

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ОРЛОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ И МОЛОДЕЖНОЙ ПОЛИТИКИ
ОРЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ

ГРУППА КОМПАНИЙ «NT-MDT»
(ПРИБОРОСТРОЕНИЕ ДЛЯ НАНОТЕХНОЛОГИЙ)

ОРЛОВСКИЙ ОБЛАСТНОЙ
ИНСТИТУТ УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ УЧИТЕЛЕЙ

МАЛАЯ АКАДЕМИЯ НАУК «ИСКАТЕЛЬ» ПРИ ДОМЕ ТВОРЧЕСТВА
ЗАВОДСКОГО РАЙОНА г. ОРЛА

Материалы
2-й Всероссийской молодежной
научно-практической конференции
Орловского государственного университета
«МИФ-2014»
(Математика – Информатика – Физика)
с элементами научной школы,
посвященной 70-летию освобождения города
Орла от немецко-фашистских захватчиков.
5-6 февраля 2014 г.

УДК 51+53+004+6821.3
ББК 22+32.81+72

Печатается по решению редакционно-издательского совета ФГБОУ ВПО "ОГУ" (протокол №5 от 14.01.2014г.)

Редакционная коллегия:

Пузанкова Е. Н., д. п. н., проректор по науке ОГУ, профессор

Можарова Т. Н., к. ф.-м. н., декан физико-математического факультета ОГУ, профессор

Марков О. И., д. ф.-м. н., зав. каф. физики ОГУ

Тарасова О.В., д. п. н., зав. каф. геометрии и методики преподавания математики ОГУ, профессор

Панюшкин С. В., к. ф.-м. н., доц. каф. геометрии и методики преподавания математики ОГУ

Дорофеева В. И., к. ф.-м. н., зав. каф. информатики ОГУ, доцент

Никольский Д. Н., к. ф.-м. н., доц. каф. информатики ОГУ

Хрипунов Ю. В., к. ф.-м. н., зам. декана физико-математического факультета по научной и воспитательной работе, доц. каф. физики ОГУ

Материалы 2-й Всероссийской молодежной научно-практической конференции Орловского государственного университета «МИФ-2014» (Математика-Информатика-Физика.) с элементами научной школы, посвященной 70-летию освобождения города Орла от немецко-фашистских захватчиков. – Орел: ФГБОУ ВПО «ОГУ», 2014. – 297 с.

В сборник вошли материалы докладов учащихся образовательных школ, посвященные различным аспектам изучения математики, информатики, физики, астрономии, нанотехнологии и их практического применения.

В оформлении этих работ присутствуют некоторые неточности и несоответствия высказанным рекомендациям, но работы приведены в авторской редакции «как есть», заслужив почти без исключения со стороны оргкомитета высшей оценки «отлично».

© ФГБОУ ВПО «Орловский государственный университет», 2014 г.

© Коллектив авторов, 2014 г.

ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ КОМИТЕТ:

Председатель:

Авдеев Федор Степанович (д. п. н., советник при ректорате ОГУ, профессор)

Со-председатели:

Казначеева Галина Анатольевна (к. пол. н., руководитель Департамента образования и молодежной политики Орловской области)

Быков Виктор Александрович (д.т.н., профессор, президент «Нанотехнологического общества России», генеральный директор компании «NT-MDT»)

Зам. председателя:

Пузанкова Елена Николаевна (д. п. н., проректор по науке ОГУ, профессор)

Можарова Татьяна Николаевна (к. ф.-м. н., декан физико-математического факультета ОГУ, профессор)

Проваленкова Ирина Валерьевна (к. и. н., начальник управления образования Департамента образования и молодежной политики Орловской области, доцент)

Ответственный секретарь:

Хрипунов Юрий Вадимович (к. ф.-м. н., зам. декана физико-математического факультета по научной, воспитательной работе и заочному обучению, доц. каф. физики ОГУ)

СЕКЦИЯ «МАТЕМАТИКА»

Председатель жюри:

