

**Министерство просвещения Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ОГПУ»)**

**МАТЕМАТИКА, ИНФОРМАТИКА, ФИЗИКА: ПРОБЛЕМЫ И
ПЕРСПЕКТИВЫ**

Международная научно-практическая конференция
Оренбург, 24–25 апреля 2025 года

Сборник научных статей

Оренбург

2025

УДК 50(06)

ББК 22

М 37

Ответственный редактор

Игнатушина И.В., доктор педагогических наук,
декан физико-математического факультета
ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный педагогический университет»

Рецензенты:

Колобов А.Н., кандидат технических наук, заведующий кафедрой МиМППМ ФГБОУ
ВО «Оренбургский государственный педагогический университет»

Нефедова В.Ю., кандидат педагогических наук заведующий кафедрой ИФиМПФИФ
ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный педагогический университет»

М 37 **Математика, информатика, физика: проблемы и перспективы.**
Международная научно-практическая конференция: сборник научных
статей международной научно – практической конференции
«Математика, информатика, физика: проблемы и перспективы»,
Оренбург, 24–25 апреля 2025 г./ ответственный редактор доктор
педагогических наук И.В. Игнатушина; Министерство просвещения РФ;
ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный педагогический
университет». – Оренбург: [б.и.], 2025. – 646 с.: ил.

В сборнике представлены статьи, посвященные современным проблемам школьного и вузовского физико-математического образования. Особое внимание уделяется истории математики и математического образования, цифровизации образования, методике обучения математике, информатике, физике и робототехнике в средней и высшей школе. Издание будет интересно преподавателям школ и вузов, аспирантам, магистрантам, студентам бакалавриата и всем, кто интересуется физико-математическими и компьютерными науками, методикой обучения им, историей математики и математического образования.

УДК 50(06)

ББК 22

© Оформление, ОГПУ, 2025

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие	9
Доклады пленарного заседания	11
<i>Игнатушина И.В., Зубова И.К.</i> Светлой памяти Г.П. Матвиевской.....	11
<i>Мельников Р. А., Саввина О. А.</i> Научно-педагогическое наследие Михаила Егоровича Ващенко-Захарченко (к 200-летию со дня рождения).....	25
<i>Пырков В. Е.</i> О работах Д. Д. Мордухай-Болтовского по трансцендентности и гипертрансцендентности чисел и функций, а также научной переписке с А.О. Гельфондом.	31
<i>Кожуренко Н.В., Шконда О.В.</i> О проблемах обучения студентов основам алгоритмизации и программирования.....	40
<i>Нефедова В.Ю.</i> Анализ применения технологии искусственного интеллекта при составлении технологической карты урока.	45
<i>Барсукова М.М.</i> Будущее наступило.....	49
<i>Сиделов Д. И.</i> Решение олимпиадных физических задач методом векторных диаграмм.....	55
Секция 1. История математики и математического образования	60
<i>Налбандян Ю.С.</i> Математика средневекового востока и её место в современных учебных курсах (посвящается Галине Павловне Матвиевской).....	60
<i>Игнатушина И.В., Меджитова А.А.</i> Основные характеристики и модель оценки воспитательного потенциала истории математики в педагогическом ВУЗе.....	65
<i>Садовников Е.Ю.</i> Пути развития основного общего математического образования в отечественной педагогике конца 1970-х гг.....	76
<i>Алугина А.С.</i> Исторические аспекты изучения свойств четырехугольников.....	82
<i>Антонова Е.Ю.</i> Из истории натурального числа.....	88
<i>Зиновьева Я. В.</i> Теория многогранников в историческом развитии.....	94
<i>Муфазалова А.И.</i> История изучения треугольников в школьном курсе.....	97
<i>Рахматулина Д. Э.</i> Из истории тригонометрии.....	104
<i>Рахматулина Д. Э.</i> Обзор истории формирования понятия функции.....	111
<i>Чистовская В.М.</i> Из истории формирования понятия площади.....	117
Секция 2. Математическое образование в школе и вузе: вопросы истории, теории и практики	124
<i>Ананьева М. С., Фатьянова Д. Э.</i> Краеведение и популяризация математических знаний.....	124
<i>Алексеева Е.Н., Скачкова В.А.</i> Метод достраивания тетраэдра при	

изучении школьного курса стереометрии.....	129
Дюбо Е.Н. Курс «Методика преподавания математики» как основа развития компетенций будущих учителей математики применительно к финансовой грамотности.....	135
Зеленчук П. А. «Ты жива еще, моя старушка?» или о системном понимании тригонометрии в школе.....	142
Малютина К.Н. Межпредметные связи математики и предметов естественно-научного цикла.....	146
Прояева И.В., Сафарова А.Д. Об интерпретации геометрии Лобачевского в модели Пуанкаре.....	153
Романов Ю.В., Романова О.В. Интеграция математических знаний в предметы естественнонаучного цикла в школьном образовании.....	159
Черных П. А. Возможности интерактивной образовательной среды GeoGebra при изучении математики в старших классах средней школы в условиях дистанционного обучения.....	165
Байниязов С.А. Метод координат и его изучение в школе.....	172
Бегенова А. А. Математическая логика – мост между математикой и гуманитарными науками.....	180
Бертенева Е.Д. Важность рассмотрения в школьном курсе математики олимпиадных задач.....	184
Буркина П. А. Приёмы повышения познавательной и творческой активности учащихся на уроках математики.....	190
Великороднова К. А. Роль пространственного мышления при решении стереометрических задач в ЕГЭ.....	195
Веремейчик Е.О. Методика обучения решению геометрических задач на построение в школьном курсе геометрии.....	201
Веркошанцева Д.Д. Методические особенности изучения процентов в курсе математики средней школы.....	207
Вертелецкая В.К. Особенности решения задач на построение в школьном курсе геометрии.....	212
Гаврилова Ю.В. Изучение задач с экономическим содержанием.....	218
Годовова Е.А. Методические аспекты изучения геометрического материала на уроках математики в 5 – 6 классах.....	224
Грабовенко А. С. Изучение цилиндрических и конических поверхностей в школьном курсе геометрии.....	232
Журавлева Н.В. Основные проблемы решения задач по геометрии в ОГЭ... ..	236
Займак Д.А. Интеграция технологий дополненной реальности в процесс обучения геометрии.....	240

