



**СБОРНИК ТРУДОВ ВСЕРОССИЙСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ  
ПО МАТЕМАТИКЕ**

**Материалы молодежной прикладной  
IT школы «Математическое моделирование в экологии,  
агроэкологии  
и природопользовании»**

Барнаул, 2016

АЛТАЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ГОРНО-АЛТАЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
АГРОФИЗИЧЕСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ



**Часть I**  
**СБОРНИК ТРУДОВ ВСЕРОССИЙСКОЙ**  
**КОНФЕРЕНЦИИ ПО МАТЕМАТИКЕ**

Алгебра и математическая логика  
Геометрия и анализ  
Дифференциальные уравнения  
и математические модели  
Информационные и вычислительные технологии  
Математическое моделирование производственных, экономических  
и социальных систем  
Теория и методика профессионального образования

**Часть II**  
**Материалы молодежной прикладной**  
**IT школы «Математическое моделирование**  
**в экологии, агроэкологии и природопользовании»**  
**Барнаул, 29 июня – 1 июля 2016**



Барнаул

---

Издательство  
Алтайского государственного  
университета  
2016

**ББК 22.1я431**  
**М 150**

**Главный редактор**  
профессор Н.М. Оскорбин

**Редколлегия:**

А.И. Будкин, А.В. Жариков, Г.В. Кравченко, А.Г. Петрова, Е.Д. Родионов,  
А.Н. Саженов, Л.А. Хворова

**М 150 МАК : «Математики – Алтайскому краю» : сборник трудов всероссийской конференции по математике.** – Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 2016. – 248 с.

Выпуск содержит статьи, в которых представлены основные результаты научных исследований преподавателей вузов, научных сотрудников, аспирантов, докторантов и студентов учебных заведений.

Сборник подготовлен на основе материалов, представленных на секциях: «Алгебра и математическая логика», «Геометрия и анализ», «Дифференциальные уравнения и математические модели», «Информационные и вычислительные технологии», «Математическое моделирование производственных, экономических и социальных систем», «Теория и методика профессионального образования» девятнадцатой всероссийской конференции по математике «МАК–2016» и 5-ой Молодежной прикладной IT школы «Математическое моделирование в экологии, агроэкологии и природопользовании». Тексты воспроизводятся с представленного авторами компьютерного набора.

## Содержание

ПРЕДИСЛОВИЕ .....	3
Секция 1. АЛГЕБРА И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ЛОГИКА.....	5
<i>Будкин А.И.</i> О доминионах нильпотентных групп .....	5
<i>Ильина Д.В.</i> 2-квазимногообразия нильпотентных групп экспоненты 3 .....	6
<i>Лебедев А.А.</i> Квазимногообразия 2-ступенно нильпотентных групп аксиоматического ранга не выше четырех .....	7
<i>Лодейщикова В.В.</i> О классе Леви, порожденном почти абелевым квазимногообразием нильпотентных групп.....	8
<i>Шахова С.А.</i> Об аксиоматическом ранге класса Леви, порождённого квазимногообразием $\mathfrak{qHps}$ .....	10
Секция 2. ГЕОМЕТРИЯ И АНАЛИЗ .....	12
<i>Богданова Р.А.</i> Двухточечный инвариант группы движений симплициальной плоскости. ....	12
<i>Бойко И.Ю., Дронов С.В.</i> Критические точки распределения ледж-коэффициента.....	13
<i>Евдокимов Е.А.</i> Post-hoc оценка силы кластерной связи .....	15
<i>Кизбикенов К.О.</i> Замкнутая кривая данной длины, выпуклая оболочка которой имеет наибольший объем .....	17
<i>Клепиков П.Н., Оскорбин Д.Н.</i> О конформно плоских алгебраических солитонах Риччи на метрических группах Ли.....	18
<i>Клепикова С.В., Пономарев И.В., Хромова О.П.</i> Об операторе секционной кривизны на трехмерных метрических группах Ли .....	20
<i>Kurkina M.V., Rodionov E.D., Slavsky V.V.</i> Conformally flat splines .....	22
<i>Никеев С.С., Дронов С.В.</i> Иерархическая оцифровка в задачах однородности.....	24
<i>Оглезнев Д.И., Пономарев И.В.</i> Методы изображения геометрических фигур .....	25
<i>Оскорбин Д.Н., Родионов Е.Д., Эрнст И.В.</i> О солитонах Риччи на трёхмерных и четырёхмерных многообразиях Уокера.....	27
<i>Rodionov E.D.</i> Some problems in the theory of homogeneous spaces.....	30
<i>Родионов Е.Д., Славский В.В., Куркина М.В.</i> Двойственность для конформно-плоских метрик неотрицательной кривизны.....	32
<i>Гончарова А.В., Саженкова Т.В.</i> Применение штрафных функций в решении экстремальных задач с ограничениями .....	33
<i>Шепелев С.А., Дронов С.В.</i> Диапазон значений коэффициента бинарной согласованности.....	35
<i>Чешкова М.А.</i> К геометрии листа мебиуса .....	36
<i>Чешкова М.А.</i> Обмотка тора и модель проективной плоскости.....	38
Секция 3. ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ И МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ.....	41
<i>Алейников А.С., Петрова А.Г.</i> Автомодельное решение задачи о движении фронта вечной мерзлоты.....	41
<i>Ахмерова И.Г.</i> Точное автомодельное решение задачи о влагопереносе в деформируемом грунте.....	45
<i>Бунтовых Ю.С., Закурдаева А.В., Лушева К.В., О.Н. Гончарова</i> Численное моделирование течений жидкости со свободной границей и динамическим контактном углом.....	48
<i>Гельфанд Е.М., Кондратьева О.А., Черпакова Н.А.</i> К вопросу оценки числа релаксационных процессов при моделировании соотношений линейной вязкоупругости текучих полимерных сред.....	50
<i>Закурдаева А.В., Гончарова О.Н.</i> Исследование конвективных течений в сферическом слое жидкости при ступенчатом нагреве внешней среды .....	52
<i>Зырянова Ю.С., Папин А.А.</i> Двухфазная фильтрация в пороупругой среде.....	54
<i>Кузиков С.С.</i> К методам численного расчета течений стратифицированной жидкости.....	56