Тарасова Оксана Викторовна (д. п. н., зав. каф.геометрии и методики преподавания математики ОГУ, профессор)

Члены жюри:

Бакурова Татьяна Михайловна (к. э. н., доц. каф.алгебры и математических методов в экономике ОГУ)

Кожухов Сергей Константинович (к. п. н., доц. каф.геометрии и методики преподавания математики ОГУ)

Панюшкин Сергей Владимирович (к. ф.-м. н., доц. каф.геометрии и методики преподавания математики ОГУ)

Зубкова Лариса Николаевна (к. п. .н., доц. каф. алгебры и математических методов в экономике ОГУ)

Логунов Игорь Сергеевич (к. ф.-м. н., доц. каф.геометрии и методики преподавания математики ОГУ)

Илларионова Галина Дмитриевна (зав. каб. математики ОО ИУУ)

Хрипунова Надежда Юрьевна (учитель математики МБОУ «Гимназии №34» г. Орла)

СЕКЦИЯ «ИНФОРМАТИКА»

Председатель жюри:

Дорофеева Виктория Ивановна (к. ф.-м. н., зав. каф.информатики ОГУ, доцент)

Члены жюри:

Деткова Юлия Владимировна (зам. декана физико-математического факультета по учебной работе, ст. преп. каф. информатики ОГУ)

Никольский Дмитрий Николаевич (к. ф.-м. н., доц. каф. информатики ОГУ)

Симанева Татьяна Александровна (к. п. н., доц. каф. информатики ОГУ)

Квасова Людмила Борисовна (доц. кафедры информатики ОГУ)

Кучинова Валентина Николаевна (учитель информатики МБОУ СОШ №37 им. Дважды Героя Советского Союза маршала М.Е. Катукова г. Орла, заслуженный учитель РФ, отличник народного просвещения, руководитель ГМО учителей информатики)

Пухальская Надежда Михайловна (зав. каб. информатики ОО ИУУ)

СЕКЦИЯ «ФИЗИКА»

Председатель жюри:

Савков Сергей Анатольевич (д. ф.-м. н., проф. каф. физики ОГУ)

Члены жюри:

Румянцев Валентин Сергеевич (к. ф.-м. н., доц. каф. физики ОГУ)

Байдак Геннадий Васильевич (к. хим. н., проф. каф. физики ОГУ)

Белкин Евгений Александрович (д.т.н., зав. каб. физики ОО ИУУ)

Костин Олег Владимирович (асп. каф. физики ОГУ)

СЕКЦИЯ «АСТРОНОМИЯ»

Председатель жюри:

Митяев Василий Васильевич (к.т.н., проф. каф. физики ОГУ)

Члены жюри:

Пивень Владимир Федотович (д. ф.-м. н., проф. каф. физики ОГУ, профессор)

Федяев Юрий Сергеевич (к.ф.-м.н., доц. каф. физики ОГУ)

Азарова Луиза Александровна (учитель физики, зам. директора лицея №28, руководитель ГМО учителей физики г. Орла)

Струменщикова Ксения Евгеньевна (асп. каф. геометрии и методики преподавания математики ОГУ)

Лекомцев Денис Евгеньевич (аспирант кафедры физики ОГУ, учитель физики МБОУ «Лицей №1 им. М.В. Ломоносова»)

СЕКЦИЯ «НАНОТЕХНОЛОГИИ»

Председатель жюри:

Марков Олег Иванович (д. ф.-м. н., зав. каф. физики ОГУ, доцент)

Члены жюри:

Оскотская Эмма Раффаиловна (д. х. н., зав. каф. химии ОГУ)

Хрипунов Юрий Вадимович (к. ф.-м. н., зам. декана физико-математического факультета по научной, воспитательной работе и заочному обучению, доц. каф. физики ОГУ)

Грибанов Евгений Николаевич (к. хим. н., доц. каф. химии ОГУ)

Тихомиров Алексей Александрович (руководитель проекта «Наноэдюкатор», NT-MDT)

