проблематике и разработок, профилактика экстремизма в молодежной среде во многом ограничивается проведением формальных мероприятий, зачастую игнорирующих специальные технологии и техники, в первую очередь превентивные. Исходя из вышеизложенного, остается по-прежнему актуальной задача разработки эффективных технологий профилактики, действующих во всем спектре возможных причин экстремизма, акцентирование методик и практик на личностном аспекте.

## **Социокультурная адаптация иностранных обучающихся в высших учебных заведениях (на примере Южного федерального университета)**

А.А. Гранкина

*Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону  
e-mail: agrankinaalla@yandex.ru*

Потребность в исследовании процесса социокультурной адаптации иностранных студентов заключается в ориентации на интернационализацию образовательного процесса многих высших учебных заведений, в том числе и Южного федерального университета. Университет занимает ведущие позиции в сфере предоставления образовательных услуг для иностранных граждан на областном уровне.

В данной работе будут представлены результаты цикла научно-исследовательских работ, где объектом исследования выступали иностранные студенты Южного федерального университета (г. Ростова-на-Дону); предмет – роль этнической идентичности в социокультурных повседневных практиках. Основной целью исследования было изучение особенностей социокультурной адаптации и характер межкультурной коммуникации иностранных студентов в высшем учебном заведении. Методы исследования: включенное наблюдение, опрос, полуструктурированное интервью, анализ документов.

В 2018 г. было проведено включенное наблюдение. Исследование проводилось в течение 2 месяцев. В 2019 г. в период с февраля по апрель был проведен социологический опрос методом стандартизированного анкетного интервью. На основе предшествующих исследований был разработан инструментарий для проведения полуструктурированного интервью иностранных

студентов для более глубокой и детальной проработки данного вопроса. В период с октября по ноябрь 2019 г. было проведено непосредственно полуструктурированное интервью среди иностранных студентов Южного федерального университета.

На основе проведенных исследований были сделаны следующие выводы. Существуют социальные границы в отношениях с преподавателями, связанные с языковым барьером и неготовностью включаться в более тесный контакт. Иностранные студенты не испытывают потребность в расширении межкультурной коммуникации, что провоцируется индифферентностью среды и вынужденным их капсулированием на земляческих и этнических группах. Горожане имеют определенные предубеждения и этнические стереотипы, которые влекут за собой низкий уровень доверия к иностранным гражданам, что выступает причиной социальной замкнутости иностранных студентов. Требуется активное участие специалистов психолого-педагогического профиля в предоставлении образовательных услуг иностранным студентам. Основные проблемы, которые должны решаться в ходе психологического сопровождения иностранных студентов, это овладение практикой межличностного взаимодействия, взаимодействия с группой с учетом межкультурного различия и развитие личностных компетенций студента.

## Кросс-культурные особенности рекламной коммуникации на Кавказе

М.В. Забейворота

*Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону  
e-mail: mariazab200@gmail.com*

Современная экономика развивается в условиях конкуренции, каждый производитель стремится к максимизации своих доходов через продажи товара и услуг. Для увеличения продаж используется много инструментов, один из них – это реклама. Реклама транслируется на большие аудитории, с разными интересами, этническими принадлежностями и ценностями. Кросс-культурный анализ предполагает собой анализ рекламы на соответствие той или иной целевой аудитории: ее культуре, традициям, восприятию действительности. Стоит отметить, что реклама воспринимается в общем культурном контексте и способна привести даже к изменению культурных норм и социальных традиций населения. В настоящее время наблюдаются общие тенденции глобализации, которые выражаются в стремлении к унификации – единым образцам, стандартам в различных отраслях. Это касается и рекламы. Как утверждал еще в 1983 г. профессор Гарвардской школы Т. Левитт, люди во всем мире мотивируются одними и теми же желаниями, поэтому компании должны действовать так, как будто в мире нет различий между нациями.

На мой взгляд, такое суждение ошибочно для современного многонационального мира, в котором важно учитывать все взгляды, ценности и особенности культур, чтобы избежать социально-культурных конфликтов. В каждой культуре существуют уникальные коды восприятия информации. Менталитет нации обуславливает предпочтения, которые стоит учитывать при запуске рекламы.

Культура кавказского населения отличается своей самобытностью и историей. Коренное население Кавказа характеризуется духовными и патриархальными ценностями, братством, неприкасаемым авторитетом старших и радушным гостеприимством. Все эти культурные особенности должны находить отражение в современной рекламе зарубежных брендов на Кавказе. Большая часть населения Кавказа относится к мусульманскому населению, которое почитает местные традиции, уважает историю своей Родины, ценит скромность в поведении. Именно поэтому в рекламе запрещается затрагивать религиозные ценности, транслировать девиантное поведение, проявлять агрессию к окружающим. Реклама на Кавказе опирается на культурные и исторические ценности, тут редко можно увидеть социально-политическую рекламу, цель которой в актуализации острых проблем и противоречий современного общества и мира.

Реклама, не учитывающая этнонациональные, культурные особенности аудитории, рискует стать неэффективной в следующих случаях: во-первых, если в рекламе использованы образы, призывы, мотивы, противоречащие нормам, обычаям, ценностям культуры региона, подвергаемого рекламному воздействию, традициям культуры потребителя, если не учтены ограничения, устанавливаемые местными регулирующими органами; во-вторых, если использованы непонятные для данной аудитории иностранные слова, непонятные или неадекватно интерпретируемые ею образы, вследствие чего теряется или искажается информация, передаваемая в сообщении.

## Противодействие молодежному радикализму со стороны государства

А.А. Зиненко, Н.Н. Бондарь

*Кубанский государственный университет, г. Краснодар  
e-mail: zinenko.1997@inbox.ru; kolya.bondar.1997@mail.ru*

С развитием технологий механизмы вовлечения молодежи в радикальную политическую и общественную деятельность видоизменяются. Также изменяется структура радикальных объединений, которые теперь всё чаще организуют свою деятельность в интернете. Чтобы эффективно противостоять пропаганде, нужно постоянно анализировать быстроразвивающуюся интернет-среду. Необходимо выработать эффективные механизмы противодействия радикальным организациям на всех уровнях власти.

Цель исследования – выявление наиболее эффективных методов борьбы с молодежным радикализмом со стороны государства. Для реализации данной цели поставлены следующие задачи: проанализировать нормативно-правовую базу РФ в сфере противодействия экстремизму; подробно рассмотреть часть законодательства, касающуюся Краснодарского края; выявить эффективные методы противодействия молодежному экстремизму.

Была проанализирована нормативно-правовая база РФ и Краснодарского края. Были изучены ФЗ «О противодействии экстремистской деятельности», уголовный и административный кодексы РФ, единый реестр запрещенных сайтов РФ, ФЗ «Об общественных объединениях», ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации», материалы по профилактике экстремизма на сайте МИД РФ.

В наше время большая часть деятельности радикальных организаций сосредоточена в интернете. Несмотря на усилия

правоохранительных органов в выявлении и блокировке аккаунтов и групп радикального характера, в социальных сетях можно найти множество таких групп, т.к. на месте заблокированных тут же появляются новые. Другой проблемой является недостаточно эффективное взаимодействие с иностранными государствами и компаниями в вопросах борьбы с экстремистской деятельностью в информационных сетях.

Для предотвращения распространения нежелательных идеологий государству необходимо уделять внимание профилактике в первую очередь среди молодежи – главной мишени пропаганды. На территории РФ на муниципальном уровне разрабатываются программы профилактики экстремистской деятельности, в рамках которых в учебных заведениях проводятся классные часы и уроки. Анализ архива с видеоматериалами на сайте МИД РФ показал, что большинство материалов направлено на противодействие пропаганде со стороны религиозного экстремизма и терроризма и не затрагивает тему радикальных политических движений и пропаганды с их стороны. В школьные программы включаются уроки толерантности, которые помогают противостоять пропаганде со стороны националистических объединений. Научными сотрудниками разрабатываются методические материалы для учебных заведений, которые помогают грамотно выстраивать учебный процесс. Однако общий объем учебных материалов остается недостаточным для эффективной профилактической работы.

## Медиация как юридическая процедура для разрешения конфликтных ситуаций

Е.А. Косторева

*Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону*

*e-mail: kostoreva99.99@mail.ru*

Во всех сферах жизни приходится сталкиваться с конфликтом, который с обыденной точки зрения несет негативный смысл, но в то же самое время бесконфликтные отношения – это зачастую отсутствие отношений как таковых. Конфликт приобретает негативный характер вследствие деструктивного его разрешения. В настоящее время выделяют 5 основных способов разрешения конфликта: соперничество, приспособление, сотрудничество, игнорирование и компромисс. Медиация (от лат. *mediare* – посредничать) выступает одним из примеров компромиссного решения конфликта. Это процедура примирения конфликтующих сторон путем их вступления в добровольные переговоры с участием третьей нейтральной стороны – медиатора – с целью достижения взаимопонимания и составления договора, разрешающего конфликтную ситуацию. Медиация, появившись во второй половине XX века, получила заслуженное признание во всем мире как эффективный способ решения конфликтов. Но в России востребованность медиативных процедур пока на довольно низком уровне.

Цель работы – изучение принципов процедуры медиации как одного из способов разрешения конфликтных ситуаций в различных сферах деятельности. В задачи исследования входило: изучение теоретических и методических подходов проведения медиации, анализа по вопросу внедрения медиации в практику гражданско-правовой процедуры.

В России вопрос об альтернативных процедурах разрешения споров ставился уже давно. Наконец, 27 июля 2010 г. Президентом РФ был подписан Федеральный закон № 193/ФЗ «Об альтернативной процедуре урегулирования споров с участием посредника (процедуре медиации)». Медиация динамична как любая гражданско-правовая процедура и имеет четкую внутреннюю структурированность, формально-определенную направленность для достижения правового результата, служебный характер. Процедура медиации строится на принципах добровольности, конфиденциальности, сотрудничества, равноправия сторон, беспристрастности и независимости медиатора. Медиатор учитывает интересы обеих сторон конфликта на основании действующего законодательства. В ст. 12 ФЗ № 193 закреплены основные требования к медиативному соглашению, а сама процедура медиации включает несколько этапов: знакомство с медиатором и освещение порядка проведения процедуры, высказывание позиций конфликтующих сторон, определение возможного плана переговоров и урегулирования разногласий, предложения по урегулированию спора, оформление медиативного соглашения. Зачастую процедура медиации длится около восьми дней, включающих как минимум три встречи по 2–3 часа каждая. Как способ решения конфликтов медиация может успешно применяться практически во всех сферах нашей жизни: взаимоотношения с клиентами, отношения работника и работодателя, взаимоотношения с конкурентами и др.



## СМИ как фактор воздействия на формирование политических взглядов личности (на материалах Краснодарского края)

А.Д. Лалетина

Кубанский государственный университет, г. Краснодар

e-mail: laletina209@gmail.com

Федеральный центр, как и региональные власти современной России, делают ставку на молодежь. Именно от молодых поколений россиян в значительной степени зависит будущее страны, которое они будут создавать в соответствии со своими взглядами. В настоящее время значительное влияние на формирование политических взглядов молодежи оказывают СМИ, зачастую использующие в своей деятельности различные манипулятивные технологии. Именно это и определяет актуальность нашего исследования.

Целью работы является выявление зависимости политических взглядов молодых людей от средств массовой информации. В качестве задач исследования были определены: 1) сбор материала, проведение фоносемантического анализа и определение манипулятивных инструментов в них; 2) проведение социологического опроса.

В рамках данного исследования был проведен социологический опрос, в котором приняло участие 270 человек (учащиеся 11-х классов общеобразовательных школ региона), что составило 1,1 % от общего количества выпускников Краснодарского края. Респондентам было предложено для прочтения несколько текстов из СМИ на одну тему (внесение поправок в Конституцию РФ), фоносемантический анализ которых был нами проведен заранее. Данный анализ позволил определить эмоциональную окраску текстов и спрогнозировать их восприятие молодыми людьми. Кроме этого, нами был использован метод контент-анализа для выявления манипуляционных ин-

струментов, использованных в выбранных статьях.

В качестве значимых можно выделить следующие результаты исследования. Ощутимое большинство (76 %) опрошенных в качестве текстов, которые у них вызвали наибольшее доверие, выбрали те, которые в ходе фоносемантического анализа получили окраску *простого, шероховатого*. Это позволяет сделать вывод, что среднестатистический подросток в первую очередь доверяет тем источникам, которые написаны наиболее простым языком. Влияние на доверие к источнику оказывает и его название. Во время опроса мы намеренно не давали ссылок на источники, чтобы не допустить предвзятых ответов. Но после его завершения мы попросили респондентов ответить на вопрос: «Какое СМИ Вы бы предпочли для обзора текущих событий?» Большинство (68 %) отметило те СМИ, которые по данным соцопросов являются наиболее читаемыми. Данное обстоятельство позволяет сделать вывод, что на выбор молодежи влияет популярность и постоянное присутствие того или иного источника в медийном пространстве. Отметим также, что большинство респондентов дали оценку представленному событию на основе прочитанных источников, не задействовав при этом собственных знаний из курса обществознания.

Таким образом, можно сделать вывод, что СМИ являются действенным инструментом манипулирования сознанием молодежи, что активно используется сегодня как оппозиционными силами, так и государственной властью.

## Особенности представлений о семье и родах у мужчин и женщин: проблемы и перспективы

Е.С. Медведева

*Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону*

*e-mail: katyusha.krokhmal@mail.ru*

Среди актуальных социальных проблем современной России наиболее важной является демографическая ситуация в стране. На сегодняшний день принимаются различные меры по стимулированию рождаемости, но всё же она остается на достаточно низком уровне. Одной из причин является созданный обществом образ женщины, которая пытается стать на один уровень с мужчиной, стремится достичь высот в карьере, – соответственно, создание семьи и рождение ребенка для нее приобретает второстепенную роль.

Изучив теоретический аспект представлений о беременности у мужчин и женщин, автором был организован эксперимент по данной теме. Были проанализированы результаты эмпирического исследования представлений о беременности и родах у мужчин и женщин.

В эксперименте приняли участие 3 экспериментальные группы испытуемых: 15 незамужних женщин, 15 неженатых мужчин от 20 до 40 лет, а также 15 семейных пар с маленькими детьми. Все три группы были выровнены по социально-экономическому фактору. С этой целью были использованы следующие методики: авторские анкеты «Отношение к беременным», «Отношение к родам», а также модифицированную методику Дембо – Рубинштейн.

Проанализировав результаты исследования, мы пришли к выводам, что представления о беременности и родах у

мужчин, женщин и семейных пар различаются. Представления неженатых мужчин в основном связаны со стрессом, боязнью неизвестного, но к беременным женщинам они испытывают уважение. Представления незамужних женщин о родах и беременности связаны в основном с переменной внешности и характера, и к беременным они испытывают, с одной стороны, жалость, с другой – у них возникает чувство эйфории. Что касается семейных пар, их представления о беременности и родах связаны с радостью и счастьем, но в то же время и ответственностью за будущее только родившегося ребенка.

В настоящее время оценка течения беременности и родов сводится преимущественно к изучению физиологических процессов и осложнений, соответствующих данным периодам. Однако в последнее время актуальность приобретают психологические особенности беременных и недавно родивших женщин.

Особенности положительного формирования образа семьи и представлений о родах складываются в рамках традиционных супружеских отношений. Формирование отношений начинается с раннего детства и продолжается в течение всей жизни. Поэтому исследование особенностей представлений о семье и родах у женщин и мужчин является важным вопросом перинатальной и семейной психологии.

## Проблема финансовой грамотности в молодежной среде

А.Н. Посисеев

*Кубанский государственный университет, г. Краснодар  
e-mail: sasataykop12@gmail.com*

Высокая значимость финансовой грамотности российской молодежи еще не получила должной общественной оценки. От того, насколько финансово грамотна молодежь, во многом зависят социально-экономические перспективы страны. Сегодня в России фиксируется довольно низкий уровень финансовой грамотности всего населения, в т.ч. и молодежи.

Финансовая грамотность играет важную роль в жизни каждого современного человека. Понимание основных экономических явлений и процессов, умение эффективно их использовать в своей жизни дают возможность управлять собственным финансовым благополучием, являются залогом его успешности. Без этих знаний и практического опыта их использования эффективная финансовая деятельность и рациональное использование своих денежных средств становится крайне затруднительным.

Одной из причин данного положения является отсутствие у большинства молодых людей желания финансово просвещаться. Следует проводить мероприятия, уроки, собрания и прочие формы организации образовательной деятельности молодежи. Начинать следует с мотивирования молодых людей, стимуляции их интереса к данной тематике. Это могут быть различные встречи с финансово успешными людьми, которые на своем примере покажут, для чего нужно быть финансово просвещенным; классные часы и лекции, на которых будут представлены мотивирующие кинофильмы; телепередачи, демонстрирующие последствия финансовой безграмотности (как и наличия финансовых знаний).

В целом для организации финансового просвещения молодежи в России представляется возможным:

1. Создавать факультативы, на которых сотрудники банков, управляющих компаний и других участников рынка могли бы проводить семинары, викторины, экскурсии, дни открытых дверей и другие мероприятия, способствующие развитию основ финансовой культуры молодежи.

2. Включить в список факультативной литературы для летнего чтения книги, позволяющие повысить уровень финансовой грамотности.

3. Разработать единые стандарты финансового образования для школьников, а затем содержательно интегрировать данные элементы знаний в существующие учебные предметы.

4. Включить вопросы по личным финансам в тесты единого государственного экзамена.

5. Создать на базе университетов специализированные площадки, имитирующие финансовые учреждения, на которых студенты смогли бы на практике применить полученные теоретические знания.

Вопросы финансовой грамотности населения страны, в т.ч. молодежи, в современном мире жизненно необходимы, поскольку каждый россиянин вынужден задумываться о том, какое финансовое благополучие он себе обеспечит при достижении пенсионного возраста. Между тем для решения этой проблемы экономика предлагает как традиционные (акции, облигации), так и новые (индивидуальные инвестиционные счета и др.) финансовые инструменты.

## Некоторые аспекты национальной политики в Республике Крым после референдума 2014 г.

Е.С. Сухарева

*Кубанский государственный университет, г. Краснодар  
e-mail: katy.a.suxareva.99@inbox.ru*

Актуальность исследования связана с тем, что после проведения референдума о статусе Крыма в 2014 г. и его последующей интеграции в российское политическое пространство остались открытыми вопросы, связанные с проведением грамотной и конструктивной национальной политики в данном сложном многоэтничном регионе. Создание и обеспечение благоприятной этнополитической обстановки в Крыму и решение проблем, связанных с жизнедеятельностью крымско-татарского населения полуострова (такими, как статус крымско-татарского языка, реабилитация депортированных и др.), предполагают наличие стратегии этнокультурного развития Республики Крым, выраженной в соответствующих программных документах.

К таким документам относятся Государственная программа Республики Крым по укреплению единства российской нации и этнокультурному развитию народов России «Республика Крым – территория межнационального согласия» на 2015–2017 гг., а также в Севастополе – Государственная программа «Укрепление межнационального единства на 2015–2020 гг.».

Цель данного исследования состоит в определении роли языковой политики и политики памяти в контексте реализации национальной политики на территории Республики Крым.

Анализируется современное состояние решения проблем крымско-татарского населения. Стоит отметить, что право на пользование родным языком – это важнейшее конституционное право, относящееся к категории прав и свобод каждого человека и гражданина. В контексте этого подчеркивается, что русский, украинский и крымско-татарский являются государственными языками Республики Крым. Также анализируется реализация комплекса мер по поддержке и реабилитации депортированных народов Крымского полуострова.

Политика памяти представляет собой важный инструмент конструирования политической идентичности, включает набор приемов и разнообразных средств, используемых политическими акторами для утверждения в общественном сознании определенной интерпретационной модели и оценки исторических событий. На примере осуществляемого символического закрепления Республики Крым как неотъемлемой части России (в контексте идеи «российского Крыма»), а также пересмотра отношения к событиям, связанным с депортацией народов Крыма во времена Великой Отечественной войны, делается вывод об активном использовании политики памяти в стратегии национальной политики, проводимой на территории Республики Крым.

## Политико-экономические факторы межрегионального сотрудничества (на примере Республики Крым и Краснодарского края)

С.Р. Тейфук

*Кубанский государственный университет, г. Краснодар  
e-mail: tieifuk2000@mail.ru*

Сотрудничество между регионами – одно из наиболее актуальных направлений внутренней политики Российской Федерации. После присоединения в 2014 г. к Российской Федерации территории полуострова Крым и включения в состав страны двух новых субъектов Федерации процесс межрегионального сотрудничества в значительной мере усилился. Многие регионы Российской Федерации были задействованы в централизованной помощи новым субъектам.

На данный момент сотрудничество Республики Крым с Краснодарским краем является достаточно важным для обоих регионов. На Ялтинском международном экономическом форуме был подписан протокол соглашения о сотрудничестве между администрацией Краснодарского края и Советом министров Республики Крым на 2017–2019 гг. Укрепились связи в области культуры, образования и здравоохранения. По словам главы Краснодарского края, выстраивание общей стратегии позволит эффективнее решать вопросы агропромышленного комплекса, сферы транспорта и винного производства.

В 2014 г. Краснодарский край оказал помощь в энергетической сфере, так как передача электроэнергии из Украины в Крым была остановлена, а уже 6 марта 2019 г. Крым перестал быть энергодефи-

цитным и получил возможность передавать на Кубань до 300 мегаватт электроэнергии. До этого дефицит покрывался за счет перетоков из смежной энергосистемы Кубани.

Наиболее важной сферой сотрудничества является туризм. Так, в рамках Международной туристской выставки «Интурмаркет-2018» было подписано соглашение о сотрудничестве. Также обсуждались вопросы снижения стоимости внутреннего передвижения между регионами. Благодаря вводу в эксплуатацию Крымского моста процесс туристического взаимодействия значительно упростился и посещение курортов Крыма и Краснодарского края стало комфортнее и доступнее. Города Крыма были введены в туристические маршруты Краснодарского края.

Делая вывод о сотрудничестве между субъектами, можно сказать, что взаимодействие в какой-либо профильной сфере между регионами несет большую пользу и лишь приумножает качество, а помощь в сферах, в которых отстает тот или иной регион, гарантирует стабильность и четкое следование курсу развития в определенном направлении. Успех активного взаимодействия между регионами может в положительном ключе отразиться на успехе во внешней политике страны.

## Роль СМИ в политических процессах: постановка проблемы

М.В. Товменко

*Кубанский государственный университет, г. Краснодар  
e-mail: diskofserpov@yandex.ru*

Мы живем в информационном веке, и в связи с этим каждый гражданин страны стремится быть осведомленным о происходящих событиях в мире, стране, его регионе. Информация о политике – это сведения об особой сфере общественных отношений, которые имеют не нейтральный оттенок.

Информацию необходимо разделять по значимости. Информация высокого уровня значимости актуальна для населения и отражает влияние на общество как произошедших, так и продолжающихся политических событий. Также возможно разделение информации на 3 условные группы: нейтральная, негативная, позитивная. Позитивная оказывает положительное влияние на отдельные группы общества, негативная – отрицательное, нейтральная не имеет существенного влияния на большинство групп общества.

Средства массовой информации можно условно разделить на оппозиционные, проправительственные, существуют также и независимые масс-медиа. Проправительственные СМИ выступают представителями различных политических движений, организаций – партий, государства и т.д. Информационные агентства зачастую производят отбор информации, ориентируясь на определенную целевую аудиторию и учитывая свою политическую направленность. Оппозиционные СМИ зачастую нацелены на злободневную по своему характеру, близкую и понятную как эксперту,

так и простому человеку информацию о внутренних и внешних проблемах. Проправительственные СМИ акцентируют внимание на освещение государственной жизни и сопутствующих ей политических, социальных и культурных вопросов общества. В процессе создания новостной информации СМИ могут выделять наиболее значимые стороны описываемых событий.

Всё население можно разделить на социальные группы, при этом основными критериями дифференциации выступают следующие: пол, возраст, уровень доходов, профессиональная принадлежность, политические предпочтения, культурная и конфессиональная принадлежность. Данные типы принадлежности не изолированы друг от друга и могут быть скомбинированы друг с другом с целью получения максимально широкой картины социальных групп региона. В зависимости от выбранной социальной группы мы получаем возможность зафиксировать те категории политических событий, которые значимы для этой группы, выяснить процент этой группы от общих 100 % населения региона и выяснить наиболее предпочтительный источник информации.

Систематизация существующих масс-медиа помогает понять место издания в системе СМИ, возможные пути сотрудничества или противоборства, определяет специфику деятельности, обеспечивая оптимальную реализацию информационной политики.



## Человеческие ресурсы города Волгограда: обеспеченность муниципального образования

А.С. Артюхова

*Волгоградский государственный университет,  
кафедра государственного и муниципального управления, г. Волгоград  
e-mail: alina.artyuhowa@yandex.ru*

В эпоху постиндустриальной экономики и развития инновационной деятельности возрастает значение человеческих ресурсов для конкурентоспособности муниципального образования и формирования его конкурентных преимуществ. Человеческие ресурсы выступают в качестве одного из факторов повышения конкурентоспособности муниципального образования.

Основной целью исследования является разработка и анализ показателей, позволяющих оценить обеспеченность муниципального образования человеческими ресурсами в будущем. Достижение поставленной цели предполагает постановку и решение следующих задач: разработать индекс обеспеченности муниципального образования человеческими ресурсами в будущем; рассчитать значение индекса обеспеченности города Волгограда человеческими ресурсами в будущем; оценить значимость полученных результатов исследования.

Человеческие ресурсы являются одним из основных видов ресурсов, без которых невозможно функционирование экономической системы любого масштаба: от мирового уровня до уровня региона, муниципального образования, предприятия.

С целью оценки обеспеченности муниципального образования в будущем человеческими ресурсами был разработан специальный показатель, а именно: индекс обеспеченности муниципального образования человеческими ресурсами в буду-

щем. Данный показатель рассчитывается по формуле (1):

$$I_{\text{очм}} = (\text{ЧН}_{\text{мтв}} + \text{ЧБ} + \text{ЧС}_{\text{оч}}) : \text{ЧН}, \quad (1)$$

где  $I_{\text{очм}}$  – индекс обеспеченности муниципального образования человеческими ресурсами в будущем;  $\text{ЧН}_{\text{мтв}}$  – численность населения моложе трудоспособного возраста;  $\text{ЧБ}$  – численность безработных в муниципальном образовании;  $\text{ЧС}_{\text{оч}}$  – численность студентов очной формы обучения;  $\text{ЧН}$  – общая численность населения муниципального образования.

Расчет значений индекса обеспеченности Волгограда человеческими ресурсами в будущем по данным за 2016–2018 гг. показал, что данный показатель находится на уровне 0,24. Интерпретировать значения предложенного индекса в настоящее время довольно сложно, так как пока отсутствует его пороговое значение, не разработаны рекомендуемые границы его значений. В связи с этим данный индекс на сегодняшний день можно оценить только в динамике.

По результатам исследования мы пришли к выводу, что полученные результаты исследования обладают несомненной теоретической и практической значимостью. Разработанный индекс обеспеченности муниципального образования человеческими ресурсами в будущем позволит не только выявить эту обеспеченность, но и определить органам власти приоритетные направления в области поддержания обеспеченности муниципального образования на оптимальном для экономики уровне.

## Пути решения актуальных проблем социально-экономического развития малых городов региона (Волгоградской области)

Е.В. Волоснова

*Волгоградский государственный университет,  
кафедра государственного и муниципального управления, г. Волгоград  
e-mail: volosnovaev@yandex.ru*

Важнейшей проблемой не только Волгоградской области, но и всей страны в целом является проблема развития малых городов. Они являются важнейшим фактором, влияющим на все сферы жизни России. Именно малые города формируют фундамент территориальной структуры хозяйства, осуществляют социально-культурную и экономическую взаимосвязь сельской местности с крупными городами. Однако на сегодняшний день социально-экономическое положение малых городов требует значительного внимания и решения ряда вопросов, так как за последние годы ухудшилось экономическое состояние, усилились проблемы социальной сферы, что нашло свое отражение в том числе в показателях, отражающих состояние социальной сферы малых городов Волгоградской области.

Безработица – социально-экономическое явление, при котором часть взрослого трудоспособного населения не имеет работы и активно ее ищет. Особенно часто данное явление встречается в малых городах, вследствие чего возникает ряд проблем и происходит отток населения. Безработица способствует ухудшению социально-экономического состояния города и сокращению регионального бюджета, так как основной его доход составляют налоги. Динамика количества безработных в Волгоградской области является неустойчивой. Кроме данной проблемы, малые города, в том числе в Волгоградской области, сталкиваются с рядом пока еще не решенных проблем. Технологическая отсталость промышленных предприятий, их низкая конкурентоспособ-

ность оказывают отрицательное воздействие на экономику. В основном в малых городах преобладает одна отрасль промышленности, что вызывает зависимость всего города от одного предприятия. Другой проблемой является недостаточный уровень развития инфраструктуры, проявляющийся в проблемах транспортной доступности, состоянии дорог, строительства жилья, медицинских и лечебно-профилактических учреждений, объектов образования и культуры т.д.

Решению данных проблем поможет принятие совокупности мер, имеющих не только технический, но и организационно-экономический характер. Снизить уровень безработицы помогут такие меры, как создание условий для развития малого бизнеса; расширение производства; привлечение крупных компаний для создания филиалов в малых городах. Помимо этого необходимо развивать программы занятости населения на районном, городском и областном уровнях. Решить проблему технологической отсталости промышленных предприятий поможет создание новых предприятий и обеспечение условий их развития. Необходимо прибегать к интенсивным факторам развития и наращивания социально-экономического потенциала региона. Для решения проблемы низкого уровня инфраструктуры необходимо создать комплекс мер, который будет обеспечивать его развитие в малых городах. Необходимо создать в регионе качественный административный аппарат, так как от эффективности его работы напрямую зависит решение данной проблемы.

## Взаимосвязь коррупции и профессиональной культуры государственного служащего

П.В. Груздева

*Волгоградский государственный университет,  
кафедра государственного и муниципального управления, г. Волгоград  
e-mail: p\_gruzdeva@list.ru*

В современном мире остро стоит проблема утраты традиционных профессиональных ценностей – ответственность, неподкупность, чувство долга и прочность личной системы ценностей. Под давлением среды образуется почва для отклонения в поведении государственных служащих. А опыт ведущих стран показывает, что на управленческих инновациях базируется благосостояние страны. Именно психологический аспект проблемы включает задачу восстановления ценностей государственной службы, выработку системы стимулирования высоконравственного поведения чиновников. Этим и обусловлена актуальность данной исследовательской работы. Цель данной работы – исследовать психологические особенности коррупционного поведения государственного служащего. Поставленная цель обусловила конкретные задачи: провести анализ источников по теме исследования; рассмотреть процесс формирования коррупционного поведения; выявить проблемы психологии личности государственного служащего и предложить пути их решения.

Корень проблем недостаточно эффективной работы государственных служащих нужно искать в истории страны. Ведь проблема корпоративизма, коррупции и бюрократизма сформировалась в российской среде чиновников в далеком прошлом. Корпоративизм берет свое начало еще в институте «кормления», существовавшем в Московской Руси с XII века, а коррупция – еще раньше, в период становления государственности на Руси в IX–X веках.

