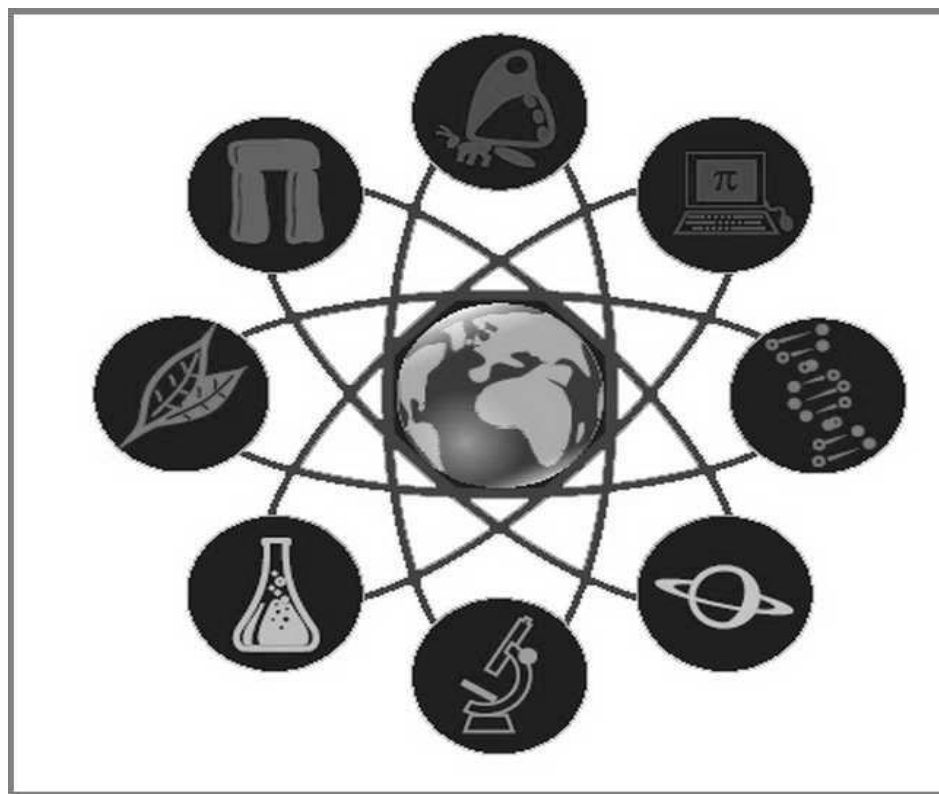




ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО СВЯЗИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
ХАБАРОВСКИЙ ИНСТИТУТ ИНФОКОММУНИКАЦИЙ
(филиал) г. Хабаровск (ХИИК СибГУТИ)
«СИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ И ИНФОРМАТИКИ»
(СибГУТИ)

МАТЕМАТИКА И ФИЗИКА: ПРОШЛОЕ, НАСТОЯЩЕЕ И БУДУЩЕЕ



**Тезисы докладов
межкафедральной студенческой научной
конференция по естественнонаучным дисциплинам
1 декабря 2016 года**

ХАБАРОВСК

УДК 014.3(051):[51+53)

ББК 91.9:2



Математика и физика: прошлое, настоящее и будущее / Тезисы докладов межкафедральной студенческой научной конференция по естественнонаучным дисциплинам 1 декабря 2016 года / Авт. сост.: Ю.А. Калиниченко; под общ. ред. В.О. Прокопцева, И.В. Богачева. – Хабаровск: Изд-во ХИИК (филиал) «СибГУТИ», 2017. – 61 с.

Данный сборник составлен по материалам межкафедральной студенческой научной конференции по естественнонаучным дисциплинам (физике и математике) проведенной педагогическим составом ведущих кафедр института: «Информационные технологии», «Многоканальные телекоммуникационные системы и общепрофессиональные дисциплины», «Экономика, физика и математика» и сотрудниками отдела научно-инновационных работ и дополнительного профессионального образования.

Материалы данного сборника предназначены для учащихся и преподавателей средних школ, лицеев и гимназий, студентов, руководителей кружков и факультативов, а также для всех интересующихся математикой и физикой.

УДК 014.3(051):[51+53)

ББК 91.9:2

© Авторский коллектив, 2017.

© Хабаровский институт инфокоммуникаций (филиал) («ХИИК СибГУТИ») «Сибирский Государственный университет коммуникаций и информатики» («СибГУТИ»), 2017.

СОДЕРЖАНИЕ

Научно-исследовательская деятельность – это интересно (вместо введения и вступительного слова)..... 4

СЕКЦИЯ:

ВЕЛИКИЕ МАТЕМАТИКИ И ФИЗИКИ ЧЕЛОВЕЧЕСТВА

<i>Беднашеева Д.Р., Калининченко Ю.А.</i> Физики и математики XIV века.....	8
<i>Головань Е.А., Долмасов С.А., Лупарев В.И.</i> Леонардо да Винчи – великий физик XV века.....	11
<i>Васильченко А.М., Карасев Г.С., Диденко О.В., Калининченко Ю.А.</i> Великие математики XV века.....	14
<i>Куплевакский М.В., Тюменцев А.А., Райлян М.Н.</i> Великие европейские математики XVII века.....	18
<i>Орлова А.Е., Осъмачко К.И., Васильев Н.П.</i> Развитие математики в России в XVIII веке.....	20
<i>Долгополова Т.А., Кучина О.П.</i> Достижения Пьера Симона Лапласа.....	23
<i>Панов С.С., Лесечко В.Н.</i> Гамильтон в мире научных знаний.....	24
<i>Белялова А.Е., Демина Д.Н., Прокопцев В.О.</i> Европейские математики XIX века.....	26
<i>Белялова А.Е., Демина Д.Н., Калининченко Ю.А. Вареник Р.М.</i> Развитие российской математической науки в XIX веке.....	29
<i>Спивак А.Л., Лоскутов Д.М., Калининченко Ю.А. Вареник Р.М.</i> Знаменитые физики XIX века.....	33
<i>Кравченко Е.Б., Логвинова Е.А., Райлян М.Н.</i> Математическая элита XX века.....	35
<i>Белоглазов И.И., Брокваренко Е.В.</i> Физика и физики в начале XXI века.....	40
<i>Тимохин А.П., Кучина О.П.</i> Частица «ОН – МУ – GOD».....	42

СЕКЦИЯ:

ПРИМЕНЕНИЕ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫХ

ДИСЦИПЛИН В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

<i>Ермилова Е.С., Ничук Н.А., Кучина О.П.</i> Применение «рядов Фурье» в электротехнике.....	45
<i>Ивлев И.Ю., Пахомов А.А., Батюк А.А.,</i> Практическое применение ряда Фурье.....	48
<i>Патрикеева Д.С., Шульгина Д.Р., Кучина О.П.</i> Комплексные числа в математике.....	49
<i>Глобчастая Д.Д., Скрипка А.А., Стерлигова И.И.</i> Переходные процессы.....	51
<i>Жиров М.А., Джоган К.И., Райлян М.Н.,</i> Математическая логика при построении Флэш-памяти.....	52
<i>Аржаев К.А., Ковляков С.В., Райлян М.Н.</i> Математика в программировании.....	54
<i>Амелин А.Н., Немненко Е.А., Калининченко Ю.А.</i> Использование сплайн-технологий в компьютерной графике.....	56
<i>Иванов В.В., Мустафин Т.А., Андриенко Ю.С.</i> Математические основы трёхмерной графики.....	58

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ
- ЭТО ИНТЕРЕСНО?!?!?!
(вместо введения и вступительного слова)

Что такое наука?

Между человеком образованным и необразованным такая же разница, как между живым и мертвым.

Аристотель

Разум с помощью науки проникает в тайны вещества, указывает, где истина. Наука и опыт - только средства, только способы собирания материалов для разума.

Ломоносов М.В.

Наука - это та сфера человеческой деятельности, в которой происходит выработка и теоретическая систематизация объективных знаний о действительности, в которую науки - по мере своего развития - проникают все более глубоко и широко.

Кохановский В.П.

...человечество не останется вечно на Земле, но в погоне за светом и пространством, сначала робко проникнет за пределы атмосферы, а затем завоюет все околосолнечное пространство – но всё это будет возможно не на основе общих знаний и представлений, а прежде всего основе высоких научных знаний. А научные знания возможны только при высокой науке.

Циолковский К.Э.

... невозможна реальность, которая была бы полностью независима от ума, постигающего её, ...

Анри Пуанкаре

Основой всей научной работы служит убеждение, что мир представляет собой упорядоченную и познаваемую сущность.

Эйнштейн А.

Неотъемлемым качеством научного работника является трудолюбие. Необходимо выработать в себе выдержку, терпеливость при постановке любого научного эксперимента, поскольку на первых этапах работы неизбежны мелкие неудачи, связанные зачастую с несовершенной методикой. Эксперимент требует подчас многократной проверки, что связано обычно с огромным напряжением. «Без труда нет истинно великого» - сказал Гете, - и был совершенно прав.

Скрябин К.И.

Зачем нужно заниматься научно-исследовательской деятельностью в учебном заведении?

Основные стимулы и мотивы, побуждающие человека заняться научно-исследовательской деятельностью, можно условно отнести к одной из двух групп: *моральные и материальные*.

Под *моральными стимулами и мотивами* подразумевается *удовлетворение человека от своей творческой деятельности* – открытие доселе неизвестного; участие в научной жизни, дискуссиях, посвященных актуальным вопросам науки и практики; возможность получения признания в научном сообществе и в обществе, в целом. К примеру, те из вас, кто занимался программированием, вряд ли забудут то чувство, которое возникало у вас, когда программа, созданная и доведенная вами, начинала работать. Вы как бы совершили небольшое открытие, но в науке таких и гораздо более серьезных открытий значительно больше.

А какими могут быть материальные стимулы в современной российской науке? Материальные стимулы и мотивы в наше время играют не последнюю роль при принятии решения посвятить себя научной деятельности. Будущий профессиональный исследователь вправе рассчитывать на получение солидной финансовой поддержки, которая позволит ему быть свободным от житейских неудобств и рутины и углубленно заниматься своей основной – научной деятельностью. По мнению президента России Путина Владимира Владимировича: «У молодежи должны быть стимулы, желание заниматься наукой именно в России, работать в интересах нашей экономики». – Чтобы таланты не переманивали зарубежные институты, наши власти должны – «показать перспективу развития отечественной науки»¹. Для этого нужно поддерживать, прежде всего, российские интересные исследовательские проекты с долгосрочным горизонтом.

Российская академия наук ежегодно присуждает за лучшие научные работы 19 медалей с премиями в размере 50000 рублей каждая молодым ученым РАН, других учреждений, организаций России и 19 медалей с премиями в размере 25000 рублей каждая студентам высших учебных заведений России².



С какими целями могут проводиться научные исследования? «Нет сомнения в том, что любая научная работа, за исключением работы, совершенно не требующей вмешательства разума, исходит из твердого

¹ Путин В.В. Останутся учеными. – Электронный ресурс // <https://rg.ru/2016/11/23>.

² См. подробнее: Положение о медалях Российской Академии наук с премиями для молодых учёных РАН, других учреждений, организаций России и для студентов высших учебных заведений России. – Электронный ресурс. – Ресурс доступа: <http://www.ras.ru>.

убеждения (сродни религиозному чувству) в рациональности и познаваемости мира»³.

Как правило, научные исследования проводятся с целью изучения того или иного явления с тем, чтобы новое знание помогло понять это явление и выработать свое отношение к нему. К примеру, вступление России в ВТО: какие могут быть последствия от этого шага для той или иной отрасли российской промышленности? Как этот процесс может отразиться на потреблении того или иного товара населением России? Т.е. результаты данных исследований дадут ответ на вопрос и поставят задачи по развитию российской экономики, и позволит нам: «... выстроить эффективный механизм обновления экономики, найти и привлечь необходимые для нее огромные материальные и кадровые ресурсы»⁴.

Как *сочетается научная деятельность и учеба в учебном заведении?* Участие в научных исследованиях в период учебы в институте позволит сделать этот процесс интереснее, живее и понятнее, так как речь будет уже идти не о каких-то узко теоретических вопросах и проблемах или о случаях из практики



прошлого, а об актуальных вопросах науки и практики, которые еще только требуют своего решения. Это открывает большой простор для творческой фантазии и, кроме того, даст возможность получить ценный опыт практического решения сложных вопросов.

Какой опыт может быть получен во время исследования? В результате занятия исследовательской деятельностью в коллективе Вы приобретете важный практический опыт совместной работы людей с различными взглядами с целью выработки единого решения. Как отмечал профессор-химик Николай Дмитриевич Зелинский: «Уметь работать в коллективе – значит быть принципиальным, уметь всегда предпочесть большие интересы коллектива своим личным ...»⁵.

В частности, в ходе такой работы могут проводиться эксперименты по использованию различных методов руководства коллективом. Например, единая группа исследователей подразделяется на несколько подгрупп, в каждой из которых выбирается свой руководитель, использующий определенный стиль руководства (авторитарный, демократический или смешанный). Участники смогут сами испытать

³ Садовничий В.А. Высшее образование в России: Доступность. Качество. Конкурентоспособность: Доклад на VIII съезде Российского съезда ректоров (МГУ, Москва, 8-9.06.2006г.) // Бюллетень Министерства образования и науки Российской Федерации. Высшее и среднее профессиональное образование. – 2006. - №8. – С. 7-15.

⁴ Путин В.В. О наших экономических задачах. – Электронный ресурс. – Ресурс доступа: <http://www.putin-itogi.ru/2012/01/30>

⁵ Платэ А.Ф. Николай Дмитриевич Зелинский // Люди русской науки: Математика – Механика – Астрономия – Физика – Химия. – М.: Изд-во АН СССР, 1961. – С.530-545.

преимущества и недостатки каждого из вариантов. Такой опыт, безусловно, будет полезен в Вашей будущей профессионально деятельности.

Где может пригодиться полученный опыт? Студенты, занимающиеся научно-исследовательской деятельностью, могут принять участие в российских и международных научно-практических конференциях, таким образом, создавая себе имя в научных и деловых кругах.



Исследовательский опыт: «может оказаться серьезным психолого-практическим подспорьем в дальнейшей научной карьере, например, при поступлении в аспирантуру, а также может стать хорошей основой для написания серьезных научных работ в будущем»⁶.

Какими качествами должен обладать студент-исследователь? Исследователь, в особенности студент, должен обладать желанием, трудолюбием и силой воли, чтобы суметь заставить себя пройти весь путь до конца. В то же время уместно вспомнить высказывание А. Эйнштейна: «... развитие науки и творческая деятельность разума в целом требуют еще одной разновидности свободы, которую можно было бы охарактеризовать как внутреннюю свободу. Это – свобода разума, заключающаяся в независимости мышления от ограничений, налагаемых авторитетами и социальными предрассудками, а также от шаблонных рассуждений и привычек вообще. Подобная внутренняя свобода – редкий дар природы и весьма желанная цель для каждого индивидуума»⁷.

Уважаемы студенты, теперь следует запомнить: Одной из главных задач при занятии научной деятельностью является: «осмысление существующих знаний, совершенствование практических навыков и выработка новых. ... Научная деятельность в студенческие годы дополняет традиционный учебный процесс»⁸.

Шульженко Н.В., доцент, к.с.н., начальник отдела научно-инновационных работ и дополнительного профессионального образования ХИИК (филиал) «СибГУТИ»

⁶ Битюков В.П. Основы методологии науки для студентов // Наука и образование. – 2011. - №8.

⁷ Эйнштейн А. Собрание научных трудов. Том 4 - М.: Наука, 1967 .

⁸ Основы организации НИР и НОТ: учебное пособие / А.И. Обирин, С.И. Тарасов, Н.В. Шульженко. - Хабаровск: «Российский университет кооперации» Дальневосточный филиал, 2015. – С.85.

СЕКЦИЯ: ВЕЛИКИЕ МАТЕМАТИКИ И ФИЗИКИ ЧЕЛОВЕЧЕСТВА

Тезисы докладов, приведенные в данном разделе, адресованы тем, кому интересно узнать, что за люди создавали современную математику и физику. Цель – осветить основные идеи, господствующие в областях математики и физики в разные столетия. Узнать те великие и простые ведущие математические и физические идеи, которые до сих пор являются жизненно важными в живой творческой науке и самих математике и физике.

Материал, в представленных работах, представлен в хронологическом порядке. Конечно, невозможно описать всех ученых и все их работы. Поэтому, здесь мы постарались представить наиболее известных математиков и физиков столетий и их основные достижения.

ФИЗИКИ И МАТЕМАТИКИ XIV ВЕКА

Беднашеева Д.Р., студент группы ПКС-130,
Калиниченко Ю.А., преподаватель высшей категории
кафедра информационных технологий

Средневековая западная культура – специфический феномен. С одной стороны, продолжение традиций античности, свидетельство тому – существование таких мыслительных комплексов, как созерцательность, склонность к абстрактному умозрительному теоретизированию, принципиальный отказ от опытного познания, признание превосходства универсального над уникальным. С другой стороны, – разрыв с античными традициями: алхимия, астрология, имеющие явно выраженный экспериментальный характер.

С XIV века главным местом научного обмена становится Византия. Особенно охотно переводились и издавались «Начала» Евклида; постепенно они обрастали комментариями местных геометров. Философы из Оксфордского Мертон-Колледжа, жившие в XIV веке и входившие в группу так называемых оксфордских калькуляторов, развивали логико-математическое учение об усилении и ослаблении качеств.

Альберт Саксонский (1316-1390) – средневековый философ, логик, математик, механик и естествоиспытатель.

С 1351 по 1362 год преподавал в Университете Парижа, профессор, в 1353 г. - ректор Сорбонны. Затем отправился ко двору папы Урбана-V (г. Авиньон). Участвовал в учреждении Венского университета, стал в 1365 году его первым ректором.

С 1366 года и до самой смерти был епископом Хальберштадта. Участвовал в борьбе Магнуса-II (герцога Брауншвейг-Люнебурга) против Гебхарда Берга, епископа Хильдесхайма и был взят в плен в битве при Динклере в 1367 году. Похоронен в соборе Хальберштадта.

Иммануил бен Яков Бонфис (1300-1377) – еврейский математик и астроном, представитель прованской еврейской научной школы. Основные труды: «Шестокрыл» (главный астрономический труд Бонфиса, который закончен в 1356 году) и «Дерек хиллук» (Путь деления: курс десятичной позиционной арифметики, включая десятичные дроби). Другие труды: «О соотношении между диаметром и окружностью круга, с приложением правил об извлечении квадратных корней и объяснения одного места в «Сефер Йецира», «О движении планет», «Об устройстве астролябии», «Заметки о солнечном и лунном циклах», «Заметки о 9 кометах» и «Астрологический трактат о семи созвездиях».

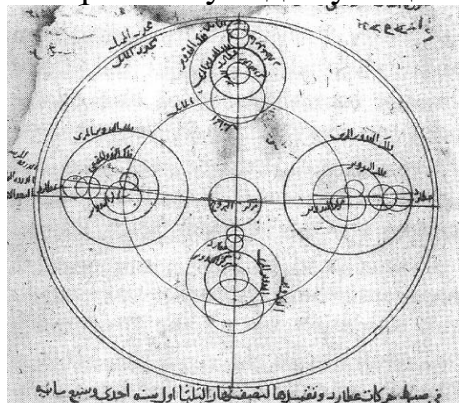
Томас Брадвардин (1290-1349) – философ, математик и механик, старший представительно группы оксфордских калькуляторов из Мертон-колледжа.