Члены методического совета при секциях конференции:

Ильина Надежда Александровна (к. п. н., проректор по учебной работе ОГУ, профессор)

Зарубин Александр Николаевич (д. ф.-м. н., зав. каф.математического анализа и дифференциальных уравнений ОГУ, профессор)

Селютин Владимир Дмитриевич (д. п. н., зав. каф.алгебры и математических методов в экономике ОГУ, профессор)

Авдеева Татьяна Константиновна (д. п. н., проф. каф.геометрии и методики преподавания математики ОГУ)

Ступина Татьяна Алексеевна (к. э. н., зам. начальника управления образования Департамента образования и молодежной политики Орловской области)

Панченко Станислав Юрьевич (координатор проекта NT-MDT «Наноэдыукатор»)

Гришина Юлия Викторовна (зам. начальника по довузовской подготовке подготовке и связям с образовательными учреждениями, директор Лицея ОГУ)

Долинин Олег Геннадьевич (менеджер по продажам NT-MDT)

Скульбеда Елена Петровна (руководитель отдела общего образования г. Орла)

Лабейкина Галина Александровна (директор ОО ИУУ)

Сысоев Иван Васильевич (к.ф.-м.н., доцент каф.физики ОГУ)

Новиков Владимир Сергеевич (к. п. н., доц. каф.информатики ОГУ)

Лебедева Елена Валерьевна (к. п. н., доц. каф.геометрии и методики преподавания математики ОГУ)

Ломакин Денис Евгеньевич (к. ф.-м. н., доц. каф.алгебры и математических методов в экономике ОГУ)

Строев Сергей Павлович (к. э. н., доц. каф.алгебры и математических методов в экономике ОГУ)

Силаева Зинаида Андреевна (директор МБОУДОД Дом детского творчества Заводского района г. Орла)

Фомина Юлия Александровна (руководитель малой академии наук «Искатель» Орловского научного общества учащихся, учитель истории МБОУ школа №6)

Черкасова Владлена Владиславовна(ст. преп. каф. информатики ОГУ)

Жердев Николай Леонидович (ст. преп. каф.информатики ОГУ)

Борисова Ольга Вадимовна (ст. преп. каф. физики ОГУ)

Хрипунова Надежда Юрьевна (учитель математики МБОУ «Гимназии №34» г. Орла)

Степанова Эмма Николаевна (учитель физики МБОУ Лицей №32 им. И.М. Воробьева)

Кривоногов Константин Юрьевич (учитель информатики МБОУ «Гимназия №19» г. Орла)

Корчагин Павел Сергеевич (асп. каф.физики ОГУ)

Позднякова Олеся Алексеевна (асп. каф. геометрии и методики преподавания математики ОГУ)

Крыштопин Дмитрий Викторович (асп. каф.информатики ОГУ)

Дорогие участники конференции!

Мы рады приветствовать вас на 2-й Всероссийской молодежной научно-практической конференции Орловского государственного университета «МИФ-2014» (Математика-Информатика-Физика) с элементами научной школы. Цель нашей конференции - помочь Вам представить научному сообществу и обсудить ваши исследовательские достижения, расширить ваш кругозор о возможностях дисциплин физико-математического цикла.

Направления работы конференции затрагивают обширный круг проблем таких интереснейших областей науки, как математика, информатика и физика. Соответствующие дискуссионные площадки (секции), организованные по образцу ведущих международных конференций, позволят Вам окунуться в мир передовой науки, увидеть его доступность для Вас – начинающих ученых-исследователей.

Не раз ход мировой истории показывал, насколько важную роль в развитии и обеспечении безопасности государств играло физико-математическое образование. Минувший 20-й век воочию доказал, что уровень состояния современных технологий определяет место страны в мировом сообществе. Благодаря их развитию Россия сумела достойно выстоять в тяжелые времена мировых войн и глобальных противостояний. И сейчас наша страна на всех уровнях управленческих и производственных систем (органы государственного управления, государственные и частные предприятия, образование) нуждается в высококвалифицированных специалистах физико-математического профиля.

