

Министерство образования и науки Российской Федерации
Северный (Арктический) федеральный университет
имени М.В. Ломоносова
Институт математики и информатики Болгарской академии наук
Институт информатизации образования Российской академии наук
Московский педагогический государственный университет

**ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И ПРИКЛАДНЫЕ АСПЕКТЫ
МАТЕМАТИКИ, ИНФОРМАТИКИ
И ОБРАЗОВАНИЯ**

*Материалы
Международной научной конференции
(Архангельск, 16–21 ноября 2014 г.)*

Архангельск
САФУ
2014

УДК 37.02(082)
ББК 74.002.53я431
Т33

Редакционная коллегия:

И.И. Василишин, А.А. Казнин, С.Ю. Корабельщикова,
И.С. Майоров, Р.П. Овчинникова, А.И. Попов, В.Н. Попов,
О.Н. Троицкая, Н.Ю. Сабурова, Т.А. Сафонова, И.В. Тестова,
Н.А. Шилова, М.В. Шабанова

Теоретические и прикладные аспекты математики, информатики и образования: материалы Междунар. науч. конф. (Архангельск, 16–21 ноября 2014 г.) / редкол.: И.И. Василишин и др.; Сев. (Арктич.) федер. ун-т им. М.В. Ломоносова; Ин-т мат. и информ. Болгар. акад. наук; Ин-т информатизации образования РАО; Моск. пед. гос. ун-т. – Архангельск: САФУ, 2014. – 604 с.: табл., рис.
ISBN 978-5-261-00990-0

В сборнике представлены результаты исследований авторов в области математического моделирования и оптимального управления сложными социально-экономическими, гидрологическими, эколого-биологическими системами, моделирования газодинамических процессов, высокопроизводительных вычислений, а также по современным вопросам вещественного и функционального анализа, спектральной теории операторов, прикладной и абстрактной алгебры и геометрии, теории и методики обучения математике, современных информационных технологий в профессиональной деятельности, космических методов изучения арктических территорий.

Издание адресовано специалистам, занимающимся исследованиями в представленных научных областях.

УДК 37.02(082)
ББК 74.002.53я431

ISBN 978-5-261-00990-0

© Северный (Арктический)
федеральный университет
им. М.В. Ломоносова, 2014

СОДЕРЖАНИЕ

ПЛЕНАРНЫЕ ДОКЛАДЫ

О геометрии Титса на геодезической границе пространства неположительной кривизны	12
П.Д. АНДРЕЕВ	
Реализация концепции развития математического образования и проблемы подготовки учителей математики.....	15
С.Л. АТАНАСЯН Н.В. ЧУЙКОВА	
Рост целых функций конечного порядка с нулями на лучах или в угле	21
Г.Г. БРАЙЧЕВ	
Верификация параметров модели и численное моделирование процессов пиролиза и горения биомассы вещества.....	25
А. БРИЛЛАРД	
Обобщения некоторых классических теорем геометрии треугольника.....	35
С.И. ГРОЗДЕВ В.Н. НЕНКОВ	
Информатизация образования как средство развития современной высшей школы	54
О.А. КОЗЛОВ	
Дифференциальные операторы 4-го порядка с коэффициентами-распределениями и разностные операторы, связанные с ними	60
К.А. МИРЗОЕВ Т.А. САФОНОВА Л.В. ДУНАЕВА	
Современное качество математического образования – кризис и будущее	64
А. ПАРДАЛА	
Вычисление изотермического потока тепла в задаче Крамерса для молекулярных газов	80
В.Н. ПОПОВ Е.А. СМОЛЕНСКАЯ А.В. ТОМИЛОВА	
Прогноз развития информатизации образования	83
И.В. РОБЕРТ	
Динамическая геометрия: классика сквозь призму современности	99
Т.Ф. СЕРГЕЕВА М.В. ШАБАНОВА	
Отбор содержания базовых курсов сетевой магистерской программы "Методика дистанционного обучения математике в школе"	104
В.И. СНЕГУРОВА	
Новый подход к организации самостоятельной работы будущих учителей математики в ходе методической подготовки.....	109
Н.Л. СТЕФАНОВА	