Паоло Дагомари (1282-1374) – математик, астроном и поэт. Руководил арифметической школой во Флоренции. Сочинял стихи и был близким другом Джованни Боккаччо.

Джон Дамблтон (-1349)- математик, философ и логик, так же как и Томас Брадвардин состоял в обществе Оксфордских счетовод из Мертон-колледжа.

Джованни ди Казали (Казале-Монферрато, ок. 1320-1375) - итальянский философ и богослов, монах францисканского ордена. В 1346 году он написал трактат «О скорости переменного движения», который был опубликован в 1505 году в Венеции. В трактате представлен графический анализ движения тел с переменной скоростью (аналогичный анализ был произведен в работе Николая Орема «О конфигурации качеств»). Работа Казали стала известна учёным Падуанского университета и, возможно, оказала влияние на Галилео Галилея.

Абу-ль-Аббас Ахмад ибн Мухаммад аль-Азади (1256-1321) - западно-арабский математик и астроном. Ему принадлежат математические и астрономические трактаты учебного характера «Краткое изложение математических действий», «Книга об алгебре и мукабалле», «Широкий путь для учащегося к уравнениям светил».

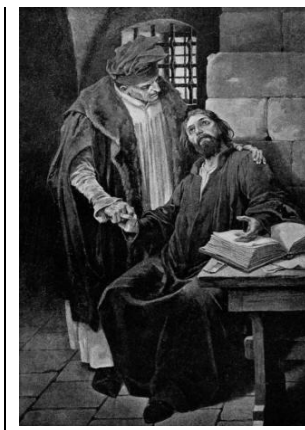


Ибн аш-Шатир⁹ (Ала ад-Дин Абу-л-Хасан ибн Ибрахим ибн Мухаммад ал-Мутим ал-Ансари ал-Фалаки ад-Димашки, 1306-1375) – арабский астроном. Являлся хранителем в Омайядской мечети Дамаске. В своей книге «Предел желаяния в исправлении элементов» аш-Шатир излагает новую теорию движения Луны, Солнца планет, которая основана на соединении эпициклов.

⁹ Модель движения Меркурия по Ибн аш-Шатиру

Так же арабскому астроному принадлежит ряд трактатов об устройстве и применении астролябии и совершенного синус-квадрата, «Тракт об определении дат» и «Книга о знаках Зодиака и восхождениях».

Кршиштян (Кристиан) из Прахатиц¹⁰ (1370-1439) – средневековый чешский астроном, математик, врач и теолог, алхимик, педагог, ректор Карлова университета, католический священник. Друг и учитель Яна Гуса. Является автором примерно 56 книг о медицине и травам, астрономии и теологии на латинском и немецком языках. Стал популярным в Богемии своими трудами по медицине и считался экспертом по лечению чумы и траволечению. Умер во время эпидемии чумы в 1439 г.



Леви бен Гершом (1288-1344) – автор сочинений на иврите по математике, астрономии, философии, богословию, физике, а так же метеорологии и астрологии. Изобрёл астрономический и навигационный прибор «Посох Якова», который нашёл применение в мореплавании. В честь Леви бен Гершома назван кратер Рабби Леви на Луне.

Мадхава из Сангамаграмы (около 1350 – около 1425) - средневековый индийский астроном и математик. Основатель Керальской школы астрономии и математики. Мадхава первый стал заниматься разложением тригонометрических функций в ряды.

Научных трудов Мадхавы не сохранилось, так что судить о его влиянии можно по многочисленным ссылкам и цитатам его учеников и последователей.



Ричард Уоллингфордский¹¹ (1292-1336) - математик, механик, философ и логик, самый видный представитель группы Оксфордских счетоводов из Мертон-колледжа, членом которого он был с 1344г.

Ричард Уоллингфордский известен в первую очередь двумя своими достижениями. Он опубликовал первое европейское сочинение, целиком посвященное тригонометрии: «Четыре трактата о прямых и обращенных хордах». Тем самым он положил начало развитию европейской тригонометрии.

Вторым достижением стали сконструированные им астрономические часы, над которыми он работал более 20 лет. Устройство и возможности этих часов он описал в трактате «Tractatus Horologii Astronomici» (1327). Они демонстрировали движение Солнца, Луны, звёзд и планет, предсказывали время приливов и отливов.

¹⁰ «Кршиштян из Прахатиц посещает Яна Гуса в тюрьме» работа худ. Венцеслава Черны.

¹¹ Ричард Уоллингфордский на миниатюре XIV века

Уильям Хейтсбери (1313-1372) - математик, механик, философ и логик, один из оксфордских калькуляторов из Мертон-колледжа, в котором Хейтсбери с 1330 года учился, а с 1338 года – работал. В 1334 году получил степень доктора теологии. Канцлер Оксфордского университета в 1371-1372гг.

Для математики и механики особый интерес представляют изложенные Хейтсбери основы разработанного учёными Мертон-колледжа учения о равномерном («униформном») движении, которое противопоставлялось движению неравномерному («дифформному»).

Данное Хейтсбери определение равномерного движения таково: «Из локальных движений то называется равномерным, в котором равные расстояния постоянно проходятся с равной скоростью в равные части времени».

Применительно к неравномерному движению Хейтсбери выделяет его подкласс – равнопеременное движение («униформно-дифформное», по терминологии мертонцев). Он даёт вполне чёткое определение равнопеременного движения, утверждая: «Всякое движение является равномерно ускоренным, если за любую равную часть времени оно приобретает равное приращение скорости»; ключевым в этом определении является понятие «скорость» (*velocitas*).

Именно Хейтсбери – впервые в истории кинематики – вводит в механику понятие мгновенной скорости: «Скорость в любой данный момент времени будет определяться путём, который был бы описан... движущейся точкой, если бы в течение некоторого периода времени она двигалась бы равномерно с той степенью скорости, с которой она двигалась в этот момент, какой бы момент ни был указан».

Для случая равнопеременного движения Хейтсбери сформулировал и доказал так называемую теорему о среднем градусе скорости. Теорема утверждает, что путь, проходимый телом за некоторое время при равнопеременном движении, равен пути, проходимому телом за то же время при равномерном движении со скоростью, равной среднему арифметическому максимального и минимального значений скорости в равнопеременном движении.

ЛЕОНАРДО ДА ВИНЧИ - ВЕЛИКИЙ ФИЗИК XV ВЕКА

Головань Е.А., Долмасов С.А., студенты группы СССК-120,
Лупарев В.И., доцент, кандидат технических наук, доцент кафедры многоканальных телекоммуникационных систем и общепрофессиональных дисциплин

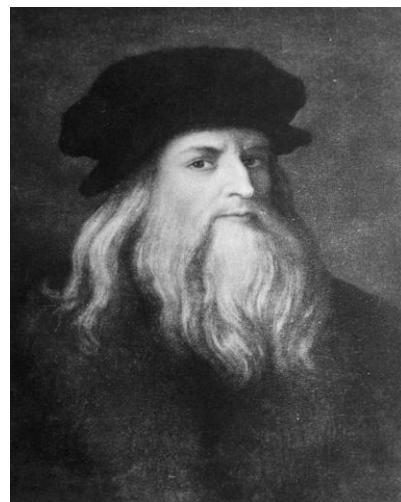
Ни одно человеческое исследование не может называться истинной наукой, если оно не прошло через доказательства. И если ты скажешь, что науки, начинающиеся и заканчивающиеся в мысли, обладают истиной, то в этом нельзя с тобой согласиться, ...потому,

что в таких чисто мысленных рассуждениях не участвует опыт, без которого нет никакой достоверности.

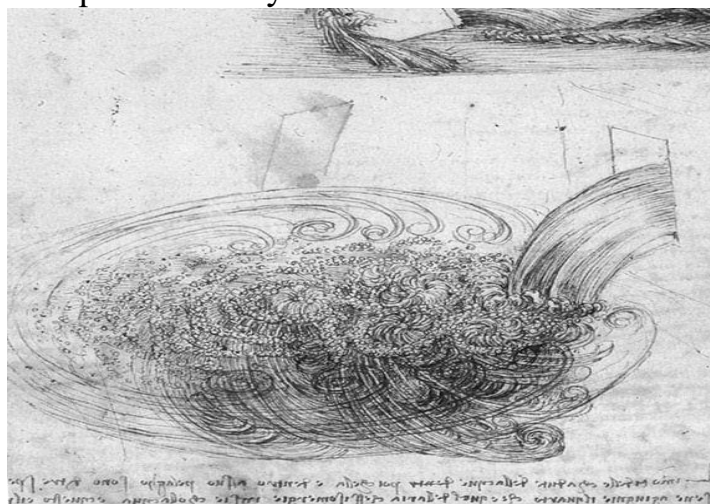
Леонардо ди сер
Пьеро да Винчи

Считается, что в XV веке был лишь один выдающийся физик, но его деятельность чрезвычайно велика и имя ему Леонардо ди сер Пьеро да Винчи.

Леонардо да Винчи (1452-1519) – легендарная и выдающаяся личность, великий ученый и изобретатель, которого подарила миру Италия. Он был не только великим художником Высокого Возрождения, но и ученым, писателем, изобретателем, чей вклад на сегодняшний день является неоценимо высок, как для науки, так и для искусства. Но мы будем говорить о нём, как о великом Физике.



Особое внимание Леонардо уделял научным исследованиям в области механики. Он, экспериментально определяя коэффициенты трения скольжения и качения, изобрёл шариковый подшипник. На его чертежах мы видим весьма сложные и разнообразные варианты зубчатых передач. Леонардо предложил механизмы, которые преобразовывали вращательное движение в поступательное и наоборот. На его чертежах представлена роликовая цепь, не отличающаяся от современных велосипедных. Леонардо создал основы теории передаточных механизмов, которая используется и поныне.

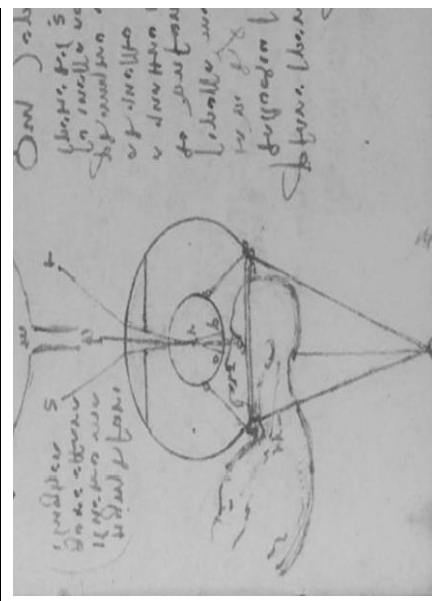


Изучая гидравлику, Леонардо впервые исследовал течение жидкости, добавляя к ней зернышки проса и наблюдая за их поведением сквозь стеклянную стенку. Он не только обнаружил, но и зарисовал турбулентные вихри, возникающие при обтекании жидкостью различных препятствий.

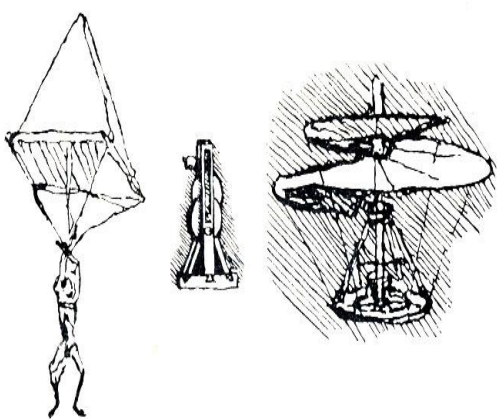
Этот метод применяется и сегодня, только вместо зёрнышек – кусочки пластика. А Леонардо тогда предложил, как строить дамбы и укреплять берега рек, показав графически, как «потоки воды двух каналов, сталкиваясь один с другим, объединялись и поворачивали под прямым углом».

Леонардо сконструировал прибор для измерения объема пара, получаемого из определенного количества воды. В нём он использовал поршень, движущийся в цилиндре, – впервые в истории техники! Это был почти паровой двигатель.

Леонардо изготавливал вогнутые зеркала и стеклянные линзы. Сохранилась его запись: «Сделай стекла, чтобы смотреть на полную Луну» (а Г. Галилей изобрёл телескоп лишь только 100 лет спустя). Также он сконструировал камеру-обскуру, чтобы наглядно показать, что в живом глазу получается перевернутое изображение. Леонардо открыл закон отражения света, а также предположил, что Луна освещается и светом, отражённым от Земли. За сотни лет до открытия Ньютоном интерференции объяснил игру цвета в пятнах масла на воде и на крыльях птиц и бабочек преломлением света.



Леонардо также впервые объяснил, почему небо синее. В книге «О живописи» он писал: «Синева неба происходит благодаря толще освещенных частиц воздуха, которая расположена между Землей и находящейся наверху чернотой». Великий Рэлей¹² дал формулу этого рассеяния лишь 300 лет спустя. Леонардо вплотную подошёл к понятию инерции, написав: «Движение стремится к сохранению, или движущиеся тела продолжают двигаться до тех пор, пока в них продолжает действовать сила движителя – начального импульса. Ничто не может двигаться само собой, движение вызвано действием чего-то другого. Этим другим служит сила». И первый закон Ньютона сначала назывался принципом Леонардо.



Первые спуски с парашютом совершили французы: инженер *Веранцио* (с крыши высокой башни в 1617 году) и воздухоплаватель *Гарнеран* (с воздушного шара в 1797 году). Эту идею Леонардо довел до логического конца лишь русский изобретатель *Глеб Евгеньевич Котельников* (1872-1944), создавший в 1911 году первый ранцевый парашют, крепившийся к спине пилота.

Одной из самых первых (и самых известных) зарисовок на эту тему является схема устройства, которое в наше время принято считать

¹² Джон Уильям Стретт, третий барон Рэлей (Рэйли) (1842-1919) – британский физик и механик, открывший (с Уильямом Рамзаем) газ аргон и получивший за это Нобелевскую премию по физике в 1904 году. Открыл также явление, ныне называемое рассеянием Рэля, и предсказал существование поверхностных волн, которые также называются волнами Рэля. Член Лондонского королевского общества (1873), его президент в 1905-1908 гг.

прототипом вертолета. Леонардо предлагал сделать из тонкого льна, пропитанного крахмалом, воздушный винт диаметром 5 метров. Он должен был приводиться в движение четырьмя людьми, вращающими рычаги по кругу. Современные специалисты утверждают, что мускульной силы четырех человек не хватило бы для поднятия данного устройства в воздух (тем более что даже в случае подъема эта конструкция стала бы вращаться вокруг своей оси), однако если бы в качестве «двигателя» использовалась, например, мощная пружина, такой «вертолет» был бы способен на полет - пускай и кратковременный.

Исследования Леонардо да Винчи во многом опередили свое время, но многое осталось неопубликованным. Из-за этого физикам пришлось вновь открывать то, что было уже открыто Леонардо да Винчи столетиями раньше.

ВЕЛИКИЕ МАТЕМАТИКИ XV ВЕКА

Васильченко А.М., Карасев Г.С., студенты группы СССК-120
Диденко О.В., Калинин Ю.А., преподаватели высшей категории
кафедра информационных технологий

Совершим путешествие в прошлое! И мы окажемся в кругу великих математиков XV века. Сначала мы познакомимся с «отцом» и одним из основоположников алгебры – Франсуа Виетом.

Как сказал Виет: «Искусство, которое я излагаю, ново, или, по крайней мере, было настолько испорчено временем и искажено влиянием варваров, что я счел нужным придать ему совершенно новый вид»¹³.



Франсуа Виет (1540-1603гг) – французский математик. Разработал почти всю элементарную алгебру. Известны «формулы Виета», дающие зависимость между корнями и коэффициентами алгебраического уравнения. Виет родился в небольшом городке Фантене-ле-Конт (юг Франции). Отец Виета был прокурором. По традиции, сын выбрал профессию отца и стал юристом, окончив университет в Пуату. Именно преподавание пробудило в молодом юристе интерес к науке.

Виет пришел к мысли составить труд, посвященный усовершенствованию системы Птолемея. Затем он приступил к разработке тригонометрии и приложению ее к решению алгебраических уравнений. Около 1570 года подготовил «Математический Канон» – капитальный труд по тригонометрии. Но главной страстью Виета была математика. Он глубоко изучил сочинения классиков Архимеда (287 д.н.э. – 212 д.н.э.) и Диофанта (III век д.н.э.), ближайших предшественников Д. Кардана (1501-

¹³ Жан Фавье. Франсуа Виет. – М.: Молодая гвардия, 1999. – С.25.

1576), Р. Бомбелли (1526-1572), С. Стивена (1548-1620) и других. Виета они не только восхищались, в них он видел большой изъян, заключающийся в трудности понимания из-за словесной символики. Почти все действия и знаки записывались словами. Нельзя было записывать и, следовательно, начать в общем виде алгебраические сравнения или какие-нибудь другие алгебраические выражения. Каждый вид уравнения с числовыми коэффициентами решался по особому правилу. Виет не только ввел свое буквенное исчисление, но сделал принципиально новое открытие, поставив перед собой цель, изучать не числа, а действия над ними. Правда, у самого Виета алгебраические символы еще были мало похожи на наши. Виет показал, что, оперируя с символами, можно получить результат, который применим к любым соответствующим величинам, т.е. решить задачу в общем виде. Это положило начало перелому в развитии алгебры: стало возможным буквенное исчисление. Ученый привел в своих работах запас формул, которые могли быть использованы для решения конкретных задач. Из знаков действий он использовал «+» и «-», знак радикала и горизонтальную черту для деления. Произведение обозначал символом. Виет первым стал применять скобки, которые, правда, у него имели вид не скобок, а черты над многочленом. Такой способ записи позволил Виету сделать важные открытия при изучении общих свойств алгебраических уравнений. Не случайно за это Виета называют «отцом» алгебры, основоположником буквенной символики. Особенно гордился Виет всем известной теперь теоремой о выражении коэффициентов уравнения через его корни, полученной им самостоятельно. Теорема Виета стала самым знаменитым утверждением школьной алгебры.

О теореме Виета сложены стихи. Вот одно из них:

*«По праву в стихах быть воспета
О свойствах корней теорема Виета.
Что лучше, скажи, постоянства такого:
Умножишь ты корни и дробь уж готова:
В числителе с, в знаменателе, а,
А сумма корней тоже дроби равна
Хоть с минусом дробь эта, что за беда-
В числителе b, в знаменателе а»*

И. Дырченко

Больших успехов достиг ученый и в области геометрии, применительно к ней он сумел разработать интересные методы. В трактате «Дополнения к геометрии» он стремился создать по примеру древних некую геометрическую алгебру, используя геометрические методы для решения уравнений третьей и четвертой степеней. Франсуа Виет первым явно сформулировал в словесной форме теорему косинусов. Символика Виета была через некоторое время оценена учёными разных стран, которые приступили к её совершенствованию. Франсуа Виет скончался 23 февраля 1603 года

Мы горим охотой рассказать о человеке, которого все считают физиком и астрономом, но он сделал огромный вклад в алгебре...

Лука Пачоли (1445-1517) – итальянский математик, один из основоположников современных принципов бухгалтерии. Крупнейший европейский алгебраист XV века «Трактат о счетах и записях».

Лука Пачоли, как математик был тесно связан с изучением гармонии мира. При этом правильность геометрических фигур, как и сходимость баланса, стали для него проявлениями этой гармонии. Ученый не просто фиксировал те практики, которые существовали ранее, а давал им научное описание.