<i>Заялутдинова Э.Р.</i> Универсальный метод решения задач на экстремумы.....	245
<i>Зыкова П.М.</i> Типичные ошибки при изучении "Вероятности и статистики": диагностика и методы коррекции в школьном курсе.....	249
<i>Иванова А. С.</i> Методы решения алгебраических уравнений.....	255
<i>Камчатная К. А.</i> Комплексные числа и их применение в школе.....	261
<i>Косенко Е. А.</i> Игра хаоса: развитие креативности через фракталы.....	265
<i>Косухина А. В.</i> Достоинства применения аппарата векторов.....	269
<i>Кшняйкина О.С.</i> Использование видеоресурсов на уроках математики в средней школе.....	273
<i>Лымарева Н.А.</i> О некоторых методах построений сечений многогранников.....	276
<i>Макаров Д. О.</i> Задачи с параметрами: как решать задачи на высший балл?..	282
<i>Матвеева А.Б.</i> Причины возникновения у учащихся страха при работе с доказательством и некоторые пути их преодоления.....	288
<i>Махатова К.Н.</i> Экономические задачи и их роль в формировании финансовой грамотности у школьников.....	294
<i>Махмутов Ф.Р.</i> Олимпиадная задача как основная содержательная единица школьной математической олимпиады.....	298
<i>Микаелян А.К.</i> Вероятностно-статистическая линия в задачах.....	309
<i>Мухаметова Э.М.</i> Использование цифровых образовательных программ для решения рациональных и иррациональных уравнений графическим методом.....	314
<i>Нурғалиева А. Р.</i> Методические особенности решения практико-ориентированных задач в средней школе.....	318
<i>Пашкевичус В.В.</i> Методический прием, способствующий освоению формул комбинаторики и решению соответствующих задач.....	322
<i>Петров Д.О.</i> Проблемы при изучении тем геометрии многоугольников и их решения.....	328
<i>Попова Ю.Е.</i> Применение цифровых инструментов при работе с графами.....	332
<i>Рафикова Д.М.</i> Использование цифровых образовательных ресурсов при изучении линейных функций в 7 классе.....	336
<i>Ротина М.П., Бертенева Е.Д.</i> Особенности формирования основных понятий теории вероятностей при обучении математике.....	342
<i>Светлакова В.А.</i> Геометрические построения, выполняемые одним циркулем.....	348
<i>Снегирева А. И.</i> Текстовые задачи — важный инструмент в обучении математике.....	354
<i>Спиридонова В. В.</i> Особенности методики преподавания геометрии.....	359

<i>Сулова К. А.</i> Использование дидактических игр при обучении математике в основной школе.....	367
<i>Суходолова Е. В.</i> Перспективы применения telegram-каналов в обучении математике.....	372
<i>Тюнева К.Е.</i> Математика и природа: примеры математических закономерностей в природе.....	378
<i>Усурбаева К. С.</i> Типичные ошибки при решении логарифмических неравенств методом интервалов.....	383
<i>Чушкина П.В.</i> О некоторых методах решения прикладных задач математики.....	386
<i>Шабанова А.Э.</i> Роль математики в медицине.....	390
<i>Шомирова Д.М.</i> Методические аспекты изучения систем алгебраических уравнений в основной школе.....	394
<i>Шуркеева И.У.</i> Развитие математической грамотности школьников на примере решения задач на оптимизацию.....	401
Секция 2. Цифровизация образования, методика обучения информатике, физике и робототехнике в средней и высшей школе....	407
<i>Байрамгалиев Р.А.</i> Использование датчиков магнитных полей в учебном процессе.....	407
<i>Головачева Е.А.</i> Роль цифрового этикета в социальной информатике.....	413
<i>Кривоплясова Е.В.</i> Использование реляционных баз данных при решении задач итоговой аттестации в школе.....	419
<i>Попов В. С.</i> Необходимые компетенции старшеклассников в области программирования для решения задания олимпиады школьников по криптографии.....	425
<i>Пустовалова О.Г.</i> Об опыте использования платформы ENGEE в курсах бакалавриата первого и второго года.....	433
<i>Пустовойтова О.В.</i> Цифровые решения в подготовке профессиональных педагогических кадров.....	438
<i>Симонова Н. В.</i> Цифровые образовательные ресурсы в работе педагога-информатика.....	444
<i>Шарабаева Л.Ю.</i> Особенности формирования профессиональных компетенций студентов направления «бизнес-информатика».....	454
<i>Венградский С. С., Воробьев В. Р.</i> Перспективы логического программирования в современном образовании.....	457
<i>Горянская В. Э.</i> Возможности внедрения искусственного интеллекта в образовательный процесс.....	464