Но проблемы не просто остаются, они прочно укореняются на благоприятной современной социально-экономической почве: неупорядоченность взаимоотношений власти и бизнеса, криминализация частного и государственного секторов экономики, неразборчивость механизмов личной ответственности. Отсюда и коррупция на всех уровнях власти, соблазн переступить закон, безнаказанность, имитация управления.

В ходе работы был выявлен ряд проблем психологии личности государственного служащего: зависимость от внешней коррупционной среды, ломающей внутренние моральные устои; чувство безответственности за коррупционное поведение в силу несовершенства системы законодательного регулирования; зависимость от целых сетей взяточничества, выход из которых затруднен; нежелание повышать уровень профессиональной культуры.

Пути решения вышеперечисленных проблем: формирование системы социологического мониторинга общественного мнения об эффективности и результативности государственной службы; поощрение эффективного исполнения должностных обязанностей; введение более справедливых, жестких санкций за коррупционные преступления; психологическая работа с чиновниками для стимулирования чувства личной ответственности за их деяния. Данное исследование показало взаимосвязь между коррупцией, профессиональной культурой чиновников и экономическим благосостоянием страны.

## Российско-китайское экономическое взаимодействие: анализ партнерства и поиск новых возможностей

Н.Н. Евсеев

*Волгоградский государственный университет,  
кафедра государственного и муниципального управления, г. Волгоград  
e-mail: n.evseev99@mail.ru*

Российская Федерация и Китайская Народная Республика играют немаловажную роль в международных экономических и политических процессах, находят общие направления взаимовыгодного сотрудничества, проявляют заинтересованность в дальнейшей интеграции. Постепенное увеличение товарооборота России и Китая, активное развитие науки и техники, повышение интенсивности контактов на высшем уровне способствуют динамичному развитию российско-китайских отношений на современном этапе.

Китайская Народная Республика – самая большая по численности населения страна мира, ставшая экономической сверхдержавой и важнейшим фактором формирования глобального политического и экономического порядка. Преодолев барьеры закрытой торговли, Китай стал производственным и экспортным центром – так называемой «фабрикой мира». Тем не менее у КНР существовали и существуют до сих пор проблемы, сдерживающие рост ее экономики, препятствующие активному развитию социальной сферы.

Как известно, РФ – одно из богатейших государств по количеству природных запасов. Для Поднебесной Россия оказывается важнейшим источником военных и сырьевых ресурсов.

Основанием для углубления сотрудничества для России становится геополитическая уязвимость западных связей, для Китая – рост энергопотребления в связи с активным развитием производства. В связи с этим Россия становится крупнейшим экономическим и политическим партнером Китая.

Российско-китайское экономическое сотрудничество обладает огромным потенциалом развития в силу таких факторов, как географическая близость стран, взаимодополняемость их экономик, высокий уровень политических отношений и др. Взаимоотношения стран с каждым годом улучшаются, во многом благодаря экономической взаимодополняемости, а также общим точкам соприкосновения в некоторых вопросах в области политики.

Развитие отношений всеобъемлющего стратегического партнерства и взаимодействия выступает фактором, создающим благоприятные возможности для соразвития стран, а также играет стабилизирующую роль в глобальном плане. Можно сделать вывод о том, что от успеха взаимовыгодного сотрудничества России и Китая будет зависеть весь ход политических и экономических процессов в пределах Евразии.

## Основные аспекты обеспечения финансовой безопасности России

К.Д. Заикина

*Волгоградский государственный университет,  
кафедра государственного и муниципального управления, г. Волгоград  
e-mail: Zaikina-Kristina1998@yandex.ru*

В условиях неустойчивости мировой экономики вопросы финансовой безопасности приобретают наибольшую актуальность из-за того, что она является гарантией социально-экономического развития России.

Финансовая безопасность подразумевает под собой определенный уровень самодостаточности и устойчивости финансовой системы, который обеспечивает возможность государства адекватно и рационально реагировать на угрозы внутреннего и внешнего характера, а также проводить экономическую политику с целью защиты интересов общества и государства в финансовой сфере.

Для устойчивого и надежного функционирования экономики необходимо обеспечивать финансовую безопасность, которая призвана предотвращать возникновение кризиса, деструкцию денежных потоков, различные сбои в обеспечении финансовыми ресурсами основных участников экономической деятельности, а также нарушение стабильности денежного обращения.

Угрозы делятся на внутренние и внешние. Внутренние угрозы связаны в основном с нерационально проводимой финансово-экономической политикой, а также просчетами в управлении финансовой системой государства, внешние же угрозы возникают из-за глобального нарастания неустойчивости мировой финансовой системы и стремительного развития процесса глобализации.

Поддержание и укрепление финансовой безопасности на сегодняшний день

в России обеспечивается разработкой и осуществлением стратегий безопасности, которые предусматривают решение и предотвращение кризисных процессов во всех направлениях, а также формированием политики на уровнях власти. В условиях санкций стратегия также помогает решать определенные проблемы.

Актуальность стратегии экономической безопасности определяется тем, что имеет наибольшую важность в условиях санкций, неэффективного государственного управления, недостаточного роста ВВП и иных факторов, угрожающих российской экономике.

Существуют определенные пути совершенствования системы финансовой безопасности России, например установление конкретных пределов участия в капитале отечественных организаций, принятие мер в отношении компаний, осуществляющих ограничительную деловую политику, искажающую условия конкуренции. Целесообразным было бы разработать действенные системы контроля привлечения и использования тех средств, которые считаются иностранными заимствованиями.

Важную роль в системе обеспечения финансовой безопасности играет жесткий финансовый контроль, главным образом со стороны государства.

Для повышения финансовой безопасности России необходим дополнительный комплекс мер, направленных на минимизацию негативных тенденций, снижение финансовых рисков, в целях устойчивого развития экономики России.

## Практика использования показателя качества жизни населения в исследованиях социально-экономического развития региона (на примере Волгоградской области)

Н.В. Климова

*Волгоградский государственный университет,  
кафедра государственного и муниципального управления, г. Волгоград  
e-mail: natalia.klimova.1999@mail.ru*

В настоящее время важнейшими показателями социально-экономического развития Волгоградской области являются уровень и качество жизни населения. В зависимости от путей решения проблем данных индикаторов выстраивается определенная стратегия развития и направление дальнейших реформ в регионе и как следствие – политическая и экономическая стабильность в обществе. На сегодняшний день существует практика оценки качества жизни в регионах России, которая основывается, как правило, на использовании статистических данных.

Волгоградская область обладает развитой социальной сферой для обеспечения достаточно высокого уровня и качества жизни населения. Развивается система образования, здравоохранения, культуры и спорта. Реализуется молодежная и жилищная политика. Оказывается социальная поддержка населению. Проанализировав основные социально-экономические показатели уровня и качества жизни населения Волгоградской области, можно выделить ряд тенденций. К примеру, номинальные денежные доходы населения за период с 2014 по 2018 г. выросли на 15 %, а реальные располагаемые денежные доходы в свою очередь уменьшились на 13 %. Средняя номинальная заработная плата, начисленная за 2018 г., по сравнению с 2017 г. увеличилась на 8,8 %. Реальная заработная плата увеличилась на 5,7 %. Средняя обеспеченность населения жильем возросла за последние пять лет на 1,7 кв. м и составила 24 кв. м на одного человека.

Отрицательная тенденция проявляется в сфере образования. Так, количество организаций, осуществляющих образовательную деятельность по образовательным программам дошкольного, начального, основного, среднего общего образования в период с 2014 по 2018 г., значительно снизилось. Численность студентов, обучающихся по программам среднего профессионального образования, увеличивается, а численность студентов, обучающихся по программам высшего образования, напротив, снижается. Обеспеченность населения врачами составила 44,6 чел. (на начало 2014 г. – 48,2 чел.), средним медицинским персоналом – 103,8 чел. (на начало 2014 г. – 101,6 чел.) на 10 тыс. чел. населения.

Рейтинг социально-экономического развития субъектов Российской Федерации по итогам 2018 г. показал, что Волгоградская область улучшила свое положение, получив итоговый балл 47,307 и заняв 37-ю строчку рейтинга, при том что по итогам 2017 г. регион занимал 39-е место.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что практика использования показателей уровня и качества жизни в исследованиях социально-экономического развития регионов России является эффективным инструментом. Как правило, развитые регионы задают направление социально-экономического развития менее развитым регионам страны. В дальнейшем выявляются проблемы и пути их решения, что является ориентиром для органов государственной и муниципальной власти в проведении соответствующей политики.



## Специфика миграционных процессов в Волгоградской области

Н.В. Козлова

*Волгоградский государственный университет,  
кафедра государственного и муниципального управления, г. Волгоград  
e-mail: nata.lie97@yandex.ru*

Актуальность исследования темы заключается в том, что миграционные процессы являются острой проблемой, оказывающей непосредственное влияние на социально-экономическое развитие любого региона.

Цель исследования – выявить, как миграция влияет на динамику и структуру численности населения и определить причины миграции населения Волгоградской области в другие регионы.

Задача исследования – провести анализ и выявить специфику миграционных потоков Волгоградской области.

Численность населения в Волгоградской области уменьшается из года в год по различным причинам, и одной из них является миграция населения в другие регионы. В настоящее время в Волгоградской области наблюдается тенденция резкого сокращения численности населения за счет миграции. Миграция населения – это любое территориальное перемещение населения (на временной или постоянной основе) для осуществления трудовой деятельности, учебы и т.д. Так, согласно данным Территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Волгоградской области, в 2018 г. был отрицательный миграционный прирост – 3767 чел.

Миграционная убыль изменяет не только количественный состав трудового потенциала, но и качественные его характеристики, т.к. она влияет на численность, естественное движение и структуру населения. Важно отметить, что миграция также вносит изменения и в профессио-

нальную структуру населения. Это можно объяснить тем, что в миграцию вовлечены кадры разнообразной квалификации.

Для того чтобы понять, почему в Волгоградской области отрицательный миграционный прирост, нужно выявить причины оттока населения в другие регионы, а также разработать комплекс мероприятий для решения данной проблемы.

Одна из самых главных причин – низкая среднемесячная начисленная заработная плата, конкретно в 2018 г. этот показатель составлял 30 350 руб. Понятно, что люди стремятся получить работу на лучших условиях оплаты труда для реализации своей профессиональной ориентации.

Еще одна причина – закрытие ряда промышленных производств и заводов на территории области. Волгоградская область является промышленным центром ЮФО, и без этих предприятий она не может поддерживать свой статус.

Из вышеперечисленного следует, что миграционные процессы в Волгоградской области требуют регулирования и вмешательства региональной власти. Необходимо снова возобновить деятельность предприятий для поднятия экономики региона и создания новых рабочих мест, тем самым сократив миграцию.

Таким образом, миграционные процессы в Волгоградской области нуждаются в системном контроле по их регулированию, а также в разработке различных экономических, социальных и других методов, сдерживающих миграцию коренного населения в другие регионы.

## Анализ демографической ситуации в сельских территориях Волгоградской области

А.А. Крафт

*Волгоградский государственный университет,  
кафедра государственного и муниципального управления, г. Волгоград  
e-mail: kraft.angelina23@yandex.ru*

Демографическая ситуация является основным показателем социально-экономического состояния как отдельных регионов, так и страны в целом. Демография отражает состояние населения – главного фактора развития территорий. В Волгоградской области сложная демографическая ситуация, это является актуальной и важной проблемой. Анализ показывает, что демография региона находится не в лучшем положении: значительно сократилась рождаемость и увеличился уровень смертности. Особенно демографический кризис наблюдается в сельских территориях области.

Наиболее ясную картину демографической ситуации в Волгоградской области, в частности в ее сельской местности, можно получить, проанализировав данные сайта официального сайта Территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Волгоградской области. За пять лет население области сильно сократилось: так, в 2014 г. оно составило 2569,1 тыс. чел., а в 2019 г. это значение снизилось до 2507,5 тыс. чел. Таким образом, заметно, что население Волгоградской области сократилось на 61,6 тыс. чел., а количество сельских жителей региона уменьшилось на 32,3 тыс. чел. При этом сельские территории занимают около 78 % от всей площади региона.

Демографическая проблема в настоящее время актуальна не только в Волгоградской области, но и в большинстве других регионов страны. В связи с этим в Российской Федерации принята Федеральная целевая

программа «Устойчивое развитие сельских территорий на 2014–2017 годы и на период до 2020 года». Целями данной программы является улучшение жилищных условий, повышение качества первичной медицинской помощи; повышение образовательного уровня учащихся сельских школ. Также Президент призвал Правительство РФ до 2024 г. реализовать Национальный проект «Демография». Целевыми показателями являются увеличение продолжительности жизни до 67 лет, а суммарного коэффициента рождаемости до 1,7 и увеличение числа граждан, ведущих здоровый образ жизни.

В целом для улучшения ситуации в сельской местности, помимо реализации национального и региональных проектов, необходимо предпринять комплекс мер, направленных на решение демографической проблемы. В первую очередь необходимо создать условия для привлечения молодых специалистов в села, где большую часть населения составляют пенсионеры. Также важно улучшить качество образования и создать новые рабочие места в сельской местности. Необходимо обеспечить жильем молодежь, чтобы уменьшить отток трудоспособного населения в города. Чтобы стимулировать рождаемость в селах, необходимо увеличить социальные выплаты и выплачивать женщинам, находящимся в отпуске по уходу за ребенком, заработную плату и начислять трудовой стаж. В совокупности все эти меры помогут улучшить демографическую ситуацию в селах Волгоградской области.

# Оценка состояния топливно-энергетического комплекса Волгоградской области

С.А. Лавлинсков

*Волгоградский государственный университет,  
кафедра государственного и муниципального управления, г. Волгоград  
e-mail: LavlinskovSergey@gmail.com*

Энергетика является одним из ключевых компонентов, обеспечивающих функционирование экономики и процессов внутри нее, именно поэтому бесперебойность и эффективность энергоснабжения во многом определяют экономический потенциал территории.

Развитие Волгоградской области как одного из крупных промышленных центров, а также наличие на территории региона запасов нефти, газа, газового конденсата и других ценных природных ресурсов предопределили создание мощного топливно-энергетического комплекса. Но для поддержания необходимого уровня производительности объекты ТЭК и используемое на них оборудование должны быть в надлежащем технико-технологическом состоянии и отвечать требованиям безопасности. Проанализировав сложившуюся в энергетическом комплексе ситуацию, можно сделать выводы о надежности энергообеспечения и потенциальных угрозах для него.

ТЭК Волгоградской области включает в себя объекты различных отраслей энергетики: добыча и переработка нефти и газа, производство и распределение тепловой и электрической энергии, постепенно в эксплуатацию вводятся первые солнечные и ветровые установки. Отдельные объекты являются частью Единой энергетической системы России и обеспечивают энергообеспечение не только в регионе, но и за его пределами.

Оценить состояние оборудования можно исходя из данных Федеральной службы государственной статистики по Волгоградской области. Так, общая сте-

пень износа основных фондов в деятельности по добыче полезных ископаемых ежегодно растет на несколько процентов и уже превышает 60 %. Это же справедливо и для фондов, используемых при производстве и распределении электроэнергии, газа и воды, за тем лишь исключением, что по причине перехода на новую редакцию ОКВЭД показатель и методика его расчета претерпели изменения, в результате чего статистическая степень износа в этом виде деятельности снизилась.

Главным инструментом, обеспечивающим обновление основных средств производства, являются инвестиции. Анализируя инвестиции в основной капитал в период с 2016 по 2018 г., можно увидеть, что объем средств, вкладываемых в добычу полезных ископаемых, увеличивался, в то время как инвестиции в производство и распределение электроэнергии, газа и воды за эти три года лишь сокращались.

Таким образом, текущее техническое состояние основных фондов сложно назвать удовлетворительным, а объемы инвестиций недостаточны для проведения оперативной и системной модернизации всего топливно-энергетического комплекса Волгоградской области. Последствиями сложившейся ситуации являются перебои в энергоснабжении, уязвимость коммуникаций перед сложными погодными условиями и температурными режимами, высокие потери энергии в процессе ее передачи. Перед регионом стоит задача по дальнейшему комплексному обновлению энергетической инфраструктуры и внедрению современных энергоэффективных решений.

## Рекомендации по совершенствованию процесса принятия решений в системе государственного и муниципального управления РФ

П.С. Лазарева

*Волгоградский государственный университет,  
кафедра государственного и муниципального управления, г. Волгоград  
e-mail: l\_p\_s\_2000@mail.ru*

Государственное и муниципальное управление, как и любая другая управленческая деятельность, базируется на основах теории управления: планировании, организации, мотивации, принятии решений и т.д. Важным показателем эффективности государственного и муниципального управления является процесс принятия и исполнения решений. Так как от качества принятия и исполнения решений зависят функционирование общества в целом, отношения, возникающие между отдельными его элементами, – проблема оптимизации процесса принятия государственных решений и повышения их качества является актуальной в настоящее время.

Процесс принятия решений в органах государственной и муниципальной власти может сопровождаться множеством проблем, которые можно разделить на несколько основных групп: проблемы, связанные с отсутствием системы контроля за принятием и исполнением решений; с организацией и работой органов государственного и муниципального управления; связанные с кадровым обеспечением; связанные с недостаточным финансовым обеспечением, необходимым для организации процесса принятия и исполнения решения.

Для решения перечисленных проблем необходимо создать систему, включающую в себя следующие меры: сокращение объемов принимаемых решений, при это по-

вышение их качественных характеристик; создание системы наказаний за неисполнение или исполнение в неполном объеме решений в виде штрафных санкций, а также системы поощрений за принятие и исполнение решений на должном уровне в виде моральных и материальных стимулов; системы информационного обеспечения населения о деятельности органов государственного и муниципального управления в сфере принятия и реализации решений с помощью средств массовой информации, а также проведения встреч, круглых столов, бесед с представителями органов власти.

Проблемы, связанные с кадровым обеспечением, можно решить с помощью следующих мер: выработки системы определенных профессиональных требований к работникам органов государственной и муниципальной власти, а также системы контроля за соответствием им; проведения на регулярной основе курсов по повышению квалификации, подготовки и переподготовки кадров; создания условий, достаточно привлекательных для молодых специалистов; омоложения кадрового состава; принудительного ухода от старых технологий, обучения кадрового состава по применению инноваций и новых технологий.

Данная система поможет оптимизировать процесс принятия решений в органах государственной и муниципальной власти, а также повысить качество принимаемых решений.

## Роль малого бизнеса в рыночной экономике

Д.О. Мелихов

*Волгоградский государственный университет,  
кафедра государственного и муниципального управления, г. Волгоград  
e-mail: d.melihov@mail.ru*

Малый бизнес – важнейший элемент современной рыночной экономики, без которого не может гармонично развиваться государство и общество. Во всем мире он выступает в качестве одной из движущих сил экономического и научно-технического прогресса.

Роль малого бизнеса в мировой экономике резко возросла в 1980–1990-е гг. По данным ООН, в целом на малых и средних предприятиях в мире занято почти 50 % трудового населения и производится от 33 до 60 % национального продукта.

Малый бизнес содержит большой потенциал для оптимизации путей развития экономики и общества в целом. Характерной особенностью малого предприятия является высокая интенсивность использования всех видов ресурсов и постоянное стремление к оптимизации их количества, обеспечению их пропорций, наиболее рациональных для данных условий.

Актуальность темы связана с тем, что малый бизнес создает предпосылки для ускоренного экономического роста, способствует диверсификации и насыщению местных рынков, позволяя вместе с тем компенсировать издержки рыночной экономики (безработица, кризисные явления).

Цель данной работы заключается в теоретическом обосновании, изучении роли малого бизнеса в рыночной экономике.

На основе проведенной работы были выделены основные проблемы, касающиеся развития малого бизнеса:

- неустойчивое законодательство и недостаточное информирование об изменениях в нем;
- нестабильность экономической ситуации в стране и инфляционные процессы;
- сложности в получении кредитов;
- недостаточное развитие в стране инфраструктуры;
- санкции.

На основании изученного материала можно сделать вывод о том, что рост численности малых фирм, развитая инфраструктура и государственная поддержка малого бизнеса способствуют эффективному решению социально-экономических задач, включая вопрос занятости населения.

Налоговые поступления от малого бизнеса в значительной степени способствуют пополнению бюджета государств с развитой экономикой. Кроме того, малый бизнес позволяет повысить конкуренцию, экономическую инициативу и активность граждан отдельно взятого государства. А конкуренция, являющаяся основным условием работы малых предприятий в системе с рыночной экономикой, позволяет сдерживать рост цен на товары и услуги и побуждает предпринимателей постоянно повышать качество продукции и внедрять новые технологии.

## Формирование профессиональной культуры в государственном управлении РФ

А.С. Фомина

*Волгоградский государственный университет,  
кафедра государственного и муниципального управления, г. Волгоград  
e-mail: alinaafomina@mail.ru*

Система государственного управления базируется на умственной работе и практике лиц, профессионально занятых в государственном аппарате. Культура управления как часть системы во многом определяет ее целостность, организацию и зрелость. Это субъективный фактор в государственном управлении – определенное слияние интеллекта и действия. Этот фактор отображает дееспособность госслужащих адекватно реагировать на конфигурации в финансовой, общественной и культурной сферах, обеспечивая при этом стабильность управления и своего рода непрерывность управления.

Системный подход к профессиональной культуре государственного служащего позволяет увидеть структуру профессиональной управленческой культуры (состоящей из таких важных элементов, как политическая культура, правовая культура, моральная культура), которая фактически является как управленческим, так и технологическим элементом. Профессионализм – это глубокие и всесторонние знания и владение практическими навыками в определенной области общественно-полезной деятельности. Культура государственной службы – это уровень государственного развития системы управления, при котором профессионализм, компетентность и моральные принципы должностных лиц должны включать этот

уровень, создавать условия для его фактического воздействия на реальную жизнь граждан.

Все культурные элементы требуют совершенствования культурной политики государства для адаптации к современным реалиям и новым вызовам времени как на уровне страны, так и в городах и регионах. Процессы активного культурного развития России определили цель культурной политики как самостоятельного направления управления страной и регионами России. Это подтверждает наличие национальной культурной программы Волгоградской области под названием «Развитие культуры 2017–2020», которая направлена на развитие системы образования в сфере культуры и искусства на протяжении многих лет, в соответствии с которым были выявлены проблемы, препятствующие развитию культурной сферы города.

Необходимо существенное улучшение государственного управления в регионах на основе профессионализма и компетентности персонала, его использования для автоматизации процессов управления и внедрения системы поддержки улучшенной информации, связанной с переходом от рутинных примитивных социальных технологий к качественно новым информационным технологиям, которые играют решающую роль в поддержке принятия решения.



## **Исследование инвестиционных рисков и оценка их влияния на инвестиционную активность населения России**

К.А. Боковая

*Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону  
e-mail: makseniua@mail.ru*

Инвестиции являются важной частью современной рыночной экономики, и их всегда сопровождают те или иные риски. Инвестиционная активность населения является индикатором развитости рыночных отношений в стране, а на неё непосредственно влияют инвестиционные риски. Именно поэтому выбранная тема является актуальной.

Целью работы является изучение инвестиционных рисков и определение их влияния на инвестиционную активность населения РФ.

Основными задачами данного исследования являются:

- классификация рисков, возникающих в процессе инвестиционной деятельности;
- обоснование выбора математических методов, используемых при оценке инвестиционных рисков;
- определение уровня инвестиционной активности населения России.

В ходе работы была проведена классификация инвестиционных рисков. Риски классифицированы по сферам проявления, по временному признаку, по степени влияния на финансовое состояние предприятия и по возможности диверсификации.

Также были рассмотрены факторы, которые влияют на выбор методов оценки инвестиционных рисков. Выбор метода анализа и оценки инвестиционных рисков зависит от наличия и полноты исходной информации, а также её содержания, от

условий, в которых принимаются решения, склонности индивида к риску, уровня развития рынка ценных бумаг, предмета оценки и иных факторов.

Концепция риска является достаточно изменчивой, однако эксперты разработали способы ее измерения. Степень риска можно определить по таким показателям, как волатильность, колебания цены ценной бумаги или индекса ценных бумаг. Существует множество методов, используемых для оценки инвестиционных рисков. Все методы можно в целом разделить на качественные и количественные. Нами были рассмотрены несколько качественных и количественных методов.

Для того чтобы определить уровень инвестиционной активности российского населения, был проведен опрос, в котором приняли участие 46 человек, 93 % из них являются студентами, а 15 % работают. Почти половина опрошенных отметили неполноту информации о компаниях и доходности их акций в качестве основных препятствий для инвестирования. Неопределенность значительно повышает риск вложений, что снижает привлекательность инвестиционной деятельности.

Результаты проведенного исследования согласуются с данными статистики. Если в США более 52 % населения имеют активы в виде ценных бумаг, то в России этот же показатель составляет всего 0,77 % населения страны, причем активными инвесторами являются только 0,06 %.

## Инвестиционный портфель: формирование и оценка в современных российских рыночных условиях

М.А. Боковая

Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону

e-mail: mariabokovaia@mail.ru

Инвестиционная деятельность является важной частью современной экономики, однако до сих пор инвестиционная активность россиян остается на низком уровне. Проблемой создания инвестиционного портфеля еще в середине XX века занимался Гарри Марковиц, работы которого легли в основу теории формирования портфеля инвестиций. Диверсификация инвестиционного портфеля проводится для того, чтобы максимизировать доходность и минимизировать риск. Рыночные условия в России постоянно изменяются, даже на первый взгляд незначительная новая информация может сильно отразиться на стоимости акций компании и их доходности. Именно поэтому анализ российских рыночных условий и изучение принципов формирования диверсифицированного портфеля инвестиций являются актуальными.

Целью настоящего исследования было изучение особенностей формирования портфеля инвестиций в современных российских условиях.

Среди основных задач проведенного исследования можно выделить:

1. Определение возможных направлений инвестиционной деятельности.
2. Рассмотрение современных рыночных условий в России.
3. Формирование инвестиционного портфеля.

В процессе исследования были проанализированы данные из следующих источников: материалы Московской фондовой биржи, данные, предоставленные брокерской компанией «Открытие Брокер», а также исследования У. Шарпа, Г. Марковица и других авторов, материалы периодических изданий. На основании полученных данных был составлен портфель инвестиций. В качестве активов рассматривались акции российских компаний, среди которых ПАО «Газпром», ПАО «Алроса», Сбербанк и другие (всего 9 компаний).

Доходность портфеля была рассчитана по следующей формуле:

$$r_p = \sum_{i=1}^N X_i r_i,$$

где  $r_i$  – доходность акции,  $X_i$  – доля акции в портфеле,  $r_p$  – доходность портфеля.

Общий риск портфеля был рассчитан по следующей формуле:

$$\sigma_p^2 = \beta_{pI}^2 \sigma_I^2 + \sigma_{\varepsilon p}^2.$$

При формировании портфеля опирались на ожидаемый уровень доходности акций, а также степень риска. При отборе акций компаний особое внимание уделялось их финансовому положению, а также динамике стоимости акций за последние несколько лет. Также было учтено влияние событий, связанных со спецификой отраслей, в которых действуют компании.

## Имитационное моделирование процессов эквайринга в среде AnyLogic

О.И. Долгова

*Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону  
e-mail: olddolgova@sfedu.ru*

Имитационные модели позволяют экспериментировать без использования реальных объектов. В банковской сфере финансовые риски, а также риск потери репутации являются очень важным фактором, который мешает проводить эксперименты на непосредственно бизнес-процессах, поэтому актуальным является создание моделей таких процессов, как, например, деятельность отдела по сервисной поддержке продуктов эквайринга. Менеджеры, исследователи и аналитики при помощи модели могут отвечать на сотни вопросов «Что, если...?», фактически виртуально экспериментируя в безрисковой среде.

Для решения данной проблемы были поставлены следующие задачи: анализ деятельности отдела по сервисной поддержке продуктов эквайринга ПАО «Сбербанк» и разработка имитационной модели данного процесса при помощи ПО AnyLogic.

Разработанная модель, сочетая дискретно-событийное и агентное моделирование, позволяет прогнозировать, как на количество клиентов фирмы будут влиять такие показатели, как количество сотрудников, значение которых можно менять через интерфейс модели. Непосредственно в структуре самой модели можно изменять такие показатели, как время обслуживания клиентов; то, как долго клиент согласен ожидать консультации со специалистом; количество терминалов эквайринга.

В ходе имитационного моделирования среди правильно работающих терминалов будут выявлены терминалы, у которых снизились обороты. Менеджеры по сервисной поддержке продуктов эквайринга будут в

порядке очереди заниматься установлением причин снижения оборотов: клиенту не нужен терминал – он разрывает договор, клиенту нужен терминал – он проводит по нему минимальную сумму, требующуюся для корректной работы, терминал не работает и нуждается в ремонте. Отремонтированные терминалы и те, по которым были проведены минимальные суммы, вновь начинают стабильно работать. Потенциальные клиенты и уже заключившие договоры на диаграмме модели отображаются разными цветами.

Разработан первый рабочий вариант модели, поэтому на одного клиента придется один терминал, однако модель может быть расширена, в том числе по такому параметру, как установка частоты заключения клиентом договора на использование нескольких терминалов. Разработанный вариант модели основан на предположении, что клиенты будут отказываться чересчур долго ожидать своей очереди на обслуживание, поэтому будут покидать банк на разных этапах. Для отслеживания этого процесса в модель добавлен показатель, отражающий количество клиентов, ушедших из-за плохого сервиса. После проведения консультации части потенциальных клиентов потребуется время на размышление, по истечению которого кто-то примет решение воспользоваться предложением, а кто-то уйдет. Также в модели возможно настроить периодичность появления новых клиентов.

Разработанная имитационная модель позволяет в интерактивном режиме апробировать различные сценарии улучшения качества работы отдела по сервисной поддержке продуктов эквайринга.

## Эволюция подходов к детерминации уровня и качества жизни

Н.М. Иманова

*Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону*  
*e-mail: im.nazgin@mail.ru*

Проблема дифференциации доходов населения уже давно является предметом многочисленных споров и дискуссий, представляя не меньшую актуальность для развития экономики страны. В условиях нестабильности социальная асимметрия доходов населения становится еще более волнующей, поскольку оказывает влияние на уровень и качество жизни. В этой связи становится важным обратиться к генезису детерминации уровня и качества жизни. Для разрешения государственных задач, которые направлены на дальнейшее увеличение материального благосостояния всех граждан, требуется информация о том, под влиянием каких факторов сформировался низкий уровень жизни у большей части населения, какие инструменты требуются для уменьшения асимметрии доходов населения, а также для улучшения уровня и качества жизни на данном этапе экономического развития.

В настоящее время не существует четкого и исчерпывающего определения уровня и качества жизни, хотя актуальность данного вопроса в современной России растет с каждым днем. Поэтому цель исследования состоит в том, чтобы, опираясь на работы зарубежных и отечественных авторов, исследовать эволюцию подходов к определению уровня и качества жизни и на этой основе сформулировать авторскую трактовку, отвечающую современным трендам социально-экономического развития.

Для того чтобы достичь поставленной цели, важно решить следующие задачи:

– провести сравнительный анализ различных подходов к детерминации уровня и качества жизни;

– предложить авторскую трактовку детерминации уровня и качества жизни;

– разработать рекомендации по повышению уровня и качества жизни.