Указ Президента Российской Федерации от 7 июля 2011 г. N 899 «Об утверждении приоритетных направлений развития науки, технологий и техники в Российской Федерации и перечня критических технологий Российской Федерации» закрепил за физико-математическим образованием статус передового, дал импульс к его развитию. Быстрыми темпами началось формирование современного высокооплачиваемого государственного и частного рынка труда для специалистов в сфере физики, математики, информатики и смежных с ними областей науки. И уже с уверенностью можно сказать, что, связав свою жизнь с физико-математическим образованием, Вы всегда сумеете занять достойное место в обществе. Поэтому на Вас мы возлагаем свои надежды! Вы – наше будущее!

Надеемся, что «МИФ-2014» подарит Вам яркие позитивные эмоции, вдохновение и желание в дальнейшем заниматься научной деятельностью.

И.о. ректора ОГУ



С.М. Мерзликин

Уважаемые коллеги!

Мы с вами посвящаем нашу конференцию 70-летию освобождения города Орла от немецко-фашистских захватчиков. Те далекие огненные годы все дальше, но мы обязаны их помнить, обязаны не допустить искажений истории. В летописи Великой Отечественной Войны до сих пор остается немало пустых страниц о подвигах нашего народа.

Сегодня вашему вниманию мы предлагаем рассказ о воинах 17-й орловской гвардейской танковой бригады и **25-го** орловского гвардейского авиаполка¹.

Сформированная во Владимирской области 157-я танковая бригада летом 1942 года поступила в распоряжение командования Брянского фронта, где и вступила в бой. Позже бригада отличилась в Сталинградской битве и была преобразована в 17-ю гвардейскую.

Бессменно с конца 1942 года командовал бригадой Борис Владимирович Шульгин, тогда подполковник, позже Герой Советского Союза, генерал-лейтенант. Талантливый и бесстрашный командир, он пользовался безграничным доверием и любовью подчиненных, уважением командования.

Летом 1943 года бригада вновь поступает в подчинение командования Брянского фронта.

Наступление 12 июля готовилось тщательно. В частях и подразделениях командиры и политработники разъясняли личному составу задачи, стоящие перед танкистами. Пожелтевшие от времени документы Архива Министерства обороны сохранили для нас волнующее выступление на открытом партийно-комсомольском собрании комсомольца пулеметной роты Пузырева: «Поставленную перед нами боевую задачу выполним, отомстив за товарищей, павших в борьбе за Родину, отомстим за поруганные деревни и села, Нужно - так и жизнь отдадим, но Орел должен быть наш - советский Орел».

Войдя в прорыв в районе села Вяжи, бригада вела непрерывные наступательные бои, расчищая дорогу пехоте. Впереди боевых порядков наступала разведрота под командованием гвардии старшего лейтенанта Сергея Васильевича Марченко. Три недели рота не выходила из боя, принимая на себя первые удары контратакующего противника. И это все на Т-70, легких танках с противопулевым бронированием и 45-мм пушкой!

Грамотный, умелый командир сумел в этих тяжелых боях довести основной состав роты до Орла «Этот небольшой ростом шатен около 25 лет, плотный, симпатичный, всегда был бодр, весел, тактику знал отлично, в бою применял ее умело», - вспоминает в письме Орловской ДЭТС бывший командир батальона, в который входила рота Марченко. – «Настало 12 июля. Когда наши артиллерия и авиация закончили обработку переднего края, подразделения рванулись в атаку, в том числе и Марченко. Со своей ротой он был направляющим прорыва. Подразделение умело отбивало контратаки противника, способствовало продвижению батальона и бригады. Враг бросал танки, противотанковую артиллерию, прикрывал их авиацией до 50 самолетов, чтобы задержать наше наступление. Но подразделения, правда, медленно, продвигались вперед. Три недели танкисты не выходили из боя, продвигаясь иногда всего на 500 метров за сутки».