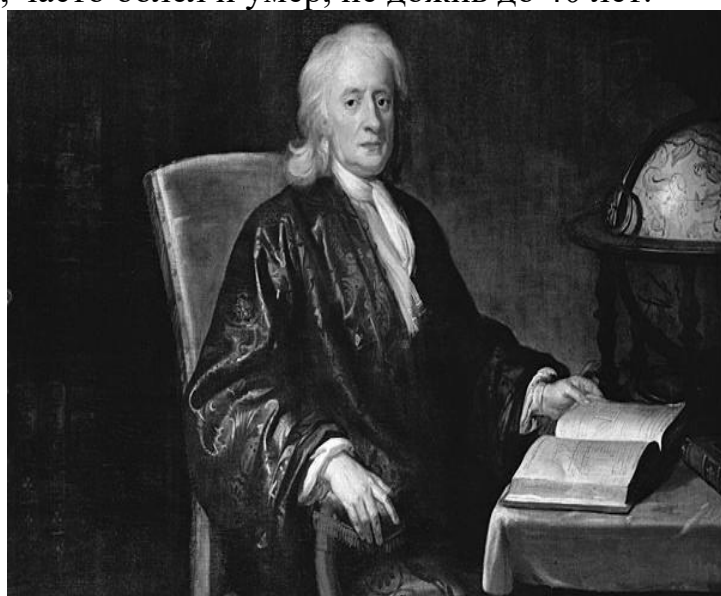
19 июня 1623 году родился **Блез Паскаль**. Чем старше становился Блез Паскаль, тем невероятнее были его открытия и изобретения. Одним из самых знаменитых творений Паскаля является машина для счета.

Паскалю принадлежит теория вероятности. Для решения этой задачи Паскаль построил треугольник, который был известен еще в древности. Треугольник

представлял собой пирамиду чисел, каждое из которых равно сумме двух, расположенных над ним.

В математике мы встречаем теорему Паскаля, арифметический треугольник Паскаля, улитку Паскаля... К сожалению, Блез Паскаль не отличался крепким здоровьем, часто болел и умер, не дожив до 40 лет.

Ньютон Исаак (1643-1727) – английский математик, физик, алхимик и историк. В 1687 г. Ньютон опубликовал свой грандиозный труд «Математические начала натуральной философии» (кратко - «Начала»), заложивший основы не только рациональной механики, но и всего математического естествознания.



Он больше всего известен как ученый, который описал законы природы и математики.

Разработал дифференциальное и интегральное исчисление. Он описал формулы, по которым можно к графикам функций делать касательные в разных точках.



Готфрид Вильгельм Лейбниц (1646-1716гг) – немецкий философ, математик, логик, физик, изобретатель. Родился в Лейпциге в 1646 г., 1 июля.

Пребывание во французской столице внесло огромный вклад в его развитие как ученого, в частности, математика. Так, в 1676 г. им были выработаны первые основания т.н. дифференциального исчисления, выдающегося математического метода. Именно точным наукам он в это время отдавал предпочтение.

Кроме философии, труды Лейбница особенно замечательны еще в математике. Многие современные математические знаки ведут свое начало от Лейбница, например, точка, как знак умножения, две точки, как знак деления, равно как и такие технические выражения, как функция, анализ, для развития математики Лейбниц сделал очень многое.

Михаэль Штифель (1486-1567гг) – крупнейший математик. Штифель оставил заметный след в развитии алгебры. В его главном труде «Arithmetica integra» (1544) он дал содержательную теорию отрицательных чисел, возведения в степень, различных прогрессий и других последовательностей. Штифель впервые использовал понятия «корень» и «показатель степени», причём подробно анализировал и целые, и дробные показатели. Опубликовал образования правило биномиальных коэффициентов и составил их таблицы до 18-й степени. Штифель переработал (фактически написал заново) книгу «Коссиста» алгебраиста Кристофа Рудольфа, и использованные там современные обозначения арифметических операций с этого момента укоренились в математике.



Джон Непер

В этой же книге он впервые высказал идею, которая позже легла в основу теории логарифмов, считается одним из их изобретателей: сопоставить геометрическую и арифметическую прогрессии, благодаря чему трудоёмкое умножение на второй шкале можно заменить простым сложением на первой. Штифель, однако, не опубликовал никаких расчётных таблиц для реализации своей идеи, и слава первооткрывателя логарифмов досталась шотландскому математику Джону Неперу (1550-1617).

ВЕЛИКИЕ ЕВРОПЕЙСКИЕ МАТЕМАТИКИ XVII ВЕКА

Куплевацкий М.В., Тюменцев А.А., студенты группы ПКС-120,
Райлян М.Н., преподаватель высшей категории
кафедра экономики, физики и математики

С середины XVII-го века по начало XX-го столетия – по мнению исследователей истории наук – это третий период эволюции математики как самостоятельной науки. Это период исследования переменных величин. В XVII веке математика продолжает динамично и стремительно развиваться и к концу столетия кардинально преобразовывается. Был создан целый ряд новых математических дисциплин: теория функций, теория дифференциальных уравнений, вариационное исчисление, дифференциальная геометрия и прочие, которые значительным образом расширили возможности математики.



Гюйгенс Христиан (1629-1695), нидерландский физик, математик, механик, астроном. Родился в Гааге (Нидерланды). В 16 лет поступил в университет Лейдена. Жил в Париже; был членом Парижской академии наук. Гюйгенс явился одним из разработчиков механики после Галилея и Декарта. Ему принадлежит первенство в создании маятниковых часов со спусковым механизмом. Он сумел решить задачу об

определении центра колебания физического маятника, установить законы, определяющие центростремительную силу. Он также исследовал и вывел закономерности столкновения упругих тел. Раньше Ньютона – Христиан Гюйгенс (1629-1695)¹⁴ разработал волновую теорию света. Принцип Гюйгенса (1678) – открытый им механизм распространения света – применим и в наши дни. Являясь одним из создателей Парижской обсерватории, внёс значительный вклад в астрономию – открыл 8 кольцо Сатурна и Титан, один из самых больших спутников в Солнечной системе, различил полярные шапки на Марсе и полосы на Юпитере. Первым подошёл к заключению, что Земля сжата возле полюсов, и высказал идею измерять силу тяжести с помощью секундного маятника. Гюйгенс вплотную подошёл к открытию закона всемирного тяготения. Его математическими методами в науке пользуются и сегодня.

Жерар Дезарг (1591–1661), французский математик, архитектор и инженер. Заложил основы начертательной и проективной геометрии.

В 1636 году Дезарг публикует свое научное сочинение под названием «Общий метод изображения предметов в перспективе», в

¹⁴ Христиан Гюйгенс - нидерландский механик, физик, математик, астроном и изобретатель. Один из основоположников теоретической механики и теории вероятностей. Внёс значительный вклад в оптику, молекулярную физику, астрономию, геометрию, часовое дело. Открыл кольца Сатурна и Титан (спутник Сатурна). Первый иностранный член Лондонского королевского общества (1663), член Французской академии наук с момента её основания (1666) и её первый президент (1666-1681).

котором впервые был применен метод координат Декарта для построения перспективы. Научный труд Дезарга положил начало новому аксонометрическому методу в начертательной геометрии. Благодаря научным изысканиям математика, инженера и архитектора Жерара Дезарга были заложены основы современной начертательной и проективной геометрии.



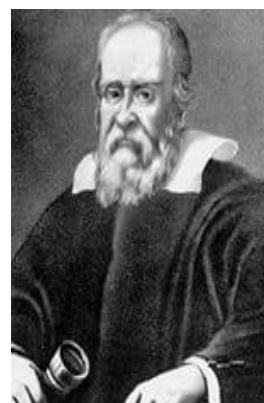
Магнус Николай Цельсий (1621–1679) – родился в местечке Альфта в шведской провинции Хельсингланд.

Вначале он был пастором, но позже оставил службу в церкви и занял должность профессора на кафедре математики в Уппсальском университете, а позднее стал его ректором.

Научно-литературная деятельность Магнуса Цельсия началась, альманахами с 1658-1661 гг.

Затем он опубликовал 15 диссертаций, напечатанных в 1671-1678 гг. и посвященных главным образом астрономическим предметам.

Галилео Галилей (1564-1642) является одним из основоположников принципа относительности в классической механике, который был позже назван в его честь. Галилей заметил, что при одинаковых начальных условиях любое механическое явление протекает одинаково в изолированной системе, находящейся в покое либо движущейся прямолинейно и равномерно.



В 1593 году Галилей опубликовал книгу под названием «Механика», где описал свои наблюдения.

В 1609 Галилей самостоятельно построил свой первый телескоп с выпуклым объективом и вогнутым окуляром. Наблюдения в телескоп показали, что Луна покрыта горами и изрыта кратерами, звёзды потеряли свои кажущиеся размеры, и впервые была постигнута их колоссальная удалённость. Млечный путь распался на отдельные звёзды, стало видно громадное количество новых звёзд. Галилей открывает фазы Венеры, солнечные пятна и вращение Солнца.



Иоган Кеплер (1571–1630) великий немецкий астроном и математик. Он открыл три основных движения планет, изобрел оптическую систему, применяемую в частности, в современных рефракторах, подготовил создание дифференциального, интегрального и вариационного исчисления в математике.

Кеплер написал много научных трудов и статей.

Важнейшее его сочинение – «Новая астрономия» (1609), посвящена изучению движения Марса по наблюдениям Т. Браге (1546-1601)¹⁵ и содержащая первые два закона движения планет. В сочинении «Гармония Мира» Кеплер сформулировал третий закон, объединяющий теорию движения всех планет в стройное целое.

По сути, семнадцатый век, можно назвать «золотым» периодом в развитии математики. В это столетие данная дисциплина значительным образом преобразовалась и усовершенствовалась, приблизившись к современной вариации.

РАЗВИТИЕ МАТЕМАТИКИ В РОССИИ В XVIII ВЕКЕ

Орлова А.Е., Осьмачко К.И., студенты группы СССК-310
Васильев Н.П., младший научный сотрудник отдела НИРиДПО

Возникновение в России систематической научной работы неразрывно связано с учреждением Академии Наук. Если, по мнению Петра, в молодую Академию должны были быть привлечены исключительно выдающиеся ученые, которые «совершенно и основательно дело свое разумеют», то математике в этом отношении особенно повезло.

Трудно сказать, кого следует считать первыми русскими математиками, но если иметь в виду людей, свободно владевших современным математическим анализом и писавших работы по этому предмету, то этими первенцами русской математики, геометрии были, как малоизвестные (точнее забытые историей): А.И. Лесель, С.К. Котельников, С.Я. Румовский, Н.Г. Курганов, Н.И. Фусс и известные не только в России, но и за её пределами: Л.Ф. Магницкий, М.В. Ломоносов и И.Л. Эйлер¹⁶.



Магницкий Леонтий Филиппович (1669-1739) – русский математик; педагог. По некоторым сведениям, учился в Славяно-греко-латинской академии в Москве. С 1701 до конца жизни преподавал математику в Школе математических и навигацких наук. В 1703 напечатал свою знаменитую «Арифметику», которая до середины XVIII века была основным учебником математики в России.

¹⁵ Браге Тихо – датский астроном, астролог и алхимик эпохи Возрождения. Первым в Европе начал проводить систематические и высокоточные астрономические наблюдения, на основании которых Кеплер вывел законы движения планет.

¹⁶ См. подробнее: Гнеденко Б. В. Очерки по истории математики в России, издание 2-е. – М.: КомКнига, 2005; История математики / Под редакцией А.П. Юшкевича, в трёх томах. – М.: Наука, 1970-1972. Том 3. Математика XVIII столетия; Хрестоматия по истории математики / Под ред. А.П. Юшкевича. – М.: Просвещение, 1976-1977; Полякова Т.С. История математического образования в России. – М.: Изд-во МГУ, 2002; Юшкевич А.П. История математики в России до 1917 года. – М.: Наука, 1968 и др.

Благодаря научно-методическим и литературным достоинствам «Арифметика» Магницкого использовалась и после появления других книг по математике, более соответствовавших новому уровню науки.

По мнению историков науки, книга Магницкого являлась скорее энциклопедией математических знаний, чем учебником арифметики, многие помещенные в ней сведения сообщались впервые в русской литературе. «Арифметика» сыграла большую роль в распространении математических знаний в России; по ней учился сам М.В. Ломоносов, называвший этот учебник «воротами учёности»¹⁷.

Курганов Николай Гаврилович (1726-1796) – русский просветитель, педагог, математик, академик Санкт-Петербургской Академии наук, военный моряк, автор и составитель учебников, среди которых – наиболее известные, это: «Универсальная арифметика»: содержащая основательное учение как легчайшим способом разныя во обществе случающияся, математике принадлежащая арифметическая, геометрическая и алгеброическая выкладки производить: В 2-х частях. – СПб., 1757 и знаменитый в свое время «Письмовник» («Российская универсальная грамматика, или всеобщее письмословие, предлагающее легчайший способ основательного учения русскому языку с семью присовокуплениями разных учебных и полезно-забавных вещей»).

Котельников Семён Кириллович (1723-1806) – русский математик, ординарный академик Санкт-Петербургской академии наук, член Российской академии (1783).

Научно-литературная деятельность Котельникова выразилась главным образом в мемуарах, написанных преимущественно на латинском языке; самый ранний из них относится к 1757 г., самый поздний – к 1795г.; они были помещены в ученых изданиях Академии Наук; несколько его сочинений вышли отдельно.

Румовский Степан Яковлевич (1734-1812) – русский астроном и математик, один из первых русских академиков (с 1767 года). Иностраный член Стокгольмской Академии наук. Инициатор открытия Казанского университета. Сфера научных интересов: астрономия, геодезия, география, и конечно математика и физика. Написал учебник «Сокращения математики» (1760). Один из составителей первого издания «Словаря Академии Российской» в 6 томах (1789-1794).



Много усилий он направил на преподавание с целью воспитать первое поколение российских учёных.

¹⁷ См. подробнее: Галанин Д.Д. Магницкий и его арифметика. 2-й выпуск. Москва, 1914; Гнеденко Б.В., Погребыцкий И.Б. Леонтий Магницкий и его «Арифметика» // Математика в школе. - 1969. - № 6.

Лексель Андрей Иванович (1740-1784) – российский астроном, математик и физик шведского происхождения. Член Петербургской Академии наук.



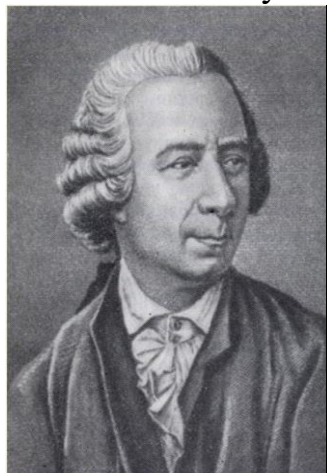
Ломоносов Михаил Васильевич (1711-1765) – русский учёный мирового значения, энциклопедист, математик, химик и физик; он вошёл в российскую и мировую науку как первый химик, который дал физической химии определение, весьма близкое к современному, и предначертал обширную программу физико-химических исследований; его молекулярно-кинетическая теория тепла во многом предвосхитила современное представление о строении материи и многие фундаментальные законы, в числе которых одно из начал термодинамики; заложил основы науки о стекле. Поборник развития отечественного просвещения, науки и экономики. Разработал проект Московского университета, впоследствии названного в его честь. Открыл наличие атмосферы у планеты Венера. Статский советник, профессор химии (с 1745), действительный член Санкт-Петербургской Императорской и почётный член Королевской Шведской академий наук.

Фусс (Фус) Николай Иванович (1755-1825) – русский математик швейцарского происхождения, академик Санкт-Петербургской Академии наук, почётный член и член-корреспондент множества научных обществ. Основные научные исследования относятся к областям алгебры, анализа, геометрии, механики. Самые значимые работы Н.И. Фусса, до сих пор хранятся в Библиотеке РАН и ими пользуются, это:

- Начальные основания чистой математики, сочиненные Николаем Фуссом: в 3 т. – СПб., 1791.

- Примечания на некоторый особенный эллипс. Соч. Николая Фуса: пер. с лат. – СПб., 1798.

- Решение механического вопроса, относящегося до полета птиц. Соч. Николая Фуса: пер. с фр. – СПб, 1789.



Эйлер Леонард (1707-1783) – крупнейший математик XVIII столетия. В университете Базеля Леонард Эйлер изучал богословие и древние языки, но слушал также лекции по математике профессора Иоганна Бернулли (1667-1748), знаменитого ученого, принадлежавшего к научной школе Гофрида Лейбница (1646-1716).

В Петербурге Эйлер попал в 1762 году по личному приглашению Екатерины-II (на условиях Эйлера¹⁸). В России он получил, такие условия (для себя лично, так и для своих домочадцев) – о которых

¹⁸ См. подробнее: Котек В. В. Леонард Эйлер. – М.: Учпедгиз, 1961; Саткевич А.А. Леонард Эйлер. В двухсотую годовщину дня его рождения // Русская старина. – 1907. – № 12. – С. 26-27; Фрейман Л. С. Творцы высшей математики. – М.: Наука, 1968. – С. 142-185.

в Европе (а тем более в Пруссии того времени) только мог мечтать.

Он принялся за работу, и в ученых записках академии появляются его статьи, привлекающие интерес ученых всей Европы. А вскоре он становится, по единодушному признанию современников, первым математиком мира.

ДОСТИЖЕНИЯ ПЬЕР-СИМОНА МАРКИЗА ДЕ ЛАПЛАСА

Долгополова Т.А., студент группы РРТ-110,
Кучина О.П., преподаватель первой категории
кафедра информационных технологий

*- Вы написали такую огромную книгу о системе
мира и ни разу не упомянули о его Творце!*

- Сир, я не нуждался в этой гипотезе!

Разговор Наполеона
и маркиза де Лапласа

Пьер-Симон маркиз де Лаплас (1749-1827) – родился в крестьянской семье в Бомон-ан-Ож (Нормандия, северо-запад Франции). Учился в школе ордена Бенедиктинцев и в 17 лет начал преподавать математику в военной школе. В 1774 году получил место адъюнкта по механике в Академии наук и в 1784 году становится академиком.



Осенью 1794 года П-С. Лаплас получает место профессора в Нормальной школе. А в 1799 году под его наблюдением были изготовлены эталоны метра и килограмма.

Затем публикуются два первых тома научных работ по математике и физике «Небесной механики». В 1802 году Лаплас публикует третий том своих научных изысканий.

В 1816 году Лаплас становится президентом «Бюро долгот» и председателем комиссии по реорганизации Политехнической школы.

Основные достижения Лапласа можно увидеть в различных разделах математики, в частности – теории вероятностей и математической статистике.

Ученый рассмотрел и обобщил теорию Муавра для повторения испытаний, и предложил утверждение, что если число испытаний n велико, а вероятность успеха p отлична от 0 и 1 , то вероятность того, что событие

А наступит в точности k раз, равна $P_n(k) = \frac{1}{\sqrt{npq}} \cdot \varphi\left(\frac{k-np}{\sqrt{npq}}\right)$, где φ - функция Гаусса, для которой Лаплас составил таблицы. Данная функция

$$\varphi(x) = \int_0^x \frac{e^{-\frac{t^2}{2}}}{\sqrt{2\pi}} dt$$

называется *функцией Лапласа* со своими основными свойствами:

1) функция четная $\varphi(-x) = \varphi(x)$.