Калмацкий Н.М. Системы автоматизированного доступа в учебные заведения с применением технологии распознавания лиц.....	470
Копачева Е.В., Рябова В.И. Возможные практические работы по электромагнетизму в предпрофессиональных классах.....	473
Миронов В. А. Измерение энергопотребления маломощных электронных устройств в динамических режимах функционирования.....	478
Петренко Е. Н. Важность обучения методологии DEVOPS.....	483
Тарасова А. О., Софронова Е. Ю. Экологические аспекты в преподавании физики в средней школе.....	488
Федорова Т.И., Артемьева А.К., Шенеева Л.М. Исследование роли симметрии в физике.....	494
Акобян А. В. Преимущества педагогического технопарка в подготовке молодых специалистов в сфере образования.....	499
Ахметова А.Р. Применение цифровых инструментов для проведения лабораторных работ в школьном курсе физики.....	504
Борзунова А. В. Рабочий лист и его использование на уроках физики.....	509
Вайнмастер М.С. Влияние учебно-лабораторного оборудования на эффективность обучения на уроках физики.....	515
Валитова С. Н. Методика решения задач по теме: «агрегатные состояния и фазовые переходы» в основном государственном экзамене по физике.....	519
Денисова М. Г. Реализация принципа политехнизма на уроках физики в средней школе.....	524
Егорова А. Д. Влияние информационных технологий на образовательный процесс.....	528
Еленская К. К. Обработка фотографий посредством мобильного приложения Snapseed.....	532
Исаев Т. Ш. Роль контекстных задач в обучении физике.....	537
Искандарян А. М. Элективные курсы как способ организации подготовки к ОГЭ по физике.....	541
Костина А. Д. Роль и возможности формирования функциональной грамотности обучающихся на уроках физики.....	549
Кривохижина Е.В. Методические особенности преподавания робототехники в рамках внеурочной деятельности в школе.....	555
Марченко В. И. Внедрение электронных платформ в образовательный процесс.....	560
Медетов А.А. Образовательные курсы для изучения робототехники.....	566
Минасян Р.В. Эстетическое воспитание обучающихся при обучении физике.....	571

Никулина Н.Ю. Обзор онлайн-платформы Chattern: преимущества и недостатки.....	577
Нурманова А.А. Инновационные подходы к 3D-моделированию в архитектуре и градостроительстве.....	582
Паникоровская О.В. Анализ курсов по 3D-графике.....	587
Позднякова В. Ю. Применение экспериментальных задач на уроках физики в средней школе.....	592
Попова Л.Б. Цифровая компетентность студентов непрофильных специальностей в системе среднего профессионального образования.....	598
Проскуракова О.Е. Трехмерная графика в образовании.....	604
Прошкина К. Ю. Познавательные интересы обучающихся на уроках физики в школе.....	608
Разинкина С.К. технология работы с образовательными фильмами при обучении физике.....	612
Сергеев Д.Е. Алгоритм решения задач Единого государственного экзамена на тему «Законы Ньютона».....	616
Смешков М. П. Алгоритм отжига и его применение в школе.....	621
Солонникова И. В. Что может ARDUINO.....	625
Солонникова Ю. В. Особенности подготовки обучающихся 5-6 классов к олимпиаде по информатике.....	630
Стебнева А.А. Искусственный интеллект: достижения, применение и вызовы.....	635
Хомутова А. С. Некоторые аспекты изучения закона сохранения импульса в школьном курсе физики.....	638
Шабанова А. Э. Графическое оформление результатов эксперимента в учебной деятельности.....	643

В. Е. Пырков¹¹Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону
pyrkovve@yandex.ru**О РАБОТАХ Д.Д. МОРДУХАЙ-БОЛТОВСКОГО ПО ТРАНСЦЕНДЕНТНОСТИ И ГИПЕРТРАНСЦЕНДЕНТНОСТИ ЧИСЕЛ И ФУНКЦИЙ, А ТАКЖЕ НАУЧНОЙ ПЕРЕПИСКЕ С А.О. ГЕЛЬФОНДОМ**

В статье проведен анализ исследований Д.Д. Мордухай-Болтовского по трансцендентности и гипертрансцендентности чисел и функций. На основе результатов, опубликованных в отечественных и зарубежных журналах, а также оставшихся в рукописном наследии, показано развитие этой темы исследования в научном наследии Д.Д. Мордухай-Болтовского. Введены в научный оборот сохранившиеся фрагменты научной переписки Д.Д. Мордухай-Болтовского с А.О. Гельфондом, в которой обсуждаются результаты исследований по трансцендентности и гипертрансцендентности чисел и функций.

Ключевые слова: трансцендентные числа, гипертрансцендентные числа, признаки трансцендентности чисел, гипертрансцендентные функции, научная переписка, Д.Д. Мордухай-Болтовской, А.О. Гельфонд.