В ходе исследования подходов к детерминации уровня и качества жизни населения была изучена монографическая литература, осуществлен анализ фактического материала. Проведенный сравнительный анализ показал неоднозначность концептуальных подходов к данной проблеме. В экономической науке нет единственного и исчерпывающего определения уровня и качества жизни, так как ученые на протяжении долгого времени строили собственные теории и концепции, которые изменялись в зависимости от уровня социально-экономического развития общества и сознания людей. Чаще всего уровень жизни определяют как совокупность внешних и внутренних проявлений, а именно степень социальной напряженности, уровень удовлетворения духовных, экономических, социальных и политических потребностей человека. Качество жизни – более обширное понятие, которое включает множество факторов и необходимых условий жизни человека, включая его удовлетворение этими условиями.

Необходима разработка инновационных инструментов для реализации государственной политики в направлении повышения уровня и качества жизни населения. С этой целью необходимо использовать как исторический опыт России, так и опыт развития зарубежных стран.

# Особенности кадастровой оценки сельскохозяйственных земель

З.Б. Исмайылова

*Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону  
e-mail: istmayilovazarab@gmail.com*

В современных условиях интенсивного землепользования приоритетным направлением является кадастровая оценка земель сельскохозяйственного назначения, результаты которой затрагивают интересы всех субъектов земельных отношений.

Оценка должна проводиться не реже одного раза в пять лет. Методические указания по оценке земель претерпевают изменения, равно как и оцениваемые качества земли. Очередной тур оценки должен пройти в ближайшее время. Поэтому данная тема не теряет своей актуальности.

Целью работы является анализ существующих методологических подходов к проведению кадастровой оценки земель сельскохозяйственного назначения и выявление соответствия кадастровой стоимости и реальных показателей.

В ходе исследования был осуществлен анализ показателей кадастровой стоимости сельскохозяйственных угодий и урожайности; сделан обзор различных подходов и методов оценки недвижимости; проведен сбор данных; на примере земель сельскохозяйственного назначения Ростовской области выполнен анализ сопоставления показателей урожайности и кадастровой стоимости в разрезе муниципальных районов, показавший, что они коррелируют друг с другом.

УПКС сельскохозяйственных угодий по муниципальным районам Ростовской области имел большой разброс – от 0,59 в Ремонтненском районе до 7,48 в Азовском районе. Также при выполнении корреля-

ционного анализа в зависимости от выбираемых районов показатель достоверности аппроксимации менялся от 0,36 до 0,61. При таком значении коэффициент корреляции составит примерно 0,8.

Сделан вывод о том, что показатель урожайности необходимо использовать при оценке для тех районов, где он имеет значительный вес. При этом нужно ставить вопрос о том, чтобы конкретные формулы расчета были открыты, известны используемые показатели. Это сделало бы их доступными для анализа и критики. В тех районах, где основным видом сельскохозяйственной деятельности является зерноводство, основным фактором при оценке земель должна являться их урожайность, но тогда возникает проблема выбора конкретного значения: максимальная, минимальная, средняя и за какой период времени, так как данный показатель подвержен влиянию погодных условий.

В недавнее время при проведении кадастровой оценки земель сельскохозяйственного назначения применяли методические указания, в которых использовался показатель нормативной урожайности. Уровень нормативной урожайности не имеет экономического обоснования и является условным. При оценке земель на уровне субъектов Российской Федерации необходимо пользоваться расчетными показателями, определяемыми на основе многолетней урожайности, объективно обусловленной почвенно-климатическими условиями и местоположением земель.

## Использование технологии Blockchain в мониторинге водных объектов

А.С. Корнеева

*Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону*

*e-mail: alenaflora19@bk.ru*

В настоящее время значимым становится вопрос об управлении водными ресурсами в условиях цифровой экономики, так как с каждым днем увеличивается асимметричность информации, зашумленность информационного поля принятий решений в сфере водоресурсного обеспечения. На сегодняшний день создана автоматизированная информационная система государственного мониторинга водных объектов (далее – АИС ГМВО). Данная информационная система является крупнейшим источником данных об использовании водных ресурсов в РФ. Необходимость такого мониторинга обусловлена стратегией социально-экономического развития России, водной стратегией и стратегией развития информационного общества в РФ.

Данная система мониторинга пока еще не является совершенной и постоянно модернизируется. Пока у данной системы есть следующие ограничения:

- с помощью Схемы КИОВО (схемы комплексного использования и охраны водных объектов) возможность реализации стратегических программ по использованию водных ресурсов можно оценить только в среднесрочной перспективе;

- разработанные Схемы КИОВО устаревают в некоторых регионах, так как они создавались на программах того времени, а сейчас данные программы могли измениться или быть заменены другими;

- АИС ГМВО не учитывает, соблюдают ли субъектами РФ мероприятия, представленные в Схеме КИОВО, то есть отсутствует прозрачность оценки деятельности административных органов управления;

- отсутствует межведомственное взаимодействие органов государственного управления при получении актуальной информации о реализации мероприятий, разработанных Схемами КИОВО.

Схемы КИОВО имеют особую значимость в управлении процессами водопользования, но, несмотря на то что мониторинг водных объектов происходит постоянно, обработка данных достаточно сложна из-за огромного массива разнородной информации. Из-за этого происходит разрыв между фактическими и представленными значениями. Следовательно, необходимо усовершенствовать систему мониторинга с помощью технологий Big Data и Blockchain. Данные технологии не ограничиваются финансовыми учреждениями, нефинансовые игроки также могут их применять. Поэтому мониторинг управления можно усовершенствовать принятием решений в сфере водоресурсного обеспечения РФ, так как полученные данные станут более актуальными, прозрачными, они будут публиковаться в режиме реального времени. «Умные» счетчики будут регистрировать произведенные и потребляемые водные ресурсы в блочной цепи, что позволит использовать излишки воды в другом месте.



## Анализ индикаторов стратегического развития экономики региона

Д.С. Ласкова

*Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону  
e-mail: dashalaskova78@gmail.com*

В рамках научных исследований, проводимых экономическим факультетом Южного федерального университета, было выявлено, что в настоящее время при формировании стратегий развития регионального уровня не полностью учитываются стратегические ориентиры развития отдельных отраслей и сфер деятельности в целом. Например, при разработке мероприятий в рамках реализации региональных стратегий не учитываются возможности ресурсообеспечивающих отраслей, таких как водное хозяйство, энергетика и др.

Поскольку в рамках развития федеральной информационной системы стратегического планирования (ФИС СП), в части цифровой трансформации стратегического управления в Российской Федерации предусмотрено создание к 2022 г. сервиса выбора оптимального решения и оценки принимаемых решений в сфере стратегического управления на федеральном, отраслевом, региональном и корпоративном уровне на среднесрочный и долгосрочный период (с использованием имитационных моделей), представляется целесообразным включить в круг решаемых этим сервисом задач сопряжение отраслевых и региональных стратегий с учетом баланса интересов всех заинтересованных сторон.

Информационной основой для формирования таких решений могут стать индикаторы бизнес-статистики, комплексно характеризующие как социально-экономическую модель региона, так и уровень развития отдельных отраслей и сфер деятельности. Необходимо отметить, что использование

создаваемых на базе крупнейших агрегаторов баз данных позволяет расширить информационное поле принятия стратегических решений, но на практике необходимо уточнить, насколько готовы лица, принимающие решения, к рассмотрению таких массивов информации. В связи с этим целью исследования было изучение возможностей использования и масштабов применения в практике деятельности органов государственного управления и бизнес-сообщества индикаторов бизнес-статистики для комплексного анализа уровня социально-экономического развития региона.

В ходе исследования было проанализировано развитие бизнес-статистики в России, определены основные индикаторы, характеризующие региональные социально-экономические процессы, выявлены специфические индикаторы экономического развития Ростовской области, проведено анкетирование с целью выявления необходимости применения индикаторов статистических данных при принятии управленческих решений.

Результатами исследования стали: определение целей использования индикативных показателей органами государственного управления и предпринимателями, выявление наиболее эффективных, с точки зрения принятия решений, индикаторов бизнес-статистики на региональном уровне, оценка мнения бизнес-сообщества о полноте и качестве данных, а также оценка возможностей использования показателей макроэкономической статистики в создании и развитии успешного бизнеса в рамках региона.

# Ипотечное кредитование как фактор социально-экономического развития

М.С. Ничаева

*Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону  
e-mail: nw.mari2015@yandex.ru*

Актуальность исследования. Для России развитие ипотеки особенно важно, поскольку высока доля ветхого и аварийного жилья в жилищном фонде; кроме того, необходимо учитывать некомфортность условий, в которых проживает большинство населения. Ипотечное кредитование позитивно сказывается на состоянии реального сектора экономики, т.к. позволяет модернизировать производство, повышать его эффективность, способствует реализации программ жилищного строительства, которое обладает высоким мультипликативным экономическим эффектом.

Объектом исследования являются общественные отношения в специфической сфере общественно-экономической деятельности – ипотечном кредитовании.

Целью исследования является анализ развития, состояния, динамики ипотечного кредитования и определение перспектив его влияния на развитие недвижимости в РФ.

Методологическую основу исследования составил корреляционный анализ. Для того чтобы определить степень влияния ипотеки на рынок жилья, осуществлен корреляционный анализ в разрезе регионов РФ по следующим показателям: общее количество вводимого жилья в год, годовой объем выданных ипотечных кредитов, численность населения, средняя стоимость квадратного метра жилья на первичном рынке, обеспеченность населения жильем, среднедушевые располагаемые доходы населения, значимость ипотечного кредитования, удельный объем выданных кредитов, общая стоимость введенного жилья.

На основе исходных данных были рассчитаны коэффициенты корреляции: между общим количеством вводимого жилья в год и средней стоимостью 1 кв. м жилья на первичном рынке, общим количеством вводимого жилья в год и среднедушевым располагаемым доходом населения, общим количеством вводимого жилья в год и обеспеченностью населения жильем.

Проведенный анализ по РФ показал, что коэффициент корреляции между объемом выданных кредитов, нормированным на численность населения, и среднедушевыми располагаемыми доходами населения составляет 0,4, наивысшее значение показателя наблюдается в Ямало-Ненецком АО, наименьшее – в Республике Крым. Коэффициент корреляции между объемом выданных кредитов и средней стоимостью 1 кв. м жилья на первичном рынке составляет 0,14, высокий уровень отмечается в Москве, низкий – в Чукотском АО. Между объемом выданных кредитов и обеспеченностью населения жильем связь не выявлена.

В целом сделан общий вывод о том, что ипотечное кредитование оказывает существенное влияние на развитие рынка недвижимости и является важнейшим фактором его дальнейшего развития. В ходе проведенного анализа по РФ были выявлены высокие показатели зависимости между всей совокупностью факторов – средней стоимостью 1 кв. м жилья на первичном рынке, объемом выданных кредитов, нормированным на численность городского населения, обеспеченностью городского населения жильем, среднедушевым располагаемым доходом населения.



**СЕКЦИЯ**

**ИСТОРИКО-**

**ФИЛОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ**

## **Промышленность Таганрога 1943–1946 гг.: историографический обзор**

**В.Г. Бабкин**

*Таганрогский институт им. А.П. Чехова (филиал)  
Ростовского государственного экономического университета (РИНХ), г. Таганрог  
e-mail: ghosttgn@gmail.com*

Актуальность заявленной темы исследования обусловлена, во-первых, необходимостью изучения периода восстановления промышленности Юга России.

Вопрос о восстановлении промышленности в г. Таганроге крайне мало освещен в литературе. Можно выделить работу В.П. Мищенко о Таганрогском металлургическом заводе (1896–1996) и книгу Булгаков В.И., Зайцев Е.В., Потапов Н.Ф. «Пламя, металл и люди». Однако большая часть источников – это архивные документы, которые были изучены в Таганрогском филиале Государственного архива Ростовской области.

Становление промышленности на Юге относится к XIX в., поэтому в исследовании использована дореволюционная историография: Булычев Н. «Горнорабочий вопрос на Юге России»; Фомин П.И. «Краткий очерк истории горнопромышленных съездов Юга России»; Рагозин Е.И. «Железо и уголь на Юге России»; Брандт Б.Ф. «Иностраный капитал и его влияние на экономическое развитие страны».

Советский период историографии включает в себя такие фундаментальные труды, как «Черная металлургия» С.Г. Струмилина; «Из истории крупной промышленности» и «Дон в эпоху капитализма» И.П. Хлыстова; «Южнороссийская промышленность» А.В. Лубского.

После распада Советского союза, с 1991 г. открывается новый этап в историографии данной проблемы. Особенно значимый труд в этом направлении принадлежит В.А. Селюнину «Промышленность и транспорт Юга России в войне 1941–1945 гг.», в котором был проанализирован огромный перечень вопросов, связанных с логистикой и эвакуацией, а также с постановлениями Государственного комитета обороны СССР.

В целом историографический обзор показывает, что, несмотря на проделанную работу отечественными историками в деле освещения становления и развития промышленности на Юге России, этот вопрос исследован недостаточно глубоко, что дает поле для более детального изучения данного вопроса.

## Трудные вопросы истории: депортация турок-месхетинцев 1944 г.

А.М. Барсегян

*Таганрогский институт им. А.П. Чехова (филиал)  
Ростовского государственного экономического университета (РИНХ), г. Таганрог  
e-mail: barsegyanalik7@yandex.ru*

В последнее время всё чаще появляются публикации, посвященные проблеме депортации народов Северного Кавказа 1944 г. Проблема рассматривается с разных точек зрения, привлекает внимание специалистов различных областей гуманитарного знания: философов, психологов, педагогов, социологов, историков, этнографов, экономистов, правоведов и др. Депортация оставила свой след в памяти народа и отразилась на его дальнейшем существовании.

В 1990-х гг. в России появилась возможность изучить ранее закрытые вопросы, такие как принудительное переселение народов и этнических меньшинств. Депортация не является продуктом социалистического общества. Всемирная история знает много примеров применения мер депортации в отношении народов или групп населения, принадлежащих к разным национальностям.

В научной литературе приводятся различные точки зрения на количество депортированных. В разных источниках говорится о 94 955 высланных в 1944 г. А. Юнусов считает, что из 220 сел планировалось выселить 86 тыс. мусульман, но на самом деле было депортировано 96 367 чел. М. Бараташвили приводит другие данные: из Месхетии было депортировано 125 тыс. чел., среди них 7 тыс. курдов и 3 тыс. таракма, остальные – турки-месхетинцы. Подобные цифры называют Э. Панеш и

Л. Ермолов: 115,5 тыс. чел., проживающих в 212 селах. Г. Мамулия полагает, что всего из Самцхе-Джавахети было выселено до 90 тыс. чел., из Аджарии – до 5 тысяч.

Историография этого вопроса нашла касается также проблем возвращения турок-месхетинцев на родину и проживания их в Грузии. В своих работах М. Бараташвили рассматривает историю вопроса, положение месхов в современной Грузии, проблемы реабилитации и возвращения основной массы людей на историческую родину. Важна точка зрения Г. Мамулии на историю и современное положение турок-месхетинцев, который, будучи главой службы репатриации Грузии, представляет позицию официального Тбилиси.

Особого внимания заслуживает работа А. Юнусова «Турки-месхетинцы: дважды депортированный народ». Эта книга не только самый полный очерк истории месхетинского народа, но также напоминание мировому сообществу, что эта проблема еще далека от решения.

При изучении историографии депортации турок-месхетинцев возникает ряд вопросов. Одна из проблем – это различное толкование тех или иных событий 1944 г. Так как депортация представляет собой сложный процесс, затрагивающий все сферы жизнедеятельности общества, и, возможно, на многие вопросы так и не найдутся ответы.

## Решение национального вопроса в условиях Первой чеченской войны

В.В. Гольцева

*Таганрогский институт им. А.П. Чехова (филиал)  
Ростовского государственного экономического университета (РИНХ), г. Таганрог  
e-mail: beauty\_vlada@mail.ru*

В соответствии с национальной политикой 1990-х гг. установленные в некоторых республиках государственные акты не только противоречили Конституции и федеральным законам, но и нарушали принципы федеративного устройства России. Реакция последовала незамедлительно: края и области, обладающие экономическим потенциалом и высокой численностью населения, активно протестовали против равенства субъектов РФ. Руководство Чечни отказалось от заключения любых договоренностей с центром. В федеральном центре и в Республике были сформированы силы, которые желали военным путем решить накопившиеся проблемы. В Республике нарастали экономические трудности, процветала коррупция и преступность, «Независимая Республика Ичкерия» находилась на грани социального взрыва.

Гражданская война в Чечне началась 17 августа 1994 г., когда внутречеченская оппозиция предприняла попытку овладеть Грозным. Главной причиной войны явились действия чеченского правительства во главе с Д. Дудаевым. Переговоры главы Республики и федеральных властей зашли в тупик по вине чеченской стороны, упорно настаивавшей на независимости, ставка была сделана на силовое решение проблемы. Война в Чечне стала крупнейшим военным столкновением на территории нашей страны со времен Великой Отечественной войны. Неудачи российских войск в Чечне вдохновляли сепаратистов в других регионах страны. Возникла острая необходимость изменения национальной политики.

На фоне «парада суверенитетов» и всплеска этничности основными концептуальными положениями государственной национальной политики РФ стали обеспечение условий для полноправного социального и национально-культурного развития всех народов России, упрочнение общероссийской гражданской и духовно-нравственной общности на основе соблюдения прав и свобод человека, признание их высшей ценностью. Настоящие стратегические приоритеты получили отражение в «Концепции государственной национальной политики Российской Федерации», утвержденной Указом Президента в 1996 г. Реализация обозначенных мер снизила градус напряженности в межнациональных отношениях и позволила предотвратить развал российского государства, наряду с этим способствовала проявлению элементов ксенофобии: этнотерриториальной замкнутости и разобщенности. Серия законов и подзаконных актов дали начало оформлению современной правовой основы национальной политики. Специфика этих законодательных документов заключалась в направленности на защиту и обеспечение прав всех сторон национальных отношений.

Важнейшим принципом государственной политики, направленной на решение национального вопроса, является сохранение исторически сложившейся целостности Российской Федерации, внесение запрета на деятельность, угрожающую безопасности государства, возбуждение социальной, расовой, национальной и религиозной розни, ненависти или вражды.

## К вопросу о предпосылках реформ РККА на Дону после Гражданской войны

Д.М. Грядский

*Южный федеральный университет,  
Институт истории и международных отношений, г. Ростов-на-Дону  
e-mail: mg.gryadskiy@mail.ru*

Региональная специфика реформирования РККА на Дону после окончания Гражданской войны освещена в историографии в основном с позиций восстановления экономического потенциала государства. Однако имела и значительная кадровая составляющая реформы, которая в историографии отходит на второй план и рассматривается в контексте экономических преобразований. Цель работы – проследить эволюцию причин и предпосылок реформ территориальных частей РККА в заявленный период и показать, что в 1920-е гг. политика государства была направлена на возрождение, а не на уничтожение казачьей боевой традиции как основы построения РККА, во многом ослабленной войной именно на Юге России. Казачество оставалось носителем военных знаний, так сильно требовавшихся только что вышедшей ослабленной из Гражданской войны Красной армии.

На материалах ЦДНИРО, а также опубликованных документов и научной литературы прослеживается изменение отношения казачества к службе в территориальных частях РККА. Демонстрируется, что казачество после Гражданской войны, прекратив существование как отдельная социальная группа, продолжало оставаться замкнутой группой ментально. Понимая такую специфику, руководство РСФСР в формировании территориальных частей на Дону и в целом на Юге РСФСР делает ставку на преодоление социальной травмы, нанесенной Гражданской войной, и на укрепление вековой казачьей традиции служения в вооруженных силах государства. Подтверждением этому служит

аналитический доклад, подготовленный М.И. Калининым на основе инспекторской поездки по казачьим областям РСФСР в 1920 г. Председатель ВЦИК М.И. Калинин отмечал, что Кубань пострадала значительно меньше, чем Дон от Гражданской войны, поэтому на Дону необходимо сделать больший разворот в сторону казачества. Такой подход позволил в относительно короткие сроки привлечь большую часть казачества к службе в сформированных по территориальному принципу войсках РККА. В территориальных войсках казачество играло роль военных советников.

В русло реформ также укладывалась и политика респуска военнопленных казаков и последующее их привлечение к строительству территориальных частей РККА в областях компактного проживания казачества. Политика государства отмечала в этот период, что казачество следует рассматривать не как отдельную социальную группу, а как часть крестьянства, только более зажиточную. Таким образом, эта политика отвечала программе масштабной реформы Красной армии, которая протекала в стране после окончания Гражданской войны в период с 1923 по 1928 г.

Можно говорить о том, что политика «расказачивания» в данный период могла быть крайне непродуктивной и нанесла бы огромный ущерб обороноспособности страны. Поэтому в 1920-е гг. происходит разворот «лицом к казачеству», что в условиях идентификации казаков как части крестьянства органично вписывалось в более широкую политику большевиков – «лицом к деревне».



# Волгодонстрой – «Великая стройка коммунизма»: историографический обзор

Е.Н. Капканов

*Таганрогский институт им. А.П. Чехова (филиал)*

*Ростовского государственного экономического университета (РИНХ), г. Таганрог  
e-mail: karfeimus5818@gmail.com*

Актуальность заявленной темы обусловлена, во-первых, необходимостью осмысления исторического опыта сооружения Цимлянского гидроузла и его последствий; во-вторых, отсутствием в отечественной историографии комплексных исследований по истории реализации Волго-Донского гидростроительного проекта; в-третьих, интересом современных исследователей к истории / политике памяти.

Отметим, что вопрос о строительстве Волго-Донского канала возник еще в XVI в. В дореволюционной историографии этого вопроса можно выделить исследования инженеров А.С. Аксамитного и Н.П. Пузыревского, представивших подробное описание своего варианта строительства канала со всеми экономическими расчетами.

Советский период изучения проблемы включает несколько этапов. С 1917 г. до середины 1950-х гг. выходят работы, посвященные стройке самого канала. В частности историко-географический очерк С.В. Бернштейн-Когана, а также «Волго-Донское соединение» Л. Давидовского. Отдельные исследования связаны со сталинскими планами по изменению природы и климатических условий. Например, работы В.А. Ковда «Великий план преобразования природы», В.Н. Сукачева «Сталинский план преобразования природы». Со второй половины 1950-х до конца 1980-х гг. на первый план выдвигаются проблемы влияния плотин на экологию рек и морей (кни-

га А.Б. Авакяна и Е.Г. Ромашкова «Рыбы штурмуют плотины»).

С 1991 г. происходит смена исследовательских парадигм, и данный вопрос рассматривается с точки зрения историко-антропологического подхода. Так, Н.И. Бусленкова изучает историю строительства канала с выделением роли заключенных в этом процессе. В коллективной работе В.А. Агеевой, А.А. Волвенко, М.П. Мерзлякова «Проблемы переселения жителей в ходе строительства Волго-Донского канала в нач. 1950-х гг. через призму повседневности» нашли отражение темы переброски местных жителей к новым местам расселения и их рефлексии в отношении процессов разрушения устоявшегося повседневного микромира селян в результате реализации этого масштабного проекта. Определенным экспериментом в формате рассмотрения исторических, социальных и экологических аспектов на широкой базе источников, в том числе с привлечением материалов исторического романа, стал вышедший в 2019 г. труд «Цимлянская плотина: последний аккорд рассказывания», выполненный под руководством академика Г.Г. Матишова.

В целом историографический обзор показывает, что отечественными историками изучены отдельные сюжеты строительства Волго-Донского канала. Однако обозначенная проблема нуждается в дальнейшем изучении с применением антропологического подхода и широкого анализа эго-источников.

## Основные направления деятельности князя А.М. Дондукова-Корсакова как императорского комиссара в Болгарии

А.И. Митрофанова

*Таганрогский институт имени А.П. Чехова (филиал)  
Ростовского государственного экономического университета (РИНХ), г. Таганрог  
e-mail: zhilina.tonyu@mail.ru*

В результате русско-турецкой войны 1877–1878 гг. Болгария стала самостоятельным национальным государством, но еще до начала военных действий, 1 ноября 1876 г., князем В.А. Черкасским высказывалась идея относительно политического устройства Болгарии. После подписания Сан-Стефанского мирного договора 19 февраля 1879 г. Болгария образовала самостоятельное княжество с христианским правительством, с князем во главе, который свободно избирался болгарским народом, земским войском и конституцией, которая должна была быть принята до избрания князя Болгарии.

Функция выработки нового проекта конституции ложилась на плечи русского императорского комиссара. Приказом от 16 апреля 1878 г. им стал генерал-адъютант князь А.М. Дондуков-Корсаков, который и принял за разработку проекта Органического статута княжества (Болгарской конституции). Первоначальный план работы в действительности так и не был осуществлен,

так как 1 июня 1878 г. в Берлине пункты Сан-Стефанского мирного договора были пересмотрены. В связи с этими изменениями князю А.М. Дондукову-Корсакову пришлось возложить подготовку конституции, как упоминает М.Г. Коротких, на «заведующего судебным отделом русского гражданского управления в Болгарии С.И. Лукьянова и жандармского полковника Янковского». При этом активное участие в работе принимал и сам русский императорский комиссар в Болгарии князь Дондуков-Корсаков.

Роль Александра Михайловича в принятии так называемой Тырновской конституции достаточно велика. Следует отметить, что князем лично вносились коррективы в уже несколько отредактированный Петербургом вариант конституции. Также именно ему принадлежала инициатива в ходе подготовки статей Органического статута интересоваться мнением влиятельных кругов болгарского народа по ключевым пунктам будущего государственного устройства Болгарии.

## Кинематограф в Ростове-на-Дону в начале XX в.

Е.Н. Пшеничная

*Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону  
e-mail: elizavetagudkova28@gmail.com*

Современный мир трудно себе представить без кино. Кино в современном мире стало многожанровым доступным видом искусства. Но было ли так чуть больше 100 лет назад? В работе представлен обзор кинематографических жанров конца XIX – начала XX в. Для этого представляется важным изучить и проанализировать источники по данной теме, рассмотреть, какие жанры преобладали в этот период в Ростове-на-Дону.

Изучив материалы афиш газет «Южный телеграф» и «Приазовский край» за 1900–1917 гг., нам удалось выяснить, фильмы каких художественных жанров демонстрировались жителям города на экранах кинопроекторов в начале XX века. В ходе исследования удалось установить, что жанры были достаточно разнообразны. Их количество ничем не уступало современному числу стилей кинофильмов. Зрители могли увидеть драмы, которые занимали ведущее место в показах, не было ни одного кинотеатра в Ростове-на-Дону, где бы не демонстрировались драмы. В свою очередь драмы

делились на различные категории, например существовали психологические драмы. Среди них – трагедии, сыскные, криминальные, исторические драмы. Подтверждением этому является афиша кинотеатра «Возрождение» из газеты «Южный телеграф» за 1914 год, где рекламируется фильм «Человек и зверь», который относится к «потрясающим» драмам, а также «захватывающая» драма «Судьбы исполнились».

Второе место, помимо драм, по числу показов занимали комедии. Среди фильмов также присутствовали кинороманы, детективные картины, криминалистические фильмы, уголовные кинороманы, боевые картины. После показа драмы или комедии обязательно демонстрировали мировые хроники и новости. Показы научных картин были достаточно редки.

Таким образом, было выяснено, какие фильмы демонстрировались в кинотеатрах города Ростова-на-Дону в дореволюционное время. В ходе исследования было определено, какие из существующих жанров занимали ведущие места в показах.

## Положения о Кавказском линейном казачьем войске и об управлении Донского войска: общие и специфические черты

В.А. Смирнов

*Таганрогский институт им. А.П. Чехова (филиал)*

*Ростовского государственного экономического университета (РИНХ), г. Таганрог  
e-mail: vitas.mail@mail.ru*

В разработке Положения о Кавказском линейном казачьем войске были свои трудности и проблемы, хотя и не такого масштаба, как в войске Донском. Примечательно то, что от момента, когда император Николай I заявил о необходимости создания положения для Кавказского линейного войска, до его утверждения прошло 15 лет (1830–1845 гг.), в то время как в войске Донском этот процесс составил 16 лет (1819–1835 гг.). В задачи данной работы входило проследить, насколько содержание и основные принципы устройства Положения Донского войска были использованы при разработке Положения для Кавказского линейного войска, и выяснить, действительно ли Положение 1835 г. являлось примером для составления аналогичных документов в других казачьих войсках.

В начале XIX в. в связи с увеличением численности казачьих войск, поселенных на Кавказской линии, стала ясна целесообразность соединения их в одно войско. В связи с этим сразу же возникли и вопросы об организации и управлении в этой единой структуре, относительно чего на протяжении достаточно длительного периода (начиная с 1808 г. и заканчивая 1840 г.) вы-

двигались самые разные по содержанию и характеру проекты и предложения. Их авторами были А.А. Аракчеев, А.П. Тормасов, А.П. Ермолов, И.В. Паскевич и ряд других не менее известных людей того времени. В итоге после очередного неутвержденного проекта положения о войске в 1840 г. император Николай I выдвинул основания, на которых должно было быть образовано Кавказское линейное казачье войско. Их было 7, но для нас представляются интересными 3 и 4 пункты, которые гласят: «3) порядок управления согласовать с Донским войском; 4) сроки службы определить те же, что в Донском войске...». В работе мы сравнили статьи двух Положений относительно вопросов управления, службы, торговли и т.д.

Сравнение двух положений казачьих войск показало, что между ними имеется достаточно много сходных черт как в истории создания, так и в самих статьях. Опыт других войск, но в подавляющей части Донского, пошел на пользу, и был выработан вполне рабочий проект. Проанализированные нами статьи свидетельствуют о перенятом опыте в вопросах управления и организации как в гражданской, так и в военной части.

## Особенности деятельности членов Государственного совета от Области войска Донского (1906–1917 гг.)

А.А. Талаева

*Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону*  
*e-mail: alyona.papina2014@yandex.ru*

Реформирование государственного строя Российской империи начала XX в. вызывает значительный интерес у исследователей истории отечественного парламентаризма. Однако существующие работы по этой теме имеют общий характер, не изученными остаются проблемы «локальной истории». В связи с этим представляется важным изучить деятельность членов от Области войска Донского (далее – ОВД) в Государственном совете Российской империи начала XX в. Были изучены стенографические отчеты заседаний Государственного совета (22 тома), справочно-биографические издания, а также донская периодическая печать.

За 10 лет работы дореволюционного Государственного совета в нем приняли участие пять донских представителей: В.И. Денисов – казак, землевладелец, из дворян; А.А. Донецкий – юрист, помещик, из дворян; П.Ф. Иорданов – врач, землевладелец, из купцов; Н.И. Клунников – казак, землевладелец, из дворян; В.И. Черницкий – юрист, землевладелец, из дворян. Двое из пяти были казаками. Все они являлись членами Совета по избранию. Трое избраны съездами землевладельцев (Донецкий, Клунников и Черницкий), выборщик от торговли – Иорданов, от дворянских обществ – Денисов.

Чаще всего их интересовали вопросы общероссийского характера. Существовала связь между родом занятий представителей от ОВД и проблемами, которые они поднимали на заседаниях. Так, А.А. Донецкий неоднократно касался вопросов авторского права, введения всеобщего начального обучения, что не-

удивительно, ведь он преподавал историю. Н.И. Клунников, будучи строевым казаком, был защитником интересов казачества. В.И. Денисов говорил о беспорядочном пропуске из-за границы морских судов, являясь председателем Российской экспортной палаты. П.Ф. Иорданов касался вопросов местного управления, так как он был городским главой Таганрога. В.И. Черницкий, будучи юристом, интересовался вопросами судебной практики.