2) $\varphi(-\infty) = \varphi(+\infty) = 0$.

Локальная теорема Лапласа нашла свое применение для независимых событий одного испытания, для которых:

- значения n и k – велики;
- вероятность успеха p стремится к единице;
- выполняются свойства локальной функции.

Рассмотрев повторение испытаний на интервале Лаплас доказал интегральную теорему, утверждая, что если число испытаний n – велико, а вероятность успеха p – отлична от 0 и 1, то вероятность того, что событие A наступит от k_1 до k_2 раз, равна

$$P_n(k_1, k_2) = \Phi\left(\frac{k_2 - np}{\sqrt{npq}}\right) - \Phi\left(\frac{k_1 - np}{\sqrt{npq}}\right),$$

где Φ – функция Лапласа, значения для которой составлены в таблицах.

Интегральная функция Лапласа определяется формулой

$$\Phi(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_0^x e^{-\frac{x^2}{2}} dx$$

и обладает основными свойствами:

1) функция нечетная $\Phi(-x) = -\Phi(x)$.

2) для аргументов функции $x \geq 5$ выполняется условие $\Phi(x) = 0,5$.

Интегральная теорема Лапласа нашла свое применение для независимых событий одного испытания, которые заданы на интервале (k_1, k_2) и при этом:

- значения n, k_1, k_2 – велики;
- вероятность успеха p стремится к единице;
- выполняются свойства интегральной функции.

ГАМИЛЬТОН В МИРЕ НАУЧНЫХ ЗНАНИЙ

Панов С.С., студент группы РРТ-110,

Лесечко В.Н., доцент, кандидат технических наук,
заведующий кафедрой информационных технологий

Если геометрия опирается на интуицию пространства, то алгебра могла бы опираться на родственную интуицию времени... Момент в алгебре, по-моему, является тем же, чем точка в геометрии; переходы, интервалы от одного момента к другому аналогичны прямым линиям; время можно мысленно представить или изобразить в виде бесконечной прямой линии. Этот синтез алгебры или же построение её заново в наиболее существенных её отделах на основе идеи чистого времени является предметом, которым я недавно занимался

Уильям Роуэн Гамильтон

Уильям Роуэн Гамильтон (1805-1865) ирландский математик, механик-теоретик, физик-теоретик, один «из лучших математиков XIX века»¹⁹. Известен фундаментальными открытиями в математике (кватернионы, основы векторного анализа, вариационное исчисление, обоснование комплексных чисел), аналитической механике (гамильтонова механика) и оптике. Автор предельно общего вариационного принципа наименьшего действия, применяемого во многих разделах физики. И самое главное разработчик методологии научного исследования.



У. Гамильтон,
президент Ирландской
академии наук

Как мы сказали ранее, У. Гамильтон был разносторонне увлекаемым человеком в мире точных наук. Рассмотрим некоторые его увлечения.

Математика. В 1835 году Гамильтон опубликовал работу «Теория алгебраических пар» (Theory of Algebraic Couples), в которой дал строгое построение теории комплексных чисел. Если Эйлер рассматривал комплексное число как формальную сумму $a+bi$, а К. Вессель (1745-1818) и К.Ф. Гаусс (1777-1855) пришли к геометрической интерпретации комплексных чисел, трактуя их как точки координатной плоскости (причём последний в 1831 году в работе «Теория биквадратных вычетов» также предложил вполне строгое построение алгебры комплексных чисел), то Гамильтон (вероятно, не знакомый с работой Гаусса) рассматривал комплексное число как пару (a,b) действительных чисел. Ныне все три подхода распространены в равной мере; при этом с появлением работ Гаусса и Гамильтона был снят вопрос о непротиворечивости теории комплексных чисел (точнее, он был сведён к вопросу о непротиворечивости теории действительных чисел). В дальнейшем появилась так появились кватернионов (четырёхчленные числа).

Геометрия. 1861 г. Гамильтон в области планиметрии доказал носящую его имя теорему Гамильтона: *Три отрезка прямых, соединяющих ортоцентр с вершинами остроугольного треугольника, разбивают его на три треугольника Гамильтона, имеющих ту же самую окружность Эйлера (окружность девяти точек), что и исходный остроугольный треугольник.* В 1856 году Гамильтон исследовал группу симметрий икосаэдра и показал, что у неё имеются три порождающих элемента. Изучение другого многогранника, додекаэдра, привело впоследствии к появлению в теории графов полезного понятия «гамильтонова графа»; кроме того, Гамильтон придумал занимательную головоломку, связанную с обходом рёбер додекаэдра, и выпустил её в продажу (1859). Эта игра, красочно оформленная как «Путешествие вокруг света», долгое время выпускалась в разных странах Европы.

¹⁹ Крылов А.И. Отзыв о работах академика О.И. Лазарева // Воспоминания и очерки. – М.: Изд. АН СССР, 1956 г. – С. 417.

Оптика. Разработал и математически обосновал «теорию распространения света». На основании своей теории У. Гамильтон предсказал явление внутренней конической рефракции: *если в кристалле с двумя оптическими осями вырезать плоскую пластину перпендикулярно одной из осей и направить на эту пластину пучок света так, чтобы он преломился параллельно оптической оси, то на выходе из пластины будет видно светящееся кольцо* (диаметр которого зависит от толщины пластины).

Опыты с арагонитом, проведённые университетским физиком Хамфри Ллойдом (1800-1881), доставили данному предсказанию экспериментальное подтверждение. Это открытие, сенсационное само по себе, наглядно показало плодотворность методов Гамильтона, его даже сравнивали с открытием Нептуна «на кончике пера».

В заключении, мы можем констатировать следующее. Так историки науки обнаружили:

- что в ходе изучения распространения волн У. Гамильтон в 1839 году первым ввёл понятие групповой скорости волны и указал на различие между групповой и фазовой скоростями волны; однако это его открытие осталось незамеченным и несколько позднее было переоткрыто Д. Стоксом (1819-1903) и Д. Рэлеем (1842-1919). Указанное различие также оказалось фундаментальным при разработке аппарата квантовой механики;

- идеи Гамильтона сыграли вдохновляющую роль для исследований Э. Шрёдингера (1887-1961), разработавшего волновую механику и получившего для волновой функции основное уравнение квантовой механики – «уравнение Шрёдингера».

ЕВРОПЕЙСКИЕ МАТЕМАТИКИ XIX ВЕКА

Белялова А.Е., Демина Д.Н., студены группы СССК-110,

Прокопцев В.О. доцент, кандидат технических наук
заведующий кафедрой многоканальных телекоммуникационных систем и
общепрофессиональных дисциплин

Историки утверждают, что главной особенностью для Европы в XIX столетии, стали считать научно-технический прогресс. И это не случайно. Как отмечал величайший русский философ Пётр Сорокин (1889-1968)²⁰, что: «лишь только один XIX век принес открытий и изобретений больше, чем все предшествующие столетия вместе взятые»²¹.

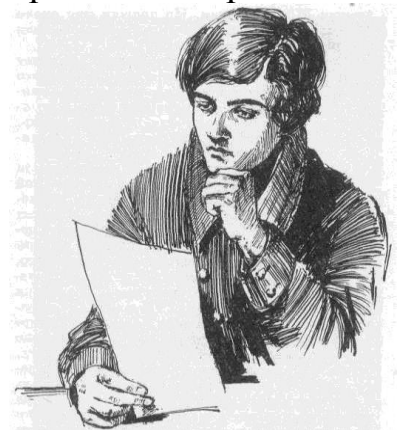
XIX век был воплощением неслыханного технического прогресса, были сделаны научные и технические открытия, которые привели к изменению образа жизни людей: его начало ознаменовалось освоением силы пара, созданием паровых машин и двигателей, которые позволили

²⁰ Сорокин Пётр Александрович - русский, американский социолог и культуролог. Один из основоположников теорий социальной стратификации и социальной мобильности.

²¹ См. подробнее: Сорокин П. Человек. Цивилизация. Общество / Общ. ред. сост. и предислов. А.Ю. Согомонов. – М.: Политиздат, 1992. – 543с.

осуществить промышленный переворот, перейти от мануфактурного производства к промышленному, фабричному.

Познание раздвинуло свои границы вглубь и вширь. Одновременно возникли и новые способы преодоления времени и пространства - новая техника с ее скоростями, средствами связи способствовала тому, что человек смог вместить в себе больший отрезок космического, любую точку планеты. Вселенная как бы одновременно сузилась и расширилась, все пришли в соприкосновение со всеми. Мир качественно преобразился.



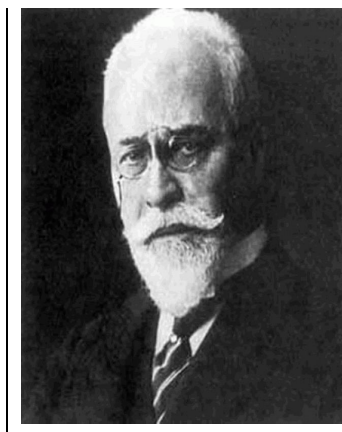
Эварист Галуа (1811-1832) – французский мыслитель и математик, основатель современной высшей алгебры. Он входит в десятку величайших математиков всех времен.

За 20 лет жизни и 4 года увлечения математикой Галуа успел сделать открытия, ставящие его на уровень крупнейших математиков XIX века. Галуа исследовал проблему нахождения общего решения уравнения произвольной степени, то есть задачу,

как выразить его корни через коэффициенты, используя только арифметические действия и радикалы.

В своём предсмертном письме Галуа также упоминает среди своих достижений какие-то исследования по «многозначности функций» (фр. *ambiguïté des fonctions*); Феликс Клейн (1849-1925) полагает, что: «... Галуа открыл идею римановой поверхности, ...»²². Открытия Галуа произвели огромное впечатление и положили начало новому направлению – теории абстрактных алгебраических структур.

Герман Минковский (1864-1909) – немецкий математик, разработавший геометрическую теорию чисел и геометрическую четырёхмерную модель теории относительности. В 1896 году опубликовал результат, ныне известный как «теорема Минковского о выпуклом теле» – о том, что выпуклая область **n**-мерного пространства, объёмом **2n** и симметричная относительно начала координат, непременно содержит точку с целочисленными координатами, отличную от начала координат.



Серьёзный вклад Г. Минковский внёс также в гидродинамику и теорию капиллярности. Он высказал некоторые гипотезы о силовых действиях света в прозрачной среде.

Огастес Де Морган (1806-1871) – шотландский математик и логик, профессор математики в Университетском колледже Лондона. Его главной заслугой явилось построение логики по образцу математики. Он изложил элементы логики высказываний и логики классов, дал первую развитую

²² Яглом И. М. Феликс Клейн и Софус Ли. – М.: Знание, 1977. – С.85-89.

систему алгебры отношений (к своим идеям в алгебре логики Огастес де Морган пришёл независимо от английского математика и логики Джорджа Буля (1815-1864)). Также с его именем связаны известные теоретико-множественные соотношения, которые называются «законами де Моргана».

Карл Густав Якоб Якоби (1804-1851) – немецкий математик и механик. Внёс огромный вклад в комплексный анализ, линейную алгебру, динамику и другие разделы математики и механики. Родной (младший) брат российского академика, физика Бориса Семёновича Якоби.



Основные итоги исследований. В 1829 году он опубликовал фундаментальную монографию «Новые основания эллиптических функций». Здесь и в последующих работах он глубоко разработал теорию тэта-функций Якоби.

В 1840 году Якоби опубликовал блестящую алгебраическую работу «Об образовании и свойствах детерминантов», посвящённую теории определителей. В изданных посмертно «Лекциях по динамике» и в специальных мемуарах Якоби дал усовершенствование метода Гамильтона интегрирования дифференциальных уравнений динамики, поэтому данный метод называется теперь «методом Гамильтона-Якоби». Здесь рассмотрен исключительно широкий круг проблем теоретической механики, небесной механики и геометрии, в том числе геодезические линии на эллипсоиде, вращение твёрдого тела, вращение симметрического гироскопа, движение в присутствии двух неподвижных центров притяжения и др.



Пуанкаре Жан Анри (1854-1912) – французский математик, механик, физик, астроном и философ. Глава Парижской академии наук, член Французской академии и ещё более 30 академий мира, в т.ч. иностранный член-корреспондент Петербургской академии наук.

Исследователи истории наук причисляют Анри Пуанкаре к величайшим математикам всех времён. Он считается, наряду с Давидом Гильбертом (1862-1943), последним математиком-универсалом, учёным, способным охватить все математические результаты своего времени. Его перу принадлежат более 500 статей и книг.

Научная деятельность А. Пуанкаре носила междисциплинарный характер (топология, автоморфные функции, теории дифференциальных уравнений, многомерному комплексному анализу, интегральным уравнениям, неевклидовой геометрии, теории вероятностей, теории чисел, небесной механике, физике, философии математики и философии науки).

РАЗВИТИЕ РОССИЙСКОЙ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ НАУКИ В XIX ВЕКЕ

Белялова А.Е., Демина Д.Н., студены группы СССК-110
Калиниченко Ю.А., преподаватель высшей категории,
Вареник Р.М., преподаватель
кафедра информационных технологий

В XIX веке российская наука получила мощный толчок. Математика включала в себя несколько дисциплин: алгебра, геометрия, тригонометрия, математическая физика и другие. Появляются университеты, которые должны были иметь факультеты физики и математики. В России появляются ученые с мировым именем:



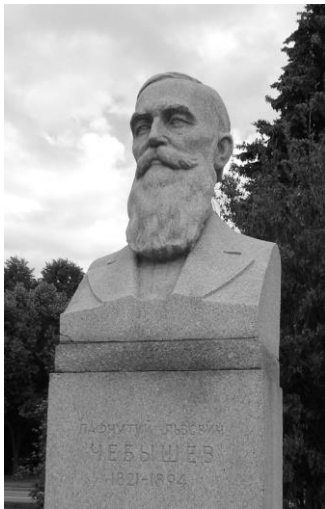
Остроградский Михаил Васильевич (1801-1861) – российский математик и механик, признанный лидер математиков Российской империи в 1830-1860-е годы.

Основные работы Остроградского относятся к прикладным аспектам математического анализа, механики, теории магнетизма, теории вероятностей. Он внёс также вклад в алгебру и теорию чисел. Хорошо известен «метод Остроградского для интегрирования рациональных функций» (1844).

В физике чрезвычайно полезна формула Остроградского для преобразования объёмного интеграла. В последние годы жизни Остроградский опубликовал исследования по интегрированию уравнений динамики. Его работы продолжили Н.Д. Брашман (1796-1866)²³ и Н.Е. Жуковский (1847-1921)²⁴. Он не отказывался ни от какой математической работы, способной принести практическую пользу. Так, например, с целью облегчить работу по проверке товаров, поставляемых армии, М.В. Остроградский занялся математическим исследованием, посвященным статистическим методам браковки и основанным на применении теории вероятностей. Кроме научных исследований, Остроградский написал ряд замечательных учебников по высшей и элементарной математике: «Программа и конспект тригонометрии», «Руководство начальной геометрии» и др.). В систематическом и собранном виде общие педагогические взгляды Остроградского были изложены в сочинении «Размышления о преподавании».

²³ Брашман Николай Дмитриевич - российский математик и механик, преподаватель. С 1824 года до конца жизни работал в России: в Санкт-Петербурге, Казани, а с 1834 года - в Москве, в Императорском Московском университете. Член-корреспондент Императорской Санкт-Петербургской Академии наук, заслуженный профессор Московского университета. Наиболее важные его научные работы относятся к гидромеханике и принципу наименьшего действия. Известен также как основатель Московского математического общества и его печатного органа, «Математического сборника», - старейшего российского математического журнала.

²⁴ Жуковский Николай Егорович - механик, создатель аэродинамики и аэромеханики как наук. Заслуженный профессор Московского университета, почётный член Московского университета, профессор теоретической механики Императорского Московского технического училища; член-корреспондент Императорской Академии наук по разряду математических наук.



Бюст Чебышеву П.Л.
во дворе МГУ

Чебышев Пафнутий Львович (1821-1894) – работал в области математического анализа, им была получена известная теорема об условиях интегрируемости в элементарных функциях дифференциального бинорма. Важное направление исследований по математическому анализу составляют его работы по построению общей теории ортогональных многочленов. Поводом к её созданию явилось параболическое интерполирование способом наименьших квадратов.

Чебышёв был из влиятельнейших членов Московского математического общества (создано в 1864 году, издавало первый в России математический

журнал – «Математический сборник».

Необходимо отметить, и то, что за свою научную и педагогическую деятельность П.Л. Чебышев подготовил плеяду будущих светил российской науки, среди них: Васильев А.В., Вороной Г.Ф., Граве Г.Д., Золотарев И.Е., Коркин А.Н., Лачинов Д.А., Ляпунов Я.М., Сомов П.О, Сохоцкий Ю.В., Пташинский А.Л., Поссе К.А., Тихомадрицкий М.А.

Бугаев Николай Васильевич (1837-1903) – российский математик и философ. Член-корреспондент Императорской Санкт-Петербургской академии наук; заслуженный профессор математики Императорского Московского университета, председатель Московского математического общества, наиболее яркий представитель Московской философско-математической школы.

Исследования в основном в области анализа и теории чисел. Доказал гипотезы, сформулированные французом Жозефом Лиувиллем (1809-1882)²⁵.



Наиболее важные работы Бугаева по теории чисел были основаны на аналогии между некоторыми операциями в теории чисел и операциями дифференцирования и интегрирования в анализе. Построил систематическую теорию разрывных функций.

²⁵ Луивилль Жозеф - Французский математик. Систематически исследовал разрешимость ряда задач, дал строгое определение понятию элементарной функции и квадратуры. В частности, исследовал возможность интегрирования заданной функции, алгебраической или трансцендентной, в элементарных функциях, и разрешимость в квадратурах линейного уравнения 2-го порядка. Доказал, что специальное уравнение Риккати интегрируется в квадратурах только в тех случаях, которые были даны ещё Бернуллы. В честь Лиувилля были названы «поверхность Лиувилля» и «сеть Лиувилля», дробный интеграл Лиувилля, а также несколько математических теорем.

Работы Бугаева привели к созданию в 1911 году, спустя 8 лет после его смерти, его учеником Д.Ф. Егоровым (1869-1931)²⁶, московской школы теории функций вещественной переменной.



Лобачевский Николай Иванович (1792-1856) – русский математик был одним из создателей неевклидовой геометрии, деятель университетского образования и народного просвещения. Известный английский математик Уильям Клиффорд назвал Лобачевского «Коперником геометрии».

Также Лобачевским дано уточнение понятию функция, приписанное впоследствии Дирихле. Он четко разграничивает непрерывность функции и ее дифференцируемость. Им проведены глубокие исследования по тригонометрическим рядам, опередившие его эпоху на много десятилетий;

Он разработал метод численного решения уравнений, несправедливо получивший впоследствии название метода Грэффе, тогда как Лобачевский и независимо от него бельгийский математик Данделен разработали этот метод значительно раньше.



Ковалевская Софья Васильевна (1850-1891) – русский математик и механик, с 1889 года иностранный член Петербургской Академии наук. Первая в России и в Северной Европе женщина-профессор и первая в мире женщина – профессор математики (получившая ранее это звание Мария Аньези никогда не преподавала).

Знакомство Софьи Ковалевской с математикой произошло в раннем детстве: стены её детской были оклеены (случайно, из-за нехватки обоев) лекциями профессора М.В.

Остроградского о дифференциальном и интегральном исчислении.