V.E. Pyrkov¹¹Southern Federal University, Rostov-on-Don
pyrkovve@yandex.ru**ABOUT THE WORKS OF D.D. MORDUKHAI-BOLTOVSKY ON THE TRANSCENDENCE AND HYPERTRANSCENDENCE OF NUMBERS AND SCIENTIFIC CORRESPONDENCE WITH A.O. GELFOND**

The article analyzes D.D. Mordukhai-Boltovsky's research on transcendental and hypertranscended numbers. Based on the results published in domestic and foreign journals, as well as those remaining in the handwritten legacy, the development of this research topic in the scientific legacy of D.D. Mordukhai-Boltovsky is shown. Preserved fragments of scientific correspondence between D.D. Mordukhai-Boltovsky and A.O. Gelfond have been introduced into scientific circulation, in which the results of research on the transcendence and hypertranscendence of numbers are discussed.

Keywords: transcendental numbers, hypertranscendent numbers, scientific correspondence, D.D. Mordukhai-Boltovskoi, A.O. Gelfond.

Д.Д. Мордухай-Болтовской (1876—1952) — значимое явление в отечественной науке и образовании. Он внес существенный вклад во многие разделы математики, а также в ее историю и методику преподавания. Библиография научных работ Д.Д. Мордухай-Болтовского, насчитывает более трехсот опубликованных исследований и около полутора сотен ненапечатанных рукописных работ².

Важную часть его научного наследия составляют результаты исследования по трансцендентности и гипертрансцендентности чисел. Значение этих работ Д.Д. Мордухай-Болтовского кратко описано в обзорных статьях сборников «Математика в СССР за тридцать лет. 1917-1947» [3, с.63-64]. В частности, упоминается о предложенной Д.Д. Мордухай-Болтовским классификации трансцендентных чисел и формулировке признаков их принадлежности к тому или иному классу [7; 12; 13]. Там же упоминается о решении Д.Д. Мордухай-Болтовским важного вопроса об аналитической природе функции $\zeta(s) =$

² См. Санкт-Петербургский филиал архива РАН (СПбФРАН). Ф. 821. Оп. 1.

$\sum_1^{\infty} \frac{1}{n^s}$. Д.Д. Мордухай-Болтовской дал доказательство этой сложной теоремы еще в 1913 г., показав, что функция $\zeta(s)$ не удовлетворяет никакому алгебраическому дифференциальному уравнению с полиномиальными коэффициентами [9]. Обобщение этого вопроса он представил в 1932 г [22].

Результаты Д.Д. Мордухай-Болтовского по исследованию гипертрансцендентности функций кратко охарактеризованы также в обзорной статье сборника «Математика в СССР за сорок лет. 1917-1957» [6, с.378]. Так, в работе «О гипертрансцендентных функциях и гипертрансцендентных числах» [10], вышедшей в Докладах АН СССР в 1949 г. гипертрансцендентными функциями Д.Д. Мордухай-Болтовской называет все не гипералгебраические функции, а затем, при помощи теоретико-множественных соображений, выделяет классы этих функций и некоторые их подклассы.

Цикл работ Д.Д. Мордухай-Болтовского, посвященных исследованию трансцендентности и гипертрансцендентности чисел и функций начинается заметкой «К теории трансцендентных чисел» (1913), в которой автор достаточно близко подошел к решению 7-й проблемы Гильберта³. Эта проблема привлекла к себе внимание многих математиков, но в течение более чем тридцати лет не поддавалась решению. По мнению Г.И. Дринфельда [5, с.19], Д.Д. Мордухай-Болтовскому удалось получить значительные результаты в теории этой проблемы, которая была полностью решена в 1934 г. А.О. Гельфондом.

В четырех работах [16-19], опубликованных во французском журнале «Comptes Rendus» в 1923 - 1924 гг., Д.Д. Мордухай-Болтовской предпринял попытку доказательства трансцендентности числа e^{e^4} и обосновал отсутствие алгебраической зависимости между числами e и π , ввел ряд новых понятий, поставил новые проблемы. Жак Адамар, представляющий эти работы в Парижской АН, охарактеризовал их как «прекраснейшее из приложений идей Эрмита, открывающее новые пути в теории трансцендентных чисел»⁵.

В 1927 г в «Математическом сборнике» Д.Д. Мордухай-Болтовской публикует подробную статью «О некоторых свойствах трансцендентных чисел первого класса» [11], в которой проводит обзор прежних своих работ по трансцендентным числам и дает ряд новых результатов. Как отмечает А.О. Гельфонд, в этой работе Д.Д. Мордухай-Болтовской впервые дал оценку меры трансцендентности [4, с.76-77]. Здесь же, введя понятие алгебраической

³Проблема сформулирована Д. Гильбертом в 1900 г на II Международном конгрессе математиков и относится к выяснению арифметической природы чисел вида α^β , в частности трансцендентности числа $2^{\sqrt{2}}$.

⁴Работа была опубликована, но уже в 30-е годы обнаружился изъян этого оригинального доказательства, который автор признал.

⁵Цит. по статье: Несторович Н.М. По поводу 40-летия научной, педагогической и общественной деятельности профессора Д.Д. Мордухай-Болтовского // Известия РГПИ. Т.Х. 1940. С.5.

невыражаемости, Д.Д. Мордухай-Болтовской впервые поставил вопрос о признаках, позволяющих судить об алгебраической невыражаемости алгебраическими числами, доказал связанные с этим вопросом важные теоремы и дал их обобщения [4, с.118-120].