Основные пути совершенствования математического образования	114
В.А. ТЕСТОВ	
Сетевые магистерские программы ИМИКТ САФУ: опыт и перспективы	118
Л.Э. ХАЙМИНА	
О ходе реализации Российско-Болгарского проекта МПТЕ в Архангельской области	121
М.В. ШАБАНОВА	
Неравенства Ки Фана в исследованиях школьников	126
А.В. ЯСТРЕБОВ	

ПЛЕНАРНЫЕ ДОКЛАДЫ ПО НАПРАВЛЕНИЯМ

Математическое моделирование сложных систем и высокопроизводительные вычисления

Применение быстрого автоматического дифференцирования для построения оптимального решения в модели роста биомассы водорослей	132
Е.А. АНДРЕЕВА	
Н.А. ШИЛОВА	
О проблеме индукции	138
В.А. ВОРОБЬЕВ	
Асимптотические оценки некоторых двойных и тройных сумм с суммированием по точкам равномерно распределенных множеств	142
А.Н. ДАНИЛОВ	
А.В. ТОЛСТИКОВ	
Принципы построения высокопроизводительного газодинамического кода для систем с распределенной памятью	146
И.В. ЕРИКЛИНЦЕВ	
С.А. КОЗЛОВ	
Применение теории игр для моделирования популяции морских макроводорослей	149
Л.И. ЗЕЛЕНИНА	
Н.А. ШИЛОВА	
Расчет концентраций компонент бинарной смеси в цилиндре, вращающемся со сверхзвуковой скоростью	155
С.А. КОЗЛОВ	
И.В. ЕРИКЛИНЦЕВ	
Применение методов многомерной классификации при лесном районировании	160
С.В. КОПТЕВ	
С.В. ТРЕТЬЯКОВ	
Интерполяционные правила для вычисления вероятности выхода малых кластеров при ионном распылении металла	163
С.А. КОЧКИН	
Наилучшая параметризация краевой задачи для дифференциально-алгебраических уравнений	166
Е.Б. КУЗНЕЦОВ	
Е.М. БУДКИНА	
Математическое моделирование течения защитного газа	168
И.А. МИКЛЯЕВ	
А.С. ЛОСУНОВ	

Влияние артефактов движения на диагностические показатели ритмичности в электрогастрографии	172
А.И. ПОПОВ	
А.А. ТЮЛЬПИН	
А.А. КУЗЬМИНА	
Особый оптимальный режим управления в модели распространения компьютерного вируса	177
Н.А. СЕМЫКИНА	
А.В. ЛОБАНОВ	
Задача оптимального управления движением источников для систем с распределенными параметрами	181
Р.А. ТЕЙМУРОВ	

Современные вопросы вещественного и функционального анализа.

Спектральная теория операторов

О колеблющихся решениях уравнений типа Эмдена–Фаулера высокого порядка.....	184
И.В. АСТАШОВА	
Спектральный анализ операторов типа Лежандра 4-го порядка на оси	191
И.Н. БРОЙТИГАМ	
Индексы дефекта дифференциальных операторов 4-го порядка с сингулярными коэффициентами	199
Н.Н. КОНЕЧНАЯ	
Т.А. САФОНОВА	
Об оценке снизу первого собственного значения одной задачи Штурма-Лиувилля с весовым интегральным условием на потенциал	204
М.Ю. ТЕЛЬНОВА	

Прикладная и абстрактная алгебра и геометрия

О геометрии G-пространства Буземана неположительной кривизны	217
П.Д. АНДРЕЕВ	
М.А. КОЛЧАР	
Инварианты для определения изоморфизма полугрупп идемпотентов	222
Л.В. ЗЯБЛИЦЕВА	
С. А. ПЕСТОВ	
О геометрии специальных обобщенных многообразий Кенмоцу I рода	227
О.С. ИЩЕНКО	
А.Р. РУСТАНОВ	
О максимальных префиксных кодах с различными ограничениями.....	236
С.Ю. КОРАБЕЛЬЩИКОВА	
О группах периода 12	238
Д.В. ЛЫТКИНА	
В.Д. МАЗУРОВ	
Об одном подходе к проверке изоморфизма графов с помощью его инвариантов	241
Б.Ф. МЕЛЬНИКОВ	
Е.Ф. САЙФУЛЛИНА	