Особенно тяжелые бои завязались на Желябугских высотах и у деревни Апальково, где героически погиб наш земляк, командир роты Т-34 Иван Артюхов, которого в Орле ждала мать. После освобождения города друзья перевезли его тело из Апальково и

¹ Материалы взяты из статьи учителя истории, отличника просвещения РФ Вадима Ивановича Хригунова «Танк на пьедестале» // «Орловская правда». 4 августа 1983 г.

похоронили в братской могиле в сквере Танкистов.

Четвертого августа бригада ворвалась на восточную окраину Орла. В этих боях особенно отличились командир роты Т-34 И.В. Ляшко, чье имя носит одна из улиц нашего города, и командир разведроты С.В. Марченко, отдавшие свою жизнь за Орел.

Немало сделали юные следопыты под руководством методиста областной ДЭТС Людмилы Андреевны Ипатовой, чтобы разыскать участников тех событий, установить факты, имена.

Командир батальона Дмитрий Дмитриевич Родионов вспоминает: «Когда подошли к Орлу, враг стал оказывать упорное сопротивление. Тов. Марченко со своим подразделением обошел заслон артиллерии, ворвался к ним в тыл, начал расстреливать и давить огневые точки противника. Отвлек внимание на себя, дав возможность другим подразделениям развивать наступление. Здесь, под самым Орлом, Марченко смертельно ранило».

И еще письмо помпотеха разведроты В. Авраменко, последнее! - «Людмила Андреевна! Я не видел, как погиб мой комроты, но знаю, как это было. Случилось это на самой окраине (первые дома) Орла. Я был позади, «в тылу», сломалась машина, пришлось ее ремонтировать. Наши уже атаковали Орел со стороны железной дороги. Помню, меня вместо офицера связи, кажется, комбриг послал продублировать приказ, отданный по радиии, чтобы подготовиться к новой атаке. Бежал километра 2-3 по простреливаемому полю и, хотя был тогда молод, буквально задыхался. В общем, добежал до наших танков, которые стояли под крайними домами, Передал приказание комбату, тот рассвирепел выругался... «Куда наступать? Ты видишь, что творится?», А творилось черт знает что: немцы, видимо, озверев, вели ураганный огонь. Танков осталось мало... Мы не знали тогда, что это агония фашистов, что Орел уже стали обходить с двух сторон наши части, что это последние часы перед их бегством.

Ну так вот, тут на окраине Орла в какой-то яме у танка мне и рассказали (кто не помню), как погиб Марченко. Наша атака захлебнулась. Некоторые танки горели, Марченко выскочил из машины с пистолетом в руке и побежал, крича: «Вперед! Вперед, за мной!». Уцелевшие машины двинулись, подошли вплотную к тем самым домикам на окраине, о которых я упоминал. Здесь уже немцы не могли их расстреливать в упор. Но Марченко погиб. То ли его срезал автоматчик, то ли накрыла мина (говорили и то, и другое - я не видел). Возможно и то, и другое, так как в теле были и пуля, и осколки. Вот что я помню. В. Авраменко».

6 августа 1943 года Орел в Первомайском сквере (ныне сквер Танкистов) прощался со своими героями в том числе и с командиром разведроты С.В. Марченко. Дошедшая до нас и пожелтевшая от времени листовка сохранила для нас волнующие моменты тех событий: выступление Б.В. Шульгина о принятом решении поставить на могиле боевых товарищей подбитый танк Т-70, танк старшего лейтенанта С.В. Марченко. Сейчас этот танк стоит на вечной стоянке возле Музея-Диарамы. Танк первого салюта – наша гордость! Тогда было положено начало ставить танки в освобожденных городах, которым салютовала Москва.

Сегодня каждому из Вас мы предлагаем поддержать принимаемое обращение к администрации города Орла о присвоении одной из улиц в новостроящихся районах имени гвардии старшего лейтенанта Сергея Васильевича Марченко.