По свидетельству М.Г. Хапланова, в середине 30-х годов Д.Д. Мордухай-Болтовской «получил приглашение поместить большую статью о трансцендентных числах в журнале Acta Mathematica, собирался это сделать, но отвлеченный другими работами так и не осуществил этого. Большая обзорная статья по трансцендентным числам была им написана в конце 40-х годов, но осталась неопубликованной» [15, с.154]. Рукопись этой статьи нам не известна, но в СПбФ АРАН сохранились три рукописи, относящиеся к данному предмету исследования [24-26].

В 1934 г. трансцендентным числам были посвящены две статьи: одна – в «Математическом сборнике» [12], другая – в японском журнале [21]. В этих работах, используя метод Эрмита-Линдемана, Д.Д. Мордухай-Болтовской исследовал арифметические свойства решений некоторых трансцендентных уравнений и получил неравенства, соответствующие оценке меры трансцендентности числа, являющегося корнем этих уравнений. С появлением методов А.О. Гельфонда эти оценки были уточнены другими авторами [14, с. 29].

В 1940 г. в Ученых записках РГУ Д.Д. Мордухай-Болтовской публикует краткую «Заметку о гипертрансцендентных числах», в которой впервые вводит понятие и доказывает существование гипертрансцендентных чисел [7].

Вопросам гипертрансцендентности посвящена и последняя из работ Д.Д. Мордухай-Болтовского по этой теме «О гипертрансцендентных функциях и гипертрансцендентных числах» [10], напечатанная в Докладах АН СССР в 1949 г. В ней Д.Д. Мордухай-Болтовской называет функцию гипералгебраической, если она является решением алгебраического дифференциального уравнения при алгебраических начальных условиях, значение гипералгебраической функции при алгебраических значениях аргумента – гипералгебраическими числами, а функции и числа не являющиеся гипералгебраическими, – гипертрансцендентными. В этой же работе он доказывает существование гипертрансцендентных функций и чисел и строит пример гипертрансцендентной функции; примера гипертрансцендентного числа построить ему не удается.

Краткие указания об основных результатах Д.Д. Мордухай-Болтовского по трансцендентным числам даны в монографии А.О. Гельфонда «Трансцендентные и алгебраические числа» (1952) [4] и статье Н.И. Фельдмана и А.Б. Шидловского «Развитие и современное состояние теории трансцендентных чисел» (1967) [14].

Работы Д.Д. Мордухай-Болтовского по трансцендентности и гипертрансцендентности чисел и функций получили развитие в исследованиях его учеников. Так, А.В. Батырев, в заметке «О признаках трансцендентности и гипертрансцендентности аналитических функций»⁶ показал приложение теории приближения аналитических функций многочленами к решению вопроса об их трансцендентности и гипертрансцендентности. С.Я. Альпер применил оценки Д.Д. Мордухай-Болтовского для трансцендентных чисел определенной формы в работе «О некоторых свойствах аналитической функции, связанных с арифметическими свойствами коэффициентов их разложений в ряды»⁷, посвященной исследованию степенных рядов с трансцендентными коэффициентами специального вида, представляющими линейные формы от чисел вида e^{x_j} , где x_j — алгебраические числа.

В нашем распоряжении оказались два письма Дмитрия Дмитриевича Мордухай-Болтовского, адресованные Александру Осиповичу Гельфонду, любезно предоставленные для исследования его дочерью Ольгой Александровной Гельфонд. Письма написаны от руки Д.Д. Мордухай-Болтовским на разлинованных листах формата А4 и датированы 1930 г. и 1949 г. Их содержание позволяет судить об имеющемся научном диалоге этих двух ученых и достаточно откровенном и доверительном общении, сложившемся между адресатами. Приводим их содержание ниже, сохранив оригинальную орфографию и пунктуацию.

Многоуважаемый Александр Осипович.

Большое спасибо Вам за присылку Ваших интересных работ. Идею, лежащую в основе Вашего доказательства трансцендентности e^π , я уловил, она новая оригинальная мне не приходившая в голову и бесспорно плодотворная. (Она состоит в приведении аналогии доказательства трансцендентности e^π к невозможности выражения функции e полиномом). Но, к сожалению, разобраться в ходе доказательства с помощью имеющегося сейчас материала трудно и я, увлеченный другими темами, едва ли скоро за это примусь. Вам дали нехорошее поручение⁸. По моему мнению истории трансцендентных чисел еще нет. Есть не история, а, скорее, эпизод нахождения доказательства трансцендентности π и e . Есть еще небольшое число работ Льювилля, Штерна, Фабера, Бореля и моих, относящихся к признакам алгебраичности и выражаемости трансцендентным числом определённого типа. Этого рода исследования обещают очень многое, можно их продолжить значительно дальше, чем в моей большой статье⁹ Математического Сборника.

Что касается до доказательства трансцендентности регулярных констант, то я считаю, что видимо Ваша работа первая пополняющая π и e числом e^π .

Мне рассказывали, что какой-то известный немецкий математик (никак не могу припомнить его фамилию) дал доказательство трансцендентности e^e , оно было напечатано, но оказалось неправильным.

⁶ Батырев А.А. О признаках трансцендентности и гипертрансцендентности аналитических функций // Доклады АН СССР. — 1951. — Т.76. — №1. — С.5-8.