<i>Мелешко С.В., Мошкин Н.П., Пухначев В.В.</i> Плоско-параллельное течение вязкоупругой жидкости Максвелла около критической точки .....	59
<i>Папин А.А., Сибин Н.Н.</i> Математическая модель внутренней эрозии .....	62
<i>Папин А.А., Юст Е.С.</i> Математические модели динамики снежного покрова .....	66
<i>Петрова А.Г., Пестова А.В.</i> О характеристиках системы уравнений движения несжимаемой вязкоупругой среды Максвелла .....	70
<i>Сибин А.Н.</i> Математическая модель поршневого вытеснения жидкости в упругой пористой среде .....	72
<i>Токарева М.А., Вириц Р.А.</i> Аналитическое и численное исследование задачи фильтрации в пороупругой среде .....	75
<i>Толстых М.Ю.</i> Моделирование 3d течения полимерного расплава в сходящемся канале с прямоугольным сечением .....	80
<i>Устюжанова А.В.</i> Численное исследование задачи о напряженно-деформированном состоянии упругой области с двумя круговыми отверстиями .....	82
<i>Черпакова Н.А., Кондратьева О.А.</i> Нахождение параметров реологической модели по результатам измерений соотношений нелинейной вязкоупругости .....	84
<i>Шшимарев К.А.</i> Математическое моделирование гидроупругой реакции ледовой пластины .....	86
<i>Янцен В.В.</i> Моделирование протаивания в процессе дождевания .....	89
<b>Секция 4. ИНФОРМАЦИОННЫЕ И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ .....</b>	<b>92</b>
<i>Анисимов Д.С., Рязанов М.А., Шаповал А.И.</i> Применение метода проекции на латентные структуры в задачах классификации на примере данных пептидных микрочипов .....	92
<i>Волкова Т.В., Гамова А.Н.</i> Помехоустойчивое кодирование как метод обеспечения высокого уровня надежности передачи дискретной информации .....	93
<i>Гамова А.Н.</i> Сложность в криптографических системах .....	95
<i>Дронов В.С., Кузнецов Н.А.</i> О точных решениях линейных уравнений в комплексных круговых интервалах .....	97
<i>Злобина М.И.</i> Автоматизация процессов инвентаризации .....	99
<i>Казанцев В.О.</i> Разработка программного адаптера для системы поливариантного анализа динамических моделей производственного процесса культурных растений .....	101
<i>Капустин Д.А.</i> Распознавание видов зерен по их изображениям .....	102
<i>Мисюра В.А., Шабанов А.А.</i> О некоторых рандомизированных алгоритмах для глобальной оптимизации функций .....	103
<i>Половикова О.Н.</i> Применимость Акторного Пролога для SemanticWeb .....	105
<i>Понькина Е.В., Пиянзин А.И.</i> Информационные технологии в оценке и контроле физического развития детей и подростков .....	106
<i>Смоляр В.А., Маглеванный И.И., Жилин С.И.</i> Интервальный подход к построению полуэмпирической формулы для средней энергии возбуждения вещества .....	107
<i>Соколова С.Н., Терновой О.С.</i> Выявление группы риска несовершеннолетних для профилактики правонарушений с использованием информационно-рейтинговой системы LevelPride .....	110
<i>Стародубцев К.П.</i> Разработка информационно-аналитической системы скрининга тромбогенного риска .....	110
<i>Тушкина Т.М., Павлова Н.В.</i> Генерация лабиринта с заданными позициями входа и выходов .....	112
<i>Шарый С.П.</i> Сильная согласованность в задачах восстановления зависимостей по данным с интервальной неопределённостью .....	113
<i>Шугуров А.Р., Семенов С.П., Славский В.В., Вуколов Д.И.</i> Система трехмерного представления объектов социальной инфраструктуры .....	115
<b>Секция 5. МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ, ЭКОНОМИЧЕСКИХ И СОЦИАЛЬНЫХ СИСТЕМ .....</b>	<b>118</b>