С уважением, ОРГКОМИТЕТ

СОДЕРЖАНИЕ

Секция «Математика»

Азамов Р.Р. Использование программы Maple на уроках математики	14
Азарова В.В. Математические софизмы и их роль в жизни человека	15
Балахнёв К.М. Пол Эрдёш: необычная жизнь и необычайная математика	17
Бобрикова С.В. Развитие познавательной самостоятельности младших школьников на уроках математики	23
Бородина Е.В. Математика в архитектуре и живописи	25
Буга В.Г. Функции в нашей жизни	27
Бурова О.О. Геометрия наномира	30
Варламов А.А. Математический бильярд	32
Горюшкина И.С. Загадочный мир простых чисел	33
Дзюбина А.А. Значение математики в парикмахерском искусстве	36
Добродеева К.Э. Геометрия в искусстве	39
Желтухина А.А. Графическое решение текстовых задач	40
Жердева В.В. Применение графов при решении задач	42
Збенькова А.С. Код Фибоначчи	44
Зиборов К.В. Аксиоматика. Ее развитие и применение в современной науке	46
Кириухин Н.С. Математика в социологии	49
Колганова А.С. Наноструктуры висмута и геометрия	53
Косинова А.В. Теория вероятности	55
Кочанова С.А. Симметрия в архитектуре	57
Кудинов А.Г. Кубик Рубика	59
Маланичева О.А. Золотое сечение	60
Малыгин В.В. «Золотое сечение» в архитектуре города Ливны	63
Митюрева М.В. Косы и узлы	64
Никишина Я.Р. Число π	66
Новичихина О.С. Математические модели в экономике	68
Орехов И.А. Математика в жизни великих полководцев Отечественной войны 1812 года	69
Потякина Ю.Ю. Вкусная математика	70
Прудникова Д.С. Исследование свойств модуля	74
Розиков Т.Ш. Исторические сведения о числе π	75
Рыбакова Д.Г. Золотая пропорция в искусстве	76
Салихова А.С. Интересные факты о математике	79
Свиридов А.А. Мир фракталов	80
Семенов В.А. Метод вспомогательных точек	82
Суннатов А.А. Решение математических задач с помощью комбинаторных формул	84
Терещенко А.П. Пятый постулат Евклида	86
Тришина М.С. Золотое сечение вокруг нас	87
Ушаков В.К. Нестандартные задачи по математике и их роль в развитии личности	89
Цветкова Е.О. Геометрия окружности	92
Шомуродов М.У. Решение задач с параметрами	94

Секция «Информатика»

Абрамов Д.П. Создание игрового приложения для мобильных платформ с использованием Unity3Dengine	98
Азарова В.В. Построение алгебраических фракталов в «MatLab»	99
Балахнёв К.М. О простых числах Мерсенна и проекте распределенных вычислений Gimps	101
Бондарев В.Е., Ларин А.И., Хныков Е.Р. Увлечение для учения	106
Бровина Е.А. Разработка тестов с помощью программы Mytestxpro	107
Горюнова Ю.А., Комисаренко О.Д. Тайнопись: история и современность	109
Грушин А.А. Защита информации: от древности до современности	110
Гурьев А.Н. Учимся создавать фильм	116
Карпикова С.П. Комбинаторика и её использование в жизни человека	119
Коньшева А.М. Интернет-ресурсы в образовании	122
Коробова В.А. Школа в социальной сети: новый взгляд	126
Костына К.В. Разработка и создание различных приложений средствами объектно-ориентированного программирования	128
Лисов В.А. Моя буква	129
Миленко В.Р. Архитектура клиент_серверного соединения	129
Никитин Н. Нужен ли пожилым людям компьютер и интернет?	130
Новикова К.А., Новожилова А.А. Создание информационного бюллетеня средствами MicrosoftOfficePublisher	131
Павлов Н.В. Защита от вирусов в интернете	132
Подорожнюк Р.В., Алферов П.С. Обратная сторона технологий	134
Прошкин П.С., Перешивкина А.Е. Создание анимационных сюжетов средствами PowerPoint	136
Прохоров А.А., Кудинов Д.Н. Компьютер и здоровье детей	140
Репин А.В. История создания графических планшетов	141
Солнцева Ю.В., Шумилина Е.В. Использование средств видеомонтажа программы «PinnacleStudio» для создания мультимедийного проекта	143
Старцева А.Н., Шепелева Е.В. Как подружиться с информатикой	144
Тишкин А.С. Разработка и создание игр средствами AdobeFlash	148
Тулкина Л.А. Создание пользовательских форм с помощью языка HTML	151
Халилов М.Р. Искусственный интеллект	153
Яшкин И.М. Перспективы будущего	157
Якушов А.Г. Создание мультимедийного проекта средствами приложения MicrosoftPowerPoint- 2003	158