Несмотря на то что членам Совета от ОВД вопросы общероссийского характера импонировали больше, они всё же касались вопросов регионального масштаба: поддерживали законопроекты об учреждении областного рыболовного съезда ОВД, об отпуске из государственного казначейства средств на постройку зданий для Донского сельскохозяйственного училища, об изменении правил о Донском частном коннозаводстве, поднимали вопросы о мерах улучшения экономического положения войскового населения ОВД, ратовали о введении земского самоуправления на Дону.

Локальное исследование истории Государственного совета позволило выявить региональную специфику деятельности членов верхней палаты парламента от ОВД. Донские представители затрагивали как общероссийские проблемы, так и донские, казачьи, вопросы. По политическим предпочтениям донская группа раскололась на две приблизительно равные части, повторяя ситуацию, сложившуюся в Государственном совете и в российском обществе, причем ни правые, ни левые в верхней палате не могли перехватить политическую инициативу.

## «Русский мир»: формирование понятия

А.С. Тищенко

Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону  
e-mail: alex.tishenko97@mail.ru

В последнее время в разных областях гуманитарных наук активно обсуждается понятие «русского мира», которое обладает довольно широким спектром значений и носит междисциплинарный характер. В изучении этого понятия сложилось четыре подхода: геополитический, геоэкономический, цивилизационно-культурный и религиозный. Актуальность исследования состоит в том, что специальных работ, которые посвящены изучению темы «русского мира» в литературе, нет.

На основе анализа современных словарей можно заключить, что в словосочетании «русский мир» слово *русский* употребляется в значении ‘свойственный русским’, а *мир* употребляется в значении ‘общность людей, Вселенная’.

Разные исследователи определяют «русский мир» по-разному. Это словосочетание полисеманлично. Под «русским миром» понимается ‘объединение людей, связанных общностью истории, русскими языком и культурой, традициями, обычаями, менталитетом, православием, но не территорией или национальностью’. Понятие «русского мира» глобально (не имеет территориальной привязанности к России), связано с русской цивилизацией, но не с национальностью.

Осмыслять это понятие как нечто целостное позволяют следующие признаки этого понятия: русская история, русский язык и культура, особенности русского менталитета, ценности, обычаи, традиции русского народа, православная церковь и православная культура. Словосочетание

«русский мир» актуализировалось в недавно, хотя сама идея имеет довольно древнее происхождение, чему есть подтверждение в текстах древнерусской литературы. Так, в «Слове о законе и благодати» митрополита Илариона эта идея звучит в связи с принятием Русью православия, акцентируется избранничество Богом русского народа, говорится об обособлении русской цивилизации от других цивилизаций, о независимости Руси. В «Повести временных лет» показано образование и становление Древней Руси с момента зарождения славянской цивилизации. Тема «русского мира» имеет место уже в подзаголовке к летописи: «...откуда есть пошла Руская земля, кто в Киеве нача первѣе княжити, и откуда Руская земля стала есть». В «Слове о полку Игореве» тема «русского мира» затрагивается в связи с призывом объединения русских князей для борьбы с внешними врагами. В этом тексте идея «русского мира» приобретает политическое звучание. Идея «русского мира» формируется в тесной связи с православием, которое повлияло и на объединение разных земель: с XIV в. начинается так называемый «период собирания земель» вокруг Москвы, в связи с этим позже, в XVI в., появится важная идея, касающаяся «русского мира», – «Москва – третий Рим».

Таким образом, тема «русского мира» начинает развиваться в отечественной литературе с момента ее появления. В наши дни она стала особенно актуальной в связи с геополитическими событиями. Это живое явление, которое требует изучения.



## Ростов-на-Дону в записках путешественников XIX–XX вв.

К.В. Ходанович

*Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону*  
*e-mail: ksyu.kseniya2000@mail.ru*

На становление Ростова-на-Дону как крупного экономически развитого городского поселения оказало влияние выгодное географическое положение, пересечение сухопутных и водных путей. Бурный экономический рост привлекал внимание путешественников, которые оставляли свои воспоминания о городе в путевых заметках. Представляется интересным расширить образ Ростова и проследить влияние торговой функции города на его экономическую и социальную жизнь. Для этого необходимо показать экономическую жизнь Ростова на основе воспоминаний путешественников, проследить динамику развития на протяжении XIX–XX вв., показать влияние торговли на формирование Ростова как крупнейшего экономического и урбанистического центра в зеркале воспоминаний. Источниками исследования явились воспоминания современников, донская дореволюционная периодическая печать, статистические сборники, дореволюционная краеведческая литература.

В первой половине XIX в. еще нельзя говорить о бурном росте экономики. Этому свидетельствуют воспоминания И.А. Безбородко, посетившего Ростов накануне Отечественной войны 1812 г. Он писал о большом количестве речных судов, сплавлявшихся по реке Дон. Но, несмотря на активную торговую деятельность, дома оставались по-прежнему деревянными,

что может свидетельствовать о еще невысоком уровне экономики в целом. Уже в середине XIX в. Г.П. Данилевский обращает внимание на большое количество иностранцев в городе, особенно подмечает наличие иностранного консульства. Речь на разных языках можно было услышать на улицах города. Путешественники подмечали серьезные культурные изменения в Ростове со второй половины XIX в. В мемуарах и записках (это подтверждалось и местной периодической печатью) подчеркиваются изменения в инфраструктуре города.

Большинство авторов называют причину экономического роста – политику местных властей. Первыми, кто заметил потенциал Ростова, стали М.С. Воронцов и Ю.А. Гагемейстер. Интересным представляется описание, оставленное в пятом номере «Приазовского края» за 1901 г. В фельетоне журналист «очеловечил» облик Ростова. «Купеческая натура» – именно так автор характеризует город. Свое счастье Ростов видит исключительно в деньгах.

Путешественники, побывавшие в городе на протяжении XIX–XX вв., отмечали большое количество иностранцев в городе, что свидетельствует о наличии не только внутренних торговых связей, но и внешних. Поднятие экономического положения способствовало изменению городского ландшафта. В итоге можно сказать, что торговля оказывала огромное влияние на экономическую жизнь города.

# Экзистенциальный подход к интерпретации литературного произведения (на примере романа М.Е. Салтыкова-Щедрина «Господа Головлевы»)

Т.В. Чернораева

*Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону*

*e-mail: tatyana\_chernoraeva@mail.ru*

Цель исследования – определить черты традиций экзистенциализма в романе М.Е. Салтыкова-Щедрина «Господа Головлевы». Для достижения цели были выполнены следующие задачи: изучены основные теоретические постулаты экзистенциального направления; выявлена связь экзистенциального течения в литературе и философии. Актуальность исследования заключается в необходимости междисциплинарного подхода к интерпретации литературных текстов.

Экзистенциализм – философское, а позднее литературное направление 1940-х – 1960-х гг. Согласно его постулатам, поведение человека в обществе, среди людей, в историческом пространстве и времени является свободным выбором самой личности, что неизбежно накладывает на нее ответственность за всё происходящее в мире. Переломные моменты в жизни людей и общества заставляют человека задумываться об их причинах, а также о пути выхода из сложившейся ситуации. Экзистенциальная проблематика раскрывается через тему поиска смысла, в том числе и смысла жизни.

В ситуации переломного момента меняется человеческое восприятие жизни. И в такой ситуации человек сам делает выбор, все его действия – результат такого выбора.

Экзистенциализм нашел свое отражение не только в философии, но и в литературных текстах. Понятийные доминанты этого направления можно применять к литературным текстам различных эпох, потому что вопросы, которые характерны для данного течения, интересовали человека всегда.

Хотя в России не было экзистенциальной школы, можно говорить о западноевропейских традициях в нашей философии и литературе. В романе М.Е. Салтыкова-Щедрина «Господа Головлевы» мы можем выделить черты экзистенциализма. Произведение создавалось как реакция на переломный для России период – отмену крепостного права и кризис института семьи. По мнению А.Н. Кошечко, «русское художественное сознание пореформенной эпохи может быть обозначено как сознание экзистенциальное».

Важное место в произведении занимают нравственный выбор человека и последствия этого выбора. Особую роль в произведении играет художественное время и пространство. Хронотоп всего произведения можно назвать хронотопом провинциального городка – это бессобытийное время, пространство замкнутое, самодостаточное, живущее своей жизнью.

Таким образом, в романе «Господа Головлевы» можно выделить черты, присущие экзистенциальному течению.

## Репрезентация памяти о Холокосте в современном российском выставочном пространстве

Д.Р. Швец

*Южный федеральный университет,  
Институт истории и международных отношений, г. Ростов-на-Дону  
e-mail: shvetcdarya72@gmail.com*

Актуальность темы аргументирована отображением реальности и повседневности Холокоста в выставочном пространстве как удачном способе репрезентации прошлого.

Первым объектом данного исследования стала экспозиция «Помни о нас...», автором которой является Ирина Реброва. Один из показов состоялся 7 декабря 2018 г. в здании Южного федерального университета (г. Ростов-на-Дону). Выставка отличалась тем, что была направлена на передачу памяти сквозь призму исторической опосредованности. Автор представил несколько выставочных стендов, на которых в том числе были помещены материалы Чрезвычайной государственной комиссии: список медицинских работников, список граждан города, дела над послевоенными преступниками и т.д.

Следующей изученной экспозицией стала экспозиция, подготовленная «Яд ва-Шем» при участии посольства государства Израиль «Шоа Холокост. Как человек мог совершить такое?», которая проходила в 2018 г. в Москве. Главной особенностью выставки является применение изобразительного искусства наряду с историческими источниками. Посетитель включается в круг эмоционально-информационного поля. Большой акцент делается на событиях детских судеб. В начале выставки вас встречает фотография рижских школьников, а в завершении – фотография матери

с младенцем. Характерная черта данной выставки – изображение истории на фоне искусства.

Выставка, посвященная Сабине Шпильрейн, в Ростове-на-Дону несет в себе репрезентацию памяти личного характера. В экспозиции представлены фотографии и личные вещи Сабины и ее семьи. Холокост является частью биографии личности. На одном из стендов указана причина смерти Шпильрейн, подчеркнуто, что она была убита одной из первых вместе с детьми в Змиевской балке.

Хотелось бы отметить выставку «Анна Франк. Дневники Холокоста», которая прошла с 20 января по 31 марта 2019 г. Особенность этой выставки заключается в чрезмерном применении мультимедиа и экспонатов современного искусства. Возникает вопрос, можно ли корректно передать суть событий Холокоста сквозь такое выставочное пространство. Здесь сутью становится уже не история и возможность переосмысления ошибки, а страдания и эмоциональное давление. Выставка показана глазами детей, которые стали заложниками обстоятельств Холокоста.

Репрезентация памяти о Холокосте в выставочном пространстве имеет ряд аспектов, которые способны ограничить наш взгляд и восприятие. Важным является сохранение памяти о Холокосте как об ошибке, на повторение которой у нас нет права.



## СЕКЦИЯ

# ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ

## ПОДСЕКЦИЯ «ФИЗИКА И АСТРОНОМИЯ»

### Особенности применения метода Ритвелда к уточнению многопараметрической структуры ТВБ

Э.А. Арцева

*Южный федеральный университет, НИИ физики, г. Ростов-на-Дону  
e-mail: elina.artseva2010@yandex.ru*

Возможности применения метода Ритвелда к решению вопроса о нахождении критерия распределения катионов в А-позициях в структуре ТВБ проанализирован в сравнении с аналогичной проблемой в перовскитах. Уточняемых параметров в ТВБ существенно больше, чем в перовските, а для уточнения структуры их количество желательно уменьшать. Для этого можно задать распределение катионов в А-позициях, которое нуждается в предварительном анализе. Поэтому представляется значимой задачей поиск специфически чувствительных к А-распределению рефлексов для структуры ТВБ, подобных сверхструктурным рефлексам в перовските.

В настоящей работе проведено уточнение структурных параметров соединения  $K_4V_iNb_{15}O_{30}$ . В основу расшифровки структуры был положен анализ интенсивностей эмпирически обнаруженных структурно-чувствительных линий. Достигнутая хорошая сходимость позволяет использовать полученные данные как модельные. Было осуществлено аналитическое рассмотрение формул структурной

амплитуды для выявления закономерных изменений интенсивностей рефлексов. Предположительно обнаруженные закономерности можно будет использовать для других соединений того же структурного семейства. Для решения поставленной задачи и для более общего рассмотрения вместо 3 граничных случаев введен рассмотрение параметр дальнего упорядочения  $s$ , непрерывно меняющийся от 0 до 1.

Для аналитического поиска структурно-чувствительных к А-распределению рефлексов проанализирована зависимость структурной амплитуды отражений типа  $(h00)$ ,  $(hh0)$ ,  $(2h h 0)$  от введенного параметра  $s$ . Было установлено, что изменение относительных интенсивностей порядков этих рефлексов является весьма ярким и самым простым для анализа признаком изменения А-распределения в ТВБ рассматриваемого типа.

Расчеты проведены с использованием моделирования рентгенограмм в программном пакете PCW. Для решения поставленной задачи были использованы следующие приближения: 1) выбрана параэлектрическая фаза с центросимметричной

группой  $D_{4h}^5$ , у которой структурная амплитуда имеет только действительную часть; 2) Вклад атомов оценен в приближении единичных атомных амплитуд; 3) вклады в структурную амплитуду подрешеток В и кислорода считались независимыми от параметра  $s$ .

Для перечисленных отражений получены аналитические формулы для вкладов А-подрешеток. Рассчитаны их зависимо-

сти от параметра  $s$ . Построены зависимости интенсивностей указанных рефлексов от  $s$  во всем интервале возможных значений (от 0 до 1). Сравнение с экспериментальными результатами для  $K_4Bi_2Nb_{15}O_{30}$  показало, что для данного соединения возможно сделать вывод о значении  $s$  до начала полного цикла ритвелдовского уточнения.

*Автор выражает благодарность научному руководителю с.н.с. НИИ физики, к.ф.-м.н. О.А. Буниной.*

# Разработка архитектуры цифрового сигнального процессора с протокольной адресацией

П.А. Астафьев

*Южный федеральный университет, НИИ физики,  
лаборатория интеллектуальных материалов, плазменных технологий  
и инновационных мультифункциональных систем, г. Ростов-на-Дону  
e-mail: l.b.e.9.w.4.a.9.p@yandex.ru*

Одним из главных требований, предъявляемых к современным радиолокационным системам, является комбинирование видов модуляции радиосигналов в одном устройстве. Это приводит к усложнению схемотехники устройства. Необходима разработка микропроцессора, размещенного на одном кристалле, который позволит комбинировать виды модуляции сигналов и обеспечит универсальность. Кроме того, архитектура процессора должна иметь широкие возможности для модернизации. Далее представлен вариант реализации специализированного процессора с архитектурой набора команд нефиксированной длины с интегрированным цифровым вычислительным ядром. Архитектура реализована на базе интегральной схемы с программируемой логикой (ПЛИС).

Целью настоящей работы является разработка микропроцессора, обеспечивающего непрерывную параллельную работу с памятью и периферийными устройствами, такими как ЦАП и АЦП, при тактировании ядра не менее 100 МГц, а также имеющего возможность цифровой обработки принятых сигналов, включая цифровую фильтрацию и спектральный анализ.

В разработанном микропроцессоре имеется набор модулей цифровой обработки сигналов, связанный со внешними интерфейсами через систему обработки и хранения команд. Все модули в совокупности представляют собой ядро процессора. Особенностью разработанной архитектуры является отсутствие выделенной шины адреса для внутренних интерфей-

сов. Это позволило реализовать адресацию на уровне протоколов, используя расширяемое общее пространство адресов для всех периферийных устройств, однако это привело к снижению скорости обработки команд.

Разработанная архитектура состоит из модулей работы с периферией модулей обработки адресов, быстрого КЭШа командных данных и специализированных вычислительных модулей. Все модули работы с периферией связаны с быстрым КЭШем через модули обработки адресов. Благодаря системе приоритетов данные, требующие высокой скорости вычислений, проходят через КЭШ без буферизации, что позволяет реализовать конвейерную обработку данных. Специализированные вычислительные модули, выполняющие промежуточные действия, имеют собственную выделенную шину данных для максимизации скорости вычислений.

Разработанная архитектура успешно реализована в микросхемах ПЛИС Xilinx Virtex 2 и Virtex 6, при этом основные требования, предъявляемые к архитектуре, выполнены. В дальнейшем планируется расширение возможностей для параллельной обработки данных путем добавления дополнительных КЭШ-модулей с развитой перекрестной системой приоритетов.

*Работа выполнена в рамках темы «Экологически чистые материалы для инновационных мультифункциональных систем: от цифрового дизайна к производственным технологиям» (открытый конкурс исследовательских лабораторий ЮФУ-2020).*



# Лазерное зондирование сероводорода в морской воде

К.А. Баландин

Новороссийский политехнический институт,  
филиал Кубанского государственного технологического университета, г. Новороссийск  
dobivator1488@gmail.com

Как известно, в Черном море существует обширный сероводородный слой воды, расположенный в разных частях моря на разных глубинах – от 90 до 150 метров. Поэтому возможно повышение концентрации молекул сероводорода в воде и загрязнение ими атмосферного воздуха над морем. Всё это представляет серьезную проблему в связи с высокой токсичностью и вероятностью взрыва сероводорода.

Мониторинг газовых молекул с летающей платформы может стать эффективным способом решения этой проблемы за счет большой площади охвата на поверхности моря или большого измерительного объема в атмосферном пограничном слое и возможности получить

больше информации за короткий промежуток времени.

Поэтому целью настоящей работы является разработка лидара комбинационного рассеяния света для зондирования молекул сероводорода в воде и в атмосферном пограничном слое на уровне ПДК и выше с летающей платформы на высотах порядка сотен метров в режиме синхронного счета фотонов.

Для анализа зависимости времени измерения от концентрации молекул сероводорода в воде при зондировании с летающей платформы вглубь моря до 100 м запишем лидарное уравнение для комбинационного рассеяния света исследуемыми молекулами в воде:

$$n(\lambda, H_a, H_w) = n_0 \cdot K_1 \cdot \Delta H \cdot k_w G(H) f t \cdot S_0 \cdot T_0(\lambda_0, H_a) \cdot T(\lambda, H_a) \cdot N(H_w) \times (1) \\ \times (d\sigma / d\Omega) \cdot T_{0w}(\lambda_0, H_w) \cdot T_w(\lambda, H_w) / 4\pi n_w^2 (H_a + H_w / n_w)^2,$$

где  $n(H_a, H_w)$  – число фотонов, зарегистрированное фотодетектором лидара на длине волны комбинационного рассеяния света  $\lambda$  с высоты  $H_a$  и глубины  $H_w$ ;  $\Delta H$  – шаг по глубине от поверхности моря,  $k_w$  – двухпроходный коэффициент пропускания границы раздела воздух – вода.

Анализ показывает, что время измерения для уровня концентрации исследуемых молекул сероводорода  $10^{15} \text{ см}^{-3}$  на длине волны лазерного излучения 532 нм, высоты полета платформы в диапазоне до 500 м и глубины зондирования в толщу воды до 100 м достигает 2030 с для такого варианта лидара комбинационного рассеяния света. Поэтому можно вести речь о регистрации таким лидаром с летающей платформы за

разумные времена концентрации исследуемых молекул сероводорода на уровне ПДК с высоты 100 м. Следовательно, можно будет зондировать молекулы сероводорода в воде с концентрациями на уровне ПДК и выше с высоты до 100 м.

Полученные результаты хорошо согласуются с данными и отражают различие в уровнях ПДК исследованных молекул углеводородов, а разработка новых вариантов лидаров, например, открывает потенциальные возможности для дистанционного зондирования низких концентраций молекул сероводорода в воде с летающей платформы.

*Работа была частично поддержана в рамках Основной части Госзадания Минобрнауки РФ № 5.7721.2017/БЧ.*

## Диэлектрические характеристики твердых растворов состава $\text{La}_{0,5}\text{Bi}_{0,5}\text{Mn}_x\text{Fe}_y\text{O}_3$

Д.В. Волков, И.А. Вербенко, Л.А. Шилкина, Е.В. Глазунова

НИИ физики Южного федерального университета, г. Ростов-на-Дону  
e-mail: werhider@yandex.ru

Мультиферроики – это материалы, сочетающие в себе различные виды упорядочения. Внешние магнитные и электрические поля могут вызывать электрическую поляризацию и намагниченность в этих материалах. Связь между различными параметрами порядка приводит к появлению магнитоэлектрического (МЭ) эффекта. МЭ-эффект обеспечивает дополнительную степень свободы при проектировании датчиков и запоминающих устройств следующего поколения, которые невозможно создать, используя отдельно сегнетоэлектрические и магнитные материалы.

Одними из хорошо известных однофазных мультиферроиков являются главным образом материалы  $\text{BiMnO}_3$  и  $\text{BiFeO}_3$ . Первый из них – стабильный и требует высокого давления для синтеза в объемных фазах. Однако  $\text{BiFeO}_3$  с  $T_C \sim 850^\circ\text{C}$  и  $T_N \sim 380^\circ\text{C}$  является антиферромагнетиком, проявляющим слабый ферромагнетизм.

Таким образом, актуальной является задача изучения твердых растворов (ТР) на основе этих материалов.

Целью настоящей работы явилось установление закономерностей формирования диэлектрических характеристик в зависимости от катионного состава в керамиках ТР  $\text{La}_{0,5}\text{Bi}_{0,5}\text{Mn}_x\text{Fe}_y\text{O}_3$ . В ходе работы были приготовлены ТР  $\text{La}_{0,5}\text{Bi}_{0,5}\text{Mn}_x\text{Fe}_y\text{O}_3$  с  $x = 0,95; 0,9; 0,85; y = 0,05; 0,1; 0,15$ . Для их изготовления использовали следующие соединения:  $\text{La}_2\text{O}_3$  (Ла01),  $\text{Bi}_2\text{O}_3$  (Ч),  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  (ОСЧ),  $\text{Mn}_2\text{O}_3$  (ЧДА). Все ТР были получены двухстадийным твердофазным синтезом ( $T_1 = 800^\circ\text{C}$ ,  $\tau = 10$  ч и  $T_2 = 950^\circ\text{C}$ ,  $\tau = 10$  ч) с последующим спеканием по обычной керамической техно-

логии ( $T_{\text{сп.}} = 1020^\circ\text{C}$ ,  $\tau = 2,5$  ч). Фазовый состав и полноту синтеза контролировали при помощи рентгеновской дифракции на дифрактометре ДРОН-3. Измерения диэлектрических характеристик проводили в интервале температур  $T = 300\text{--}970$  К и диапазоне частот от 75 кГц до 1 МГц при помощи прецизионного измерителя импеданса Agilent E4980A.

У ряда образцов на температурных зависимостях действительной части комплексной диэлектрической проницаемости наблюдались сильно размытые максимумы, сдвигающиеся в область высоких температур при увеличении частоты измерительного поля. Такое поведение можно объяснить с точки зрения дипольной (наличие нанополяризационных областей) релаксации. На низких частотах ( $\sim 100$  кГц) диполи могут следовать частоте приложенного поля, тогда как на высоких частотах ( $\sim 1$  МГц) они могут не успеть подвергнуться релаксации. Тангенс диэлектрических потерь ( $\text{tg}\delta$ ) демонстрирует аналогичное поведение во всем температурном диапазоне. Такое поведение диэлектрических спектров может быть объяснено наличием в образцах полярных областей, в которых проходят релаксационные процессы.

В работе также обсуждаются структурные, микроструктурные и магнитоэлектрические свойства исследуемых объектов.

*Работа выполняется под руководством директора НИИ физики ЮФУ д.ф.-м.н. Вербенко И.А. при использовании оборудования ЦКП «Электромагнитные, электро-механические и тепловые свойства твердых тел» НИИ физики ЮФУ.*

## Заряженные микрообласти на поверхности тонкой пленки ниобата натрия

И.А. Донченко

*Южный федеральный университет, НИИ физики, г. Ростов-на-Дону  
e-mail: igorek\_sfedu@mail.ru*

Антисегнетоэлектрики со структурой типа перовскита в последние годы привлекают к себе значительное внимание в физическом материаловедении, что связано с перспективами их использования в устройствах хранения и накопления энергии или в качестве катализаторов. Одним из ярких представителей данной группы материалов является ниобат натрия –  $\text{NaNbO}_3$ . Известно, что в тонких пленках  $\text{NaNbO}_3$  могут реализовываться как антисегнетоэлектрические (АСЭ), так и сегнетоэлектрические (СЭ) состояния. Также стоит отметить, что полученные различными научными коллективами результаты часто разнятся, что свидетельствует о существенной зависимости свойств от технологии роста пленок.

Цель работы заключалась в получении пленок ниобата натрия ( $\text{NaNbO}_3$ ) методом RF-катодного распыления для последующего изучения поляризации микрообластей на ее поверхности. В качестве подложки использовался  $\text{MgO}$  (001) с предварительно осажденным проводящим слоем  $\text{SrRuO}_3$ . Пленка была изготовлена на установке «Плазма 50 СЭ» (ЦКП ЮНЦ РАН). По данным рентгенодифракционного анализа она является однофазной и соответствует стехиометрическому составу (съёмка проводилась Д.В. Стрюковым на дифрактометре «ДРОН-4-07»). Подробные сведения о получении и результатах исследований

пленки приведены в работе [Павленко А.В., Стрюков Д.В., Тер-Оганесян Н.В. // Письма в ЖТФ. 2020. Т. 46, вып. 2]. Эксперименты по внесению заряда в микроучастки поверхности (поляризация) и наблюдению за его диссипацией проводились на СЗМ VeecoMultimode VS.

Участок для внесения заряда ( $500 \times 500$  нм) подбирался так, чтобы на нем не было очевидных неоднородностей рельефа, образованных «параллельно лежащими» кристаллитами с характерным размером  $(20-30) \times (100-120)$  нм. В режиме поляризации варьировались сила прижима зонда к поверхности и величина смещения на зонде. Заряд вносился контактным методом при силе давления зонда на поверхность  $\sim 240$  нН и напряжении смещения на зонде 0, –1 В, –2 В и –3 В. Выяснилось, что заряд «расплывается» достаточно далеко за границы участка  $500 \times 500$  нм и «вытягивается» вдоль кристаллитов, принимая форму эллипса с эксцентриситетом  $\sim 1,8-2,1$ . Пленка сохраняла остаточный заряд даже спустя значительное время,  $\sim 18-20$  ч, что говорит о перспективе ее применения, например в качестве элемента памяти.

*Автор выражает благодарность научным руководителям – в.н.с. ЮНЦ РАН д.ф.-м.н. А.В. Павленко и в.н.с. НИИ физики к.ф.-м.н. М.А. Бунину.*

*Работа выполнена при поддержке РФФ (грант № 19-12-00205).*

# Исследование оптических параметров тонких пленок сегнетоэлектриков-релаксоров SBNx

К.М. Жидель

Южный федеральный университет, НИИ физики, г. Ростов-на-Дону  
e-mail: karinagidele@gmail.com

Детальное внимание современного физического материаловедения уделено исследованию наноразмерных структур на основе тонких пленок сегнетоэлектриков-релаксоров. Перспективными представителями такого рода сегнетоэлектрических материалов являются одноосные твердые растворы  $Sr_{1-x}Ba_xNb_2O_6$  (SBNx) благодаря особым физическим свойствам, проявляемым в них. Результаты литературного обзора демонстрируют малую степень изученности вопроса оптических свойств тонких пленок SBNx. В связи с этим проведение исследований, направленных на получение информации о свойствах гетероструктур на основе тонких пленок сегнетоэлектриков-релаксоров SBNx, представляется актуальным.

В настоящей работе представлены результаты исследования оптических характеристик тонких пленок сегнетоэлектрика-релаксора  $Ba_{0,5}Sr_{0,5}Nb_2O_6$ , выращенных методом высокочастотного RF-напыления в атмосфере кислорода на различных подложках ( $Al_2O_3$ , MgO).

При изучении оптических свойств тонкопленочных покрытий использовались такие методы, как исследование спектров оптического пропускания в широком интервале длин волн и эллипсометрические измерения. Полученные по результатам измерений эллипсометрические углы  $\Psi$  и  $\Delta$ , являющиеся функциями оптических параметров пленки и подложки, толщины пленки  $d$  и угла падения  $\phi$  эллиптически поляризованного света, дополнялись измерениями оптического пропускания. Правильная интерпретация результатов

измерений в значительной степени зависит от понимания роли процессов многократных отражений в материале подложек. В силу макроскопических размеров подложек многократные отражения от их границ вносят изменения в интенсивность света, прошедшего через систему пленка – подложка. В случае полупрозрачной подложки с матированной свободной поверхностью рассеяние можно учесть эффективным коэффициентом отражения.

Для прозрачных пленок, оптическая толщина которых  $nd > \lambda / 2$ , задача допускает уменьшение числа неизвестных до одного показателя преломления  $n$  за счет учета интерференционных явлений в пленке. В этом случае в точках экстремумов коэффициента пропускания фазовый множитель, содержащий неизвестную толщину пленки  $\cos(4\pi nd / \lambda) = \pm 1$ , позволяет вычислить значение показателя преломления на соответствующих длинах волн. Для вычисления толщины пленки при уже известном  $n$  необходимо учитывать порядок интерференции.

Таким образом, нами предложен расчет оптических параметров гетероструктур на основе тонких пленок сегнетоэлектриков-релаксоров SBNx. Установлено, что показатель преломления и его зависимость от длины волны SBN-пленок практически не отличаются от таковых для крупнокристаллических сегнетоэлектриков. Показано, что, выполняя лишь спектрофотометрические и эллипсометрические измерения, можно определить показатель преломления материала пленки  $n$ , его дисперсию, а также толщину пленки  $d$ .

# Получение ограничений на нуклеосинтез сверхновых звезд типа 1a в шаровых скоплениях

Е.А. Казаков

*Южный федеральный университет, физический факультет, г. Ростов-на-Дону  
e-mail: egor.kazakov025@gmail.com*

В исследовании развивается метод получения ограничений на нуклеосинтез сверхновых типа 1a в шаровых скоплениях (ШС). Основой для используемого подхода явилась возможность рассматривать окологалактические облака атомарного водорода как остатки родительских облаков, в которых были сформированы шаровые скопления [Acharova & Sharina // MNRAS. 2018, 481, 2074]. В теории нуклеосинтеза химических элементов при взрыве звезд этого типа существуют несколько свободных параметров, для которых используют диапазон возможных значений. Цель нашего исследования – углубить знания о формировании ШС, а также выполнить анализ нуклеосинтеза различных химических элементов в ШС, получить значение их средней массы, выбрасываемой в окружающую среду при взрыве. Такие оценки позволят приблизиться к пониманию механизма, приводящего к возникновению SNIa от короткоживущих предшественников.