Топологические обертывающие полугруппы топологических n -арных полугрупп	248
В.В. МУХИН	
Складывание пространства	252
В.Н. ОСТАШКОВ	
Линейные оболочки группы RC с двумя образующими с пересекающимися носителями.....	255
И.Н. ПОПОВ	
Решение проблемы Виланда	259
Д.О. РЕВИН	
Аппроксимационные методы в теории автоматов.....	263
Е.А. ТОЛКАЧЕВА	
Кривые с постоянными кривизнами и общими натуральными уравнениями в гильбертовом пространстве	266
В.Е. ФОМИН	

**Современные проблемы математического образования
и пути их решения**

Обучение решению задач на нахождение геометрического места точек с использованием GeoGebra.....	271
О.Л. БЕЗУМОВА С.Н. КОТОВА	
Исследования школьников с использованием GeoGebra.....	275
М.В. БЕЛОРУКОВА Р.П. ОВЧИННИКОВА	
Инновационные подходы к определению содержания социального и финансового образования в начальной школе	283
Е. Н. БОГДАНОВА Т.В. ГУСЕВА	
Методическая система развития пространственного мышления учащихся при обучении геометрии	287
А.В. ВАСИЛЕНКО	
Системы задач и их роль в интенсификации обучения студентов математических специальностей.....	291
Н.В. ДИДКОВСКАЯ	
Инновационные подходы в профессиональной деятельности: система взаимодействия «школа–вуз».....	294
И.Д. НЕФЕДОВА Е.Н. БОГДАНОВА	
От школьной задачи по геометрии к проектно-исследовательской работе учеников	297
В.В. ПАРШЕВА	
К вопросу о развитии вероятностно-статистического стиля мышления при изучении теории вероятностей в вузе	302
Н.Н. ПАТРОНОВА	
Создание виртуальной лаборатории по физике в среде GeoGebra как условие интеграции знаний учащихся по математике, физике и информатике (на примере лаборатории «Интерференция волн»).....	307

Т.П. РОГУШИНА
Л.Н. ЧИРКОВА
М.В. ШАБАНОВА

Теоретико-методологические основы обучения математике в интерактивной образовательной среде..... 314

Е.И. САНИНА
М.С. АРТЮХИНА

Из опыта работы математического кружка в ПГУ и САФУ им. М.В. Ломоносова..... 320
В.В. ТЕПЛЯКОВ

Анализ результатов ЕГЭ по математике в Архангельской области в 2014 году..... 328
А.Е. ТОМИЛОВА

Построение алгоритмов деятельности при решении задач
«конструирования объекта из заданных частей с заданными свойствами»
(на примере задач вероятностного содержания)..... 333
Л. Н. УДОВЕНКО

Формирование обобщения и систематизации знаний и умений учащихся
в условиях реализации ФГОС общего образования 339
Е.Ф. ФЕФИЛОВА

Математические основы формирования финансовой грамотности учащихся
в рамках проекта «Афлатун: социальное и финансовое образование детей»..... 342
Л. В. ФОРКУНОВА
Ю.А. ЮРЬЕВА

Обучение учащихся основной школы доказательству теорем при изучении
геометрии с использованием GeoGebra 345
Т.С. ШИРИКОВА

Разработка комплекта разноуровневых учебных материалов для преподавания
математических дисциплин в вузе 352
А.В. ШИШОВА
И.Г. ПОПОВА
В.Л. ЦЫГАНОВ

Использование веб-технологий при обучении стохастике
в общеобразовательной школе 356
С.В. ЩЕРБАТЫХ
А.Ю. РОГАЧЁВА

Инновации и современные информационные технологии в профессиональной деятельности

Информационный сервис поддержки учебного процесса на примере Северного
(Арктического) федерального университета..... 361
И.В. БАЧУРИН
И.С. МАЙОРОВ
М.И. КОРЗИНА

Методический комплекс для формирования навыка решения физических задач
в старших классах общеобразовательной средней школы 365
А.А. БОГДАНОВ
Л.Д. КАЗИМИРОВА