<i>Бабкина Н.С., Ибрагимов Р.Н.О.</i> Валовой региональный продукт Алтайского края. Прогнозирование динамики .....	118
<i>Бабкина Н.С.</i> Оценка достоверности математической модели прогноза востребованности выпускников высшего профессионального образования в Алтайском крае .....	119
<i>Бабков Р.И., Герасименко Д.В.</i> Интервальная оценка пожарного риска пролива легковоспламеняющихся жидкостей .....	119
<i>Банушкина Н.А., Гладченко И.А.</i> Принятие управленческих решений врачом медицины катастроф при транспортировке новорожденных .....	120
<i>Богарова Е.В., Пронь С.П.</i> Имитационное моделирование финансовых потоков фонда капитального ремонта МКД с использованием данных по Алтайскому краю на 2014–2043 гг. в среде AnyLogic .....	123
<i>Досымова М.В., Оскорбин Н.М.</i> Линейная математическая модель обучения с учетом междисциплинарных связей .....	128
<i>Журавлева В.В., Аюпов К.Е.</i> О критериях оценки качества кластеризации .....	130
<i>Кузнецов А.Е.</i> Исследование течения расплава полимера в канале с внезапным сужением .....	131
<i>Кузнецова А.А., Понькина Е.В., Беднарикова З., Боварова М.</i> Исследование факторов миграции сельской молодежи на основе байесовских сетей доверия .....	133
<i>Левина О.И.</i> Создание интеллектуальной модели прогнозирования котировок акций на фондовом рынке .....	137
<i>Макарова Н.А., Пышнограй Г.В., Кошелев К.Б.</i> Моделирование течения полимерных расплавов в щелевых каналах .....	139
<i>Мартко Е.О.</i> К вопросу прогнозирования эксплуатационной надёжности электродвигателей в АПК с использованием вероятностной модели их состояния .....	141
<i>Матюнин Е.В., Оскорбин Н.М.</i> Асимметрия информированности в иерархических системах .....	143
<i>Пляскина Н.И.</i> Инструментарий формирования инвестиционной программы ресурсного мегапроекта .....	148
<i>Пономарев И.В.</i> Нечеткое моделирование рынка труда Алтайского края .....	150
<i>Пономарев И.В., Родионов Е.Д., Родионова Л.В.</i> Моделирование социально-трудовых процессов в регионе .....	152
<i>Попов К.П., Пронь С.П.</i> Исследование структуры данных в информационной системе управления программой капитального ремонта МКД .....	154
<i>Понькина Е.В., Курочкин Д.В.</i> Сравнительный анализ эффективности производства продукции растениеводства в условиях сухой степи и лесостепи Алтайского края .....	156
<i>Семенов С.П., Колосов Ю.М.</i> Моделирование потоков зрителей на биатлонном стадионе .....	158
<i>Смирнов В.В.</i> Математическое моделирование в профессиональной деятельности инженера-машиностроителя .....	161
<i>Смолякова Л.Л.</i> Модельный пример успешности обучения в вузе .....	163
<i>Трегубова Ю.Б.</i> Математическое моделирование динамики разветвленной макромолекулы .....	165
<i>Тякунов А.С., Славский В.В., Ташкин А.О.</i> Использование среды Wolfram Mathematica при разработке социально-ориентированных геоинформационных систем .....	167
<b>Секция 6. ТЕОРИЯ И МЕТОДИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ.....</b>	<b>170</b>
<i>Кравченко Г.В.</i> Подготовка школьников к ОГЭ по математике с использованием информационных технологий .....	170
<i>Линевич Л.А.</i> Организация учебного процесса с помощью электронной обучающей среды Moodle .....	171
<i>Плотникова Е.А., Саженкова Е.В.</i> О синтезе аналитических и информационно-технологических методов в обучении математике на гуманитарных специальностях .....	173