Идея предлагаемого нами метода состоит в следующем. По массам синтезированных в первом поколении ШС магния и железа (метод их определения подробно описан в работе [Acharova & Sharina // MNRAS. 2018, 481, 2074]) можно оценить количество SNcc и SNIa, которые в них взорвались. Далее с этим количеством сверхновых переходим к объяснению нук-

леосинтеза других химических элементов. Также считаем известной среднюю массу рассматриваемого элемента, выброшенную в межзвездную среду при взрыве одной SNcc. Это аргументируется тем, что теоретическая модель нуклеосинтеза SNcc подтверждается прямыми наблюдениями массивных звезд предшественников и анализом спектров разлетающихся оболочек звезд разных масс. Средняя масса химического элемента, выбрасываемого при взрыве SNIa – свободный параметр нашей теории для всех элементов, кроме железа, т.к. только для железа есть независимые исследования [Acharova et al. // A&A. 2013, 557, 107; Childress et al. // MNRAS. 2015, 454, 3816], подтверждающие теоретические расчеты [Leung & Nomoto // ApJ. 2018, 841, 143].

В результате исследования оказалось, что нуклеосинтез сверхновых типа 1a в шаровых скоплениях удовлетворяет результатам модели с чисто дефлаграционным горением предшественника сверхновой – вырожденного углеродно-кислородного белого карлика, как двумерной модели с плотностью в центре  $\rho_c = 0,5-1 \text{ г/см}^3$ , так и одномерной с плотностью в центре  $\rho_c = 1 \text{ г/см}^3$ . Для более точных выводов не хватает однородного материала по содержанию различных химических элементов в высокометаллических и низкометаллических GCs.

# Построение трехмерной карты распределения ближайших галактик

А.А. Клименко

*Южный федеральный университет, физический факультет, г. Ростов-на-Дону  
e-mail: anklimenko@sfedu.ru*

Целью исследования было построение трехмерной карты распределения галактик в ближайшей области неба в направлении созвездия Волосы Вероники. Для этого использовался каталог спектров 218 галактик обзора RCSED (The Reference Catalog of galaxy SEDs), созданный астрономами МГУ имени М.В. Ломоносова в сотрудничестве с французскими коллегами. Эта область неба была выбрана потому, что она видна высоко в небе в Северном полушарии и не затемнена газом и пылью нашей собственной галактики (прямые восхождения от 12 до 16 часов, склонения от  $+27^\circ$  до  $+32^\circ$ ).

В ходе выполнения исследования по наилучшим спектрам была построена дисперсионная кривая измерительного прибора. Затем, с учетом дисперсионной кривой, измерены длины волн H и K однократно ионизованного кальция в спектрах галактик. Эти линии – самая заметная деталь спектра любой галактики (на примере Солнца эти линии наиболее сильные). Звезды-карлики – основные составляющие любой галактики, а энергия ионизации кальция сравнительно мала, примерно 6 эВ. Отсюда следует, что при температуре порядка 6000 К большая доля этих атомов оказывается возбужденной. Путем сопоставления значений этих длин волн с лабораторными были оценены красные смещения галактик и скорости их удаления. Стоит отметить, что исследования ограничили ближайшими галактиками, для которых радиальная скорость не превышала

12 000 км/с, т.е. их красное смещение не превышало 0,04.

На следующем этапе, используя закон Хаббла, определяли расстояния до галактик. Значение постоянной Хаббла принималось равным 75 км/(с\*Мпк). Используя найденные расстояния и координаты галактик, приведенные в каталоге, построена трехмерная карта их распределения и оценены типичные размеры крупномасштабных особенностей – стен и пустот, концентрация галактик в скоплениях. На полученном трехмерном распределении явно выделяется скопление галактик (около 30 объектов), которое находится от нас на расстоянии примерно  $133 \cdot 10^6$  парсек и имеет размер  $0,86 \cdot 10^9$  парсек (прямые восхождения от 14 до 16 часов). Характерная скорость удаления галактик этого скопления близка к 10 000 км/с. Крупное узловое скопление галактик (около 70 объектов) простирается также в диапазоне красных смещений от  $z = 0,015$  до  $z = 0,03$ , координаты прямого восхождения всех этих галактик близки к 13 часам. Другие скопления гораздо более разреженные, образуют филаменты или стены вокруг пустот. Объем пространства в ближайшей области Вселенной, занимаемой стенами, около 20 процентов.

В дальнейшем планируется рассмотрение расположений как отдельно эллиптических галактик, так и отдельно спиральных. Возможно, это позволит лучше понять механизмы, ведущие к образованию галактик определенной морфологии.



# Динамика мощности эквивалентной дозы гамма-излучения на особо охраняемых природных территориях Ростовской области

Н.В. Ляхова

*Южный научный центр РАН, г. Ростов-на-Дону*

*e-mail: llia.2013@yandex.ru*

Мониторинг радиационной обстановки на территориях является актуальным даже спустя десятилетия после катастрофы на Чернобыльской АЭС, Кыштымской аварии.

Особо охраняемые природные территории (ООПТ) – это участки земли, водной поверхности и воздушного пространства над ними, которые имеют особое природоохранное, научное значение. Из-за минимального антропогенного воздействия на ООПТ данные территории показывают нормальный фон для сопредельных территорий и территорий, располагающихся в подобных климатических зонах с похожими особенностями рельефа, и являются эталоном для определения радиационного фона.

Целью данной работы является оценка радиэкологического состояния приземного воздуха атмосферы некоторых ООПТ Ростовской области.

В данной работе рассматривались следующие ООПТ Ростовской области: Ботанический сад ЮФУ, заповедник «Ростовский», Персиановская заповедная степь, урочище «Черная балка», Приазовская заповедная степь, урочище «Каменная балка».

На территории рассматриваемых ООПТ средние значения мощности эквивалентной дозы гамма-излучения не превышают 0,15 мкЗв/ч, что соответствует нормам радиационной безопасности.

При сравнении значений мощности эквивалентной дозы (МЭД) гамма-

излучения на рассматриваемых особо охраняемых территориях Ростовской области было выявлено, что наименьшее значение наблюдается на территории Приазовской заповедной степи – 0,11 мкЗв/ч. Наибольшее значение МЭД гамма-излучения наблюдается на территориях урочища «Черная балка» и Персиановской заповедной степи и составляет 0,15 мкЗв/ч.

Кроме того, динамика МЭД гамма-излучения показала, что наблюдается незначительное повышение мощности эквивалентной дозы гамма-излучения на территориях урочища «Черная балка», заповедника «Ростовский» и Ботанического сада ЮФУ за весь период наблюдения. Незначительный рост на территории Ботанического сада ЮФУ, возможно, связан с непосредственной близостью к автомагистрали и непосредственным нахождением данного объекта в промышленном городе. Увеличение данного параметра в заповеднике «Ростовский» может быть связано с почвенным составом и наличием солончаков. Изменений в МЭД гамма-излучения на территории Персиановской степи за рассматриваемый период наблюдений не выявлено.

Среднегодовые дозы на особо охраняемых природных территориях Ростовской области находятся в диапазоне [1,0; 1,4] мЗв. Согласно прил. 5 НРБ-99/2009, территория определяется как «зона радиационного контроля – от 1 до 5 мЗв».

# Влияние модифицирования карбонатом лития на степень размытия сегнетоэлектрического фазового перехода в керамике феррониобата свинца

А.А. Мартыненко, А.А. Павелко

Южный федеральный университет, НИИ физики, г. Ростов-на-Дону  
e-mail: aapavelko@sfnedu.ru

Феррониобат свинца  $\text{PbFe}_{1/2}\text{Nb}_{1/2}\text{O}_3$  (PFN) является одним из самых известных представителей класса мультиферроиков – объектов, в которых наблюдается взаимодействие электрических и магнитных подсистем. Несмотря на то, что в PFN сегнетоэлектрические (СЭ) и магнитные свойства сочетаются лишь ниже 140... 170 К, он остается весьма интересным объектом как с прикладной точки зрения (использование в СВЧ- и сенсорной технике), так и с позиции возможностей изучения магнитоэлектрического взаимодействия, часто встречаясь в литературе в качестве компонента перспективных мультиферроидных систем твердых растворов. Несмотря на довольно обширную библиографию, многие детали фазовых превращений в PFN, а также связанные с этим некоторые особенности диэлектрических откликов до конца не поняты. Целью настоящего исследования явилось детальное изучение диэлектрических свойств PFN в широких диапазонах – температурном (300... 520 К) и частотном (25 Гц... 2 МГц), а также выявление влияния его модифицирования карбонатом лития на степень размытия СЭ фазового перехода (ФП).

Впервые метод качественного и количественного описания размытия ФП был представлен в работах Смоленского, Ролова, Кириллова и Исупова (1):

$$\varepsilon_m/\varepsilon = 1 + (T - T_m)^2/2\delta^2. \quad (1)$$

В дальнейшем в работах Бокова было предложено новое эмпирическое соотношение (2), которое наиболее точно описывало температурную зависимость диэ-

лектрической проницаемости при  $T > T_m$  в сегнетоэлектриках-релаксорах:

$$\varepsilon_A/\varepsilon = 1 + (T - T_A)^2/2\delta_A^2. \quad (2)$$

Данное выражение использует в качестве коэффициентов некоторые виртуальные значения максимума диэлектрической проницаемости ( $\varepsilon_A$ ) и соответствующей ему температуры ( $T_A$ ). Предполагается, что данные параметры, как и параметр размытия ( $\delta_A$ ), рассчитываемый таким образом, не должны зависеть от частоты измерительного сигнала, что делает их удобной мерой для оценки степени размытия пиков диэлектрической проницаемости в различных материалах.

Выражение (2) было использовано нами для количественного описания размытия СЭ ФП в образцах PFN, модифицированных карбонатом лития в диапазоне концентраций от 1 до 3 мол. %. Проведенный анализ показал, что по мере увеличения концентрации атомов Li в системе происходит существенное снижение значения диэлектрической проницаемости в точке ФП вместе со значительным увеличением его размытия. Поскольку наблюдаемое не сопровождается однозначным усилением релаксорных свойств, можно сделать вывод о том, что с ростом концентрации модификатора атомы Li предпочитают занимать нерегулярные позиции в кристаллической решетке, усиливая «примесный» беспорядок, не формируя при этом локально упорядоченных областей (нанодоменов), что и приводит к размытию ФП в объектах.

# Структурные особенности двойных перовскитов с упорядочивающейся В-подрешеткой на примере $\text{PbYb}_{1/2}\text{Nb}_{1/2}\text{O}_3$

Г.А. Симачкова, Ю.А. Куприна

*Южный федеральный университет, НИИ физики, г. Ростов-на-Дону  
e-mail: simachkova@rambler.ru*

Активные сегнетоэлектрические материалы различного состава могут обладать отличными друг от друга сегнетоэлектрическими свойствами в аналогичных кристаллических состояниях. В данной работе рассмотрены тройные оксиды двойного перовскита  $\text{AB}'_n\text{B}''_{1-n}\text{O}_3$ , в которых наблюдаются высокие диэлектрические, пьезоэлектрические, электрострикционные и магнитоэлектрические отклики.

Перовскиты обладают определенной кристаллической структурой и в совокупности с элементом, который находится в той или иной позиции, дают определенный эффект сегнетоэлектрической активности.

В данной работе на примере перовскита  $\text{PbYb}_{0,5}\text{Nb}_{0,5}\text{O}_3$  (PYN) показано влияние структурных особенностей на способность материалов проявлять отклик на внешние воздействия, такие как изменение температуры, механические воздействия, приложенное внешнее поле.

PYN с неизовалентным замещением в В-катионной подрешетке ( $\text{Yb}^{3+}$  и  $\text{Nb}^{5+}$ ) от-

носится к семейству упорядочивающихся перовскитов. Упорядочение происходит при температурах выше 4000 К. В упорядоченном состоянии PYN в низкотемпературной орторомбической фазе  $\text{Pbmn}$  ( $D_{2h}^{16}$ ) является антисегнетоэлектриком, претерпевая при понижении температуры фазовый переход в сегнетоэлектрическое состояние. Фазовый переход происходит в широком диапазоне температур и зависит от степени упорядочения в В-катионной подрешетке, что показано в данной работе. В полностью разупорядоченном PYN фазовый переход в низкосимметричную фазу вплоть до комнатной температуры не наблюдается. Какие-либо следы антисегнетоэлектрического состояния или композиционного упорядочения не обнаружены.

Таким образом, варьируя степень порядка в PYN, можно получать объекты с различными сегнетоэлектрическими свойствами при одинаковом композиционном составе.

# Эффективное поглощение в СВЧ-диапазоне различными материалами (обзор)

Е.С. Токарев

*Южный федеральный университет, НИИ физики, г. Ростов-на-Дону  
e-mail: estokarev@gmail.com*

В настоящее время для поглощения в СВЧ-диапазоне широко применяются различные материалы, используемые в качестве поглотителей или концентраторов СВЧ-поля. Способность вещества поглощать электромагнитное излучение используется в различных приложениях, как в бытовых, так и в создании материалов для снижения радиолокационной заметности. В обычном понимании эффективность – это качество, которое физика позволяет оценить количественным образом. Для ее оценки принято использовать следующие параметры: действительные и комплексные части диэлектрической и магнитной проницаемости, коэффициент отражения и пропускания, а также волновое сопротивление. Также существуют стандартные методы, которые позволяют уменьшить коэффициент отражения, например метод подбора материалов с одинаковыми волновыми сопротивлениями и экран Солсбери.

Для оценки эффективности поглощения и ее количественного измерения применяются около 15 методик, среди которых наиболее популярны: волноводный метод, микрополосковый метод, а также метод измерения S-параметров в свободном пространстве. Их применяют ввиду относительной простоты реализации, позволяющей получить достаточно надежные результаты. Практическое применение каждой из методик требует соблюдения ряда условий. Поэтому для оценки результатов экспериментальных

работ необходима тщательная проверка их соблюдения.

Для удобства выбора радиопоглощающего материала (РПМ) принята классификация, в соответствии с которой они разделяются на следующие категории: 1) по принципу действия (интерференционные, рассеивающие, поглощающие и комбинированные); 2) по структуре (однослойные, многослойные и градиентные); 3) по диапазону рабочих частот (широкодиапазонные, узкодиапазонные и с фиксированной длиной волны); 4) по виду материала.

РПМ создаются на основе большого количества материалов. Наиболее распространенными являются материалы на полимерной основе, пленочные материалы, керамические, полупроводниковые и др. В литературных источниках наибольшее распространение получили пленки с добавлением магнитоактивных ионов, материалы на основе углеродных нанотрубок и керамические материалы. Особый интерес вызывают частотно-избирательные поверхности, представляющие собой плоские периодические структуры из проводящих элементов одинаковой формы в виде одно- или двумерных последовательностей на диэлектрической подложке. В большинстве исследований отдается предпочтение многослойным и неоднородным материалам, что делает их наиболее перспективными для дальнейшей разработки и исследований.

*Автор благодарит за помощь в научной работе М.А. Бунину.*

## Анализ движения планеты в системе двух звезд

Т.С. Эфендиев

*Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону  
e-mail: tefendiev@sfedu.ru*

Исследование посвящено моделированию орбит планет в различных звездных системах. В частности, была проведена серия численных экспериментов с целью выяснения условий, при которых существуют устойчивые орбиты планет в поле тяготения двух звезд. Эта задача актуальна в связи с тем, что кратные звездные системы в Галактике – распространенное явление. Обнаружить планетную систему вокруг кратной звездной системы технически намного более сложно, чем вокруг одиночной. Тем не менее сейчас известно пять планет двойных звезд с планетами: Kepler-47, 16, 34, 35 и 38 – по названию открывшего их телескопа. Конечно, надо понимать, что такие планеты, как Юпитер и Сатурн, обнаружить невозможно, так как период их обращения – 12 и 30 лет соответственно, намного меньше характерного времени любого телескопа. А для того чтобы подтвердить, что слабое изменение блеска звезды вызвано не случайной флуктуацией, а именно прохождением на ее фоне планеты, надо проводить наблюдения в течение времени, равного минимум двум периодам вращения планеты.

Мы выполнили расчет траектории движения планеты в системе двух звезд и продемонстрировали, что движение планеты под действием двух центральных сил неустойчиво, небольшие изменения начальных условий кардинально меняют ее орбиту и, как правило, планета через несколько оборотов вокруг звезд либо покидает систему, либо поглощается звездой. Наиболее близким к задаче двух тел является случай, когда звезды в двойной системе находятся

очень далеко друг от друга и планеты обращаются вокруг одной из звезд. В этой модели влияние звезды-компаньона не критично и траектория движения планеты близка к той, которая была бы в задаче двух тел. То есть мы можем, при соответствующих начальных условиях (скорость планеты не меньше первой космической и не больше второй космической), получить для нее устойчивую орбиту.

Возможна еще одна модель с устойчивой орбитой планеты – звезды находятся очень близко друг к другу, при этом планета обращается вокруг обеих звезд. Наши расчеты показали, что, начиная с некоторого расстояния, определяемого массами звезд и скоростью движения планеты (скорость планеты должна быть не меньше первой космической для фиктивной звезды, находящейся в центре масс двух фактических звезд, и массой, равной суммарной массе звезд), возможны ее стабильные орбиты. Однако если рассматривать возникновение жизни в такой системе, надо учитывать, что в тесных двойных системах звездная эволюция протекает в ускоренном темпе и сопровождается переносом вещества с одной звезды на другую. Это является неблагоприятным фактором для развития жизни, даже если ее простейшие формы успеют возникнуть.

Во всех остальных случаях, рассмотренных в наших расчетах, орбиты планет не устойчивы, что означает, что температурные условия на планетах быстро меняются. Это неблагоприятный фактор для возникновения и развития жизни на этих планетах.

## Спектральный отклик сегнетоэлектрических гетероструктур в широком диапазоне температур

Д.С. Бабарикин

*Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону  
e-mail: octodjesus@gmail.com*

Магнитные и/или сегнетоэлектрические свойства тонких пленок сильно чувствительны к эпитаксиальным напряжениям, что было обнаружено впервые для псевдотетрагональных тонких пленок феррита висмута  $\text{BiFeO}_3$  (BFO) на буферном слое  $\text{SrRuO}_3$  и подложке  $\text{SrTiO}_3$  и проявлялось в увеличении намагниченности и спонтанной поляризации. Следовательно, стрейнженерия является мощным способом управления физическими свойствами мультиферроиков (и феррита висмута в частности) за счет формирования буферных слоев сегнетоэлектриков, близких по параметру решетки к BFO, таких как титанат бария  $\text{BaTiO}_3$ , титанат стронция  $\text{SrTiO}_3$ , или твердых растворов титаната бария-стронция  $\text{Ba}_x\text{Sr}_{1-x}\text{TiO}_3$ .

Выращенные на подложке (001)MgO по блочному механизму роста методом ВЧ катодного распыления тонкие пленки феррита висмута  $\text{BiFeO}_3$  с использованием в качестве буферного слоя сегнетоэлект-

рика  $\text{Ba}_x\text{Sr}_{1-x}\text{TiO}_3$  при варьировании состава  $x$  изучались методом спектроскопии КРС. Высокотемпературные исследования спектров комбинационного рассеяния света в широком диапазоне температур 295–900 К и частот от 50 до 1600  $\text{см}^{-1}$  показали, что интенсивность полосы 1250  $\text{см}^{-1}$ , соответствующей плотности состояний двухмагнитных возбуждений, линейно понижается при повышении температуры. Анализ температурного поведения полосы 1250  $\text{см}^{-1}$  позволяет предполагать, что в изученных пленках  $\text{BiFeO}_3$  антиферромагнитный фазовый переход происходит в диапазоне температур 600–700 К. Показано, что использование сегнетоэлектрических буферных слоев  $\text{Ba}_x\text{Sr}_{1-x}\text{TiO}_3$  с разной степенью тетрагонального искажения позволяет управлять деформацией пленок  $\text{BiFeO}_3$ , возникающей в результате несоответствия параметров решеток в смежных слоях, и тем самым искусственно варьировать свойства данных структур.



## Концентрационные фазовые изменения структур твердых растворов $(1-x)\text{BiFeO}_3-x\text{LaMnO}_3$

А.А. Бабенко

Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону  
e-mail: babenkonewal0110@gmail.com

Создание и исследование твердых растворов между классическим мультиферроиком  $\text{BiFeO}_3$  и ферроиком  $\text{LaMnO}_3$  представляет интерес и является актуальным, так как в зависимости от концентраций компонентов твердых растворов можно ожидать образование разных фаз, концентрационным переходам между которыми могут соответствовать резкие изменения физических свойств. В твердых растворах  $(1-x)\text{BiFeO}_3-x\text{LaMnO}_3$  можно ожидать сочетание одновременно сегнетоэлектрических, магнитных и свойств колоссальной магнеторезистивности.

Целью работы являлось определение особенностей структур твердых растворов феррита висмута – манганита лантана  $(1-x)\text{BiFeO}_3-x\text{LaMnO}_3$  с  $x = 0,1-0,9$ .

Образцы  $(1-x)\text{BiFeO}_3-x\text{LaMnO}_3$  приготовлены методом твердофазного синтеза из предварительно отожженных в течение 4 часов при температурах  $T = 580$  и  $900$  °С соответственно соединений  $\text{BiFeO}_3$  и  $\text{LaMnO}_3$ , взятых в стехиометрических пропорциях. Окончательный синтез проведен при температуре  $T = 850$  °С (4 часа).

Структурные исследования всех образцов проводили при комнатной температуре на дифрактометре ДРОН-3М (CuK $\alpha$ -излучение). Регистрацию дифракционных профилей проводили в интервале углов  $20 \leq 2\theta \leq 60$  град. в режиме пошагового сканирования образец – детектор с шагом  $0,02$  град. и временем набора импульса в каждой точке  $\tau = 2$  с. Обработка рентгенодифракционных профилей проводилась с использованием программы PowderCell.

Установлено, что перспективными составами твердых растворов  $(1-x)\text{BiFeO}_3-$

$x\text{LaMnO}_3$  могут быть составы из области  $0,15 < x < 0,25$ . Выбрана эта область, так как при таких содержаниях  $\text{LaMnO}_3$  температуры фазовых переходов значительно выше, а также потому что при  $x \leq 0,12$  наблюдаются высокотемпературные фазовые переходы фазы  $R3c$ , а в составах с  $0,12 < x < 0,30$  наблюдаются фазовые переходы тетрагональной сегнетоэлектрической или сегнетоэластической фазы  $P4mm$ . А при  $x > 0,3$  высокотемпературные особенности кубической фазы могут быть объяснены предположением фазовых переходов кристаллохимического порядка-беспорядка.

В составах  $(1-x)\text{BiFeO}_3-x\text{LaMnO}_3$  с  $x = 0,1-0,9$  определены структурные параметры при комнатной температуре. Установлена последовательность фаз  $R3c$  ( $x = 0-0,2$ )  $\rightarrow Pm-3m$  ( $x = 0,4-0,7$ )  $\rightarrow R-3c$  ( $x = 0,8-1$ ).

Фазы  $R3c$  и  $R-3c$  отличаются тем, что перовскитовые ячейки составов вблизи  $\text{BiFeO}_3$  имеют угол ромбоэдричности  $\alpha < 90^\circ$ , а перовскитовые ячейки составов вблизи  $\text{LaMnO}_3$  –  $\alpha > 90^\circ$ . То есть поляризация удлиняет ячейку вдоль одного из направлений типа  $[111]$ , в составах вблизи  $\text{LaMnO}_3$  наблюдается сжатие ячейки вдоль такого направления, что обозначает наличие в этих составах антиферромагнитных свойств.

Установлено, что с увеличением содержания  $\text{LaMnO}_3$  объемы перовскитовых ячеек уменьшаются, а отношение  $c/a$  изменяется нелинейно. Уменьшение  $c/a$  для состава с  $x = 0,1$  по сравнению с  $c/a$  для чистого  $\text{BiFeO}_3$  свидетельствует об уменьшении температуры сегнетоэлектрического фазового перехода.

## Разработка нового поколения моюще-дезинфицирующих средств на основе наночастиц серебра и вторичного молочного сырья

А.А. Блинова, А.А. Гвозденко, А.О. Сенкова, Е.В. Коновалова, А.В. Блинов

Северо-Кавказский федеральный университет, г. Ставрополь  
e-mail: gvozdenko.1999a@gmail.com

Согласно концепции формирования законченного технологического цикла (безотходное производство), одной из приоритетных задач современной молочной промышленности является переработка и дальнейшее повторное применение вторичного молочного сырья. Особого внимания заслуживает использование минерализатов молочной сыворотки, получаемых в процессе обессоливания молочной сыворотки методом электродиализа. Минерализат молочной сыворотки представляет собой концентрированный солевой раствор, который может применяться в качестве основы для моюще-дезинфицирующего средства.

Цель исследования заключается в разработке моюще-дезинфицирующего средства на основе сывороточных минерализатов молочной сыворотки и препарата наночастиц серебра.

В результате проведенных исследований разработана и оптимизирована методика получения препарата наночастиц серебра. Установлено, что разработанная методика позволяет получать агрегативно устойчивые наночастицы серебра, имеющие мономодальное распределение по размерам, диаметр которых составляет  $30 \pm 5$  нм. Также проведено исследование оптических свойств наночастиц серебра:

на спектре поглощения присутствует полоса с максимумом поглощения на 407 нм, наличие которой обусловлено явлением поверхностного плазмонного резонанса.

Проведено исследование бактерицидной и фунгицидной активности наночастиц серебра. Показана чувствительность культуры *Escherichia coli* к разработанному препарату наночастиц серебра. Минимальная подавляющая концентрация составила  $5 \cdot 10^{-3}$  г/л. Установлено, что разработанный препарат обладает фунгицидной активностью.

На следующем этапе исследований проведено экономическое и научное обоснование использования минерализатов молочной сыворотки в качестве основы для моюще-дезинфицирующего средства. Выявлено, что смываемость разработанного средства составляет 90 %, также показана эффективность удаления белково-жировых загрязнений. На последнем этапе установлено, что разработанное средство не является токсичным. Исследование проводили на гидробионтах *Danio rerio*.

В результате проведенных исследований разработано высокоэффективное моюще-дезинфицирующее средство для молочной промышленности на основе наночастиц серебра и вторичного молочного сырья, а именно минерализатов молочной сыворотки.

## Исследование графена при помощи спектроскопии комбинационного рассеяния света

В.П. Левицкая

*Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону*

*e-mail: Lvenokvika@yandex.ru*

Графен – монослой из атомов углерода, упакованных в плотную гексагональную двумерную кристаллическую решетку, – представляет огромный интерес для различных областей науки и техники благодаря своим уникальным свойствам, среди которых можно отметить рекордно высокие показатели тепло- и электропроводности, большую механическую жесткость и гибкость, а также прозрачность в широком диапазоне частот. Конкретное применение данного материала напрямую зависит от выбранного метода его синтеза: варьируя методы и их параметры, можно получить образцы, имеющие разные особенности атомарных структур и степени их дефектности, а также отличные друг от друга физические свойства. Поэтому изучение структуры графена, полученного разными способами, является актуальной задачей современной физики конденсированного состояния.

Одним из самых информативных методов определения преимущественного типа дефектов в образцах графена является рамановская спектроскопия: параметры пиков спектра (позиция, полуширина, интенсивность) отражают динамику кристаллической решетки образца и, как следствие, имеют четкую связь с особенностями его атомарной структуры. Репрезентативная выборка, позволяющая получить статистически значимую информацию о конкретном образце, может включать в себя от нескольких тысяч до

нескольких десятков тысяч точек и, соответственно, спектров, являясь результатом процедуры картирования образца. И если получение одной карты занимает в среднем от нескольких часов до суток, то последующая обработка полученных данных может затянуться на недели или даже месяцы, если ее осуществлять ручной аппроксимацией каждого спектра. В связи с этим очень важным оказывается решение вопроса об автоматизированной обработке получаемых таким образом данных.

Первый этап настоящей работы был посвящен исследованию нескольких образцов графена, полученных разными способами, при помощи спектроскопии комбинационного рассеяния света. Для этого была выполнена процедура картирования отдельных участков каждого образца при длине волны возбуждающего излучения 514,5 нм с использованием микрорамановского спектрометра Renishaw inVia Reflex. Следующий этап исследования заключался в разработке программы в математическом пакете MATLAB, позволяющей в автоматическом режиме проводить обработку полученных экспериментальных данных и затем получать информацию о преимущественных типах дефектов рассматриваемых образцов. Тестирование разработанной программы на имеющихся в нашем распоряжении картах продемонстрировало работоспособность, удобство и быстроту получения требуемых результатов.

# Особенности структуры и динамики решетки в двухслойных гетероструктурах титаната бария-стронция при фазовых переходах

Я.Ю. Матяш

*Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону  
e-mail: 54ioanna45@gmail.com*

В последнее время изучению многослойных гетероструктур уделено большое внимание. Свойствами таких структур можно управлять за счет изменения деформации элементарной ячейки. Подбор материала подложки, состава слоев, а также толщина напыленных пленок – немногие механизмы, влияющие на деформацию элементарной ячейки.

Полученные методом ВЧ катодного распыления двухслойные гетероструктуры  $\text{Ba}_{0,8}\text{Sr}_{0,2}\text{TiO}_3/\text{Ba}_{0,4}\text{Sr}_{0,6}\text{TiO}_3/\text{MgO}$  ( $\text{BST}_{0,8}/\text{BST}_{0,4}/\text{MgO}$ ) и  $\text{Ba}_{0,4}\text{Sr}_{0,6}\text{TiO}_3/\text{Ba}_{0,8}\text{Sr}_{0,2}\text{TiO}_3/\text{MgO}$  ( $\text{BST}_{0,4}/\text{BST}_{0,8}/\text{MgO}$ ) с толщиной слоев 45, 75 и 300 нм были исследованы методом рентгеновской дифракции и спектроскопии комбинационного рассеяния света (КРС). Спектры КРС гетероструктур с толщиной слоев 300 нм также были получены при высоких температурах.

Согласно данным рентгеновской дифракции для слоев гетероструктур и подложки наблюдалась полная параллельная ориентация осей. Также в обеих гетероструктурах при толщине слоев 300 нм были обнаружены дополнительные параметры решетки, которые могли возникнуть из-за

появления интерфейса между слоями гетероструктуры.

Поляризованные спектры КРС показали особенности в поведении мягкой моды  $E(\text{TO})$  в зависимости от последовательности нанесения слоев  $\text{BST}_{0,8}$  и  $\text{BST}_{0,4}$ . Для гетероструктуры  $\text{BST}_{0,4}/\text{BST}_{0,8}/\text{MgO}$  при уменьшении толщины слоев отмечалось последовательное понижение частоты мягкой моды  $E(\text{TO})$ , в то время как для  $\text{BST}_{0,8}/\text{BST}_{0,4}/\text{MgO}$  частота практически не менялась. Также установлено, что различие в частотах мягкой моды для гетероструктур  $\text{BST}_{0,8}/\text{BST}_{0,4}/\text{MgO}$  ( $102 \text{ см}^{-1}$ ) и  $\text{BST}_{0,4}/\text{BST}_{0,8}/\text{MgO}$  ( $97 \text{ см}^{-1}$ ) с толщиной слоев 300 нм является минимальным и составляет  $\sim 5 \text{ см}^{-1}$ . Следовательно, на деформацию элементарной ячейки последовательность нанесения слоев в гетероструктуре оказывает влияние, которое ослабевает по мере увеличения толщины слоев. Из температурных спектров КРС определено, что температура перехода из сегнетоэлектрической фазы в параэлектрическую для обеих двухслойных гетероструктур с толщиной слоев 300 нм находится в интервале 500–550 К, на что указывает исчезновение мягкой моды при достижении указанных температур.