⁷ Альпер С.Я. О некоторых свойствах аналитической функции, связанных с арифметическими свойствами коэффициентов их разложений в ряды // Ученые записки НИИ математики и физики при Ростовском государственном университете. — 1939. — №3. — С.3-27.

⁸ Видимо речь идет о работе над статьей А.О. Гельфонда «Очерк истории и современного состояния теории трансцендентных чисел», опубликованной в сборнике «Естествознание и марксизм» (1930).

⁹ Речь идет о статье «О некоторых свойствах трансцендентных чисел первого класса» [11].

В переписке моей с [неразборчивый текст] обнаружилось, что и мое доказательство трансцендентности e^e и взаимной трансцендентности дефективны и я (сам автор) считаю это дело неблагоприятным, в то время как московские теперь тщательно проверяли и большой вычислительный материал я прислал Егорову со своей статьей. Было бы хорошо не уничтожить его, а оставить в архиве Математического Общества.

Я рассчитывал поместить в Математическом Сборнике еще вторую статью о трансцендентных числах, с надлежащими попытками, но едва ли мне это удастся, раньше, чем улучшится положение, при котором приходится больше бегать по урокам, чем заниматься научной деятельностью. В таком положении уж лучше заниматься не одной, а многими темами, стараясь подходить к концу своей научной деятельности, если не обнаруживая, то приготавливая к обнаружению, как можно больше работ, лежащих в различных областях и относящихся к совершенно различным идеям.

Относительно нижних границ форм от e и π не могу сейчас сказать ничего определенного.

Про работу Поркен'а я впервые слышу.

*Искренне уважающий Вас
Д. Мордухай-Болтовской*

г. Ростов-Дон

Старопочтовая д.76 кв.5.

1930 г. 8/II

Второе письмо более объемное и затрагивает этические вопросы общения автора и рецензента, а также другие вопросы и обстоятельства жизни ученого.

Многоуважаемый Александр Осипович!

Я очень признателен Вам за помощь, оказанную моему ученику А.Т. Подколзину¹⁰. Вышло так, как и с первой моей забракованной заметкой. Тему я передал другому. Надеюсь, что у него дело выйдет не хуже, чем у меня, вероятно даже лучше, как это было с Альпером¹¹, к которому Вы отнеслись иначе, чем ко мне.

Считаясь и со своим преклонным возрастом, и с тем, что я, бесспорно, из бывших сотрудников Математического сборника самый старший, я позволю себе в связи с темой Подколзина сделать несколько замечаний, но вовсе не с целью проникнуть в этот журнал, куда, я думаю Вы поймете, путь мне навсегда закрыт, но только вследствие совершенно ясного сознания того, что настоящий порядок, которому следует журнал мало отличается от того, который имеет место и в других случаях, например в Гозиздате и т.д., явно вреден для советской науки. Старики, как например В.Ф. Каган, совершенно не одобряют его. Так В.Ф. пишет мне просматривая мою статью: Дм. Дм. ради бога не думайте, что я рецензирую Вашу статью я только иду на помощь при её проверке. Рецензенты наивно предполагали, что авторы их не узнают. Это lesecretdePolichenelle¹². Я, конечно, знаю, что для моих статей таковыми являетесь Вы и Раишевский. Последний, с которым я уже после войны переписывался, и не отрицает это. Скрытие фамилии рецензента делает то, что

¹⁰ Подколзин Александр Тимофеевич (1918 - ?). Окончил Ростовский университет в 1941 г. В 1950 под руководством Д.Д. Мордухай-Болтовского защитил в РГУ диссертацию «Рост целой функции в зависимости от её арифметических свойств» на степень кандидата физ.-мат. наук. Работал в РГУ на должности старшего преподавателя кафедры математического анализа и алгебры в 1950-1952 гг.

¹¹ Альпер Семён Яковлевич (1931-1971). Окончил Ростовский педагогический институт в 1937 г. В 1938 под руководством Д.Д. Мордухай-Болтовского защитил в РГУ диссертацию «О связи между арифметическими свойствами коэффициентов целых степенных рядов и аналитическим характером определяемых этими рядами функций» на степень кандидата физ.-мат. наук. В 1964 защитил в РГУ докторскую диссертацию «Некоторые вопросы приближения полигонами функций комплексного переменного». Работал в РГУ с 1937 по 1966 г. Заведовал кафедрой математического анализа.

¹² С фр. «Секрет Полишинеля» – фразеологическое выражение, обозначающее секретные сведения, получившие распространение среди широкой публики, мнимую тайну, «секрет – на весь свет».

всякая переписка автора с рецензентом возбраняется. Надо сознаться, что это является вредом и для автора, и для самого рецензента. Я не говорю, что рецензент всегда ошибается, но я говорю, что он может ошибаться, причем, если нет связи с автором, то должен часто ошибаться, так как каким бы авторитетом он ни пользовался, он никогда не может так знать тот уголок науки, как знает автор. Следует быть менее пугливым, не бояться говорить, не скрывая своего имени, в глаза правду, указывая ошибки, которые часто могут быть исправлены. Автор только принесет свою благодарность за это. Так было с одним моим аксиоматическим исследованием, настолько интересным, что меня недавно о ней запрашивали. Я благодарен покойному профессору Власову, указавшему ошибки в сложных выкладках, уничтожившие это открытие. Но, когда Севери объявил, что мой результат, относящийся к иррациональному преобразованию кривых будто бы, налагается на результат Кастель-Пуово, то он ошибался и в переписке я его убедил, так, что он извинился и попросил выслать мою статью обратно.