Как учёный-математик С.В. Ковалевская доказала, то, что у задачи Коши существует аналитическое решение для систем дифференциальных уравнений с частными производными. Софья решила и задачу по приведению некоторого класса абелевых интегралов третьего ранга к эллиптическим интегралам.

У нас в России она известна так же как и писатель. Её перу принадлежат повести «Нигилистка» (1884) и «Воспоминания детства».

²⁶ Егоров Дмитрий Федорович - российский и советский математик, член-корреспондент АН СССР, почётный член АН СССР. Президент Московского математического общества, член-корреспондент Харьковского математического общества, член Казанского физико-математического общества, неперемный член общества любителей естествознания, антропологии и географии, почетный член общества испытателей природы, член Французского математического общества.

Буняковский Виктор Яковлевич (1804-1889)

— знаменитый русский математик, профессор, академик.

Преимущественно Буняковский работал над теорией чисел и теорией вероятностей. Его сочинение «Основания математической теории вероятностей» (1846) представляет особенно ценный вклад в науку; оно содержит, кроме теории, историю возникновения и развития теории вероятностей.

Также В.Я. Буняковский известен как изобретатель. Это: планиметр, прибор для измерения квадратов и самое известное самосчёты.

«Самосчёты Буняковского» — вычислительный механизм, основанный на принципе действия русских счётов. Аппарат предназначался для сложения большого числа двузначных чисел. Прибор удобен исключительно для сложения большого количества небольших чисел.



Марков Андрей Андреевич (1856-1922)

— всемирно известный ученый в области математического анализа и теории вероятности. Он внёс большой вклад в теорию вероятностей (является первооткрывателем обширного класса стохастических процессов с дискретной и непрерывной временной компонентой), математического анализа (теория непрерывных дробей, исчисление конечных разностей, теория интерлирования функций, экстремальные задачи в

функциональных пространствах, проблема моментов, теория ортогональных многочленов, квадратурные формулы, дифференциальные уравнения, теория функций, наименее уклоняющихся от нуля, и другие вопросы) и теорию чисел (проблема арифметических минимумов неопределенных тернарных и кватернарных квадратичных форм).

В истории нашей страны и российской науки известен также как человек, который добровольно Синод РПЦ просил отлучить его от церкви. Академик писал: «Я не усматриваю существенной разницы между иконами и мощами, с одной стороны, и идолами, которые, конечно, не боги, а их изображения, с другой, и не сочувствую всем религиям, которые, подобно православию, поддерживаются огнём и мечом и сами служат им».

АКАДЕМИКЪ МАРКОВЪ—ВНѢ РЕЛИГІИ

Злуправный профессор с-петербургскаго университета академикъ А. А. Марковъ отлученъ отъ церкви по его желанію

Необычайное порешеніе вышло изъ синода...
Въ своемъ прошеніи, поданномъ въ синодъ, академикъ А. А. Марковъ въ короткой формѣ заявляетъ, что онъ въ теченіи 20 лѣтъ на основаніи вѣдомыхъ наукъ и собственнаго разсудка пришелъ къ полному отлученію и выработалъ определенныя практическія взгляды на догматы и обязанности веры и религіи.
Получивъ А. А. Маркова прошеніе синодъ отлучилъ его отъ церкви.
Онъ утверждаетъ, что это желаніе не является прихлѣтцемъ, а продуманная мысль.
Для болѣе убѣдительности А. А. Марковъ ссылается на рядъ своихъ сочиненій, въ которыхъ онъ проводитъ мысль, безусловно отрицающую церковь и религію.
Со своимъ прошеніемъ академикъ А. А. Марковъ въ с-петербургскій духовный консисторію на утѣрженіе митрополита с-петербургскаго и ладогскаго Антонія, по принадлежности скартъ.
Всегда съ архіепископомъ Антоніемъ Волынскимъ
По поводу необычайнаго поздравленія академика А. А. Маркова мы безболѣва съ нимъ имѣемъ сп. слово архіепископа Антонія, Волынскаго.
— Да, действительно, худагобы А. А. Маркова отъ отлученія его отъ церкви въ синодѣ получено и порешено по принадлежности митрополиту с-петербургскому и ладогскому Антонію—имѣемъ намъ извѣстно сошлется на рядъ своихъ сочиненій, въ которыхъ онъ проводитъ мысль, безусловно отрицающую церковь и религію.
По словамъ прошенія, изъ А. А. Маркова для удостовѣренія болѣе подробной оцѣнки.
А. А. Марковъ остался при своемъ желаніи, и желаніе осталось безпожалованно.
Нельзя было А. А. Маркова быть отлученъ отъ церкви.
Но почему-то все это носило сентиментальную форму и отвлеченно отъ православія не было провозглашено явнымъ.
Всегда подобнаго случая отлученія отъ церкви безъ перевода въ какую-либо другую религію немыслимо.
У насъ въ Россіи бывало отлученіе изъ католичества или шутку. Такая отлученіемъ сопровождается леземъ при торжественной обстановкѣ.
А. Невскій

28 сентября 1912 года Санкт-Петербургская духовная консистория приняла прошение академика, а 30 октября Синод РПЦ утвердил это решение²⁷.

ЗНАМЕНИТЫЕ ФИЗИКИ XIX ВЕКА

Спивак А.Л., Лоскутов Д.М. студенты группы СССК-110
Калиниченко Ю.А., преподаватель высшей категории,
Вареник Р.М., преподаватель
кафедра информационных технологий

Многие научные открытия в области физики, сделанные в XIX веке, положили начало мощному научно-техническому прогрессу. Первые электродвигатели, телефон и телеграф, радио, лампа накаливания – все эти открытия изменили в корне жизнь людей.

Этот век подарил человечеству совершенно новые теории в классической физике – электродинамику, термодинамику. Именно в XIX веке было установлено, что все известные виды энергии: механическая, тепловая, электрическая и магнитная – переходят друг в друга.

Рассмотрим основных ученых, посвятивших себя развитию физики в XIX веке:

Андре – Мари Ампер (1775-836) – великий французский физик, математик и естествоиспытатель, член Парижской Академии наук. Выдающийся ученый, в честь которого названа одна из основных электрических величин - единица силы тока - ампер. Автор самого термина «электродинамика» как наименования учения об электричестве и магнетизме, один из основоположников этого учения. Он ввел понятие «электрический ток» и «электрическая цепь»



Основные труды Ампера в области электродинамики. Автор первой теории магнетизма. Предложил правило для определения направления действия магнитного поля на магнитную стрелку (правило Ампера).

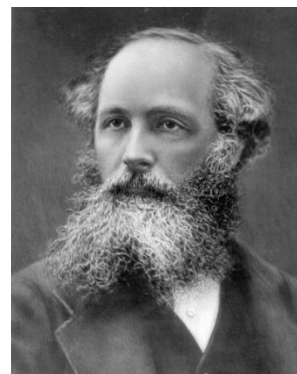
В 1820 г. датский физик **Ганс Кристиан Эрстед** (1777-1851) – датский ученый, физик, обнаружил, что вокруг проводника с электрическим током существует магнитное поле. Эрстед заронил глубокую мысль о вихревом характере электромагнитных явлений. Он писал: «Кроме того, из сделанных наблюдений можно заключить, что этот конфликт образует вихрь вокруг проволоки». Другими словами, магнитные силовые линии окружают проводник с током, или электрический ток является вихрем магнитного поля. Таково содержание первого основного закона электродинамики,



²⁷ Газетная заметка об отлучении А.А. Маркова, 1912г.

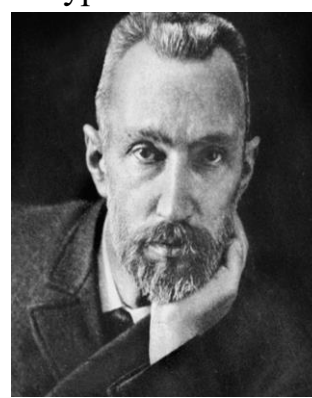
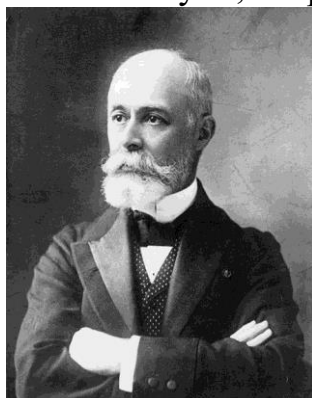
и в этом суть открытия ученого. Опыт Эрстеда доказывал не только связь между электричеством и магнетизмом. То, что открылось ему, было новой тайной, не укладывавшейся в рамки известных законов. Так было открыто электромагнитное действие электрического тока.

Максвелл Джеймс Клерк (1831-1879) – английский физик, создатель классической электродинамики, один из основателей статистической физики.

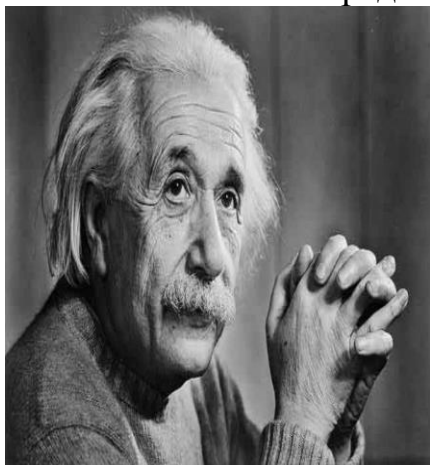


Годом создания электромагнитной теории считается 1865 г. Именно в этом году британский физик Джеймс Клерк Максвелл предположил, что электрическая энергия передаётся в пространстве с помощью электромагнитных волн. Существование этих волн было доказано в 1883 г. немецким физиком Генрихом Рудольфом Герцом.

Вильгельм Конрад Рентген (1845-1923) – крупнейший немецкий физик-экспериментатор. В 1895 г. выдающимся немецким учёным Вильгельмом Конрадом Рентгеном были открыты лучи, названные его именем. А в 1896 г. французский физик **Антуан Анри Беккерель** (1852-1908), изучая рентгеновские лучи, открыл радиоактивность урана.



В 1898г. **Мария Складовская-Кюри** (1867-1934) и **Пьер Кюри** (1859-1906) установили радиоактивность тория, а позже открыли радиоактивные элементы полоний и радий.



Альберт Эйнштейн (1879-1955) – физик-теоретик, один из основателей современной теоретической физики, лауреат Нобелевской премии по физике 1921 года, общественный деятель-гуманист.

В его век, когда доминировала как никогда ранее наука, он стоит особняком, словно некий символ интеллектуальной мощи. Иной раз даже как бы возникает мысль «человечество делится на две части – *Альберт Эйнштейн и весь остальной мир*»²⁸.

²⁸ См. подробнее: Самин Д.К. Сто великих учёных. – М.: ВЕЧЕ, 2000.

Ученый Альберт Эйнштейн получил известность благодаря своим научным работам, которые позволили ему стать одним из основателей теоретической физики.

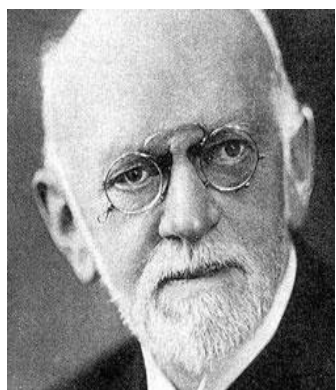
Одна из самых его известных работ – общая и специальная теория относительности. В активе этого ученого и мыслителя более 600 работ на самые различные темы

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ЭЛИТА XX ВЕКА

Кравченко Е.Б., Логвинова Е.А., студенты группы ПКС-110,
Райлян М.Н., преподаватель высшей категории
кафедра экономики, физики и математики

В каждую эпоху есть несколько великих математиков, а прочих с тем же успехом могло бы и не быть. Прочие полезны как учителя, их ночные труды никому не вредят, но для математики не имеют ни малейшего значения. В математике ты или гений, или никто.

Альфред Адлер



Давид Гильберт (1862-1943) – немецкий математик-универсал, внёс значительный вклад в развитие многих областей математики. В 1910-1920-е годы (после смерти Анри Пуанкаре) был признанным мировым лидером математиков. Гильберт разработал широкий спектр фундаментальных идей во многих областях математики, в том числе теорию инвариантов и аксиоматику евклидовой геометрии.

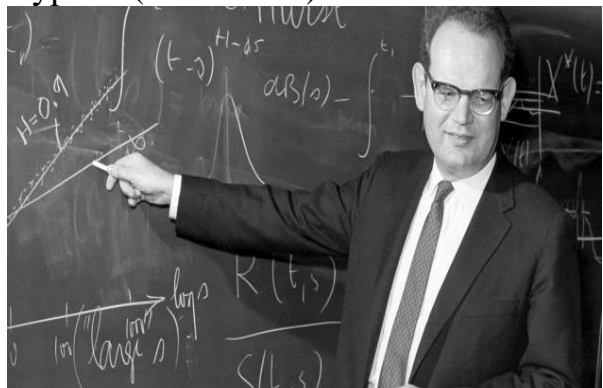
Он сформулировал «теорию гильбертовых пространств», одну из основ современного функционального анализа.

Вся научная биография Гильберта отчётливо распадается на периоды, посвящённые работе в какой-либо одной области математики:

- Теория инвариантов (1885-1893);
- Теория алгебраических чисел (1893-1898);
- Основания геометрии (1898-1902);
- Принцип Дирихле (математическая физика) и примыкающие к нему проблемы вариационного исчисления и дифференциальных уравнений (1900-1906);
- Теория интегральных уравнений (1902-1912);
- Решение проблемы Варинга в теории чисел (1908-1909);
- Математическая физика (1910-1922);
- Основания математики (1922-1939).

Необходимо отметить также, что под его научным руководством были написаны и защищены диссертационные исследования в

последующем крупных математиков (среди них Г. Вейль (1862-1943), Р. Курант (1888-1972).



Бенуа Мандельброт (1924-2010) – французский и американский математик, создатель фрактальной геометрии. Лауреат премии Вольфа по физике (1993). Этот ученый, совершивший переворот в геометрии, относится к немногочисленной группе гениев, которые проявляют выдающиеся

способности только в одной, очень узкой области – он умеет видеть пространства иных, более чем трехмерных, измерений.

Его талант радикально отличался от обычных математических способностей, прежде всего потрясающим пространственным мышлением. Все задачи он решал не по привычным алгоритмам математического анализа, а с помощью острейшей геометрической интуиции.

Благодаря Мандельброту стало понятно, как выглядит четырехмерное пространство, образно выражаясь, фрактальное лицо Хаоса. Бенуа Мандельброт обнаружил, что четвертое измерение включает в себя не только первые три измерения, но и (это очень важно!) интервалы между ними.

Рекурсивная (или фрактальная) геометрия идет на смену Эвклидовой. Новая наука способна описать истинную природу тел и явлений. Эвклидова геометрия имела дело только с искусственными, воображаемыми объектами, принадлежащими трем измерениям. В реальность их способно превратить только четвертое измерение. Жидкость, газ, твердое тело – три привычных физических состояния вещества, существующего в трехмерном мире. Но какова размерность клуба дыма, облака, точнее, их границ, непрерывно размываемых турбулентным движением воздуха? Оказалось, что она больше двух, но меньше трех. Дробная величина! Аналогичным образом можно посчитать и размерность других реальных природных объектов – например, береговой линии, размываемой прибоем, или кроны дерева, шелестящей под ветром. Кровеносная система человека – пульсирующая и живая – имеет размерность 2,7.

Обобщая, можно сказать, что все объекты с нечеткой, хаотичной, неупорядоченной структурой (а таких в природе подавляющее большинство) оказались состоящими из фракталов. Связь между хаосом и фракталами далеко не случайна - она выражает их глубинную сущность.

Фрактальную геометрию Мандельброта можно назвать геометрией хаоса. Для изучения реальных процессов применяется именно теория, хаоса. И хаос, как оказывается прекрасен...



Мстислав Всеволодович Келдыш (1911-1978) – советский учёный в области прикладной математики и механики, крупный организатор советской науки, один из идеологов советской космической программы. Его научные интересы и достижения связаны с математикой, механикой, космической наукой и техникой. Запуск первого советского спутника, лунная гонка, расчеты траекторий полетов космических и военных ракет, математические основы испытаний атомных и водородных бомб – за этими научными успехами стояла, как говорили его соратники, «алмазная голова» Келдыша.

Работы по теории приближений, функциональному анализу, дифференциальным уравнениям удивляли коллег умением в простом виде сформулировать решаемую задачу. Владея в совершенстве знаниями разных разделов математики, Келдыш умел находить неожиданные аналогии и тем самым эффективно использовать как имеющийся математический аппарат, так и создавать новый. Работы ученого по математике и механике середины 40-х годов получили признание коллег и принесли автору известность в научном мире.



Андрей Николаевич Колмогоров (1903-1987) – советский, российский математик, один из крупнейших математиков XX века. При жизни его называли и титаном Возрождения, и гармоничным представителем античности, и Пушкиным в математике. Широчайший диапазон творческих интересов, разнообразие математических областей, в которых работал Андрей Николаевич, сделали его энциклопедистом этой древней науки. Можно сказать, что в истории XX века едва ли найдется математик, который столь успешно работал бы в области теории множеств и теории меры, математической логики и топологии.

Колмогоров долгие годы возглавлял математический отдел Большой и Малой Советских энциклопедий. Из-под его пера вышло множество биографических статей. Андрей Николаевич удивительно точно умел сказать о коллеге самое главное. Подобный подход он применял и к решению математических задач: чем более общий характер носит идея, тем проще она должна быть.

Академик Колмогоров воплощал в себе редчайшее сочетание математика и естествоиспытателя, теоретика и практика. Он пускался в многомесячные плавания на научно-исследовательском корабле «Дмитрий Менделеев», воспитывал учеников, писал не только научные, но и научно-

популярные работы. По ширине интересов он действительно был человеком Возрождения, воплотившимся в XX столетии.



Павел Сергеевич Александров (1896-1982) – известный советский математик, академик АН СССР (1953, член-корреспондент с 1929). Профессор МГУ (с 1929 г.). Герой Социалистического Труда. Лауреат Сталинской премии первой степени. Ярчайшим примером остроты математического «видения» является введение П.С. Александровым понятия бикомпакта и выяснение им, уже в самом начале развития теории бикомпактных пространств, самых существенных свойств бикомпактов.

Павлом Сергеевичем было, в частности, показано, что в классе регулярных пространств бикомпактность тождественна абсолютной замкнутости, откуда была выведена, с помощью теоремы о сохранении бикомпактности при непрерывных отображениях, дальнейшая теорема о непрерывных разбиениях, порождаемых непрерывными отображениями бикомпактов в хаусдорфовы пространства. Созданная П.С. Александровым (на предварительном этапе в сотрудничестве с П.С. Урысоном²⁹) теория бикомпактных пространств стала основой большинства дальнейших теоретико-множественных исследований и проникла своими идеями в теорию непрерывных групп, функциональный анализ, математическую логику и многие другие разделы математики. Павел Сергеевич руководил кафедрой высшей геометрии и топологии в Московском университете, заведовал отделением математики МГУ и проявлял в этом качестве большую заботу обо всем аспирантском коллективе. Возглавлял Павел Сергеевич и отдел общей топологии Математического института АН СССР им. В.А. Стеклова. В течение 33 лет Павел Сергеевич был президентом Московского математического общества, а в 1964 г. он избран его почетным президентом. П.С. Александров был членом редколлегий нескольких ведущих математических журналов, главным редактором журнала «Успехи математических наук».