Моделирование потоков данных высоконагруженных информационных систем на базе концепции облачных вычислений	369
И.П. БОЛОДУРИНА Д.И. ПАРФЁНОВ	
Экспериментальное исследование отражения электромагнитного поля от поверхности льда.....	374
И.И. ВАСИЛИШИН Д.М.-М. СУЛТАНОВ	
Подходы к разработке интерактивного электронного технического руководства транспортных машин и технологического оборудования	378
М.Е. ДЕМЕНКОВ Е.А. ДЕМЕНКОВА	
Информационные мультимедийные технологии в современном искусстве	383
И.Г. ЕЛИНЕР	
Автоматизация процесса формирования пластиковой нити для 3D-печати.....	388
А.А. КАЗНИН М.Ю. ОКатов	
Облачные технологии как направление развития ERP-систем	391
Н.В. КЛЕВЕНСКАЯ М.Н. ОРЕШКОВА	
Web-сайт на основе матричной универсальной объектно-ориентированной базы данных.....	394
И.А. МИКЛЯЕВ	
Медицинские основания функционирования информационно-образовательного пространства.....	401
И.Ш. МУХАМЕТЗЯНОВ	
Автоматизированное управление процессом формирования профессиональных знаний оператора технологической системы	408
И.С. ПОЛЕВЩИКОВ	
Мультимедиа в современном дистанционном образовании.....	415
Н.М. ТРЕГУБОВА	
Роль учителя информатики в современном образовании	419
Ю.В. ФЕДОРОВА С.Я. ПАРОМОВА	
Использование средств коммуникации в рамках проекта Cross-Border University.....	423
Е.С. ХАЙМИН	
Реинжиниринг в развитии образования	427
Л.Н.ЧИРКОВА	

**Секция 1 Математическое моделирование сложных систем
и высокопроизводительные вычисления**

Подход к оптимизации выполнения распределенных приложений на кластере.....	431
А.А. БОРГАРДТ	
Алгоритм распределения ресурсов в ритейлинговой сети	433
В.Р. ВИНОГРАДОВА Ю.С. ПОЛОВИНКИНА	

Применение имитационного моделирования для анализа транспортных потоков на примере г. Архангельска	436
Е.Е. ИВАНОВА	
Оценка точности решения задач навигации стохастическим моделированием	440
Ю.К.КИСИН	
Закономерность движения людских потоков при чрезвычайных ситуациях	444
О.А. ЛАБУНЕЦ	
Слабые условия регулярности при моделировании сложных систем	447
А.Е. ЛЕЩЁВ	
Л.И. МИНЧЕНКО	
Оценка влияния сезонных колебаний на динамику выданных микрофинансовых займов	450
А.А. СЕМАКОВА	
Задача страхования больших рисков в нефтедобывающей промышленности	455
И.В. СТРЕЛКОВА	
Ю.С. ПОЛОВИНКИНА	

Секция 2 Современные вопросы вещественного и функционального анализа.

Спектральная теория операторов

Обращение одного класса интегро-дифференциальных операторов методом операторных тождеств	460
Е.А. АРШАВА	
Асимптотическая эквивалентность решений квазилинейных дифференциальных уравнений второго порядка с двумя параметрами	463
С.А. ЗАБОЛОЦКИЙ	
Об асимптотической классификации решений уравнений типа Эмдена–Фаулера второго порядка	467
К.М. ДУЛИНА	
Т.А. КОРЧЕМКИНА	
Об одной экстремальной задаче в аналитических пространствах в областях из C^n	471
Р.Ф. ШАМОЯН	
С.М. КУРИЛЕНКО	

Секция 4 Современные проблемы математического образования и пути их решения

Уровневый подход к построению содержания курса математики в средних профессиональных учебных заведениях	474
А.Б. АБДИКАРИМОВА	
Некоторые аспекты методики обучения дифференциальным уравнениям в школьном курсе математики	477
Р.М. АСЛАНОВ	
А.С. БЕЗРУЧКО	
Контекстный подход как средство повышения качества обучения математике студентов технических направлений подготовки	482
Л.В. БАЛАБКО	
Создание системы образов как основа организации учебной деятельности студентов с разными типами восприятия на примере изучения понятий теории вероятностей	484
Т.А. БОРОДКИНА	