## Топологические особенности клеточных мотивов в сферических эпителиальных монослоях

С.Б. Нечушкин

Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону  
e-mail: u-s-2011@mail.ru

Установление топологических особенностей и анализ структуры клеточных мотивов в сферических эпителиальных монослоях (СЭМ) открывает возможности выявлять топологические различия между различными видами тканей и связывать их с процессами образования, роста и динамики клеток. Эпителиальные монослои являются одними из лучших объектов для исследования апоптоза. Как известно, апоптоз играет важнейшую роль в эмбриогенезе и онтогенезе, в ходе которых в организме сменяются ткани и атрофируются определенные органы. Именно механизм апоптоза нарушается в больных раком тканях, и поэтому исследования здоровых и раковых эпителиальных монослоев имеет большое значение.

На большей части поверхности СЭМ большинство клеток имеет по 6 «соседей», однако также присутствуют клетки с числом «соседей»  $m$ , отличным от 6. С точки зрения математики такие клетки являются топологическими дефектами, топологический заряд которых определяется как  $q = 6 - m$ . Некоторое число топологических дефектов в сферических упаковках обязательно индуцируются гауссовой кривизной их поверхности.

В данной работе эпителиальные монослои исследовались с помощью микрофотографий сферических оболочек яиц различных видов асцидий. Необходимо было установить топологические особенности клеточных мотивов в СЭМ следующих асцидий: *Ciona intestinalis*, *Molgula citrina*, *Ascidiella aspersa*, *Styela clava*, *Styela plicata*, *Ascidia mentula*, *Molgula* sp. Анализ топологических дефектов осуществлялся путем наложения триангуляции Делоне на видимую часть структур.

Определено, что все исследуемые структуры имеют схожее распределение типов дефектов. Также была исследована связь между количеством каждого вида дефектов (рубцы, складки, дисклинации, дислокации) от общего числа дефектов, содержащихся в структуре, и зависимость количества дефектов каждого вида от общего числа клеток в сферической структуре. Построены соответствующие зависимости в программе Origin.

Представлены результаты расчета дефектности как суммарного отрицательного топологического заряда дефектов на изображении каждой структуры. Проведено сравнение дефектности различных видов асцидий. Установлена связь между дефектностью СЭМ и количеством клеток в образце.

## Топологические особенности клеточных мотивов в плоских эпителиальных монослоях

Ю.Б. Нечушкин

*Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону  
e-mail: u.nechushkin@mail.ru*

Эпителиальные монослои покрывают ткани и органы, защищая их от физических раздражителей и образуя барьер, который облегчает избирательный перенос веществ. Из-за сильной адгезии между соседними клетками межклеточные контакты являются в основном плоскими и упаковка клеток в монослое является полигональной. Немалый интерес исследователей вызывают здоровые (HCEpiC) и поражённые раком (HeLa) клетки шейки матки человека. Клетки HeLa обладают большей скоростью роста относительно других клеток, однако исследования по поиску различий в топологии монослоев клеток HeLa и HCEpiC до сих пор не проводились. Выведение топологических особенностей, различающих здоровые и поражённые раком ткани, является целью данного исследования и может стать ключом к противодействию раку и другим болезням.

В данной работе было проведено исследование количества и вида дефектов в микрофотографиях плоских эпителиальных монослоев HeLa и HCEpiC. Для обнаружения топологических дефектов (клеток, имеющих отличное от 6 число соседей) был применен метод триангуляции Делоне. Получена диаграмма распределения клеток по числу их ближайших соседей в рамках триангуляции Делоне с узлами в геометрических центрах клеток и узлами в ядрах клеток. Было выявлено, что в исследуемых структурах HCEpiC наиболее часто встречаются клетки с шестью соседями, в то время как в монослоях HeLa наиболее часто встречаются клетки, имеющие 5 соседей,

что говорит о большей топологической дефектности пораженного раком монослоя.

На основании полученных данных была разработана программа, позволяющая моделировать распределение частиц на плоской ограниченной области аналогично распределению реальных клеток. Программа случайно выбрасывает на ограниченную поверхность заданное количество точек, а затем методом триангуляции Делоне накладывает треугольную сетку на эти точки. В программе также реализована возможность автоматического подсчета числа топологических дефектов. Было установлено, что упаковка частиц, случайным образом выброшенных на поверхность, демонстрирует гораздо большую дефектность, чем исследуемые эпителиальные монослои. Поэтому было предложено наложить условие на выбрасывание частиц, чтобы минимальное расстояние между частицами было не меньше  $1/\sqrt{2}$  от среднего расстояния между соседними частицами. В этом случае дефектности модельных и реальных монослоев, а именно диаграммы распределения клеток по числу их ближайших соседей, совпадают. Такое значение минимального расстояния связано с тем, что площадь образованных после митоза клеток в 2 раза меньше площади исходной клетки.

Результаты работы помогут найти связь топологических особенностей рассматриваемых структур с процессами их образования, роста и динамики, установить зависимость между дефектностью структуры и типами ее роста.



## Скирмионы с переключаемой хиральностью в сегнетоэлектриках

М.А. Павленко

*Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону  
e-mail: makpavl@mail.ru*

Свойство хиральности некоторых материалов широко используется в различных областях науки и технологии: в химии, оптике, биологии и фармацевтике. В магнитных материалах и сегнетоэлектриках проявлением хиральности являются скирмионы – хиральные структуры вектора параметра порядка. Данные структуры привлекают к себе большое внимание, поскольку в них потенциально возможна смена хиральности, что может найти применение в информационных технологиях. Актуальная задача данной работы – выяс-

нить возможность контролируемого переключения хиральности скирмионов в сегнетоэлектриках.

В работе было проведено конечно-элементное моделирование свойств наночастицы классического сегнетоэлектрика  $PbTiO_3$ , помещенной между электродами, с применением феноменологического подхода. В результате в данной структуре было обнаружено наличие особенностей поведения поляризации и ее хиральности в зависимости от приложенного электрического поля.

# Разработка полупроводникового слоя на основе нанокompозита диоксида титана, модифицированного наночастицами благородных металлов, для фотоэлектрохимических ячеек Гретцеля

В.В. Раффа, А.А. Гвозденко, Д.Г. Маглакелидзе, А.Б. Голик, А.В. Блинов

Северо-Кавказский федеральный университет, г. Ставрополь  
e-mail: vladunchik200126@gmail.com

В настоящее время альтернативная энергетика проходит стадию бурного роста и развития, причем наиболее популярными в энергетике являются кремниевые солнечные элементы. Однако элементы такого типа имеют ряд недостатков, среди которых наиболее весомым является низкая самоокупаемость солнечных элементов. Альтернативой кремниевым элементам являются фотоэлектрохимические ячейки Гретцеля. Данные элементы имеют ряд преимуществ, среди которых низкая себестоимость, простота изготовления, короткий период окупаемости. В качестве полупроводникового слоя в данных элементах используются наноразмерные оксидные материалы. В связи с этим актуальным является оптимизация методики синтеза нанокompозитов на основе диоксида титана, модифицированного наночастицами благородных металлов, а также исследование их оптических и фотоэлектрических свойств, определяющих возможность применения данных материалов в солнечной энергетике.

Известно, что наночастицы благородных металлов обладают рядом особенностей, в частности они имеют широкую полосу в спектре поглощения видимого электромагнитного излучения. Легирование наноразмерного порошка диоксида титана наночастицами благородных металлов позволяет расширить

область поглощения, увеличить количество свободных носителей заряда и усилить преобразовательную способность, тем самым увеличить КПД солнечного элемента.

Синтез нанокompозита диоксида титана проводился золь-гель-методом. Полученные образцы исследовали с помощью спектроскопии диффузного рассеяния света. Установлено, что нанокompозиты имеют широкую полосу поглощения в диапазоне длин волн от 390–500 нм и 500–600 нм для  $\text{TiO}_2$ -Au и для  $\text{TiO}_2$ -Ag соответственно. Синтезированные образцы были также исследованы на сканирующем электронном микроскопе MIRA-LMN фирмы Tescan. По результатам сканирующей электронной микроскопии было установлено, что наночастицы диоксида титана имеют бимодальное распределение частиц по размерам в интервале от 40 до 200 нм.

В результате установлено, что легирование нанопорошка диоксида титана наночастицами благородных металлов позволяет расширить спектр поглощения диоксида титана и увеличить КПД солнечных элементов, при сборке которых будет применяться данный нанокompозит.

*Исследование выполнено при финансовой поддержке Фонда содействия инновациям в рамках программы «УМНИК-2019». Договор № 14881ГУ/2019 от 17 декабря 2019 года.*

# Оптимизация физико-технологических режимов синтеза углеродных нанотрубок методом каталитического химического осаждения из газовой фазы с использованием ацетилена в качестве прекурсора

А.Г. Редина

*Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону  
e-mail: alyonkaredina@gmail.com*

Углеродные нанотрубки (УНТ) обладают целым рядом уникальных физических и химических свойств, которые могут позволить использовать их в различных областях науки и техники, в частности в качестве наполнителей для композитных материалов, элементов микро- и наноэлектроники, газовых сенсоров, элементов аккумуляторов. Вот уже третье десятилетие ученые со всего мира ведут активное изучение как одностенных, так и многостенных УНТ, чтобы полностью раскрыть и реализовать потенциал данного класса наноматериалов.

Тем не менее полный и всесторонний контроль процессов и результатов синтеза УНТ все еще затруднен: получающиеся УНТ неизбежно имеют некоторый разброс по диаметрам и длине и разный тип проводимости. Более того, науке пока неизвестен метод, позволяющий получить УНТ со строго заданными индексами хиральности. В силу этого множество работ ежегодно посвящаются вопросам оптимизации физико-технологических режимов синтеза УНТ.

В рамках данной работы был проведен ряд экспериментов по синтезу УНТ методом каталитического химического осаждения из газовой фазы с использованием ацетилена в качестве прекурсора

и дальнейшее исследование полученных образцов с помощью спектроскопии комбинационного рассеяния света (КРС) и сканирующей электронной микроскопии (СЭМ). От эксперимента к эксперименту варьировались такие параметры, как температура (от 500 до 800 °С) и время синтеза (от 10 до 60 минут), при этом давление в камере имело величину порядка 1 торр. В качестве каталитического прекурсора использовался 0,01 М раствор хлорида железа (III), наносимый в виде капли на кремниевые подложки.

В результате экспериментов и последующего исследования образцов было выявлено, что короткой (10 минут) фазы синтеза и температур в диапазоне 650... 800 °С достаточно для получения длинных (до нескольких десятков микрометров) многостенных УНТ. При этом с увеличением температуры синтеза наблюдалось увеличение среднего внешнего диаметра многостенных УНТ. Анализ спектров КРС полученных нанотрубок позволил определить зависимости параметров пиков (таких как их частотное положение, полуширина, пиковая и интегральная интенсивности) от температуры синтеза. Было выявлено, что увеличение температуры синтеза приводит к уменьшению дефектности многостенных УНТ.

# Исследование доменной структуры монокристалла титаната свинца

Г.В. Сыстеров

*Южный федеральный университет, г. Ростов на Дону  
e-mail: gena.systerov@yandex.ru*

Титанат свинца ( $PbTiO_3$ ) – сегнето-электрический кристалл, обладающий отличными пьезоэлектрическими свойствами: высокой спонтанной поляризацией ( $P_s = 0,75 \text{ C/m}^2$ ), большим пьезоэффектом ( $d_{33} = 160 \text{ pC/V}$ ), значительной величиной коэрцитивного поля ( $E_c = 1,6 \cdot 10^8 \text{ V}$ ). При температуре Кюри ( $T_C = 766 \text{ K}$ ) происходит фазовый переход в параэлектрическую фазу, кристаллическая решетка становится кубической с пространственной группой  $Rm\bar{3}m$ . При понижении температуры ниже  $673 \text{ K}$  наблюдается образование доменов с различной ориентацией спонтанной поляризации (6 направлений) с границей раздела по направлениям  $[101]$  и  $[011]$  и шириной  $0,1\text{--}10 \text{ мкм}$ . При температуре выше  $773 \text{ K}$  домены исчезают. Благодаря большой величине спонтанной поляризации титанат свинца обладает значительным временем релаксации при переполяризации. Титанат свинца используется как базовый материал в сегнетоэлектрических твердых растворах, имеющих промышленное применение. Он используется как основа при изготовлении элементов акустоэлектронных оптоэлектронных и запоминающих устройств, в технике СВЧ и дефектоскопии.

В данной работе с помощью атомно-силовой микроскопии в пьезосиловом режиме исследована поверхность монокристаллического образца титаната свинца. Поверхность у образца практически идеально гладкая, толщина кристалла  $0,5 \text{ мм}$ . Для измерений использовался кантилевер с проводящим покрытием  $W_2C$ , с длиной балки  $223 \text{ мкм}$ , толщиной  $3 \text{ мкм}$ , радиус кривизны кончика иглы  $35 \text{ нм}$ . В режиме измерения подавалось постоянное напря-

жение  $10 \text{ V}$ , переменное  $1 \text{ V}$ . Исследовали зависимость высоты переполяризованной области от постоянного/переменного напряжения, наличия или отсутствия механического резонанса между кантилевером и образцом, времени воздействия.

Благодаря форме и малой толщине иглы кантилевера плотность поля у небольшой области поверхности образца достигает высоких значений, которые превышают коэрцитивное поле титаната свинца. Благодаря этому становится возможным изменение направления спонтанной поляризации, которая в зависимости от напряжения, времени, а также ориентации доменов и чистоты образца происходила по-разному. При исследовании образца были обнаружены ступеньки высотой, достигающей десятки нанометров. В связи с разным откликом на различных ступенях при переполяризации становится ясно, что это домены с разной спонтанной поляризацией. Были получены сканы, которые подтверждают:

а) когда происходит переполяризация образца, существует корреляция между постоянным/переменным электрическим напряжением и изменением рельефа поверхности (при этом вклад постоянного и переменного напряжения не одинаковый);

б) механическое напряжение может довольно сильно влиять на форму поляризуемой области, образуя при этом нестандартные формы;

в) время воздействия напрямую влияет на площадь и высоту поляризуемой области;

г) резонанс между образцом и кантилевером также влияет на переполяризацию области сегнетоэлектрика, ее величину и форму.

# Термооптические характеристики фотонных кристаллов

А.С. Турчин

*Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону*

*e-mail: prottej@yandex.ru*

Фотонные кристаллы (ФК) – структуры, характеризующиеся периодическим изменением диэлектрической проницаемости в пространстве. Их оптические свойства сильно отличаются от сплошных сред. Распространение излучения внутри ФК благодаря периодичности среды становится похожим на движение электрона внутри обычного кристалла под действием периодического потенциала. В результате электромагнитные волны в ФК имеют зонный спектр и координатную зависимость, аналогичную блоховским волнам электронов в обычных кристаллах.

В зонной структуре ФК при определенных условиях образуются щели, аналогично запрещенным электронным зонам в естественных кристаллах. В зависимости от свойств материала элементов, их размера и периода решетки в спектре ФК могут образовываться как полностью запрещенные по частоте зоны, для которых распространение излучения невозможно независимо от его поляризации и направления, так и частично запрещенные, в которых распространение возможно лишь в выделенных направлениях. Ширина таких зон увеличивается при увеличении перепада диэлектрической проницаемости в ФК.

Фототермический эффект в плазмонных нанобъектах активно используется в

важнейших приложениях биологии, медицины, новых видах солнечных элементов. Однако фототермические свойства плазмонно-связанных наносистем пока практически не изучены. Изучению фототермических свойств плазмонно-связанных двумерных ФК, состоящих из золотых наночастиц диаметром 5–8 нм, являющихся локальными концентраторами электромагнитного поля («горячих точек»), с зазорами между наночастицами 5–8 нм, на подложке, посвящена настоящая работа. Повышение эффективности фототермического преобразования в плазмонно-связанных наносистемах достигается путем создания эффективных 2D-массивов «нанолинз» на плазмонных антеннах при связывании плазмонных мод нанобъектов различного размера. В докладе будут представлены результаты исследования фотоиндуцированного нагрева наносистем в зависимости от длины волны и поляризации падающего лазерного излучения.

При использовании в ФК материалов с термооптической зависимостью можно создать управляемый температурой оптический переключатель или ФК, самостоятельно реагирующий на чрезмерную мощность падающей электромагнитной волны, например переводя структуру в оптически проводящее или не проводящее состояние.

# Моделирование структуры капсида вируса *Bovine papillomavirus*

К.К. Федоренко

Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону  
e-mail: fedorenkokirgi@bk.ru

Вирусы изучаются с начала XX века и до сих пор представляют угрозу для человечества, так как несут в себе мутационный геном, покрытый защитной белковой оболочкой – капсидом. Именно эта оболочка и защищает вирус от окружающей среды (иммунной системы человека), поэтому изучение структуры капсида является одним из ключевых направлений вирусологии.

Целью данной работы являлось создание компьютерной модели капсида вируса *Bovine papillomavirus*, состоящего из 72 пентамеров, каждый из которых образован 5 молекулами белка. Согласно теории Каспара и Клуга, вирусные капсиды, имеющие икосаэдрическую симметрию, состоят из капсомеров: пентамеров, лежащих в вершинах икосаэдра, и гексамеров, покрывающих грани оболочки гексагональным порядком. Несмотря на то что капсид *Bovine papillomavirus* имеет икосаэдрическую симметрию, он не подчиняется классической теории Каспара – Клуга. Он образован из 72 пентамеров: 12 лежат в вершинах икосаэдра, а еще 60 расположены в кристаллографически эквивалентных позициях на гранях икосаэдра.

Используя тот факт, что белки в капсиде несут определенный электрический заряд, в данной работе положение капсомеров и белков было найдено путем минимизации кулоновской энергии их отталкивания. Минимизация энергии системы проводи-

лась с условием, что все заряды остаются на поверхности сферы и сохраняется икосаэдрическая симметрия системы. На первом этапе созданной компьютерной программы были найдены положения геометрических центров всех 72 пентамеров вирусной оболочки. Была рассмотрена система из 12 зарядов, закрепленных в вершинах икосаэдра, и 60 зарядов, расположенных в кристаллографически эквивалентных позициях. Поэтому было достаточно минимизировать положение одного изначально случайно брошенного заряда на поверхность сферы (который был размножен с помощью матриц поворотной группы симметрии икосаэдра). Так как все белки капсида эквиваленты (и их заряды равны), то решение данной задачи совпало с решением проблемы Томсона для 72 зарядов. На втором этапе каждый капсомер был рассмотрен как система из 5 заряженных белков, расположенных на одинаковом расстоянии от центра капсомера. Минимизация потенциальной энергии системы позволила получить координаты центров белков капсида *Bovine papillomavirus*.

Таким образом, было проведено моделирование структуры капсида *Bovine papillomavirus*. Рассмотренный метод может быть применен и к другим вирусным капсидам. Отметим, что важность данной темы определена тем, что благодаря созданию точной модели вируса вероятность нахождения вакцины возрастет.



# Изучение свойств тонких сегнетоэлектрических пленок на подложке полупроводника методами пьезосиловой микроскопии

Д.В. Щукин

Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону

e-mail: tokatak663@gmail.com

На сегодняшний день актуальной проблемой для микроэлектроники является создание энергонезависимой памяти на основе сегнетоэлектрических наноразмерных пленок. Соединения типа Aurivillius на примере  $\text{Bi}_4\text{Ti}_3\text{O}_{12}$  имеют высокую спонтанную поляризацию и температуру Кюри, также для них возможно большее количество циклов переключения поляризации. Данные свойства делают  $\text{Bi}_4\text{Ti}_3\text{O}_{12}$  перспективным материалом для создания долговечной энергонезависимой памяти, устойчивой к изменениям температур.

Кристаллы  $\text{Bi}_4\text{Ti}_3\text{O}_{12}$  имеют низкотемпературную фазу орторомбической симметрии  $B2eb$ . При переходе в параэлектрическое состояние (температура перехода примерно  $670^\circ\text{C}$ ) кристалл приобретает тетрагональную симметрию группы  $I4/mmm$ .

На сегодняшний день различают две основные причины возникновения сегнетоэлектричества в  $\text{Bi}_4\text{Ti}_3\text{O}_{12}$ : смещение атомов  $\text{Bi}$  относительно цепочек октаэдров  $\text{TiO}_6$  с общим углом. Это относится к смещению-родителю  $I4/mmm$  и соответствует

направлению  $[110]$ , также октаэдры  $\text{TiO}_6$  вращаются относительно друг друга.

В данной работе были исследованы некоторые свойства сегнетоэлектрика  $\text{Bi}_4\text{Ti}_3\text{O}_{12}$  на подложке монокристаллического кремния  $p$ -типа с ориентацией  $(100)$ . Измерения проводились для двух образцов, выращенных методом высокочастотного распыления, с текстурной и эпитаксиальной структурами. Образцы были приклеены на электрод при помощи серебряной пасты.

В данной работе исследован рельеф поверхности. По гистограмме плотности распределения  $Z$  координаты точек поверхности был рассчитан параметр  $\text{FWHM} = 66 \text{ nm}$ . Данное значение показывает среднюю шероховатость поверхности. Также для определения рельефа поверхности был вычислен средний размер образований на поверхности.

Исследована зависимость амплитуды колебаний кантилевера от величины постоянного напряжения между зондом и образцом. По данной зависимости удалось установить направление вектора поляризации в сегнетоэлектрическом кристалле.

# ПОДСЕКЦИЯ «МАТЕМАТИКА, МЕХАНИКА И МОДЕЛИРОВАНИЕ»

## Клеточно-автоматные и агентные модели пространственных процессов

Н.К. Истомин

*Кубанский государственный университет,  
кафедра математического моделирования, г. Краснодар  
e-mail: istomin\_nike@mail.ru*

Агентное моделирование (agent-based modeling, АВМ) представляет собой новый подход имитационного моделирования, направленный на моделирование сложных динамических систем с помощью исследования поведения и взаимодействия автономных и независимых субъектов (агентов) в некоторой среде. Агентные модели используются как в естественных науках (физике, биологии), так и в общественных (социологии, экономике). Наибольшее применение данный тип моделей получил в тех случаях, когда есть необходимость продемонстрировать деятельность системы, состоящей из большого числа взаимосвязанных субъектов (от десятков до нескольких тысяч), деятельность которых зависит от влияния большого количества различных случайных воздействий.

Клеточный автомат – дискретная модель, изучаемая в математике, теории вычислимости, физике, теоретической биологии и микромеханике. Концепция клеточных автоматов была предложена американским математиком венгерского происхождения Джоном фон Нейманом во

время работы по созданию самовоспроизводящихся систем в 1940-х гг. Изначально данная концепция была применена как способ упрощения кинетической модели при описании самовоспроизводящегося робота. Из-за способности самовоспроизведения КА-модели долгое время рассматривались как способ описания примитивной системы живых организмов. Большой интерес к ним связан с тем, что автоматы этого класса являются универсальной моделью параллельных вычислений, так же как машины Тьюринга являются аналогичной моделью для последовательных вычислений.

Данная тема исследования является перспективной для изучения, поскольку она применима в различных прикладных областях, например моделирование диффузии, которое можно использовать для прогнозирования загрязнения вследствие выбросов различных опасных газов при производственных авариях, для создания наиболее эффективных систем пожаротушения, принцип которых основан на распространении углекислого газа в закрытых помещениях.

# Локализация неоднородностей в изотропном упругом волноводе с использованием распределенной сети пьезоактивных датчиков

И.А. Барейко

*Кубанский государственный университет, Институт математики, механики и информатики, кафедра математического моделирования, г. Краснодар  
e-mail: ilyabareiko@yandex.ru*

Для практических приложений систем ультразвукового волнового неразрушающего контроля и мониторинга состояния инженерных конструкций важна разработка методов локализации возникающих в них дефектов, использующих зондирующие волновые сигналы, измеренные в ограниченном наборе точек (например, с помощью распределенной сети пьезоактивных сенсоров). Соответствующие методы должны иметь достаточную точность и быстродействие, а также позволять диагностировать как единичные, так и множественные неоднородности различных типов. Одним из перспективных подходов к решению данных задач является использование метода обращения времени (волн). В его основе – обратимость волнового оператора по временной переменной в случае среды без диссипации, что определяет возможность пространственной и временной фокусировки волнового поля в окрестности исходного источника колебаний после переизлучения в обратном направлении принятых от него сигналов с предварительным изменением знака времени. Реализация переизлучения и последующая визуализация результатов может осуществляться как на физическом уровне с использованием активного преобразователя и сканирующей системы измерения волновых сигналов (например лазерной виброметрии), так и в рамках компьютерного моделирования (пассивная методика).

В докладе рассматривается компьютерная реализация алгоритма пассивного

метода обращения волн для локализации неоднородностей в изотропном упругом волноводе и обсуждаются результаты его экспериментальной проверки на образцах из металлов с искусственными поверхностными дефектами различных размеров. Входными данными для него служат электрические напряжения, измеренные с использованием распределенной сети тонких пьезоактивных сенсоров и соответствующие волновым пакетам, переотраженным дефектом (рассеянное волновое поле) при последовательном облучении неоднородности зондирующими сигналами, генерируемыми каждым из пьезопреобразователей той же сети. Моделирование переизлученных волновых полей осуществляется в рамках линейной теории упругости в трехмерной постановке с использованием полуаналитического интегрального подхода, а для описания воздействия пьезоэлемента на волновод применяется модель точечных касательных сил. Для визуализации пространственной фокусировки волновых пакетов в окрестности неоднородности строятся поверхности среднеквадратичного отклонения сигналов. Приводятся результаты, иллюстрирующие возможность локализации и приближенного определения размеров как единичных, так и нескольких поверхностных неоднородностей различных размеров. Анализируется влияние входных параметров алгоритма на точность получаемых результатов.

*Работа выполнена под руководством в.н.с. ИММИ КубГУ к.ф.-м.н. А.А. Еремина.*

# К моделированию процессов в окружающей среде при малых энергетических уровнях в атмосфере

О.А. Бушуева

Кубанский государственный университет,  
кафедра математического моделирования, г. Краснодар  
e-mail: olyabushuева@gmail.com

В данной работе описывается краевая задача о распространении тепла в слое. В одной из областей границы задается градиент, в другой – температура. Верхняя граница слоя –  $\partial\Omega^+$ , нижняя – объединение двух областей  $\partial\Omega_1 \cup \partial\Omega^1$ .

Решение ищется в пространстве медленно растущих обобщенных функций. В области  $\Omega$  температура имеет следующий вид:  $T(x, t) = T_0(x, t) + \psi(x, t)$ , где  $T_0$  – температура в конкретный период,  $\psi$  – вариация температуры.  $T$  удовлетворяет граничной задаче теплопроводности с соответствующими граничными условиями, а  $\psi$ , которая является объектом изучения, должна удовлетворять собственной граничной задаче.

При больших значениях  $t$  режимы охлаждения и нагревания – убывающая фун-

кция температуры на одном временном интервале (О) и медленно возрастающая – на другом (Н).

Для того чтобы моделирование похолодания или потепления было верным,  $T_0$  выбирается так, что  $T(x) > 0$ . По этой причине будем считать, что на границе  $\partial\Omega_1$  установился режим охлаждения и  $T(x, t)$  стабилизировалась, на границе  $\partial\Omega^+$  режим также считаем установившимся во времени. А в период  $H$  на границе  $\partial\Omega_1$  установился режим нагрева области.

Для новых неизвестных функций  $\varphi_1(x)$ ,  $\varphi_2(x)$ , вводимых с помощью соотношений  $\psi(x, t) = \varphi_1(x) \cdot e^{-\omega t}$ ,  $\psi(x, t) = \varphi_2(x) \cdot e^{\varepsilon t}$ , получаем следующие граничные задачи. Здесь  $\omega$ ,  $\varepsilon$  – постоянные или медленно меняющиеся во времени величины.

Для О:

$$\begin{aligned} \Delta\varphi_1 + k_1^2 \cdot \varphi_1 &= -k_1^2 \cdot T_0, \\ \frac{\partial\varphi_1}{\partial x_3} &= 0, \quad x \in \partial\Omega^1, \\ \varphi_1 &= f_{11}(x) - T_0, \quad x \in \partial\Omega_1, \quad k_1^2 = D \cdot \omega, \\ \varphi_1 &= \sigma_0(x) - T_0, \quad x \in \partial\Omega^+. \end{aligned}$$

Полагается, что процесс теплообмена устанавливается с течением времени. Кроме того, считаем, что первоначальное экспоненциальное убывание температуры сменяется возрастанием. С помощью метода факторизации исследовано изменение температуры в одной из областей при раз-

Для Н:

$$\begin{aligned} \Delta\varphi_2 - k_2^2 \cdot \varphi_2 &= k_2^2 \cdot T_0, \\ \frac{\partial\varphi_2}{\partial x_3} &= 0, \quad x \in \partial\Omega^1, \\ \varphi_2 &= f_{21}(x) - T_0, \quad x \in \partial\Omega_1, \quad k_2^2 = D \cdot \varepsilon, \\ \varphi_2 &= \sigma_0(x) - T_0, \quad x \in \partial\Omega^+. \end{aligned}$$

личных значениях заданных параметров, условия локализации и ее последствия в другой области при определенных значениях температуры. Также рассматриваются аналогии между распределением тепла в слое и различными климатическими процессами.

# Использование разложения ряда Фурье в качестве приближения интерполяционной функции в среде Mathcad

А.А. Доценко

*Донской государственный технический университет, г. Ростов-на-Дону  
e-mail: linadotsenko15@mail.ru*

Ни для кого не секрет, что выявление зависимостей между различными величинами является важной задачей математического анализа. Функция представляет собой модель, которая позволяет нам как аналитически, так и графически увидеть связь между величинами. В реальной жизни на одну переменную может действовать множество факторов. В этом случае говорят о стохастической связи.

Рассмотрим задачу, целью которой является составление прогноза на некоторый срок. Прогнозирование актуально в экономической, экологической и других отраслях, поскольку оно способствует формированию научных предпосылок. Для реализации поставленной задачи воспользуемся программной средой Mathcad.

Если на функцию действует множество факторов, но учесть все нет возможности, составляют аппроксимирующую функцию, которая максимально приближена к реальным табличным значениям.

С помощью графика табличной зависимости можно оценить вид аппроксимации.

Она может представлять собой экспоненциальную, степенную, логарифмическую и другие зависимости, но если отклонение значений табличных и модельных данных велико, то можно прибегнуть к такому методу, как интерполяция.

В этой работе был проинтерполирован ряд табличных данных с целью максимально точно описать табличную зависимость. Но этот способ позволяет описать ее поведение лишь на конкретном участке между точками, поэтому экстраполяция такой функции не представляется возможной. Для этого необходимо найти приближение, которое будет являться математической моделью нашей функции. Одним из способов построения такой модели является разложение интерполяционной функции в ряд Фурье, т.е. построение аппроксимации, которая позволяет найти прогнозные значения.

Таким образом, разложенная в ряд Фурье интерполяционная функция является наилучшим приближением, дающим точный и легко реализуемый прогноз в среде Mathcad.

## Оптимизация по критерию минимальной себестоимости процесса компаундирования товарных бензинов с заданными показателями качества

А.В. Какорин

*Донской государственный технический университет, г. Ростов-на-Дону  
e-mail: kakorinalexsandr@gmail.com*

Спрос на бензин в России в 2019 г. показал рекорд падения, за четыре года снизившись на 1 %, цены выросли в среднем на 3 %. С ростом акцизов НДС вкупе со снижающимся спросом на бензин процесс оптимизации компаундирования имеет особую значимость.