Большую роль в развитии науки и математического образования в нашей стране сыграли книги, написанные Павлом Сергеевичем: «Введение в общую теорию множеств и функций», «Комбинаторная топология», «Лекции по аналитической геометрии», «Теория размерности» (совместно с Б.А. Пасынковым) и «Введение в гомологическую теорию размерности».

²⁹ Урысон Павел Самуилович (1898-1924) - русский, советский математик. Основные результаты получены Урысоном в области топологии, нелинейных дифференциальных уравнений, геометрии. Ещё в аспирантуре Урысон выполнил несколько ярких научных работ. Они были посвящены теории дифференциальных уравнений и нелинейным уравнениям в бесконечномерном пространстве. Урысон также доказал теорему из области выпуклой геометрии о том, что шар является телом максимального объёма при фиксированной средней ширине. Совместно с Александровым Урысон основал советскую топологическую школу. Он создал новое направление в топологии – теория размерности. Он доказал так называемые метризаационные теоремы о топологических пространствах.

Научная, педагогическая и общественная деятельность Павла Сергеевича высоко оценена: в 1929 г. он был избран членом-корреспондентом Академии наук СССР, а в 1953 г. – действительным ее членом.



Курт Фридрих Гёдель (1906-1978) – австрийский логик, математик и философ математики, наиболее известный сформулированной и доказанной им теоремой о неполноте. В 1932 году появилась теорема Геделя (или так называемая теорема о неполноте). «Полнота» – это указание на то, что любая настоящая теорема может быть выведена из аксиом. А «состоятельность» предполагает отсутствие парадоксов, когда могут быть выведены как некоторые утверждения, так и утверждения, им противоположные.

Так вот, из теоремы Геделя следует, что не существует полной формальной теории, где были бы доказуемы все истинные теоремы арифметики. По утверждению Геделя, состоятельность и полноту какой-либо логической системы невозможно. Как, указывал Г.И. Рузавин³⁰: «получается целая иерархия формальных систем, каждая из которых будет превосходить предшествующую по силе средств формализации. На основании этого, на наш взгляд, можно утверждать, что полная формализация не может быть завершена на каком-то определенном историческом этапе развития математики». Геделю пришлось выслушать немало упреков в разрушении целостности фундамента математики. Он неизменно отвечал, что, по существу, основы остались столь же незыблемыми, как и прежде, а его теорема привела к переоценке роли интуиции и личной инициативы в одной из областей науки, в той, которой управляют железные законы логики, оставляющие, казалось бы, мало места для указанных достоинств.

Несмотря на уверения идеалистов, математика оказалась настоящим искусством, где есть место импровизации, и достойный пример творческого служения музе Математики дал сам Гедель в своих работах, написанных суховатым языком и касающихся, на первый взгляд, лишь существа проблемы.

³⁰ Рузавин Георгий Иванович (1922-) - специалист по логике и методологии математики и естествознания, философии экономики и социальных наук; доктор философских наук, профессор. Участник Великой Отечественной войны 1941-1945 гг., окончил физ.-матем. ф-т Мордовского пед. ин-та (1951), асп. ИФ АН СССР (1955). Начиная с 1955 работает в ИФ АН СССР (РАН) – сначала мл., затем ст. и вед. н.с; в наст. вр. – проф. МГСУ. Докт. дисс. «Философские проблемы обоснования математики» (1969). Основные труды посвящены проблемам философии математики и вероятностной логики, методологии науки и теории аргументации, концепции самоорганизации и синергетики, и связанным с ними философским вопросам экономики.

ФИЗИКА И ФИЗИКИ В НАЧАЛЕ XXI ВЕКА

Белоглазов И.И., студент группы СССК-120

Брокаренко Е.В., преподаватель высшей категории кафедры многоканальных телекоммуникационных систем и общепрофессиональных дисциплин

За 16 лет с начала нового тысячелетия люди и не заметили, что попали в иной мир: мы живем в другой Солнечной системе, умеем ремонтировать гены и управлять протезами силой мысли. Ничего этого в XX столетии не было. Новое и замечательное в окружающем нас мире появляется благодаря работам и открытиям ученых, в том числе физиков.

Недавнее открытие, значимость которого для современной физики колоссальна, это открытие «частицы-бога» или, как ее обычно называют – бозон Хиггса. Название новой частицы связано с именем британского физика-теоретика *Питера Уэйра Хиггса*. Ученый родился в 1929 году в Англии, обучался в Королевском Колледже Лондона.

В настоящее время является членом Королевского Общества Эдинбурга, членом Лондонского королевского общества, лауреатом Нобелевской премии по физике за 2013 год.



Совместно с Питером Хиггсом в 2013 году Нобелевской премии по физике был удостоен *Франсуа Энглер* за теоретическое открытие механизма генерации массы субатомных частиц в релятивистской калибровочной теории, подтвержденное обнаружением бозона

Хиггса в ходе экспериментов на Большом адронном коллайдере. Франсуа Энглер специализируется в области статистической физики, квантовой теории поля, космологии, теории струн и супер-гравитации.



Наши бывшие соотечественники *Андрей Гейм* и *Константин Новоселов*, в настоящее время являются сотрудниками Манчестерского университета. В 2010 году они стали лауреатами Нобелевской премии по физике как разработчики метода получения графена. Графен – это материал с уникальными свойствами,

который, по прогнозам, вытеснит кремниевую электронику.

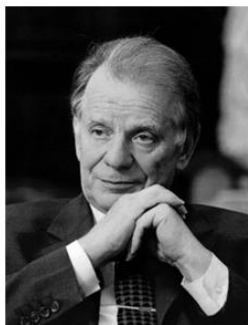
Константин Новосёлов родился в Нижнем Тагиле в 1974 году, был участником всесоюзных школьных олимпиад по математике и физике, обучался в заочной физико-технической школе Московского физико-технического института, а в 1997 году окончил вуз по специальности

«нанотехнологии», стал аспирантом в Институте физики твердого тела РАН. В 1999 году Новоселов переехал в Нидерланды и начал работать в лаборатории высокого магнитного поля Университета Неймегена, где его научным руководителем стал другой выпускник МФТИ Андрей Гейм. В 2001 году Новоселов вслед за Геймом перебрался в Великобританию и стал научным сотрудником Манчестерского университета. В 2004 году Новоселов защитил в Университете Неймегена диссертацию на степень доктора философии.

Андрей Гейм - советский, нидерландский и британский физик, член Лондонского королевского общества. Родился в 1958 году в Сочи, в 1975 году окончил с золотой медалью среднюю школу, в 1976 году поступил в Московский физико-технический институт. В 1987 году получил степень кандидата физико-математических наук в Институте физики твёрдого тела РАН. Работал научным сотрудником в ИФТТ АН СССР и в Институте проблем технологии микроэлектроники АН СССР. В 1990 году получил стипендию Английского королевского общества и уехал из Советского Союза. Работал в Ноттингемском университете, университете Бата, а также в Копенгагенском университете, в настоящее время руководитель Манчестерского центра по «мезонауке и нанотехнологиям», а также глава отдела физики конденсированного состояния. Среди научных достижений Гейма - создание биомиметического адгезива.



Кристофер Монро



Жорес Алфёров



Валерий Рубаков

Вот уже более 20 лет работает на переднем крае по технике квантовой информации **Кристофер Монро** – профессор физики Мэрилендского университета и научный сотрудник Объединенного института квантовой физики. Под его руководством в 2009 году ученым удалось осуществить перемещение квантовой информации между двумя заряженными частицами, расположенными в метре друг от друга.

Говоря о великих физиках XXI века нельзя не назвать **Жореса Алфёрова** – советского и российского физика, председателя Президиума Санкт-петербургского научного центра РАН, лауреата Нобелевской премии по физике 2000 года за разработку полупроводниковых гетероструктур и создание быстрых опто- и микроэлектронных компонентов. Жорес Алфёров создал основу для технологий оптической записи информации, волоконно-оптической связи, эффективных солнечных элементов, новых типов транзисторов и микросхем и много другого.

Также справедливо будет назвать имя и заслуги еще одного нашего соотечественника. Это *Валерий Рубаков* – главный научный сотрудник Института ядерных исследований РАН, заведующий кафедрой физики частиц и космологии физического факультета МГУ. Валерий Рубаков – автор более 160 работ, внесших весомый вклад в теорию ранней Вселенной, теорию поля, физику элементарных частиц и квантовую гравитацию, физику высоких энергий, теорию элементарных частиц.

ЧАСТИЦА «ОН – МУ – GOD»

Тимохин А.П., студент группы РРТ-110,
Кучина О.П., преподаватель первой категории
кафедра информационных технологий

В 1991 году американский исследователь Менгжи Луо с помощью компьютерного детектора «Глаз мухи» (Fly's Eye) зафиксировал падение потока неизвестных частиц. Данные космические частицы были названы «Oh-My-God» («О, мой Бог») и определили космический ливень, вызванный космическими лучами ультравысокой энергии. Где космическими



Ночью 15 октября 1991 года небо над штатом Юта прорезала частица, получившая название «Oh-My-God»

лучами называют потоки элементарных частиц – протонов железа, углерода и гелия, связанных высокими энергиями.

Менгжи Луо применил технологию «воздушной флюоресценции» для определения энергии и направлений данных высокоэнергетических космических лучей, которая использовала для этого свет, излучаемый молекулами азота при проходе лучей через атмосферу.

«Глаз мухи» обнаружил космический луч, который по сей день считается самой высокоэнергетической из обнаруженных частиц.

Причины возникновения частиц:

- 1) сверхмассивные черные дыры;
- 2) ультравысокая энергия темной материи Земли;
- 3) вспышки на Солнце;
- 4) вращения нейтронных звезд – пульсаров;
- 5) столкновение галактик.

Свойства частицы:

- 1) ультравысокая энергия;
- 2) частица состоит из протонов p^+ и нейтронов;

3) скорость частицы составляет 99,9 % скорости света;

4) траектория полета – *прямая*.

Частица побила рекорд скорости, которому стукнуло уже несколько десятилетий. До этого его установила частица, которую обнаружили Кеннет Грейзен, Георгий Зацепин и Вадим Кузьмин – 60 ЭэВ. Они считали, что любая частица большей энергии потеряет её при взаимодействиях с фоновым излучением вселенной. Этот принцип потери энергии, который назвали «*потеря ГЗК*», говорит о том, что частица «О боже мой» прилетела к нам с недалёкого объекта – возможно, из нашего галактического суперкластера. Но для её получения потребовался бы космический акселератор невообразимых масштабов. И в той стороне, откуда она прилетела, учёные не смогли найти ничего подходящего.

В другом конце света – в Японии раскинулась еще одна обсерватория для отлова космических лучей ультравысоких энергий – Akeno Giant Air Shower Array (АГАСА). Станции этого детектора работают по принципу сцинтилляции, который заключается в том, что детектор фиксирует частицы уже не в воздухе, а в момент достижения ими поверхности земли. Из вторичных частиц до земли долетают лишь электроны и мюоны и, попадая в прозрачный сцинтиллятор, они вызывают в нем свечение – сцинтилляции, которые фиксируются фотоумножителями.

Зарегистрировав время достижения вторичной субатомной частицей земли на разных станциях, можно исследовать, откуда пришла первичная частица.

По некоторым исследованиям эти два детектора пришли к противоположным выводам касательно существования ГЗК – предела. Если HiRes, согласно полученным данным, установил, что первичная частица прилетает к нам из недалеких источников, что не опровергает наличия ГЗК – предела, то АГАСА наоборот зафиксировал, что месторождение подобных частиц ультравысоких энергий находится в отдаленных источниках, более 500 миллионов световых лет от Земли, что перечеркивает всю гипотезу Грейзена, Зацепина и Кузьмина. Как же узнать истину? Вероятно, построив третий «капкан», работающий уже на совмещенных принципах.

Говоря про «отлов» подобных частиц, следует упомянуть про существующие при этом проблемы:

- *во-первых*, суперчастицы с энергией свыше 1ЭэВ встречаются крайне редко – они прилетают на Землю раз в столетие и бомбардируют территорию в пределах 1 км²;

- *во-вторых*, наземные детекторы регистрируют уже не непосредственно частицу космического луча, а вторичные частицы, порожденные взаимодействием первичной частицы с верхними слоями атмосферы. Вторичных же частиц (а это пионы, адроны, фотоны, мюоны, нейтроны, электроны и протоны) уже выходит миллионы, вместо единственной первичной, и проливаются они на Землю уже не потоком, а

каскадом, названным в астрономии широким атмосферным ливнем. Ширина такого ливня может достигать нескольких километров, а, следовательно, чтобы разгадать секреты первичных частиц ультравысоких энергий, закодированные во вторичных частицах, «охотникам» необходимо размещать свои «капканы» на гигантских территориях.

Откуда же пришла частица «О, боже мой»? Как она вообще появилась? И была ли она?

Эти вопросы побудили учёных строить более сложные детекторы, которые с тех пор зафиксировали сотни тысяч космических лучей ультравысоких энергий более 1 ЭэВ, включая несколько сотен сверх – ГЗК событий с частицами, имевшими энергию более 60 ЭэВ (ни одна из них, правда, не дотянула до 320 ЭэВ).

В штате Юта США находится новейшая решётка детекторов под названием «Telescope Array» (Массив телескопов). Эксперимент отслеживал прохождение миллиардов космических частиц. Из 87 космических лучей, преодолевших планку в 57 ЭэВ, 27% пришли с 6% площади небесной сферы. Горячая точка транс – ГЗК лучей с центром в созвездии Большой Медведицы изначально не представляла интереса. Но за последний год она достигла статистической значимости в 4 сигмы (стандартное отклонение), то есть вероятность того, что она реальна,

Таким образом, комбинация трёх таких явлений должна помочь обнаружить и уточнить образ самых мощных ускорителей частиц во Вселенной. Ученые предполагают, что это будут цепочки из галактик и тёмной материи под названием «галактические нити» – самые большие структуры во Вселенной, имеющие в длину сотни миллионов световых лет. У учёных есть несколько «интересных мест», для изучения которых нужно просто собрать больше данных.

С другой стороны, сам факт регистрации частицы ставится под сомнение. «Глаз мухи» в то время был «монокулярным» – вторая часть глаза только достраивалась. Ему не хватало точности и информативности, которые появились у его последователей.

При подсчёте энергии частицы «О, боже мой» можно было ошибиться и в другую сторону. Этот факт мотивировал на дальнейшее изучение частиц, с энергиями, превосходящими предел ГЗК. Но, даже если подсчёт её энергии и был ошибочным, сейчас уже никто об этом не узнает. Но пока мы знаем точно: «Oh-My-God» - самый быстрый объект, имеющий массу, когда-либо фиксированный человеком.

Таким образом, исследование суперчастиц поможет нам не только узнать загадки Вселенной, но и открыть связь между ними и физическими процессами, протекающими на Земле. Более того, еще не установлено, действительно ли нейтральными являются частицы типа «Oh-My-God» в плане влияния на организм человека – быть может, такие атмосферные ливни способны вносить изменения в наши цепи ДНК. В любом случае, это очередной пример попытки человечества обуздать Вселенную.

СЕКЦИЯ: ПРИМЕНЕНИЕ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫХ ДИСЦИПЛИН В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Математика и физика нужны всем вне зависимости от рода занятий и профессии. Известно, что еще в древние времена математике придавалось большое значение. Девиз первой академии – платоновской академии – «Не знающие математики сюда не входят» - ярко свидетельствует о том, насколько высоко ценили математику на заре науки, хотя в те времена основным предметом науки была философия.

Конечно, напрямую сложно найти области, в которых используется чистая, не прикладная физика и математика. Но здесь мы постарались привести несколько примеров, где могут быть применены в будущей профессиональной деятельности естественнонаучные дисциплины.

ПРИМЕНЕНИЕ РЯДОВ ФУРЬЕ В ЭЛЕКТРОТЕХНИКЕ

Ермилова Е.С., Ничук Н.А., студенты группы РРТ-220,
Кучина О.П., преподаватель первой категории
кафедра информационных технологий

Любой производственно технологический процесс не обходится без фундаментальных математических закономерностей. Именно от того, что элементы математики встречаются на производстве практически на каждом шагу, специалистам важно знать и блестяще ориентироваться в области применения тех или иных инструментов анализа и расчета, например, таких как ряды Фурье (1768-1830)³¹. Идея о том, что любая периодическая функция может быть представлена в виде ряда гармонически связанных синусов и косинусов, была предложена бароном Ж. Фурье (1768 - 1830).

Наиболее широко в электротехнике применяются ряды Фурье по основной тригонометрической системе функций

$$\frac{1}{2}, \cos \frac{\pi x}{l}, \sin \frac{\pi x}{l}, \cos \frac{2\pi x}{l}, \sin \frac{2\pi x}{l}, \dots, \cos \frac{n\pi x}{l}, \sin \frac{n\pi x}{l}, \dots$$

который называется тригонометрическим рядом Фурье. Он записывается в виде:

$$\frac{a_0}{2} + \sum_{n=1}^{\infty} (a_n \cos \frac{n\pi x}{l} + b_n \sin \frac{n\pi x}{l})$$

Коэффициенты a_n , b_n , a_0 рассчитываются по формулам

³¹ Жан Батист Жозеф Фурье - французский математик (доказал теорему о числе действительных корней алгебраического уравнения, лежащих между данными пределами) и физик (открыл термоэлектрический эффект, показал, что он обладает свойством суперпозиции, создал термоэлектрический элемент). Его имя внесено в список величайших учёных Франции, помещённый на первом этаже Эйфелевой башни.

$$a_n = \frac{1}{l} \int_{-l}^l f(x) \cdot \cos \frac{n\pi x}{l} dx, n = 0, 1, 2, 3, \dots$$

$$b_n = \frac{1}{l} \int_{-l}^l f(x) \cdot \sin \frac{n\pi x}{l} dx, n = 1, 2, 3, \dots$$

$$a_0 = \frac{1}{l} \int_{-l}^l f(x) dx$$

Все функции системы являются периодическими с периодом $T = 2L$. Поэтому если ряд сходится на отрезке $[-l; l]$, то он сходится на всей числовой оси, а его сумма периодически повторяет те значения, которые она принимала на отрезке $[-l; l]$. Таким образом, можно говорить не только о разложении в тригонометрический ряд Фурье функции на отрезке $[-l; l]$, но и о разложении в ряд периодической функции, которая будет являться периодическим продолжением на всю числовую ось.

Для того чтобы периодическую функцию можно было разложить в ряд Фурье применяется теорема П. Дирихле (1805-1859)³²: Пусть $f(x)$ – периодическая функция с периодом 2π на интервале от $-\pi$ до π имеет конечное количество точек строгого экстремума и может иметь конечное количество точек разрыва первого рода, тогда такая функция разлагается в ряд Фурье

$$\frac{(f(x-0)+f(x+0))}{2} = \frac{a_0}{2} + \sum (a_n \cdot \cos(nx) + b_n \cdot \sin(nx))$$

где a_n, b_n, a_0 — коэффициенты Фурье и

$$a_0 = \frac{1}{\pi} \int_{-\pi}^{\pi} f(x) dx,$$

$$a_n = \frac{1}{\pi} \int_{-\pi}^{\pi} f(x) \cos(nx) dx,$$

$$b_n = \frac{1}{\pi} \int_{-\pi}^{\pi} f(x) \sin(nx) dx$$

причем $f(x-0)$ и $f(x+0)$ - левосторонний и правосторонний пределы функции f в точке x . Если x - точка непрерывности функции $f(x)$, то

$$f(x-0) = f(x+0) \rightarrow \frac{(f(x-0)+f(x+0))}{2} = f(x)$$

В сложной гармонической цепи, благодаря разным причинам происходит искажение формы кривых токов и напряжений. Периодическими несинусоидальными токами и напряжениями называют токи и напряжения, изменяющиеся во времени по периодическому несинусоидальному закону.