Но когда в очень кратком, хотя и корректно написанном отзыве говорится, что изложение слишком кратко, или что есть неясные места, без указания, где искать их, без пометки карандашом, причем возбраняется переписка, то автор поставлен прямо в безвыходное положение. Исправления и дополнения он должен производить вслепую.

Рецензент, стараясь избежать риска нарваться на резкости, оказывается в еще худшем положении, он наживает себе враждебное и недоверчивое отношение, в особенности в тех случаях, когда другие лица не меньшего авторитета высказывают мнения противоположные мнению рецензента. В дореволюционном порядке просмотра работ это вполне сознавалось.

Вот, например, первую мою статью редакция считает наложением на результаты Поля. Последний категорически это отрицает и тоже Адамар, предлагающий доложить о них Академии Наук. Правда через 2 недели Поля присылает доказательство I-ой теоремы, более сложное чем мое, II-ую же теорему он считает недоказуемой по его методу.

Следует здесь отметить, что как правило, все рецензенты никогда не читают статьи до конца. Весь вопрос шел о положении I-ой теоремы, а о II-ой ни слова. Её едва ли читали.

Я говорю, что так делают все рецензенты.

Я вспоминаю один доклад мой в Академию, одобренный Н.Н. Лузиным, не пропуск которого в печать вызвал обиду с его стороны. Там тоже другим академиком прочитана была только первая теорема, о которой я говорю на 5 строчках, указывая только, что она непосредственно выводится из одной известной леммы. Но 2-ую теорему, искусно доказанную с помощью теоремы Кронекера о невозможности вещественности всех периодов мероморфной функции от двух переменных, этот рецензент не читал.

Что вполне естественное неполное знакомство с литературой темы, является источником ошибок рецензии и что этот факт заставляет думать о необходимости переписки с автором – на это в особенности ясно указывает история с другой проваленной работой: «Механика в не-эвклидовом пространстве». Здесь не только то, что автор не считал нужным прочесть все и усмотреть, что никакого наложения на Динамику Киллинга не может быть, раз у меня не выполнены законы Кеплера, а выполнены все законы обойденные Киллингом. Здесь еще совершенно очевидное при хорошем знании геометрий римановских пространств незнание с литературой по этому вопросу и даже более того, по литературе элементарной не-эвклидовой Геометрии. И здесь опять в это же время на основании высланной рукописи проф. Минаков, хорошо знакомый с этим вопросом пишет о том, что моя Динамика выше и менее искусственна, чем таковая Киллинга. Я уже не буду говорить о Д.А. Граве и других крайне сочувственно относящимся к таким работам, печатавшимся в Украинской Академии наук.

И для незначительных стариков, не имеющих никаких отличий недозволительно игра кошки с мышкой. Здесь к террору, отвлекающему не только учителя, но и учеников,

желающих видеть в печати его работы, присоединяется создание совершенно невозможной атмосферы, на которую я жаловался редакционной коллегии, холодно к этому отнесшейся. Можно ли как Рашиевский расхваливать статью, указав лишь на массу недосмотров затем объявить видя, что только 3 недосмотра, что он гиперболизировал, а через 10 месяцев объявить, что результаты налагаются на результаты Киллинга?

Можно ли, как делал Бермант, объявив после исправлений и дополнений вслепую, что статья будет тогда-то напечатана, затем писать, что рецензент все-таки недоволен тем, что я не угадал, что ему не нравится. А помещение чужой статьи аспиранта вместо моей, но под моей фамилией это уже что-то в роде злой шутки?

Я повторяю, что все это вовсе не является чем-то присущим только Математическому Сборнику. У нас один доцент совершенно обесценивает работу, результаты и вывод которых потом оказываются в недоступной для нас статье Софуса Ли. Не менее характерен отзыв проф. Выгодского, провалившего диссертацию мной одобренную, составленный по моему отзыву с прибавлением того, что явно обнаруживает незнание его темы. Я пишу отзывы в 8-10 страниц, другие их уничтожающие в 2-3 страницы. В особенности же поучительна история моего Эвклида, доставившая мне только одно сплошное неудовольствие. Здесь исправления даже не показываются. Печатание производится без всякого моего участия.

Уважающий Вас

Д. Мордухай-Болтовской

1949 г 30/Х г. Ростов-Дон, Социалистическая ул. д.111, кв.10.

В заключении отметим, что академик А.О. Гельфонд в своих публикациях достаточно высоко оценивал работы своего старшего коллеги и считал, что знакомство с ними обязательно для всех интересующихся этими вопросами. Спустя практически век, результаты исследований Д.Д. Мордухай-Болтовского по трансцендентности и гипертрансцендентности чисел и функций не утратили своей актуальности и упоминаются в работах современных авторов¹³.