Высокая себестоимость исходных сырьевых материалов и большие объемы производства выдвигают на первый план решение следующей задачи: требуется получить продукцию с заданными показателями качества при наименьших затратах на сырье. Поэтому процесс оптимизации компаундирования является весьма актуальным.

Для оптимизации компаундирования товарных бензинов необходимо осуществить моделирование этого процесса при минимизации по критерию себестоимости. С этой целью построена математическая модель, которая содержит целе-

вую функцию и некоторые ограничения. Математическое моделирование реализовано в ЭТ MS Excel и среде пакета Mathcad. При осуществлении компьютерного моделирования для решения поставленной задачи дополнительно применялась надстройка «Поиск решения» и блок Given в среде пакета Mathcad.

В результате реализации моделирования построена математическая модель процесса оптимизации компаундирования. Созданная модель позволяет идентифицировать содержание каждого компонента смеси, а значение целевой функции демонстрирует минимальную себестоимость товарного бензина. Использование такой математической модели на практике поможет оптимизировать процесс компаундирования для получения продукции с заданными показателями качества при наименьших затратах.



# Оптимизация многомерной функции методом градиентного спуска

Ю.С. Килафян, А.А. Тимофеева

*Донской государственный технический университет, г. Ростов-на-Дону  
e-mail: sunrise.161@mail.ru, anytat@inbox.ru*

В современном мире, где почти любое явление, проблему или задачу можно представить в виде математической модели, методы оптимизации оказывают людям существенную помощь, способствуя как достижению максимальной продуктивности, так и экономии каких-либо ресурсов. В связи с увеличением темпа развития технологий уже недостаточно решать одномерные задачи оптимизации. Встают вопросы об оптимизации многомерной функции.

Цель данной работы – ознакомление с методом оптимизации градиентного спуска, а также оценка эффективности данного метода.

В ходе изучения градиента и антиградиента было установлено, что они указывают направление наискорейшего возрастания и убывания функции соответственно. После чего начинается непосредственное

изучение метода оптимизации градиентного спуска. Для более наглядного результата была написана программа в среде программирования Pascal ABC, реализующая данный метод.

Основываясь на полученных результатах, были сформулированы основные положительные и отрицательные стороны данного метода. К положительным можно отнести относительную простоту понимания метода и ее реализацию. К отрицательным – относительно большое количество итераций и тот факт, что метод находит локальный минимум, который может отличаться от глобального минимума функции.

В результате исследований мы пришли к выводу, что градиентный спуск – довольно простой метод, подходящий только для решения относительно простых задач оптимизации многомерных функций.

# Моделирование вибрационных воздействий на фундаменты ленточного типа

Д.А. Снетков

Кубанский государственный университет,  
кафедра математического моделирования, г. Краснодар  
e-mail: dimons3s@yandex.ru

В расчетах фундаментов и элементов строительных конструкций, передающих нагрузки на грунтовое основание, нередко подвергающихся воздействию вибраций, следует уделять внимание определению опасных режимов их эксплуатации (резонансных частот, пиковых амплитуд смещения) и оценке деформации грунтов. Работа посвящена исследованию и решению задач, моделирующих динамику элементов конструкций в условиях установившихся с заданной частотой колебаний.

Рассматривается задача об установившихся поперечных колебаниях ленточного фундамента, моделируемого балочной плитой длины  $2a$ , взаимодействующего с упругим основанием. В качестве последнего рассматривается основание Винклера. На балку действует произвольная вертикальная нагрузка  $P(x, t) = p(x) \exp(-i\omega t)$ . Прогиб балки при условии полного ее контакта с основанием удовлетворяет обыкновенному дифференциальному уравнению четвертого порядка

$$EJu^{(4)}(x) - (m_0\omega^2 - k_0)u(x) = p(x),$$

где  $E$  – модуль Юнга балки,  $J$  – момент инерции балки ( $EJ$  – жесткость сечения на изгиб),  $u(x)$  – прогиб балки,  $p(x)$  – действующая на балку заданная поперечная

нагрузка,  $m_0$  – масса на единицу ширины балки,  $\omega$  – частота колебаний,  $k_0$  – коэффициент, характеризующий податливость основания Винклера. Здесь и далее рассматриваются амплитудные значения заданных и искомым величин, временной множитель  $\exp(-i\omega t)$  всюду опущен. В качестве граничных условий (при  $x = \pm a$ ) рассматриваются следующие: жесткая заделка краев, свободное и шарнирное опирание краев балки.

Построены аналитические решения граничных задач. Для рассматриваемых задач рассчитаны собственные частоты колебаний балочной плиты. Для различных вариантов симметричных нагрузок (равномерно распределенной, параболической, сосредоточенной) рассчитаны прогибы.

Создано приложение для расчета прогибов, изгибающих моментов и поперечных сил, возникающих в балке на упругом основании, для различных условий заделки краев и типов нагружения. В качестве языка программирования для реализации модели был выбран язык Python.

Полученные результаты смогут найти применение при разработке более сложных моделей элементов конструкций и сооружений.

# Аппроксимация функций с помощью нейронных сетей

А.А. Тимофеева

*Донской государственной технической университет, г. Ростов-на-Дону  
e-mail: anytat@inbox.ru*

Нейронные сети – достаточно мощный и универсальный инструмент для работы с огромными потоками данных. Они позволяют аппроксимировать линейные и нелинейные непрерывные функции многих переменных. Набор задач, с которыми нейронные сети успешно справляются, также включает в себя обобщение и классификацию данных, предсказание, редукцию, а также восстановление пропущенных данных. Это означает, что они могут быть использованы в широкой сфере исследований и экспериментов.

Целью настоящей работы является обзор нейронных сетей, освоение библиотек, необходимых для работы с нейросетями и большими объемами информации, а также исследование метода аппроксимации функций с использованием изученных инструментов.

В результате сбора и анализа информации из различных источников была сформирована понятийная основа работы нейронных сетей и сделан выбор необходимых для дальнейшей работы инструментов. Для создания системы, способной к обучению, использовался язык программирования Python и под-

держиваемая им библиотека tensorflow, а для хранения данных – электронная таблица Microsoft Excel. Также понадобилось несколько библиотек для обращения к данным, проведения расчетов и построения графиков.

После создания нейронной сети и ее обучения были проанализированы полученные результаты. Было установлено, что хорошим аппроксиматором функций является даже сеть, включающая только два слоя – входной и выходной. Такая модель нейронной сети подходит для аппроксимации линейных функций. В свою очередь для описания нелинейностей необходимо вводить скрытые слои и использовать более сложные схемы взаимодействия элементов, включающие в себя оптимизацию алгоритма изменения весов между нейронами соседних слоев.

Кроме того, были освоены методы работы с нейронными сетями, принципы обучения и валидации. Полученные знания могут быть использованы для глубоких исследований данных, полученных экспериментальным путем, для установления их скрытых зависимостей от переменных параметров.

## Моделирование и расчет распределения температуры стальной трубы с известными температурами внешней и внутренней стенок

М.В. Чукарина

*Донской государственный технический университет, г. Ростов-на-Дону  
e-mail: mariachukarina@yandex.ru*

Для качественного и точного расчета температурных полей различных объектов необходим набор математических моделей. С их помощью определяется длительность и интенсивность необходимых процессов.

Требовалось с помощью специализированных программ найти решение задачи моделирования и описания параметров распределения температуры на участке изготовленной из стали трубы, в которой протекает жидкость заданной температуры. При этом были даны такие величины, как размеры самой трубы и значения температуры внешней среды и внутренней жидкости.

Решение задачи теплопроводности с использованием схемы конечных элементов позволяет рассчитать градиент температуры и наглядно представить направления векторов распределения тепла внутри объекта. Для проведения расчетов была использована программа моделирования Elcut.

Для поиска требуемого решения в программе Elcut была построена геометрия, удовлетворяющая условиям поставленной задачи, затем с помощью встроенных функций строилась схема конечных элементов с обозначением узлов, по которым и происходило исследование. Следующим шагом является расчет температурного поля, производимый программой самостоятельно исходя из заданных параметров. Полученный результат можно представить в виде: наглядной картины поля с необходимыми свойствами, такими как направления векторов или линии изотерм; таблицы или графика распределения температуры по определенному контуру.

После всех совершенных действий были получены требуемые результаты, показывающие значения температуры в узлах сетки элементов в виде сводной таблицы, наглядной картины или графика.

# К моделированию сейшевых колебаний в бассейне со свободным входом

П.А. Швец

Кубанский государственный университет,  
кафедра математического моделирования, г. Краснодар  
e-mail: pashtetshvec@mail.ru

Работа посвящена исследованию распространённого типа движения жидкости в замкнутых и частично открытых бассейнах (озерах, бухтах, заливах), называемого сейшами. Существуют различные физические механизмы возникновения сейшевых колебаний. Одной из причин нагонных явлений, приводящих к накоплению воды в одной части водоема, может служить ветер. Для частных случаев простых форм бассейнов можно получить аналитические решения задачи о формировании сейш.

Рассматривается бассейн прямоугольной формы ( $0 \leq x \leq a$ ,  $0 \leq y \leq b$ ) с открытым входом ( $x = a$ ), его глубина  $h$  считается постоянной. Полагая атмосферное давление постоянным и пренебрегая центробежными силами, обусловленными вращением Земли, для длинных волн движение жидкости можно описать следующей системой уравнений:

$$\frac{\partial \mathbf{v}}{\partial t} = -g \nabla w, \quad \frac{\partial w}{\partial t} = -h \operatorname{div} \mathbf{v},$$

$\mathbf{v} = \{u(x, y, t), v(x, y, t)\}$  – вектор скорости движения жидкости в плоскости  $xOy$ ;  $t$  – время;  $g$  – ускорение свободного падения;  $w$  – вертикальное смещение свободной поверхности жидкости;  $h$  – глубина бассейна.





На боковых границах модельного водоема выполняются условия непротекания –  $(\mathbf{v}, \mathbf{n}) = 0$ , где  $\mathbf{n}$  – единичная нормаль к боковым границам. Предполагается также, что на выходе из бухты располагаются узловые

линии для собственных мод колебаний жидкости в бассейне –  $w(x, y, t)|_{x=a} = 0$ . Последнее допущение позволяет рассчитать собственные частоты и формы собственных мод.

Отыскание периодических решений задачи  $\mathbf{v}(x, y, t) = \mathbf{v}_1(x, y) \exp(i\omega t)$ ,  $w(x, y, t) = w_1(x, y) \exp(i\omega t)$  осуществляется с помощью метода Фурье разделения переменных, позволяющего уменьшить размерность задачи.

На основе полученного аналитического решения краевой задачи для системы уравнений длинных волн в прямоугольном водоеме постоянной глубины с открытым входом описана пространственная структура колебаний, проведен временной и пространственный анализ течений, вызванных продольными и поперечными сейшами. Для проведения вычислительных экспериментов и визуализации результатов выбраны пакеты Matcad, Excel.

Исследование сейшевых колебаний аналитическими методами для бассейнов простой формы представляет практический интерес, так как имеющиеся точные решения могут служить в качестве тестовых в предельных случаях при изучении этого явления в бассейнах сложной геометрии. Кроме того, с помощью таких моделей для бухт, форма которых может быть аппроксимирована прямоугольником, могут быть получены важные характеристики формирующихся сейш.

 **СЕКЦИЯ**  
 **ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**  
 **И ИННОВАЦИОННЫЙ**  
 **МЕНЕДЖМЕНТ**

## Применение ГИС-технологий в мониторинге земель

А.В. Варданян

*Южный федеральный университет,  
Институт высоких технологий и пьезотехники, г. Ростов-на-Дону  
e-mail: anaid-varpanyan-96@mail.ru*

Повышение благосостояния общества зависит от его умения эффективно использовать земельный ресурс. Земля является важнейшим компонентом природной среды, который имеет территориальную, качественную и количественную неоднородность, изменчивость свойств. От рационального использования земельных ресурсов зависит функционирование всех отраслей сельского хозяйства и экономики в целом, поэтому важнейшей задачей государственного управления земельными ресурсами является организация мониторинга земель.

Мониторинг земель представлен как комплексная система наблюдений за состоянием земельных ресурсов, оценка и прогноз изменений их состояния под воздействием антропогенных и природных факторов. Растет потребность в полной и достоверной информации по состоянию почв. Развитие глобальных информацион-

ных систем, а также систем мониторинга земель дает возможность картографического представления почвенных ресурсов, их потенциала и состояния.

Объект исследования – почвы Азовского района Ростовской области. Уникальность и разнообразие почв Азовского района дает возможность использовать их для различных назначений. В ходе работы планируется проанализировать засевание почв района озимыми культурами и выяснить, насколько рационально используются земли Ростовской области в сельскохозяйственных целях.

На основании снимков Sentinel-2 будет произведен анализ посевов полей Азовского района с использованием NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) – одного из самых распространенных и используемых индексов для решения задач, использующих количественные оценки растительного покрова.



# Геоинформационная оценка потенциала социально-экономического развития прибрежной территории Темрюкского района

А.О. Долженко

*Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону  
e-mail: olegdolzhenko.ann@yandex.ru*

Объект исследования – прибрежная территория Темрюкского района и ее социальные и экономические возможности развития.

Предмет исследования – использование современных геоинформационных технологий для оценки социально-экономического потенциала побережья Темрюкского района и его представления в геоинформационной системе.

Цель исследования – оценка и анализ развития социально-экономического потенциала прибрежных территорий Темрюкского района Краснодарского края на основе использования данных дистанционного зондирования Земли и методов геоинформационных технологий.

Актуальность работы подтверждается крупными изменениями в значимых сферах жизни и деятельности Темрюкского района Краснодарского края, связанными со строительством и эксплуатацией Керченского моста. Это влечет собой нагрузку на прибрежные территории района, но, благодаря расширению его транспортной сети, способствует развитию его социально-экономического потенциала.

Одним из основных приоритетов стратегии развития района до 2030 г. является опережающее социально-экономическое

развитие, которое предполагает совокупный экономический рост от 11,7 до 15,1 % годовых на основании расчетов базового и оптимистического сценариев.

В результате изучения и анализа космических снимков и данных дистанционного зондирования земной поверхности объекта исследования разных лет выявлена тенденция увеличения промышленной сельскохозяйственной зон, что влечет увеличение востребованности трудовых ресурсов. Трудовые кадры планируется привлекать при сотрудничестве с высшими учебными заведениями Краснодарского края. В связи с планами по увеличению населения Темрюкского района, а именно прибрежной территории района, планируется расширение селитебной зоны.

Оценка социально-экономического потенциала развития прибрежной зоны Темрюкского района с помощью геоинформационных технологий является основой планирования и прогнозирования оптимального развития территории в соответствии с ее историко-географическими особенностями. Это позволяет использовать индивидуальный подход к принятию управленческих решений в области планирования, проведения типизации и специальных видов зонирования территории в различном масштабе.

## Мониторинг техногенной нарушенности земель Свердловского угольного района (Луганская область) на основе геоинформационных систем

Б.Я. Корниенко

*Южный федеральный университет,  
Институт высоких технологий и пьезотехники, г. Ростов-на-Дону  
e-mail: bogdana.suhno@ya.ru*

Высокие темпы развития промышленного производства в XX в. сопровождались интенсивной добычей полезных ископаемых. Этот процесс привел к накоплению огромных объемов горной массы в отвалах. Поднятая из недр и складированная горная порода содержит полезные ископаемые, и чем старше отвалы, тем богаче они на полезные компоненты, потому что развитие технологий позволяет разрабатывать менее кондиционные запасы полезных ископаемых.

Актуальность исследования отвалов обусловлена прежде всего их высокой экологической вредностью и опасностью для городов и населенных пунктов. Кроме того, отвалы занимают огромные территории, которые могут быть использованы для других целей.

Наиболее эффективным направлением оптимизации терриконовых ландшафтов является лесная рекультивация. Лесные насаждения рассматриваются в качестве основного фактора управления экологической опасностью, поскольку обладают способностью радикально снижать интенсивность эрозии и дефляции поверхности терриконов. Управление экологическим состоянием территории размещения шахтных отвалов путем проведения их лесной рекультивации сейчас почти не осуществляется вследствие ее убыточности для горнодобывающих предприятий.

Целью исследования является разработка подхода к решению задач мониторинга техногенно нарушенных земель на основе спутниковых данных и технологий пространственного анализа. Объектами исследования являются терриконы в городе Свердловске Луганской области.

Единственным путем обеспечения экологической безопасности в местах размещения существующих породных отвалов угольных шахт является тушение тех отвалов, которые горят, их реформирование (в случае необходимости), проведение горнотехнической и биологической рекультивации всех существующих отвалов и обеспечение этих работ соответствующим финансированием. Что касается отвалов, которые находятся в эксплуатации, необходимо обеспечить строгое соблюдение пожаробезопасной технологии их формирования, максимальное изъятие угля из породы текущей добычи, складирование её в плоские отвалы и своевременное проведение горнотехнической и биологической рекультивации участков поверхности отвала (берм и откосов), поставленных в конечное положение.

Размещение и технология эксплуатации породных отвалов угольных предприятий должны гарантировать экологически безопасное окружение для жизни и здоровья людей и являются неотъемлемыми составляющими обеспечения охраны окружающей среды.

## **Проблемы размещения линейных объектов на земельных участках сельскохозяйственного назначения**

О.А. Корсун

*Южный федеральный университет,  
Институт высоких технологий и пьезотехники, г. Ростов-на-Дону  
e-mail: korsun\_olga@rambler.ru*

Необходимость в совершенствовании правового регулирования, связанного с процедурой оформления земли под строительство линейных объектов актуальна в настоящее время. Существует ряд объективных факторов, которые не в полной мере учтены в действующем законодательстве.

Образование земельного участка – это совокупность действий, правовых и технических, по определению положения, площади и границ земельного участка в качестве объекта гражданских прав и предоставления его физическому или юридическому лицу.

При сегодняшней экономической политике земля – это основа развития всех отраслей экономики. Ведущие отрасли экономики Российской Федерации плотно интегрированы в мировую экономику, и процедура оформления прав на землю не должна тормозить развитие российской промышленности. Право пользования землей непосредственно влияет на работу энергетических компаний и энергетики в целом.

В данной работе исследованы вопросы, возникающие при размещении линейных объектов энергетики на земельных участках сельскохозяйственного назначения, возведенных как в соответствии с требованиями российского законодательства, так и с их нарушением.

Цель исследования – проанализировать проблемы, возникающие при размещении линейных объектов на землях сельхозназначения.

Задачи исследования – найти способы решения проблем размещения линейных объектов на землях сельхозназначения. Методы исследования – последовательная реализация теоретических знаний.

Итак, соответствующее управление земельными ресурсами – основа устойчивого экономического и социального развития России. Государство заинтересовано создать условия, в которых законное пользование землей сетевыми компаниями при проектировании, строительстве и эксплуатации объектов энергетики остановит рост тарифов на электроэнергию, обеспечит стабилизацию и приведет к уменьшению нагрузки на потребителей электроэнергии.

## Тенденции и перспективы развития анализа данных на B2B-рынке

А.В. Костанов, С.С. Мирошников

*Южный научный центр РАН, г. Ростов-на-Дону  
e-mail: avksotanov@gmail.com, exact98@list.ru*

Перестав существовать лишь как часть научной фантастики, искусственный интеллект, в основе которого лежит сбор и многомерный статистический анализ данных, стал ведущей технологией, с перспективами применения в целом спектре различных сфер нашей жизни, и в первую очередь в финансовом секторе.

Рынок B2B набирает обороты, по сравнению с B2C, соответственно, происходит рост платформ для работы на этих рынках. Работа на этих платформах подразумевает более сложные системы для обработки информации и упрощению взаимодействия с клиентами-организациями, позволяющая их диверсифицировать или даже проводить аналитику, чтобы вырабатывать рекламные кампании, а также эффективные схемы ценообразования и логистики для каждого отдельного клиента. При помощи средств многомерного анализа и технологий машинного обучения уже сегодня можно решать подобные задачи, а также прогнозировать их результаты.

Диверсификация клиентов позволит персонализировать взаимодействие с ними. Выделение групп с похожими атрибутами можно реализовать аналитическим путем, в случае, когда количество покупателей позволяет это сделать. Однако в эпоху больших объемов данных, это становится затруднительным. Выходом из данной ситуации служат алгоритмы кластеризации. При помощи машинного обучения можно выявить неявные классы клиентов, к которым можно применить общий подход.

Другим распространенным методом интеллектуального анализа данных яв-

ляется регрессия, который состоит в выявлении зависимости между факторами, представленными в количественном или качественном выражениях. Результатом подобного анализа является модель, которая позволяет предсказывать значение результативного признака и на его основе выстраивать логистические, маркетинговые и производственные стратегии предприятия. Помимо регрессионной зависимости, некоторые показатели организации имеют свойство изменяться во времени с определенными закономерностями.

И хотя нейросети являются широко применимым средством автоматизации любых процессов, но их использование остается прерогативой крупнейших холдингов и межнациональных корпораций. Их разработка требует огромных материальных и человеческих ресурсов, однако их окупаемость превышает любые краткосрочные вложения. При помощи нейросетей можно персонализировать рекламу, заменить юридический отдел, разработать максимально эффективную систему логистики и т.д. Преимущество нейронных сетей в том, что разработанные алгоритмы «дообучаемы» и со временем становятся всё более эффективными.

В современных реалиях ещё только развивается практика внедрения подобных методов, ввиду дороговизны покупки или аренды оборудования для обработки больших массивов данных, а также недостатке специалистов по работе с данными. Однако многие крупные компании уже являются примерами эффективного использования интеллектуального анализа.

## **Сравнительный мониторинг учета зон с особыми условиями использования территорий в Республике Крым, в Тюменской и Ростовской областях**

Д.А. Онищук

*Южный федеральный университет,  
Институт высоких технологий и пьезотехники, г. Ростов-на-Дону  
e-mail: denaoni@gmail.com*

Объектом исследования является определение границ охранных зон объектов электросетевого хозяйства. Предмет исследования – документирование и постановка на государственный кадастровый учет зон с особыми условиями использования территории.

Цель исследования – осуществление постановки на государственный кадастровый учет зон с особыми условиями использования территории на основании подготовленной проектной документации на объекты «Высоковольтная линия 330 кВ Западно-Крымская – Севастополь» (схема будет уточнена проектом), расположенная на территории следующих районов республики Крым: Сакский, Бахчисарайский и Симферопольский, «Высоковольтная линия 500 кВ Ростовская – Андреевская – Вышестеблиевская (Тамань)» (корректировка), расположенная на территории Ростовской области, в пределах Родионово-Несветайского, Мясниковского и Азовского районов, а также территории г. Ростова-на-Дону и «КВЛ 110 кВ

Тобольская ТЭЦ – Сырьевая. Отпайка от КЛ 110 кВ Тобольская ТЭЦ – ЗапСиб. № 4 на ПС Сырьевая», на территории Тюменской области, г. Тобольска.

Методы исследования включают статистический анализ, корреляционный метод, метод наблюдения и обобщения.

Для достижения поставленной цели необходимо выполнить следующие задачи:

1. Анализ нормативно-правового обеспечения постановки зон с особыми условиями использования территории на кадастровый учет.
2. Построение линий электропередачи и их охранных зон.
3. Подготовка необходимой документации для постановки охранных зон на кадастровый учет.
4. Выявление особенностей кадастрового учета в Ростовской области, Тюменской области и Республике Крым.

Результаты исследования могут быть использованы хозяйствующими субъектами для постановки охранных зон вышеуказанных объектов на кадастровый учет.

## Недвижимость как основное средство

Н.А. Скопиньш

*Южный федеральный университет,  
Институт высоких технологий и пьезотехники, г. Ростов-на-Дону  
e-mail: skopinsh84@mail.ru*

Принимая к учету основное средство, необходимо его не только правильно оценить, но и вообще понять, что перед нами именно основное средство. Кроме того, его следует вовремя ввести в эксплуатацию, определить срок полезного использования, то есть совершить все стандартные бухгалтерские процедуры. Однако существуют сложности, связанные с отнесением объекта основного средства к недвижимости. Иногда даже несколько инвентарных объектов могут составлять один объект недвижимости. И в этой сфере возникают вопросы и противоречия. Например, на балансе находится здание, облагаемое по кадастровой стоимости налогом на имущество. Следует ли рассматривать инженерные сети и коммуникации этого здания (подъемники, лифты, эскалаторы и проч.) как неотъемлемые части этого здания, которые в кадастровой стоимости учтены? Или классифицировать их как отдельные инвентарные объекты? Как в этом случае платить налог на имущество?

Объектом исследования является эффективность нормативно-правового обеспечения в сфере недвижимости и её налогообложения. Предмет исследования – проблема квалификации основных средств как недвижимости.

Цель исследования – установить критерии квалификации недвижимого имущества для целей налогообложения. Методы исследования включают в себя статистический анализ, а также метод наблюдения и обобщения.

В ходе исследования были проработаны вопросы, связанные с проблемой квалификации основных средств как недвижимости, а также вопросы, связанные с тем, что считать недвижимым имуществом при исчислении налога; и было выявлено, что каждый объект необходимо мотивированно отнести к движимому или недвижимому имуществу. Решающую роль для квалификации имущества играет наличие внутренних коммуникаций.



## Содержание

### СЕКЦИЯ «БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ»

#### Подсекция «Общая биология»

Воронина И.Н., Ширшов В.Н. Эффективность методов содержания ремонтного стада производителей русского осетра в садках и УЗВ .....	5
Бутова В.А., Карасёва А.Ю., Старцев А.В. Современное состояние популяции судака в Азовском море .....	6
Гануша К.Ю. Психофизиологические механизмы решения примеров с дробями в зависимости от правильности ответа .....	7
Карасёва А.Ю., Старцев А.В., Бутова В.А. Таксономическое разнообразие ихтиофауны реки Дон .....	8
Килякова В.С. Роль особо охраняемых природных территорий в сохранении орнитофауны Нижнего Дона .....	9
Козоброд И.Д. Роль некоторых факторов среды в формировании потомства черноморско-азовской проходной сельди .....	10
Мосесян Г.В., Дудкин С.И., Стрижакова Т.В., Бортников Е.С. Динамика зараженности хамсы живыми нематодами <i>Hysterothylacium aduncum</i> в Азовском море в 2019 г. ....	11
Новикова И.А. Полиморфизм генов энергетического обмена у женщин с задержкой развития плода .....	12
Сиверина Т.В., Колесников С.И., Барабашин Т.О. Качественный состав полихлорированных бифенилов донных отложений Азовского моря .....	13
Смирнов А.О. Биологический и статистический анализ ремонтно-маточных стад осетровых рыб на Донском осетровом заводе в период осенней бонитировки .....	14
Хорошельцева В.Н., Стрижакова Т.В., Денисова Т.В., Мосесян Г.В. Возбудители карантинных заболеваний в рыбоводных хозяйствах юга России .....	15

#### Подсекция «Биотехнологии»

Гринь А.С. Формирование ремонтно-маточного стада донской стерляди в условиях Донского осетрового завода ОСП ФГБУ «Главрыбвод» (ДОЗ) .....	16
Журба Д.Г. Экспериментальная многоярусная конструкция для выращивания длиннопалого рака <i>Astacus leptodactylus</i> Eschscholtz, 1823 при высоких плотностях посадки .....	17
Зубарева К.Ю. Использование клеточных технологий для выращивания зубов из стволовых клеток .....	18
Ким О.И. Выращивание посадочного материала осетровых рыб в условиях садкового хозяйства .....	19
Клочков Д.Г., Абросимова Н.А. Перспективные водные растения в формировании биологического равновесия в аквариуме .....	20
Попов Е.В., Ахмеджанова А.Б. Оценка репродуктивных показателей самок русского осетра ( <i>Acipenser gueldenstaedtii</i> ) .....	21
Раков А.М., Ахмеджанова А.Б. Динамика кормовой базы в выростных прудах Сергиевского осетрового рыбоводного завода .....	22

## СЕКЦИЯ «ХИМИЯ И ХИМИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ»

Заправдина Д.М., Колесников Д.С. Разработка импортозамещающих многофункциональных добавок на основе возобновляемого сырья для переработки полимеров.....	23
Галкина М.С., Колодина А.А., Цатурян А.А. Исследование сольватохромизма и таутомеризма продуктов реакции раскрытия раскрытия 1,3,4-тиадиазинового цикла .....	24
Доронин М.М., Демехин О.Д. Ацидочувствительные производные берберина, как новая возможность улучшения скаффолда .....	25
Загребаяев А.Д., Романюк М.А., Науменко Д.Ю., Козакевич Е.О. Фурозаноберберины как биологически активные средства .....	26
Кулишова А.С. Реакции 2-хлориндол-3-карбальдегидов с N,N-динуклеофилами .....	27
Медведев Р.П., Шабельская Н.П. Синтез люминофорного наполнителя из отходов производства минеральных удобрений .....	28
Милутка М.С. Синтез, строение, фото- и электролюминесцентные свойства комплексов цинка бидентатных азометиновых лигандов, производных 2-гидрокси- или 2-(N-тозиламино)бензальдегидов.....	29
Нгуен Т.Т., Лашко Д.А. Закономерности аэробного окисления высших хлорированных алканов.....	30
Павлец А.С., Паперж К.О., Могучих Е.А., Алексеенко А.А. PtCu@Cu/C и PtCu@Pt/C электрокатализаторы с особым распределением компонентов в наночастицах.....	31
Родин С.С. Разработка технологии производства высококачественных минеральных базовых масел с улучшенными низкотемпературными характеристиками.....	32
Сурганов Ф.С. Расчет оптимальной энергии промежуточного взаимодействия веществ с поверхностью катализатора гидрокрекинга вакуумного газойля .....	33
Чальцев Б.В. Синтез, строение аддуктов 2-(N-тозиламинобензаль)бензо-илгидразонатов 3d-металлов с азотистыми гетероциклами.....	34
Якупов П.П., Клименко Д.А., Попов А.А. Берберин как скаффолд для гибридных препаратов .....	35

## СЕКЦИЯ «НАУКИ О ЗЕМЛЕ»

Парфенова А.В. Оценка динамики циркуляционных процессов зимой на Северном Кавказе.....	36
Коваленко А.А. Приоритетные загрязняющие вещества в речных водах бассейна р. Амур .....	37
Комаров Р.С. Комплексная гидрохимическая характеристика воды р. Белая (Республика Адыгея) .....	38
Решетняк А.Н. Математические методы в исследовании природных вод .....	39
Сазонов А.Д. Особенности водопользования в условиях засушливого климата (на примере р. Сал в Ростовской области) .....	40

Сафитри Д.А., Беспалова Л.А. Предварительный анализ береговой линии в Сурабаи (Индонезия).....	41
Авард Х.А., Наставкин А.В. Литологическая и линеаментная экстракция с использованием данных дистанционного зондирования и полевых наблюдений в районе Ум Тагир, Восточная пустыня, Египет .....	42
Мурудж Аббас Бухлул Ал-Гиззи, Бакаева Е.Н. Расчет индекса биологической целостности фитопланктона (P-IBI).....	43