³² Петер Густав Лежён-Дирихле - немецкий математик, внёсший существенный вклад в математический анализ, теорию функций и теорию чисел. Член Берлинской и многих других академий наук, в том числе Петербургского университета.

Существуют разные способы расчёта кривых несинусоидальной формы. Гармонический ряд в тригонометрической форме имеет вид:

$$f(t) = A_0 + A_1 \cdot \sin(\omega_1 t + \varphi_1) + A_2 \cdot \sin(2\omega_1 + \varphi_2) + \dots + A_n \cdot \sin(k\omega_1 + \varphi_k)$$

где A_0 - постоянная составляющая тока или напряжения; A_1, A_2, A_k - амплитуда гармоник 1 - ой, 2 - ой...k - ой тока или напряжения; ω_1 - основная частота, а также частота 1-ой гармоники; $\varphi_1, \varphi_2, \varphi_k$ - фазовый угол соответствующей гармонике. Отдельные гармоники ряда Фурье можно представить в виде суммы синусной, косинусной составляющей $A_k \cdot \sin(k\omega_1 t + \varphi_k) = B_k \cdot \sin(k\omega_1 t) + C_k \cos(k\omega_1 t) = B_k + jC_k = A_k e^{j\varphi_k}$.

Кривые, обладающие симметрией, при разложении их в ряд Фурье удовлетворяют условиям:

1) Кривые, среднее за период значение которых равно нулю, не содержат постоянной составляющей (нулевой гармоники).

2) Если функция удовлетворяет условию $f(\omega t) = -f(\omega t + \pi)$, то она называется симметричной относительно оси абсцисс. Этот вид симметрии легко определить по виду кривой. Если сместить её на полпериода по оси абсцисс, зеркально отобразить и при этом она сольётся с исходной кривой, то симметрия имеется.

3) Если функция удовлетворяет условию, $f(t) = f(-t)$, то она называется симметричной относительно оси ординат (четной). Этот вид симметрии легко определить по виду кривой. Если кривую, лежащую левее оси ординат, зеркально отобразить, и она сольётся с исходной кривой, то симметрия имеется. При разложении такой кривой в ряд Фурье в последнем будут отсутствовать синусные составляющие всех гармоник ($A_{km} = 0$).

4) Если функция удовлетворяет условию, $f(\omega t) = -f(-\omega t)$, то она называется симметричной относительно начала координат (нечетной). Наличие данного вида симметрии легко определить по виду кривой. Если кривую, лежащую левее оси ординат развернуть относительно точки начала координат, и она сольётся с исходной кривой, то симметрия имеется. При разложении такой кривой в ряд Фурье в последнем будут отсутствовать косинусные составляющие всех гармоник ($A_{km} = 0$).

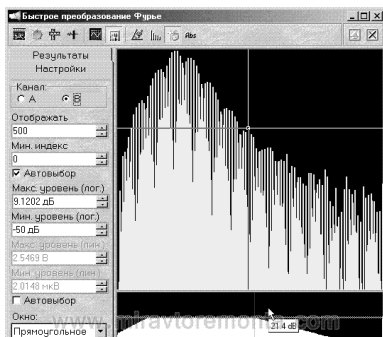
Таким образом, при наличии какой - либо симметрии в формулах для A_{km} и A_{km} можно брать интеграл за полпериода, но результат удваивать,

$$A_{km} = \frac{2}{\pi} \int_0^{\pi} f(\omega t) \cdot \sin k\omega t \cdot d\omega t; \quad A_{km} = \frac{2}{\pi} \int_0^{\pi} f(\omega t) \cdot \cos k\omega t \cdot d\omega t.$$

тогда

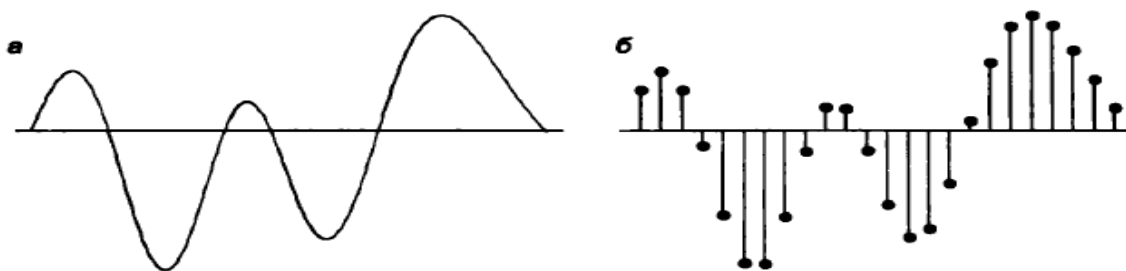
ПРАКТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ РЯДА ФУРЬЕ

Ивлев И.Ю., Пахомов А.А., студенты группы СССК-220
Батюк А.А., преподаватель высшей категории
кафедра многоканальных телекоммуникационных систем
и общепрофессиональных дисциплин



Как известно, звуковой сигнал в компьютере может представляться в виде некоторого набора отсчётов его амплитуд, производимых через определённые промежутки времени (период дискретизации) и представляемых некоторым количеством двоичных разрядов (разрядность выборки). Такое представление удобно для хранения звукового сигнала и его преобразова-

вания обратно в непрерывный сигнал. Кроме значений амплитуды в составе сигнала присутствует частотные составляющие. Состав частот зависит от вида передаваемой информации, которая представляется различными формами сигналов. Это представление временной диаграммы и фазочастотного спектра



Поэтому для анализа состава спектра сигналов пользуемся математическими уравнениями и одним из них является ряд Фурье.

Ряд Фурье. Рядом Фурье называется бесконечная математическая последовательность, состоящая из коэффициентов при функциях синуса и косинуса вида:

$$u(t) = U_0 + \sum_{n=1}^{\infty} U_{mn} (\sin(n\omega t + \varphi_{0n}))$$

Мы видим аргументов \sin является сумма двух углов, который можно разложить на 2 слагаемых

$$u(t) = U_0 + \sum_{n=1}^{\infty} U_{mn} \sin n\omega t + \sum_{n=1}^{\infty} U_{mn} \cos n\omega t$$

Если раскладываемая функция, а электрический сигнал имеет симметрию относительно Оси ОХ, является чётной ($f(-x) = f(x)$), то ряд Фурье состоит только из косинусов, т.е. все коэффициенты при синусах равны 0. В общем случае, коэффициенты при синусах и косинусах не равны 0.

Таким образом, любую периодическую функцию, удовлетворяющую условиям Дирихле, можно разложить в ряд Фурье, тем самым представляя

её в виде суммы синусов или косинусов, или наличия тех и других составляющих.

Подводя итоги, можно сказать, что математика и в частности Ряд Фурье является важным аспектом в изучении различных сигналов. Важно уметь находить амплитуду, частоту, период и другие составляющие, так как в дальнейшем это понадобится для анализа состава спектра сигнала.

КОМПЛЕКСНЫЕ ЧИСЛА В МАТЕМАТИКЕ.

Патрикеева Д.С., Шульгина Д.Р., студенты группы МТС-220,
Кучина О.П., преподаватель первой категории кафедры информационных технологий

Комплексные числа были введены в математику для того, чтобы сделать возможной операцию извлечения квадратного корня из любого действительного числа. Это, однако, не является достаточным основанием для того, чтобы вводить в математику новые числа. Если производить вычисления по обычным правилам над выражениями, в которых встречаются квадратный корень из отрицательного числа, то можно прийти к результату, уже не содержащему квадратный корень из отрицательного числа. В XVI в. Джероламо Кардано³³ (1501-1576) нашел формулу для решения кубического уравнения. Оказалось, когда кубическое уравнение имеет три действительных корня, в формуле Кардано встречается квадратный корень из отрицательного числа. Поэтому квадратные корни из отрицательных чисел стали употреблять в математике и называли их мнимыми числами – тем самым они как бы приобрели право на нелегальное существование. Полные гражданские права мнимым числам дал Гаусс, который назвал их комплексными числами, дал геометрическую интерпретацию и доказал основную теорему алгебры, утверждающую, что каждый многочлен имеет хотя бы один действительный корень.

Комплексным числом (в алгебраической форме) называется выражение, где – произвольные действительные числа, – *мнимая единица*, определяемая условием. Число называется *действительной частью* комплексного числа, обозначается (от латинского «*realis*»), число называется *мнимой частью* комплексного числа и обозначается (от латинского «*imaginarius*»).

Комплексные числа могут называться: равными и комплексно-сопряженными. Два комплексных числа называются *равными* тогда и только тогда, когда равны их действительные и мнимые части. А комплексным - сопряжением называется, два комплексных числа, отличающихся лишь только знаком мнимой части.

³³ Джероламо (Джироламо, Иероним) Кардано - итальянский математик, инженер, философ, медик и астролог. В его честь названы открытые Сципионом дель Ферро формулы решения кубического уравнения, карданов подвес и карданный вал.

Действительные числа геометрически изображаются точками числовой прямой. Комплексное число $a+bi$ можно рассматривать как пару действительных чисел $(a;b)$. Поэтому естественно комплексное число изображать точками плоскости. В прямоугольной системе координат комплексное число $z = a+bi$ изображается точкой плоскости с координатами $(a;b)$, и эта точка обозначается той же буквой z .

Очевидно, что получаемое при этом соответствие является взаимно однозначным. Оно дает возможность интерпретировать комплексные числа как точки плоскости, на которой выбрана система координат.

Такая координатная плоскость называется комплексной плоскостью. Ось абсцисс называется действительной осью, т.к. на ней расположены точки соответствующие действительным числам. Ось ординат называется мнимой осью – на ней лежат точки, соответствующие мнимым комплексным числам. Запись комплексного числа z в виде $a+bi$ называется *алгебраической формой* комплексного числа. Помимо алгебраической формы используются и другие формы записи комплексных чисел.

Рассмотрим *тригонометрическую форму* записи комплексного числа. Действительная и мнимая части комплексного числа $Z=A+Bi$ выражаются через его модуль.

Выполняются действия над комплексными числами.

1. *Сложение и умножение комплексных чисел.* Суммой двух комплексных чисел $A+Bi$ и $C+Di$ называется комплексное число $(A+C) + (B+D) \cdot i$, т.е. $(A+Bi) + (C+Di) = (A+C) + (B+D) \cdot i$.

Произведением двух комплексных чисел $A+Bi$ и $C+Di$ называется комплексное число $(A \cdot C - B \cdot D) + (A \cdot D + B \cdot C) \cdot i$.

Из формул вытекает, что сложение и умножение можно выполнять по правилам действий с многочленами, считая $i^2 = -1$. Операции сложения и умножения комплексных чисел обладают свойствами действительных чисел.

2. *Вычитание и деление комплексных чисел.* Вычитание комплексных чисел – это операция, обратная сложению: для любых комплексных чисел Z_1 и Z_2 существует, и притом только одно, число Z , такое, что: $Z + Z_2 = Z_1$.

Если к обеим частям равенства прибавить $(-Z_2)$ противоположное числу Z_2 : $Z + Z_2 + (-Z_2) = Z_1 + (-Z_2)$, откуда $Z = Z_1 - Z_2$.

Число $Z = Z_1 - Z_2$ называют разностью чисел Z_1 и Z_2 .

Деление вводится как операция, обратная умножению. После создания теории комплексных чисел возник вопрос о существовании «гиперкомплексных» чисел - чисел с несколькими «мнимыми» единицами. Такую систему вида, где, построил в 1843 году ирландский математик У. Гамильтон, который назвал их «кватернионами».

Правила действия над кватернионами напоминает правила обычной алгебры, однако их умножение не обладает свойством коммутативности (переместительности). Гиперкомплексные числа не являются темой этого доклада, поэтому здесь лишь упоминаем об их существовании. Большой

вклад в развитие теории функций комплексного переменного внесли русские, и советские ученые:



- Н.И. Мусхелишвили (1891-1976) занимался ее применениями к упругости;

- М.В. Келдыш (1911-1978) и М.А. Лаврентьев (1900-1980) – к аэро- и гидродинамике;

- Н.Н. Богомолюбов (1925-1999) и В.С. Владимиров (1923-2012) – к проблемам квантовой теории поля.

ПЕРЕХОДНЫЕ ПРОЦЕССЫ

Глобчатая Д.Д., Скрипка А.А., студенты группы СССК-220,
Стерлигова И.И., преподаватель высшей категории кафедры многоканальных телекоммуникационных систем и общепрофессиональных дисциплин

Под переходным процессом или режимом в электрических цепях понимается: «процесс перехода цепи из одного установившегося состояния (режима) в другое»³⁴.

Переходные процессы возникают при любых изменениях режима электрической цепи: при подключении и отключении цепи, при изменении нагрузки, при возникновении аварийных режимов (короткое замыкание, обрыв провода и т.д.). Зачастую причиной переходных процессов является коммутация цепей, откуда и получили название два закона коммутации. При коммутации происходит разрыв или соединение цепи, что вызывает изменение ЭДС или напряжения.

40–50-е годы стали новым этапом развития теории переходных процессов. Была разработана теория, предложены критерии и методы подобия для физического и математического моделирования переходных процессов в сложных системах с электромеханическими преобразователями энергии. Развитие ЕЭС потребовало разработки теории переходных процессов в электрических цепях, содержащих электрические машины и линии с распределенными параметрами, которые существенным образом влияют на перенапряжения в системах.

Наряду с классическим и операторным методами широкое распространение получил частотный, или спектральный метод расчета переходных процессов.

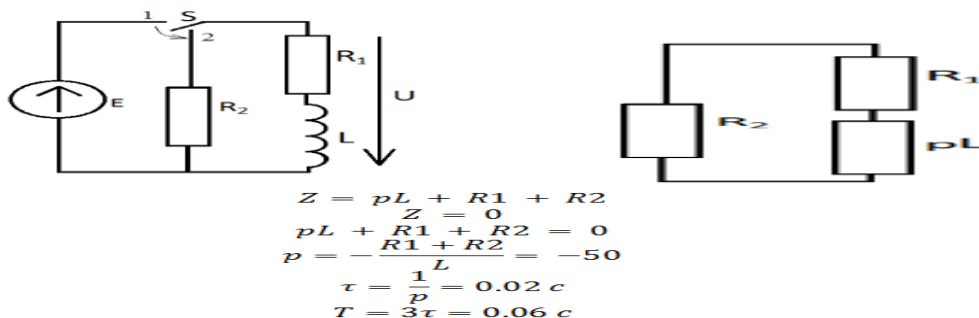
³⁴ Болтнев В.Е. Экология: учеб. для студ. вузов, обуч. по напр.: «Автоматизация технологических процессов и производства», «Прикладная информатика». - Старый Оскол: Изд-во ТНТ, 2014. - С. 346-347.

Название метода «классический» отражает использование в нем решений дифференциальных уравнений с постоянными параметрами методами классической математики. Данный метод обладает физической наглядностью и удобен для расчета простых цепей (расчет сложных цепей упрощается операторным методом).

Расчет переходных процессов в сложных цепях классическим методом очень часто затруднен нахождением постоянных интегрирования. В связи с этим был разработан операторный метод расчета, основанный на понятии изображения функций времени. В операторном методе каждой функции времени соответствует функция новой, комплексной переменной $p=c + j\omega$ и наоборот, функции от p отвечает определенная функция времени t .

Данный метод облегчает решение системы интегродифференциальных уравнений, составленных для цепи по законам Кирхгофа, а также позволяет освободиться от нахождения постоянных интегрирования путем введения начальных условий в уравнения исходной системы.

Подводя итоги, можно сказать, что переходные процессы – важный аспект при изучении электрических цепей и не только. Важно знать, как изменяются параметры при подключении и отключении цепи, так как в дальнейшем это поможет избежать повреждений и выхода цепи из строя.



- П а) решение классической б) метода: в)
 а) изначальная схема;
 б) упрощённая схема;
 в) характеристическое уравнение для упрощённой схемы

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ЛОГИКА ПРИ ПОСТРОЕНИИ ФЛЭШ-ПАМЯТИ

Жиров М.А., студент группы ПКС-220

Джоган К.И., преподаватель высшей категории, кафедры многоканальных телекоммуникационных систем и общепрофессиональных дисциплин

Райлян М.Н., преподаватель высшей категории
 кафедра экономики, физики и математики

1) Логика – раздел философии, нормативная наука о формах, методах и законах интеллектуальной познавательной деятельности, формализуемых с помощью логического языка.

2) Математическая логика (теоретическая логика, символическая логика) – раздел математики, изучающий математические обозначения, формальные системы, доказуемость математических суждений, природу математического доказательства в целом, вычислимость и прочие аспекты оснований математики

3) Алгебра логики (булева алгебра) – это раздел математики, изучающий высказывания, рассматриваемые со стороны их логических значений (истинности или ложности) и логических операций над ними. Алгебра логики позволяет рассматривать любые утверждения с точки зрения их истинности или ложности, а затем манипулировать ими подобно обычным числам в математике. Аппарат булевой алгебры активно используется при построении флэш-памяти.

4) *Флэш-память* – разновидность полупроводниковой технологии электрически перепрограммируемой памяти (EEPROM).

5) *Элементарной ячейка хранения данных* флэш-памяти представляет из себя транзистор с плавающим затвором.

Основные типы флэш-памяти NAND и NOR. Конкуренции между ними нет, потому что каждый из типов обладает своим преимуществом и недостатком.

6) *NOR (NOT OR, ИЛИ-НЕ)*.

Поскольку память с такой организацией считается первой представительницей семейства Flash, с нее и начнем. Схема логического элемента, собственно давшего ей название (NOR – Not OR – в булевой математике обозначает отрицание «ИЛИ»), то есть память с организацией NOR строится на логическом сложении (дизъюнкции).

С помощью нее осуществляется преобразование входных напряжений в выходные, соответствующие «0» и «1». Они необходимы, потому что для чтения/записи данных в ячейке памяти используются различные напряжения.

Основные производители: AMD, Intel, Sharp, Micron, Ti, Toshiba, Fujitsu, Mitsubishi, SGS-Thomson, STMicroelectronics, SST, Samsung, Winbond, Macronix, NEC, UMC.

7) *NAND (NOT AND, И-НЕ)*.

NAND-Not AND – в той же булевой математике обозначает отрицание «И», а то есть логическое умножение (конъюнкция). Отличается такая память от предыдущей разве что логической схемой.

В отличие от вышеописанного случая, здесь имеется контактная матрица, в пересечениях строк и столбцов которой располагаются транзисторы. В случае с памятью такая организация несколько лучше – площадь микросхемы можно значительно уменьшить за счет размеров ячеек.

Преимущества: быстрая запись и стирание, небольшой размер блока.

Недостатки: относительно медленный произвольный доступ, невозможность побайтной записи.

Наиболее подходящий тип памяти для приложений, ориентированных на блочный обмен: MP3 плееров, цифровых камер и в качестве заменителя жёстких дисков.

Основные производители: Toshiba, AMD/Fujitsu, Samsung, National.

8) *Преимущества флэш-памяти:*

- высокая скорость доступа к данным.
- экономное энергопотребление.
- устойчивость к вибрациям.
- удобство подключения к компьютеру.