Активизация учебно-исследовательской деятельности студентов младших курсов бакалавриата в технических вузах	487
Н.Л. ДОДОНОВА	
М.В. ДОДОНОВ	
Идея укрупнения дидактических единиц в вузовском курсе математики	493
Е. ЕРИЛОВА	
Профессионально-ориентированное обучение математике, направленное на формирование методологических знаний студентов технических вузов	497
Т.А. ЕРОХИНА	
Использование Mathcad и интерактивной доски при изучении темы «Ряды»	501
О.В. ЗАЛУКАЕВА	
В.В. БУБЛИНОВА	
Виды заданий на самостоятельное составление краеведческих математических задач...	505
А.С. ИЛАТОВСКАЯ	
А.Е. ТОМИЛОВА	
Стохастическая компетентность в профессиональной сфере как составляющая компетентностной модели выпускника вуза филологических направлений подготовки .	508
И.В. КОКОРИНА	
Возможности электронных учебников в дистанционном обучении школьников	512
Т.Г. КУРГУЗОВА	
Формирование функционально-графических умений в обучении математике как способ овладения УУД учащимися основной школы	516
И.В. НАСИКАН	
Способы размещения интерактивных электронных образовательных ресурсов	519
Р.В. ОДОЕВА	
М.В. ШАБАНОВА	
Интерактивные методы обучения финансовой и актуарной математике	525
А.Н. ПАВЛОВА	
GeoGebra в системе средств исследовательского обучения математике	530
М.А. ПАВЛОВА	
М.В. ШАБАНОВА	
Установление межпредметных связей математики и физики на интегрированных занятиях математического кружка	537
А.В. ПИСАРЕВ	
Методическое обеспечение самостоятельной работы студентов при изучении дисциплины «Методика обучения математике»	541
Н.А. САМСИКОВА	
Особенности создания и реализации программ повышения уровня стохастической подготовки учителей математики.....	547
О.Н. ТРОИЦКАЯ	
Т.С. РЯБОВА	
Создание средствами GeoGebra инструмента "Производная" и его использование при обучении началам математического анализа в школе	550
Н.И. ФОМИНА	

**Секция 5 Инновации и современные информационные технологии
в профессиональной деятельности**

Наноспутники для экологического мониторинга территорий	555
Э.Л. АНУФРЕНКА Д.М-М. СУЛТАНОВ	
Автоматизация исследовательской деятельности и практическое применение интегрального исчисления на уроках информатики.	559
В.В. БЕЛЯЕВ	
Разработка дистанционной системы мониторинга промерзания грунта.....	563
А. И. ДАНИЛОВ И. К. НЕЦВЕТАЕВ Д. М-М. СУЛТАНОВ	
Применение радиального метода к распознаванию рукописного текста.....	568
Р.Ю.ДАХНО И. И. ВАСИЛИШИН	
Применение центрально-взвешенной нейронной сети в процессе подготовки отсканированных текстов к распознаванию.....	572
В. Б. ЕЛСУКОВ И. И. ВАСИЛИШИН	
Информационные технологии защиты от деструктивной информации в педагогической деятельности	576
Д.В. ЗАЙЦЕВ	
Влияние мультимедийных учебно-методических комплексов на развитие современного образования	580
Е.П. КОРЕНЕВА	
Использование мобильных приложений в изучении программирования для мобильных устройств	584
Е.А. ЛАТУХИНА В.В. БЕРЕЗОВСКИЙ	
Архитектура распределенной обучающей системы с автоматной моделью процесса обучения.....	586
Е.А. МЕЛЬНИКОВА Н.П. ЧУРИКОВА	
Использование оборудования с ЧПУ в учебном процессе. Повышение точности системы управления станком.....	590
Е.Н. РОМАНОВ И.И. ВАСИЛИШИН	
Программа для построения и исследования фазовых портретов на основе программных компонентов с открытым исходным кодом	594
А.А. ЧЕРЕПАНОВ	
Использование оборудования с ЧПУ в учебном процессе. Методы и алгоритмы моделирования	598
Н.Н. ЩЕГОЛЕВ И.И. ВАСИЛИШИН	