## СЕКЦИЯ «ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ»

Брежнев А.Н. Метод преобразования последовательной программы в параллельную программу на языке COLAMO .....	44
Горелова К.В. Применение схем повышенного порядка точности для решения задачи биологической реабилитации мелководного водоема.....	45
Гребнев Д.Ю. Использование гибких легирующих вставок для поверхностного упрочнения металла отливок.....	46
Кириченко Г.А. Визуализация компонентов софт-архитектуры .....	47
Коврыжко М.В. Изучение методов предсказательного моделирования опасных явлений прибрежных систем в результате природных и техногенных вызовов.....	48
Купчик А.В. Разработка драйвера устройства кольцевого буфера под управлением операционной системы Windows.....	49
Лященко С.Л. Реализация Ethernet загрузчика для микроконтроллера STM32 .....	50
Лященко Т.В. Прогнозное моделирование процессов распространения загрязняющих веществ в пограничных слоях атмосферы и водоема.....	51
Митин А.Г. Разработка модуля BIOS с использованием проекта Coreboot.....	52
Митина А.Г. Система рекомендаций для интернет-магазина на платформе Magento с использованием фильтра Калмана.....	53
Савченко А.В. Исследование и структурная реализация формул численного интегрирования на PBC.....	54
Стафеевский А.О. Исследование и разработка методов и средств идентификации объектов в видеопоследовательности на базе свёрточных нейронных сетей .....	55
Фоменко А.В. Реализация алгоритма сегментации облака лазерных точек в ПЛИС технологии для мобильных исследовательских систем .....	56
Фоменко Т.А. Моделирование динамики численности промысловой рыбы анчоуса и тюльки в летний период.....	57
Худзик Е.В. Контроль состояния металла оборудования, работающего в средах, вызывающих наводороживание .....	58
Чекина М.Д. Реализация фрактальных алгоритмов для реконфигурируемых вычислительных систем .....	59

## СЕКЦИЯ «ОБЩЕСТВЕННЫЕ НАУКИ»

Подсекция «Политология, социология, философия, демография, право»

Бахтоярова В.П. Влияние миграционного кризиса на политическую стабильность Европы.....	60
--	----

Багиров Э.Э. Инновационные методы борьбы с бедностью.....	61
Братолобов К.Н. К вопросу о сокращении числа судей Конституционного суда РФ.....	62
Готин М.Б. Методы противодействия экстремизму в молодежной среде (на материалах Краснодарского края) .....	63
Гранкина А.А. Социокультурная адаптация иностранных обучающихся в высших учебных заведениях (на примере Южного федерального университета) .....	64
Забейворота М.В. Кросс-культурные особенности рекламной коммуникации на Кавказе .....	65
Зиненко А.А., Бондарь Н.Н. Противодействие молодежному радикализму со стороны государства.....	66
Косторева Е.А. Медиация как юридическая процедура для разрешения конфликтных ситуаций .....	67
Лалетина А.Д. СМИ как фактор воздействия на формирование политических взглядов личности (на материалах Краснодарского края).....	68
Медведева Е.С. Особенности представлений о семье и родах у мужчин и женщин: проблемы и перспективы.....	69
Посисеев А.Н. Проблема финансовой грамотности в молодежной среде.....	70
Сухарева Е.С. Некоторые аспекты национальной политики в Республике Крым после референдума 2014 г. ....	71
Тейфук С.Р. Политико-экономические факторы межрегионального сотрудничества (на примере Республики Крым и Краснодарского края).....	72
Товменко М.В. Роль СМИ в политических процессах: постановка проблемы .....	73
 Подсекция «Общая экономика»	
Артюхова А.С. Человеческие ресурсы города Волгограда: обеспеченность муниципального образования.....	74
Волоснова Е.В. Пути решения актуальных проблем социально-экономического развития малых городов региона (Волгоградской области) .....	75
Груздева П.В. Взаимосвязь коррупции и профессиональной культуры государственного служащего.....	76
Евсеев Н.Н. Российско-китайское экономическое взаимодействие: анализ партнерства и поиск новых возможностей .....	77
Заикина К.Д. Основные аспекты обеспечения финансовой безопасности России .....	78
Климова Н.В. Практика использования показателя качества жизни населения в исследованиях социально-экономического развития региона (на примере Волгоградской области) .....	79
Козлова Н.В. Специфика миграционных процессов в Волгоградской области.....	80
Крафт А.А. Анализ демографической ситуации в сельских территориях Волгоградской области .....	81
Лавлинсков С.А. Оценка состояния топливно-энергетического комплекса Волгоградской области .....	82
Лазарева П.С. Рекомендации по совершенствованию процесса принятия решений в системе государственного и муниципального управления РФ.....	83

Мелихов Д.О. Роль малого бизнеса в рыночной экономике .....	84
Фомина А.С. Формирование профессиональной культуры в государственном управлении в РФ .....	85

#### Подсекция «Экономические процессы и системы»

Боковая К.А. Исследование инвестиционных рисков и оценка их влияния на инвестиционную активность населения России .....	86
Боковая М.А. Инвестиционный портфель: формирование и оценка в современных российских рыночных условиях .....	87
Долгова О.И. Имитационное моделирование процессов эквайринга в среде AnyLogic .....	88
Иманова Н.М. Эволюция подходов к детерминации уровня и качества жизни .....	89
Исмайлова З.Б. Особенности кадастровой оценки сельскохозяйственных земель .....	90
Корнеева А.С. Использование технологии Blockchain в мониторинге водных объектов .....	91
Ласкова Д.С. Анализ индикаторов стратегического развития экономики региона .....	92
Ничаева М.С. Ипотечное кредитование как фактор социально-экономического развития.....	93

#### СЕКЦИЯ «ИСТОРИКО-ФИЛОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ»

Бабкин В.Г. Промышленность Таганрога 1943–1946 гг.: историографический обзор .....	94
Барсегян А.М. Трудные вопросы истории: депортация турок-месхетинцев 1944 г. ....	95
Гольцева В.В. Решение национального вопроса в условиях Первой чеченской войны .....	96
Грядский Д.М. К вопросу о предпосылках реформ РККА на Дону после Гражданской войны.....	97
Капканов Е.Н. Волгодонстрой – «Великая стройка коммунизма»: историографический обзор .....	98
Митрофанова А.И. Основные направления деятельности князя А.М. Дондукова-Корсакова как императорского комиссара в Болгарии .....	99
Пшеничная Е.Н. Кинематограф в Ростове-на-Дону в начале XX в. ....	100
Смирнов В.А. Положения о Кавказском линейном казачьем войске и об управлении Донского войска: общие и специфические черты.....	101
Талаева А.А. Особенности деятельности членов Государственного совета от Области войска Донского (1906–1917 гг.) .....	102
Тищенко А.С. «Русский мир»: формирование понятия .....	103
Ходанович К.В. Ростов-на-Дону в записках путешественников XIX–XX вв. ....	104
Чернораева Т.В. Экзистенциальный подход к интерпретации литературного произведения (на примере романа М.Е. Салтыкова-Щедрина «Господа Головлевы»).....	105

Швец Д.Р. Репрезентация памяти о Холокосте в современном российском выставочном пространстве.....	106
---	-----

## ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ

### Подсекция «Физика и астрономия»

Арцева Э.А. Особенности применения метода Ритвелда к уточнению многопараметрической структуры ТВБ.....	107
Астафьев П.А. Разработка архитектуры цифрового сигнального процессора с протокольной адресацией.....	109
Баландин К.А. Лазерное зондирование сероводорода в морской воде.....	110
Волков Д.В., Вербенко И.А., Шилкина Л.А., Глазунова Е.В. Диэлектрические характеристики твердых растворов состава $La_{0,5}Bi_{0,5}Mn_xFe_yO_3$ .....	111
Донченко И.А. Заряженные микрообласти на поверхности тонкой пленки ниобата натрия.....	112
Жидель К.М. Исследование оптических параметров тонких пленок сегнетоэлектриков-релаксоров SBNx.....	113
Казakov Е.А. Получение ограничений на нуклеосинтез сверхновых звезд типа Ia в шаровых скоплениях.....	114
Клименко А.А. Построение трехмерной карты распределения ближайших галактик.....	115
Ляхова Н.В. Динамика мощности эквивалентной дозы гамма-излучения на особо охраняемых природных территориях Ростовской области.....	116
Мартыненко А.А., Павелко А.А. Влияние модифицирования карбонатом лития на степень размытия сегнетоэлектрического фазового перехода в керамике феррониобата свинца.....	117
Симачкова Г.А., Куприна Ю.А. Структурные особенности двойных перовскитов с упорядочивающейся В-подрешеткой на примере $PbYb_{1/2}Nb_{1/2}O_3$ .....	118
Токарев Е.С. Эффективное поглощение в СВЧ-диапазоне различными материалами (обзор).....	119
Эфендиев Т.С. Анализ движения планеты в системе двух звезд.....	120

### Подсекция «Наноматериалы и нанотехнологии»

Бабарикин Д.С. Спектральный отклик сегнетоэлектрических гетероструктур в широком диапазоне температур.....	121
Бабенко А.А. Концентрационные фазовые изменения структур твердых растворов $(1-x)BiFeO_3-xLaMnO_3$ .....	122
Блинова А.А., Гвозденко А.А., Сенкова А.О., Коновалова Е.В., Блинов А.В. Разработка нового поколения моюще-дезинфицирующих средств на основе наночастиц серебра и вторичного молочного сыра.....	123
Левицкая В.П. Исследование графена при помощи спектроскопии комбинационного рассеяния света.....	124
Матяш Я.Ю. Особенности структуры и динамики решетки в двухслойных гетероструктурах титаната бария-стронция при фазовых переходах.....	125



Нечушкин С.Б. Топологические особенности клеточных мотивов в сферических эпителиальных монослоях .....	126
Нечушкин Ю.Б. Топологические особенности клеточных мотивов в плоских эпителиальных монослоях .....	127
Павленко М.А. Скирмионы с переключаемой хиральностью в сегнетоэлектриках .....	128
Раффа В.В., Гвозденко А.А., Маглакелидзе Д.Г., Голик А.Б., Блинов А.В. Разработка полупроводникового слоя на основе нанокompозита диоксида титана, модифицированного наночастицами благородных металлов, для фотоэлектрохимических ячеек Гретцеля.....	129
Редина А.Г. Оптимизация физико-технологических режимов синтеза углеродных нанотрубок методом каталитического химического осаждения из газовой фазы с использованием ацетилен в качестве прекурсора .....	130
Сыстеров Г.В. Исследование доменной структуры монокристалла титаната свинца.....	131
Турчин А.С. Термооптические характеристики фотонных кристаллов .....	132
Федоренко К.К. Моделирование структуры капсида вируса <i>Vovine papillomavirus</i> .....	133
Шукин Д.В. Изучение свойств тонких сегнетоэлектрических пленок на подложке полупроводника методами пьезосиловой микроскопии .....	134
Подсекция «Математика, механика и моделирование»	
Истомин Н.К. Клеточно-автоматные и агентные модели пространственных процессов .....	135
Барейко И.А. Локализация неоднородностей в изотропном упругом волноводе с использованием распределенной сети пьезоактивных датчиков.....	136
Бушуева О.А. К моделированию процессов в окружающей среде при малых энергетических уровнях в атмосфере .....	137
Доценко А.А. Использование разложения ряда Фурье в качестве приближения интерполяционной функции в среде Mathcad.....	138
Какорин А.В. Оптимизация по критерию минимальной себестоимости процесса компаундирования товарных бензинов с заданными показателями качеств .....	139
Килафян Ю.С., Тимофеева А.А. Оптимизация многомерной функции методом градиентного спуска .....	140
Снетков Д.А. Моделирование вибрационных воздействий на фундаменты ленточного типа.....	141
Тимофеева А.А. Аппроксимация функций с помощью нейронных сетей.....	142
Чукарина М.В. Моделирование и расчёт распределения температуры стальной трубы с известными температурами внешней и внутренней стенок.....	143
Швец П.А. К моделированию сейшевых колебаний в бассейне со свободным входом .....	144

## СЕКЦИЯ «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ИННОВАЦИОННЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ»

Варданын А.В. Применение ГИС-технологий в мониторинге земель .....	145
Долженко А.О. Геоинформационная оценка потенциала социально-экономического развития прибрежной территории Темрюкского района.....	146
Корниенко Б.Я. Мониторинг техногенной нарушенности земель Свердловского угольного района (Луганская область) на основе геоинформационных систем.....	147
Корсун О.А. Проблемы размещения линейных объектов на земельных участках сельскохозяйственного назначения .....	148
Костанов А.В., Мирошников С.С. Тенденции и перспективы развития анализа данных на B2B-рынке .....	149
Онищук Д.А. Сравнительный мониторинг учета зон с особыми условиями использования территорий в Республике Крым, в Тюменской и Ростовской областях.....	150
Скопиньш Н.А. Недвижимость как основное средство.....	151

## Table of contents

### SECTION "BIOLOGICAL SCIENCES"

#### Subsection "General Biology"

Voronina I.N., Shirshov V.N. Efficiency of methods for the maintenance of replacement and procurement broodstock of Russian sturgeon breeders in cages and RAS.....	5
Butova V.A., Karaseva A.Yu., Startsev A.V. The current state of the pike-perch population in the Sea of Azov.....	6
Ganusha K.Yu. Psychophysiological mechanisms of coping with exercises on operations with fractions depending on the answer's correctness.....	7
Karaseva A.Yu., Startsev A.V., Butova V.A. Taxonomic diversity of the fish fauna of the Don River.....	8
Kilyakova V.S. The role of specially protected natural areas in the preservation of the avifauna of the Lower Don Region.....	9
Kozobrod I.D. The role of some environmental factors in the formation of the progeny of the Black Sea-Sea of Azov anadromous herring.....	10
Mosesyan G.V., Dudkin S.I., Strizhakova T.V., Bortnikov E.S. Dynamics of infection of anchovy with live nematodes <i>Hysterothylacium aduncum</i> in the Sea of Azov in 2019.....	11
Novikova I.A. Polymorphism of energy metabolism genes in women with fetal growth retardation.....	12
Siverina T.V., Kolesnikov S.I., Barabashin T.O. Qualitative composition of polychlorinated biphenyls of the bottom sediments of the Sea of Azov.....	13
Smirnov A.O. Biological and statistical analysis of sturgeon species brood stocks at the Don Sturgeon Hatchery during autumn bonitation.....	14
Khorosheltseva V.N., Strizhakova T.V., Denisova T.V., Mosesyan G.V. Quarantine pathogens in fish farms of Southern Russia.....	15

#### Subsection "Biotechnologies"

Grin' A.S. Formation of the broodstock of the Don sterlet <i>Acipenser ruthenus</i> under the conditions of the Don Sturgeon Hatchery SSU FSBI "Glavrybvod" (DOZ).....	16
Zhurba D.G. Experimental multi-tiered design for the cultivation of long-clawed crayfish <i>Astacus leptodactylus</i> Eschscholtz, 1823 at high planting densities.....	17
Zubareva K.Yu. Application of cell technology for growing teeth from stem cells.....	18
Kim O.I. Cultivation of planting material of sturgeon fishes under the conditions of cage farming.....	19
Klochkov D.G., Abrosimova N.A. Promising aquatic plants in the formation of biological balance in the aquarium.....	20
Popov E.V., Akhmedzhanova A.B. Evaluation of reproductive indicators of Russian sturgeon ( <i>Acipenser gueldenstaedtii</i> ) females.....	21
Rakov A.M., Akhmedzhanova A.B. Dynamics of nutritive base in outgrowth ponds of the Sergievka Sturgeon Hatchery.....	22

## SECTION "CHEMISTRY AND CHEMICAL TECHNOLOGIES"

Zapravdina D.M., Kolesnikov D.S. Development of a technology for producing additives for processing polymers of multifunctional action based on renewable raw materials.....	23
Galkina G.M., Kolodina A.A., Tsururyan A.A. Study of solvatochromism and tautomerism of the reaction products of the 1,3,4-thiadiazine ring cleavage .....	24
Doronin M.M., Demekhin O.D. Acid-sensitive derivatives of berberine as a new opportunity to improve scaffold.....	25
Zagrebaev A.D., Romanyuk M.A., Naumenko D.Yu., Kozakevich E.O. Furosoberberins as biologically active products.....	26
Kulishova A.S. Reactions of 2-chloroindole-3-carbaldehydes with N, N-dinucleophiles .....	27
Medvedev R.P., Shabelskaya N.P. Synthesis of phosphor filler from waste of mineral fertilizers production .....	28
Milutka M.S. Synthesis, structure, photo- and electroluminescent properties of zinc complexes of bidentate azomethine ligands, derivatives of 2-hydroxy- or 2-(N-tosylamino) benzaldehydes.....	29
Nguyen T.T., Lashko D.A. Patterns of aerobic oxidation of higher chlorinated alkanes.....	30
Pavlets A.S., Paperj K.O., Moguchikh E.A., Alekseenko A.A. PtCu@Cu/C and PtCu@Pt/C electrocatalysts with a special distribution of components in nanoparticles .....	31
Rodin S.S. Development of technology for the production of high-quality mineral base oils with improved low-temperature characteristics.....	32
Surganov F.S. Calculation of the optimal energy of the intermediate interaction of substances with the surface of the hydrocracking catalyst for vacuum gas oil.....	33
Chalcev B.V. Synthesis, structure of adducts of (2-N-tosylaminobenzal) benzoylhydrasonates 3d-metals with nitrogenic heterocycles .....	34
Yakupov P.P., Klimenko D.A., Popov A.A. Berberine as a combined drug scaffold.....	35

## SECTION "EARTH SCIENCES"

Parfenova A.V. Estimation of circulation processes' dynamics during winter in the Northern Caucasus .....	36
Kovalenko A.A. Priority pollutants in the river waters of the Amur River basin.....	37
Komarov R.S. Integrated hydrochemical characteristics of the Belaya River water (Republic of Adygea) .....	38
Reshetnyak A.N. Mathematical methods in the study of natural waters.....	39
Sazonov A.D. Specific features of water usage under the arid climate conditions (the case of the Sal River in Rostov Region) .....	40
Safitri D.A., Bepalova L.A. Preliminary analysis of the coastline in Surabaya (Indonesia).....	41
Awad H.A., Nastavkin A.V. Lithological and lineaments extraction using remote sensing data and field observations in Um Taghir area, Eastern Desert, Egypt.....	42
Murooj Abbas Buhlool AL-Ghizzi, Bakaeva E.N. Phytoplankton Index of Biological Integrity (P-IBI) calculation.....	43

## SECTION "TECHNICAL SCIENCES"

Brezhnev A.N. Method of converting a single-threaded programme to a parallel programme in COLAMO.....	44
Gorelova K.V. Application of high-order accuracy schemes to solve the problem of biological rehabilitation of a shallow water body .....	45
Grebnev D.Yu. Application of flexible alloying inserts for surface hardening of casting metal.....	46
Kirichenko G.A. Visualization of software architecture components .....	47
Kovryzhko M.V. Study of methods for predictive modelling of hazardous phenomena of coastal systems as a result of natural and technogenic challenges .....	48
Kupchich A.V. Development of a PCI device driver running the Windows operating system .....	49
Lyashchenko S.L. Developing an Ethernet bootloader for the STM32 microcontroller ....	50
Lyashchenko T.V. Pollutants spreading processes predictive modelling in the boundary layers of the atmosphere and reservoir.....	51
Mitin A.G. Development of the BIOS module within the Coreboot project .....	52
Mitina A.G. Recommendation system for the online shop on the Magento platform using the Kalman filter .....	53
Savchenko A.V. Research and structural implementation of numerical integration formulas on RCS .....	54
Stafeevskiy A.O. Research and development of methods and means of objects identification in a video sequence based on convolutional neural networks.....	55
Fomenko A.V. Implementation of algorithm for segmentation of the laser point cloud into the FPGA technology for mobile research systems .....	56
Fomenko T.A. Modelling of the dynamics of the Clupeonella fish species (anchovy and sprat) commercial population in summer.....	57
Khudzik E.V. Monitoring the metal state of equipment operating in environments that cause hydrogen absorption.....	58
Chekina M.D. Implementation of fractal algorithms for reconfigurable computer systems.....	59

## SECTION "SOCIAL SCIENCES"

### Subsection "Political Science, Sociology, Philosophy, Demography, and Law"

Bakhtoyarova V.P. Impact of migration crisis on the political stability of Europe.....	60
Bagirov E.E. Innovative approach to combat global poverty.....	61
Bratolyubov K.N. On the issue of reducing the number of judges of the Constitutional Court of the Russian Federation.....	62
Gotin M.B. Methods of counteracting extremism in the youth environment (based on the materials from the Krasnodar Territory).....	63
Grankina A.A. Sociocultural adaptation of foreign students at higher educational establishments (the case of the Southern Federal University).....	64
Zabeivorota M.V. Specific cross-cultural features of advertising communication in the Caucasus .....	65
Zeynalov R.R. Technologies of conflict management in the South of Russia .....	66

Zinenko A.A., Bondar N.N. Counteraction of the youth radicalism by the state .....	67
Kostoreva E.A. Mediation as a legal procedure for resolving conflict situations.....	68
Laletina A.D. Mass media as a factor of influence on the formation of political views of an individual (the case of the Krasnodar Territory).....	69
Posiseev A.N. Problem of financial literacy among the youth .....	70
Sukhareva E.S. Some aspects of ethnic policy in the Republic of Crimea after the 2014 Referendum.....	71
Teyfuk S.R. Political and economic factors of interregional co-operation (the case of the Republic of Crimea and Krasnodar Territory).....	72
Tovmenko M.V. Role of mass media in political processes: presentation of a problem .....	73

#### Subsection "Economics"

Artyukhova A.S. Human resources of the city of Volgograd: security of municipal education .....	74
Volosnova E.V. Ways to solve urgent problems of socio-economic development of small towns in the region (the case of Volgograd Region).....	75
Gruzdeva P.V. Interrelationship of corruption and professional culture of a civil servant.....	76
Evseev N.N. Russian-Chinese economic co-operation: partnership analysis and search for new opportunities.....	77
Zaikina K.D. Main aspects of ensuring the financial security of Russia .....	78
Klimova N.V. Application practice of the quality of life indicator in studies on the socio-economic development of the region (the case of Volgograd Region).....	79
Kozlova N.V. Specifics of migration processes in Volgograd Region .....	80
Kraft A.A. Analysis of demographic situation in the rural areas of Volgograd Region .....	81
Lavlinskov S.A. Assessment of the state of the fuel and energy sector of Volgograd Region .....	82
Lazareva P.S. Recommendations for improving the decision-making process in the system of state and municipal administration of the Russian Federation.....	83
Melikhov D.O. Role of small businesses in a market economy.....	84
Fomina A.S. Formation of professional culture in the state administration in the Russian Federation.....	85

#### Subsection "Economical Processes and Systems"

Bokovaya K.A. Investigation of investment risks and estimation of their impact on investment activity of the population of Russia.....	86
Bokovaya M.A. Investment portfolio: formation and evaluation under modern Russian market conditions.....	87
Dolgova O.I. Simulation of acquiring processes in AnyLogic Software.....	88
Imanova N.M. Evolution of approaches to determination of the level and quality of life .....	89
Ismaylova Z.B. Specific features of cadastral valuation of agricultural land .....	90
Korneeva A.S. Application of blockchain technology in monitoring of water bodies.....	91
Laskova D.S. Analysis of indicators of strategic development of the region's economy.....	92



Nichaeva M.S. Mortgage lending as a factor of social and economic development.....	93
--	----

## SECTION "HISTORY AND PHILOLOGY"

Babkin V.G. Industry of Taganrog in 1943–1946: a historiographical review .....	94
Barsegyan A.M. Difficult issues of history: deportation of the Meskhetian Turks in 1944.....	95
Goltseva V.V. Solving the national ethnic issue under the conditions of the first Chechen war.....	96
Gryadskiy D.M. On the issue of prerequisites for the Red Army reforms in the Don Region after the Civil War .....	97
Kapkanov E.N. Volgodonstroy (The Volga – Don Shipping Canal) – “The Great Construction Projects of Communism”: a historiographical review .....	98
Mitrofanova A.I. Major directions of activities of Prince A.M. Dondukov-Korsakov as the Russian Imperial Commissar in Bulgaria .....	99
Pshenichnaya E.N. Cinematography in Rostov-on-Don in the early 20th century .....	100
Smirnov V.A. Regulations on the Caucasian Linear Cossack Army and on the administration of the Don Cossack Host: general and specific features.....	101
Talaeva A.A. Specific features of the activities of members of the State Council from the Province of the Don Cossack Host (1906–1917) .....	102
Tishchenko A.S. «Russian world»: formation of a concept.....	103
Hodanovich K.V. Rostov-on-Don in the notes of travelers of the 19th – 20th centuries .....	104
Chernoraeva T.V. Existential approach to the interpretation of a literary text (on the example of the novel by M.E. Saltykov-Shchedrin “The Golovlevy”) .....	105
Shvets D.R. Representation of memory of the Holocaust in the current Russian exhibition space.....	106

## SECTION "PHYSICS AND MATHEMATICS"

### Subsection "Physics and Astronomy"

Artseva E.A. Specific features of the Rietveld method application to TTB multi-parametric structure .....	107
Astafiev P.A. Architecture development of a digital signal processor with protocol addressing.....	109
Balandin K.A. Laser sensing of hydrogen sulfide in sea water .....	110
Volkov D.V., Verbenko I.A., Shilkina L.A., Glazunova E.V. Dielectric properties of solid solutions of $\text{La}_{0.5}\text{Bi}_{0.5}\text{Mn}_x\text{Fe}_y\text{O}_3$ .....	111
Donchenko I.A. Charged microregions on the sodium niobate thin film surface.....	112
Zhidel K.M. Study of the optical parameters of SBN <sub>x</sub> ferroelectrics-relaxors thin films.....	113
Kazakov E.A. Getting restrictions on the nucleosynthesis of type Ia supernovae in globular clusters .....	114
Klimenko A.A. Building a three-dimensional map of the distribution of nearby galaxies .....	115

Lyakhova N.V. Dynamics of the equivalent dose rate of gamma radiation in specially protected natural areas of Rostov Region.....	116
Martynenko A.A., Pavelko A.A. Effect of lithium carbonate modification on the diffusion of the ferroelectric phase transition in lead ferroniobate ceramics .....	117
Simachkova G.A., Kuprina Yu.A. Specific structural features of double perovskites with an ordered B-sublattice as exemplified by $\text{PbYb}_{1/2}\text{Nb}_{1/2}\text{O}_3$ .....	118
Tokarev E.S. Effective absorption in the microwave range by various materials (a review).....	119
Efendiev T.S. Analysis of planet motion in a system of two stars .....	120

#### Subsection “Nanomaterials and Nanotechnologies”

Babarin D.S. Spectral response of ferroelectric heterostructures in a broad temperature range .....	121
Babenko A.A. Concentration phase changes in the structure of solid solutions $(1-x)\text{BiFeO}_3-x\text{LaMnO}_3$ .....	122
Blinova A.A., Gvozdenko A.A., Senkova A.O., Konovalova E.V., Blinov A.V. Development of a new generation of detergents and disinfectants based on silver nanoparticles and secondary milk raw materials.....	123
Levitskaya V.P. Investigation of graphene by means of Raman spectroscopy .....	124
Matyash Ya.Yu. Specific features of structure and lattice dynamics in two-layer heterostructures of barium-strontium titanate at phase transitions.....	125
Nechushkin S.B. Topological characteristics of cell motifs in spherical epithelial monolayers.....	126
Nechushkin Yu.B. Topological characteristics of cell motifs in flat epithelial monolayers.....	127
Pavlenko M.A. Controllable skyrmion chirality in ferroelectrics.....	128
Raffa V.V., Gvozdenko A.A., Maglakelidze D.G., Golik A.B., Blinov A.V. Development of a semiconductor layer based on a titanium dioxide nanocomposite modified with noble metal nanoparticles for Grätzel photoelectrochemical cells.....	129
Redina A.G. Optimization of physical and technological regimes of carbon nanotubes synthesis by means of catalytic chemical vapour deposition using acetylene as a precursor .....	130
Systerov G.V. Study of the domain structure of a single crystal of lead titanate.....	131
Turchin A.S. Thermo-optical characteristics of photonic crystals.....	132
Fedorenko K.K. Modelling of structure of the bovine papillomavirus capsid .....	133
Shchukin D.V. Investigation on properties of thin ferroelectric films on semiconductor substrates by piezoelectric microscopy .....	134

#### Subsection “Mathematics, Mechanics, and Modeling”

Istomin N.K. Cellular automaton and agent models of spatial processes.....	135
Bareiko I.A. Localization of inhomogeneities in an isotropic elastic waveguide using a sparse network of piezoelectric active sensors.....	136
Bushueva O.A. On processes’ simulation in the environment at low energy levels in the atmosphere.....	137

Dotsenko A.A. Using the expansion of the Fourier series as an approximation of an interpolation function in the Mathcad environment.....	138
Kakorin A.V. Optimization by the criterion of the minimum cost of the process of compounding commercial gasoline with the specified quality indicators .....	139
Kilafyan Yu.S., Timofeeva A.A. Optimization of multidimensional functions by the gradient descent method .....	140
Snetkov D.A. Modelling of vibration effects on the foundations of the tape type.....	141
Timofeeva A.A. Approximation of functions using artificial neural networks.....	142
Chukarina M.V. Modelling and calculating the temperature distribution of a steel pipe with known external and internal wall temperatures .....	143
Shvets P.A. On modelling of seiche oscillations in a basin with a free entry.....	144

## SECTION “INFORMATIONAL TECHNOLOGIES AND INNOVATIVE MANAGEMENT”

Vardanyan A.V. Application of GIS technologies in the management of land monitoring .....	145
Dolzhenko A.O. Geoinformation assessment of the potential of socio-economic development of the coastal territory of Temryuk District .....	146
Kornienko B.Ya. Monitoring of technogenic disturbance of the lands of the Sverdlovsk coal area (Lugansk Region) based on geo-information systems .....	147
Korsun O.A. Problems of locating linear objects on the land plots of agricultural purpose .....	148
Kostanov A.V., Miroshnikov S.S. Trends in and prospects of the development of data analysis in the B2B market .....	149
Onishchuk D.A. Comparative monitoring of accounting the zones with special conditions for the use of territories in the Republic of Crimea, Tyumen Region, and Rostov Region.....	150
Skopin'sh N.A. Real estate as a fixed asset .....	151

*Научное издание*

XVI Ежегодная молодежная научная конференция  
**ЮГ РОССИИ: ВЫЗОВЫ ВРЕМЕНИ, ОТКРЫТИЯ, ПЕРСПЕКТИВЫ**

Тезисы докладов  
(г. Ростов-на-Дону, 13–28 апреля 2020 г.)

**Электронное издание в формате PDF**

Корректоры: *А.С. Бабаева,*  
*С.А. Шестак, А.А. Яковлева*  
Верстка *С.А. Шестак*  
Перевод *Р.Г. Михалюк*  
Обложка *А.В. Коржов*

Формат 70×100/16. Усл.печ.л. 13,49

Издательство Южного научного центра РАН  
344006, г. Ростов-на-Дону, пр. Чехова, 41  
Тел. (8863) 250-98-21





**ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР  
ЮЖНЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР  
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК**

344006, Россия, г. Ростов-на-Дону, пр. Чехова, 41  
тел. +7 (863) 250-98-29  
[ssc-ras@ssc-ras.ru](mailto:ssc-ras@ssc-ras.ru)  
[www.ssc-ras.ru](http://www.ssc-ras.ru)