Компактные размеры.

Недостатки флэш-памяти: ограниченное количество циклов записи.

9) *Срок хранения данных.* Изоляция кармана неидеальна, заряд постепенно изменяется. Срок хранения заряда, заявляемый большинством производителей для бытовых изделий, не превышает 10-20 лет, хотя гарантия на носители дается не более чем на 5 лет. При этом память MLC имеет меньшие сроки, чем SLC.

Специфические внешние условия, например, повышенные температуры или (гамма-радиация и частицы высоких энергий), могут катастрофически сократить срок хранения данных.

МАТЕМАТИКА В ПРОГРАМИРОВАНИИ

Аржаев К.А., Ковляков С.В., студенты группы ПКС-220

Райлян М.Н., преподаватель высшей категории
кафедра экономики, физики и математики

Математика – наука о структурах, порядке и отношениях, исторически сложившаяся на основе операций подсчёта, измерения и описания формы объектов. Эта наука встречается в нашей жизни повсеместно, мы пользуемся ей всё время, рассчитывая расходы перед походом в магазин, рассчитывая время за которое мы должны что-то успеть, если мы начнём замечать как часто мы используем эту науку, мы поймём какое великое значение она имеет в нашей жизни, ведь она используется и разными специалистами в их рабочей деятельности, и дальше речь пойдёт о специалистах в сфере программировании компьютерных сетей, или просто программистов.

Программист – это специалист занимающийся написанием и корректировкой программ для компьютеров (любых вычислительных устройств), то есть программированием.

Термин «программист» не обязательно подразумевает профессиональное образование или профессиональную деятельность.

Как основная профессиональная деятельность, программирование используется в технической и научной областях.

Виды разделов математики в создании программ: фундаментальная алгебра, математический анализ, дискретная математика, математическая

логика, теория алгоритмов, двоичное кодирование которое так же необходимо знать при создании какого-либо программного обеспечения.

Примером может послужить программирование бортового компьютера космического корабля «буран» целью которого было автоматизировать движение, с учетом того что движение осуществлялось в космосе, то при полёте (не говоря уже и посадке/взлёте) этот бортовой компьютер производил множество сложнейших вычислений, без знаний высшей математики программисты не сумели бы запрограммировать его на такие сложные вычисления.

В высшей математике много разных областей. И всегда программирование и математика идут рука об руку, потому что логика программирования строгая и формализованная, на ней очень легко применять выведенные в математике правила и законы.

Ещё не нужно забывать про теорию вероятности и математическую статистику. Чаще всего их законы используются в программировании игр и моделировании систем. Расчет случайных величин – важный прием программирования. Например, рассчитать, сколько урона нанесет юнит в игре или в какое время случится событие.

В программировании очень важен раздел математики под названием «Математическая логика». Эта дисциплина заключается в доказуемости математической системы, где все выражения принимают значение лож или истина, **0** или **1** является важной частью почти любого языка программирования.

Если запрограммировать графику, то там без знания линейной алгебры и матриц не обойтись. Формул там действительно много. Кроме того, всегда может попасться задача из узкой области математики, и никогда заранее не знаешь, какие знания пригодятся для её решения.

К примеру, такой задачей может быть решение экономических задач. В таком случае используют линейное программирование, которое получило широкое распространение в экономике, где главной задачей является нахождение решение с наиболее выгодным вариантом в этом случае без знаний математики никак не обойтись. К примеру, задача об оптимальном использовании ресурсов при производственном планировании.

В целом математика делится на 2 типа, элементарная и высшая в программировании по большей части используется элементарная математика, за исключением особо сложных задач как те которые мы указывали выше, из этого можно вывести обязательные навыки, без которых невозможно программирование: 1. *Операции сложения.* 2. *Вычитание.* 3. *Деление.* 4. *Умножение.* 5. *Решение примеров с неизвестными.* 6. *Также различные операции с матрицами.*

Высшая математика используется разработчиками сложных систем как операционные системы, и поисковые системы, к примеру, «Google» или «Яндекс», в разработке различных игр, создании искусственного интеллекта, робототехнике

Примером может послужить Асимо, японский андроид, на данный момент он является одним из самых лучших роботов, он способен ходить со скоростью до 6км/ч, балансировать на неровных поверхностях, распознавать лица, голоса, выполняют команды, как, к примеру, принести, воду, чай, кофе. Также он умеет здороваться, стало быть, в наше время многие роботы так умеют, но они просто протягивают руку и делают алгоритм движения, Асимо, сначала будет Анализировать кто хочет с ним поздороваться, если этот человек ему знаком то он поздоровается, и что для этого придётся пройти, рассчитать расстояние до цели, определить скорость, определить место остановки, что бы не врезаться в человека, после этого протянуть руку, и не мимо, а так чтобы она была по скорости примерно одинакова с рукой человека, так же определить момент остановки, сжать руку с определённой силой и т.д.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СПЛАЙН-ТЕХНОЛОГИЙ В КОМПЬЮТЕРНОЙ ГРАФИКЕ

Амелин А.Н., Немненко Е.А., студенты группы ПКС-310
Калиниченко Ю.А., преподаватель высшей категории
кафедра информационных технологий

Сплайн (от англ. Spline – гибкое лекало, используемая для черчения кривых линий) – функция, область определения которой разбита на конечное число отрезков, на каждом из которых сплайн совпадает с некоторым алгебраическим многочленом (полиномом).

Функции, подобные тем, что сейчас называют сплайнами, были известны математикам давно. В 1946 году Исаак Шёнберг³⁵ впервые употребил этот термин в качестве обозначения класса полиномиальных сплайнов. До 1960 годов сплайны были в основном инструментом теоретических исследований, они часто появлялись в качестве решений: экстремальных и вариационных задачах; в теории приближений.

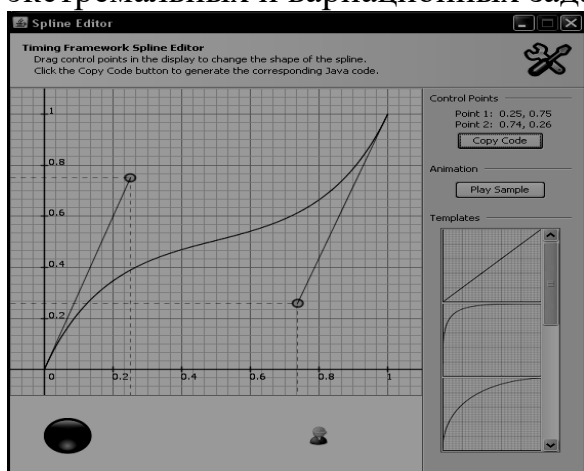


Рисунок 1- Сплайн

Сплайны имеют многочисленные применения. В частности, сплайны двух переменных интенсивно используются для задания поверхностей в различных системах компьютерного моделирования. В компьютерной графике сплайн – это плоская линия, с функцией редактирования в трёхмерном пространстве с добавлением различных модификаторов.

³⁵ Якоб Исаак Шёнберг (1903-1990) – румынский и американский математик, известный, прежде всего, открытием сплайнов.

Сплайны имеют многочисленные применения.

В частности, сплайны двух переменных интенсивно используются для задания поверхностей в различных системах компьютерного моделирования. В компьютерной графике сплайн – это плоская линия, с функцией редактирования в трёхмерном пространстве с добавлением различных модификаторов.

Неоднородный рациональный ***В-сплайн***, NURBS (англ. Non-uniform rational B-spline) – математическая форма, применяемая в компьютерной графике для генерации и представления кривых и поверхностей. Как следует из названия, является частным случаем ***В-сплайнов***, причём, широко распространённым из-за своей стандартизированной и относительной простоты.

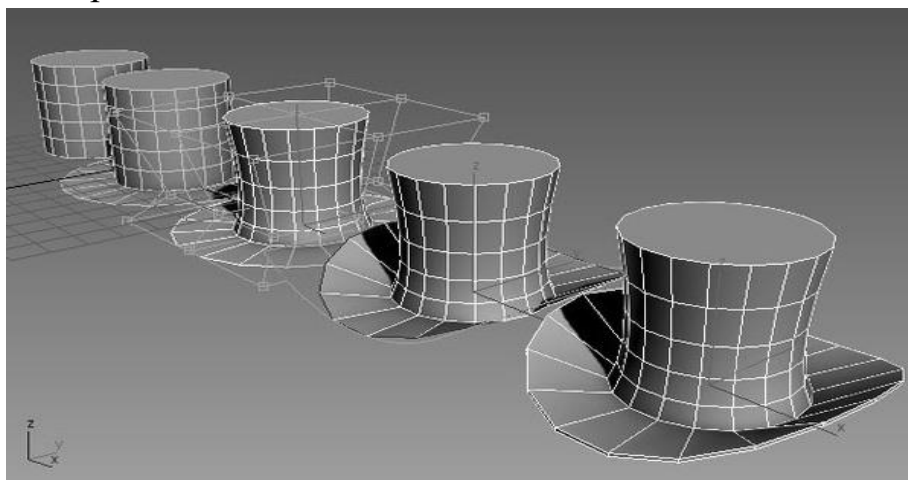


Рисунок 2

Создание шляпы в трёхмерном пространстве

Т-сплайны – вид поверхности свободной формы, подобной неоднородному рациональному ***В-сплайну*** (NURBS). Ключевое отличие ***Т-сплайнов*** от NURBS состоит в том, что контрольные точки NURBS-поверхности должны образовывать топологическое подобие прямоугольной решетки, в то время как у ***Т-сплайнов*** допустимы так называемые внутренние ***Т-точки*** (контрольная точка с тремя, а не четырьмя соседями).

Выдавленный сплайн – это сплайн, которому придана толщина в определенном направлении. Применение метода выдавливания при моделировании оказывается очень удобным: можно выдавить строку текста, разнообразные плоские формы (стены, компакт диски, формы для печенья и т.д.)

Созданные с помощью сплайнов (линий, окружностей, дуг, символов текста и др.) плоские двумерные формы можно преобразовать в трехмерные объекты. Этот процесс называется моделированием на основе сплайнов. Типовой процесс такого моделирования прост. Сначала создается форма, представляющая собой контур сечения трехмерного объекта, который требуется смоделировать.

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ТРЕХМЕРНОЙ ГРАФИКИ

Иванов В.В., Мустафин Т.А., студенты группы ПКС-210
Андрienко Ю.С., преподаватель высшей категории
кафедра информационных технологий

Что такое 3D? 3D – это сокращение и значит трехмерность. Рассмотрим некоторую другую мерность, возможно, это поможет нам понять 3D. Одномерность – только линия, и положение на этой линии представлено буквой x . Двумерность – представлена буквами x и y , это – то, что называется координатной системой, X идет слева направо, а Y снизу вверх. Это – фактически также наш экран. Трехмерность представлена x , y и z . Эта новая ось, Z , движется от нас вглубь нашей системы координат, это дает глубину.

Можно найти видимые x и y значения в том месте, где видно точку, зная x , y и z координаты.

$$x' = x/z$$

$$y' = y/z$$

Мы используем компьютер, и поэтому мы должны прибавить половину размера экрана к результату. Иначе точка 0,0,0 была бы найдена в левом верхнем углу нашего экрана. Следовательно, если мы добавляемся 160 и 100 к нашему значению, можно увидеть, и отрицательные и положительные значения x/y

$$x' = x/z + 160$$

$$y' = y/z + 100$$

Это основные сведения о трехмерной графике.

Математика с фиксированной запятой. Числа с фиксированной десятичной точкой часто используются, чтобы повысить скорость выполнения программ, и при этом сделать код более организованным. Например, возьмем произвольное число это число 1. Теперь, мы хотим поместить это число в 32 разрядную переменную. Мы можем сделать это, умножив это число на 65536. Фактически это означает сдвиг влево на 16 бит, что быстрее, чем умножение, и, следовательно, мы будем использовать сдвиг. Теперь, как это выглядит побитно. При таком способе, число один равняется 65536 в числах с фиксированной десятичной точкой. Следовательно, любое число меньше 65536 будет меньше единицы.

Матрицы. Матрицы используются, чтобы упростить код и сделать его быстрее. Давайте рассмотрим основы работы с матрицами. Матрица – это прямоугольная таблица чисел, в которой Вы имеете множество переменных. Рассмотрим несколько матриц, которые мы будем использовать.

[1 0 0 - camerax]

[0 1 0 - camera y]

[0 0 1 - camera z]

[0 0 0 1]

Эта матрица имеет размер 4x4, так как она имеет четыре строки и четыре колонки. Отметим, что матрицы 4x4 и 3x3 наиболее часто встречающиеся матрицы в 3D, но конечно матрицы могут быть любого размера. Теперь рассмотрим, как умножить матрицу на вектор.

$$\begin{aligned} [x'] &= [1 \ 0 \ 0 \ -\text{camerax}] [x] \\ [y'] &= [0 \ 1 \ 0 \ -\text{cameray}] [y] \\ [z'] &= [0 \ 0 \ 1 \ -\text{cameraz}] [z] \\ [1] &= [0 \ 0 \ 0 \ 1] [1] \end{aligned}$$

Слева мы имеем матрицу 4x1, состоящую из переменных x' , y' , z' и числа 1. Затем в матрице **4x4**, имеем четыре строки, стоящие из четырех чисел и переменных. Далее идет матрица **4x1**, состоящая из переменных x , y , z и числа 1. Теперь, мы умножаем переменные, находящиеся в первой строке матрицы с каждой соответствующей переменной из последней матрицы, складываем все и присваиваем полученный результат в переменную в первой матрице, которая находится в соответствующей строке. Лучше всего показать это так.

$$\begin{array}{cccc} x & + & y & + & z & + & 1 \\ * & * & * & * & * & * & * \end{array}$$

$$\begin{aligned} [x'] &= [1 \ 0 \ 0 \ -\text{camerax}] \\ [y'] &= [0 \ 1 \ 0 \ -\text{cameray}] \\ [z'] &= [0 \ 0 \ 1 \ -\text{cameraz}] \\ [1] &= [0 \ 0 \ 0 \ 1] \end{aligned}$$

Вращения. Очень не плохо в нашем 3D мире иметь вращения. Вращения используются при движении камеры и любого другого объекта в любом направлении. Вам необходимо знать, что такое синус и косинус, что понять вращения.

Сначала, рассмотрим 2D вращения. Мы хотим вращать точку с координатами x и относительно точки $0,0$. Поворот относительно начала координат делается по формулам:

$$\text{newx} = x * \cos(\text{theta}) - y * \sin(\text{theta})$$

$\text{newy} = y * \cos(\text{theta}) + x * \sin(\text{theta})$, где theta – угол, на который надо вращать точку с координатами x и y . Мы видим, что новая координата newx точки равняется $x * \cos(\text{theta}) - y * \sin(\text{theta})$.

Поворот точки в 3D можно выполнить относительно всех трех осей координат на разные углы, поэтому рассмотрим все три типа поворотов.

1) Поворот точки вокруг оси абсцисс x по формулам (вращение в плоскости yz):

$$\text{newx} = x$$

$$\text{newy} = y * \cos(\text{theta}) - z * \sin(\text{theta})$$

$$\text{newz} = y * \sin(\text{theta}) + z * \cos(\text{theta})$$

2) Поворот точки вокруг оси ординат y по формулам (вращение в плоскости xz):

$$\text{newx} = x * \cos(\text{theta}) + z * \sin(\text{theta})$$

$$\text{newy} = y$$

$$\text{newz} = -x * \sin(\text{theta}) + z * \cos(\text{theta})$$

3) Поворот точки вокруг оси аппликат z по формулам (вращение в плоскости xy):

$$\text{newx} = x * \cos(\text{theta}) - y * \sin(\text{theta})$$

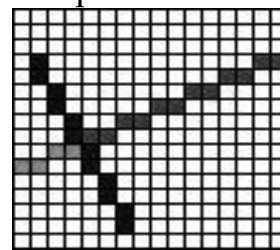
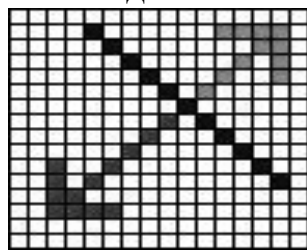
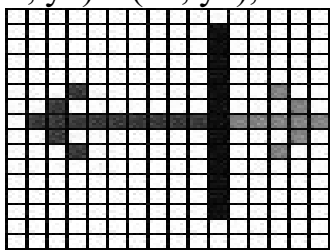
$$\text{newy} = x * \sin(\text{theta}) + y * \cos(\text{theta})$$

$$\text{newz} = z.$$

Все три поворота делаются независимо друг от друга, т.е. если надо повернуть вокруг осей Ox и Oy , вначале делается поворот вокруг оси Ox , потом применительно к полученной точке делается поворот вокруг Oy .

Также как и в 2D, для выполнения поворота вокруг произвольной точки, надо вначале перенести точку вращения в начало координат, осуществить все необходимые вращения, а потом переместить полученную точку на значения координат точки вращения.

Нормали – направление, а не точка в пространстве. Очень важно и удобно то, что нормали всегда направлены под углом 90 градусов относительно поверхности, и направлены от поверхности. Теперь посмотрим, как это выглядит в 2D. Если мы имеем линию, которая идет из $(x1, y1)$ в $(x2, y2)$, то нормаль выглядела бы следующим образом.



Трудность в том, что есть две нормали на одну линию или на одну плоскость. Каждая указывает в своем направлении, каждая противоположна другой нормали. Фактически, мы должны выбрать, какая нормаль является нормалью плоскости, т.е. с какой стороны находится лицевая поверхность плоскости.

В 3D мы имеем и грани и вершины. Грани имеют нормаль и вершины имеют нормаль. До вычисления нормалей вершин, надо вычислить нормаль грани. Пусть мы знаем на грани координаты трех вершин. При помощи векторного произведения двух векторов, которые образованы из двух ребер треугольника с общей начальной точкой, можно вычислить нормаль.

$$\text{nx} = ((y1-y2)*(z1-z3))-((z1-z2)*(y1-y3));$$

$$\text{ny} = ((z1-z2)*(x1-x3))-((x1-x2)*(z1-z3));$$

$$\text{nz} = ((x1-x2)*(y1-y3))-((y1-y2)*(x1-x3));$$

При этом мы получим точку в 3D пространстве, которая указывает направление нормали. Это направление от начала координат $(0,0,0)$ до точки нормали. Линия, которая могла бы быть сделана из этих точек, является нашим направлением. Значение нормали, которое мы теперь нашли, можно использовать при кодировании, но это не очень удобно. Так как нормаль – это только направление, не важно, где в 3D пространстве точка нормали помещена, и как далеко она от начала координат $(0,0,0)$.

Научное издание

МАТЕМАТИКА И ФИЗИКА: ПРОШЛОЕ, НАСТОЯЩЕЕ И БУДУЩЕЕ

**Тезисы докладов межкафедральной
студенческой научной конференция по
естественнонаучным дисциплинам
1 декабря 2016 года**

Автор составитель:

Ю.А. Калиниченко

Под общей редакцией:

В.О. Прокопцева, И.В. Богачева

Подписано в печать 30.01.2017г.

Сдано в печать 31.01.2017г.

Бумага для множительных аппаратов.

Формат 60x84/16. Тираж 46 экз. Усл. печ. л. 3,75

Редакционно-издательская группа

Хабаровский институт инфокоммуникай (филиал)

(ХИИК СибГУТИ)

«Сибирский государственный университет коммуникаций
и информатики», (СибГУТИ)

680000, г. Хабаровск, ул. Ленина 73.