Библиографический список

1. Белозёров С.Е. Математика в Ростовском университете // Историко-математические исследования. – Вып.6. – М.: ГИТТЛ, 1953. – С.247-352.
2. Гельфонд А.О. Приближение алгебраических чисел алгебраическими же числами и теория трансцендентных чисел // Успехи математических наук. – Т.4. – Вып. 4 (32). – 1949. – С.19-49.
3. Гельфонд А.О. Теория чисел / Математика в СССР за тридцать лет. 1917-1947. – М.-Л.: ГИТТЛ, 1948. – С.53-81.

¹³См. подробнее: P. Young Differential equations satisfied by zeta functions (2021); W. Chen, Q. Wang On the differential and difference independence of Γ and ζ (2021); Y. Matiyasevich In search of approximate polynomial dependencies among the derivatives of the alternating zeta function (2024).

4. *Гельфонд А.О.* Трансцендентные и алгебраические числа. – М.: ГИТТЛ, 1952. – 224 с.
5. *Дринфельд Г.И.* Трансцендентность чисел π и e . – Харьков: Изд-во Харьковского государственного университета, 1952. – 76 с.
6. *Лозинский С.М., Натансон И.П.* Метрическая и конструктивная теория функций вещественной переменной / Математика в СССР за сорок лет. 1917-1957. Т.1. Обзорные статьи. – М.: ГИФМЛ, 1959. – С.295-379.
7. *Мордухай-Болтовской Д.Д.* Заметка о гипертрансцендентных числах // Ученые записки Научно-исследовательского института математики и физики при Ростовском ун-те. – Т.4. – 1940. – С.117-118.
8. *Мордухай-Болтовской Д.Д.* К теории трансцендентных чисел // Протоколы заседаний общества естествоиспытателей при Варшавском университете. – Т.25. – №1-2. – 1913. – С.49-59.
9. *Мордухай-Болтовской Д.Д.* О гипертрансцендентности функции // Известия Варшавского политехнического института. – Вып.2. – 1914. – С.1-13.
10. *Мордухай-Болтовской Д.Д.* О гипертрансцендентных функциях и гипертрансцендентных числах // Доклады АН СССР. – Т.64. – №1. – 1949. – С.21-24.
11. *Мордухай-Болтовской Д.Д.* О некоторых свойствах трансцендентных чисел первого класса // Математический сборник. – Т. 34. – № 1. – 1927. – С.55-100.
12. *Мордухай-Болтовской Д.Д.* О трансцендентных числах с последовательными приближениями, определяемыми алгебраическими уравнениями // Математический сборник. – Т. 41. – № 2. – 1934. – С.221-232.
13. *Мордухай-Болтовской Д.Д.* Об условиях определяемости числа трансцендентными уравнениями некоторого общего типа // Доклады АН СССР. – Т.52. – №6. – 1946. – С.487-490.
14. *Фельдман Н.И., Шидловский А.Б.* Развитие и современное состояние теории трансцендентных чисел // Успехи математических наук. – Т.22. – Вып. 3 (135). – 1967. – С.3–81.
15. *Хапланов М.Г.* Выдающийся математик Д.Д. Мордухай-Болтовской (1916-1952) / Ростовский государственный университет 1915-1965. Статья, воспоминания, документы. – Ростов-на-Дону: Изд-во Ростовского университета, 1965. – С.145-160.
16. *Mordouhay-Boltovskoy D.D* Sur l'implissibilited'une relation algebrique entre π et e // ComptesRendus des seances de l'Academie des Sciences, Paris, 1924, v. 179, p. 1239-1242.
17. *Mordouhay-Boltovskoy D.D.* Sur certaines categories des nombres transcendants // ComptesRendus des seances de l'Academie des Sciences, Paris, 1923, v. 177, p. 475-478.

18. *Mordouhay-Boltovskoy D.D.* Sur la transcendance de e^e et de certains autres nombres // Comptes Rendus des seances de l'Academie des Sciences, Paris, 1924, v. 179, p. 1020-1023.

19. *Mordouhay-Boltovskoy D.D.* Sur le logarithme d'un nombre algebrique // Comptes Rendus des seances de l'Academie des Sciences, Paris, 1923, v. 177, p. 720-724.

20. *Mordouhay-Boltovskoy D.D.* Uber einige Eigenschaften der transcendenten Zahlen // The Tohoku Mathematical Journal, 1935, v.40, p.99-127.

21. *Mordouhay-Boltovskoy D.D.* Zur Theorie der transcendenten Zahlen // Comptes Rendus et memoires de la Societe des Naturalistes a l'Universite Imperiale de Varsovie, v. 25, 1913, p.49.

22. *Morduchai-Boltowski D.D.* Das Theorem uber die Hypertranscendenz der Funktion $\zeta(s, x)$ und einige Verallgemeinerungen // The Tohoku Mathematical Journal (first series), 1932, v.35, p.19-34.

Рукописи:

23. *Мордухай-Болтовской Д.Д.* О гипертрансцендентности функций, определяемых степенным разложением. (Рукопись, 6 стр., 1948 г.) / СПбФ АРАН Ф.821. Оп.1. Д.92.

24. *Мордухай-Болтовской Д.Д.* О гипертрансцендентных функциях гипертрансцендентных чисел (Рукопись, 5 стр., б/д) / СПбФ АРАН Ф.821. Оп.1. Д.141.

25. *Мордухай-Болтовской Д.Д.* О признаках выражаемости чисел через трансцендентные построения определённых классов (Рукопись, 2 стр., 1948) / СПбФ АРАН Ф.821. Оп.1. Д.93.