<i>Родионов И.М., Шевчук Е.П.</i> Решение задач по физике при помощи компьютерных технологий.....	174
<i>Саженок А.Н., Саженкова Т.В.</i> О некоторых содержательных аспектах воспитания математической культуры у учащихся и студентов .....	178
<i>Сергиенко Ю.А.</i> Статистические методы в исследованиях формирования компьютерной грамотности студентов колледжа.....	180
<i>Чернышева Д.А., Кравченко Г.В.</i> Разработка электронного курса по изучению возможностей среды GeoGebra в системе дистанционного обучения Moodle.....	182
<i>Шапалова О.В., Кравченко Г.В.</i> Применение средств моделирования бизнес-процессов в обучении студентов экономическим дисциплинам.....	184
<i>Шевчук Е.П., Смолина Г.С., Кривошеина Н.В.</i> Эффективность использования компьютерных информационных технологий при обучении физике.....	186
<b>Часть II. Материалы молодежной прикладной IT школы. МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В ЭКОЛОГИИ, АГРОЭКОЛОГИИ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИИ... 190</b>	
<i>Абрамова А.В., Толстомятов С.Е., Тонаж А.Г.</i> Качественные и имитационные модели как обоснование разностных уравнений популяционной динамики.....	190
<i>Боярская А.В.</i> Восстановление температуры на поверхности почвы .....	193
<i>Букасова А.К., Кунгуров И.А.</i> Разработка программного приложения идентификации параметров модели AGROTOOL.....	196
<i>Дуплинская Н.А., Гудкова П.Д.</i> Использование геоинформационных систем с целью выявления интродукционного потенциала видов.....	199
<i>Ефремов И.А.</i> Разработка архитектуры комплекса моделирования темпов разрушения берегов водохранилищ.....	201
<i>Ефремова О.А.</i> Разработка программного модуля радиационного режима атмосферы в среде AnyLogic.....	203
<i>Журавлева В.В., Казазаев В.В.</i> Проблемы моделирования фотосинтеза: анализ лимитирующих факторов и моделей.....	206
<i>Корбут Т.Н., Глебова А.В.</i> Динамико-стохастическое моделирование поверхностного стока.....	208
<i>Кречетова С.Ю., Беликова М.Ю., Перелыгин А.А., Глебова А.В.</i> К вопросу о выборе параметров алгоритма DBSCAN при кластеризации данных о грозовой активности.....	208
<i>Лазарев А.Ф., Рязанов М.А., Хрулёв К.А., Шаповал А.И.</i> Разработка web-сервиса для диагностики рака молочной железы с помощью Microsoft Azure Machine Learning .....	209
<i>Минина И.С., Овчарова Н.В.</i> Применение спутниковых данных для картирования растительного покрова Третьяковского района (Алтайский край).....	211
<i>Немчинова К.А.</i> Теоретические и прикладные аспекты анализа динамических моделей продуктивности агроэкосистем на чувствительность .....	213
<i>Неупокоева К.Г.</i> Имитационная модель симбиотической азотфиксации в среде AnyLogic .....	217
<i>Семилет Т.В., Силантьева М.М., Гребенникова А.Ю.</i> Влияние ЭДТА и тяжелых металлов на фотосинтетическую активность культурных растений .....	219
<i>Сидун Д.Ю., Филатова О.В., Хворова Л.А.</i> Разработка программного модуля для расчета величины основного обмена.....	222
<i>Сысоева Т.Г., Ковалевская Н.М., Хворова Л.А.</i> Анализ состояния растительности, как показателя изменения климата, на основе индекса NDVI и спутниковых данных.....	224
<i>Терехова Ю.О.</i> Разработка программного модуля для расчета характеристик теплового режима почв .....	227
<i>Тымко С.М., Силантьева М.М.</i> Изменение концентрации пигментов в листьях березы повислой, как показателя условий произрастания г. Барнаула.....	229
<i>Фрисман Е.Я., Кулаков М.П., Неверова Г.П.</i> Мультирежимность моделей популяционной динамики .....	231

<i>Череватъ Д.В., Маничева А.С. Элементы экологической карты Алтайского края .....</i>	<i>234</i>
<b>НАШИ АВТОРЫ .....</b>	<b>236</b>



**МАК : «Математики – Алтайскому краю»:  
сборник трудов  
всероссийской конференции  
по математике  
(часть I)**

**Материалы молодежной прикладной  
IT школы «Математическое моделирование  
в экологии, агроэкологии и природопользовании»  
(часть II)**

*Научное издание*

**Оригинал-макет подготовлен  
С.С. Максимовой**

Публикуется в авторской редакции

Подписано в печать 22.06.2016. Формат 60×  
84/16

Печать – цифровая. Усл.п.л. 25,06  
Тираж 200 экз. Заказ 2016 - \_\_

Отпечатано в типографии АлтГТУ,  
656038, г. Барнаул, пр-т Ленина, 46,  
тел. (8-3852) 29–09–48

Лицензия на полиграфическую деятельность  
ПЛД №28-35 от 15.07.97 г.