Секция «Физика»

Агаркова В.Ю. Определение глубины залегания грунтовых вод	162
Алёхин И.И., Плынский Н.В. Инфракрасные датчики	164
Балахнёв К.М. Физика и медицина: использование эффекта Доплера для измерения скорости кровотока	167
Збенькова А.С., Балдин Г.К. Ультразвуковой датчик расстояния (сонар)	172
Бахтина О.Н. Вред излучения мобильного телефона на организм человека	175
Блинова К.В. Энергетика и её значение в народном хозяйстве	177
Варламов А.А. Светотелефон	179

Галигузов П.И. Российские и советские лауреаты Нобелевской премии по физике	181
Головин В.В., Косинова А. В. Датчик магнитного поля	182
Гончарова К.В., Торощина П.Р. Физика и детская игрушка	184
Дорофеев В.А. Вред излучения микроволновой печи для здоровья человека	186
Дроздов А.А. Влияние шума на человека и окружающую среду	187
Дюков В.А. Лазер - физика возможного и невозможного	189
Ерохин А.И. Самые известные премии мира	193
Ефремов А.В. Основатель отечественной радиотехники М.А.Бонч-Бруевич: учёный, изобретатель, организатор	195
Забара Я.А. Пьезодатчик	197
Звекон М.А. Некоторые аспекты использования альтернативных источников энергии	199
Ионова А.А., Митерёва А.В. Загадка «солнечного камня»	200
Клевцов М.И. Премия Мильнера – премия за значительные достижения в области фундаментальной физики	203
Клочкова А.Е. Развитие теории электромагнитного поля	205
Комарова Е.А., Прохорова Т.И. Переключатели и светодиодные индикаторы	209
Королёв К.С., Шуваев Д.Е. Влияние сотового телефона на живые организмы	211
Масленников С.И. Развитие представлений о дискретной структуре вещества	214
Носков М.С. Инфракрасное излучение его свойства и применение	218
Островецкая Е.А. Физика человека	221
Павлов А.Н. Магнитные мины времен великой Отечественной войны	223
Паникленко Е.Д., Проданова К.А., Фомичева Д.Ю. Экспериментальное определение постоянной Планка	225
Перевозников Е.А., Сергеев И.А. Датчик температуры	228
Пономарева Д.М. Гидролокатор (сонар)	230
Рапнев Р.В. Нобелевская премия – самая престижная премия мира	232
Романов А.С., Яшин С.В. Датчик угла поворота (энкодер)	234
Рослякова Л.Е. «Термо крест» Пельтье	235
Сирючкин И.А., Тараканова В.О. Антипузыри	237
Соколов В.А. Физика в профессии автомеханика	239
Солодихина А.А. Разработка лестничного подъёмного устройства для инвалидов-колясочников	241
Тарасов К.Е. Сверхпроводимость: история обнаружения и перспективы использования	243
Тиняков К.А. Оптический датчик положения	246
Улякина О.С. Физика в моей профессии	248
Федина И.В. Применение физики в медицине	250
Шебанова К.В. Шум и его влияние на здоровье человека	251
Шипицына А.О. Музей-выставка классических опытов по физике и технике в КГУ	253
Ширитон Б.В. В мире тепла и холода	256

Секция «Астрономия/Астрофизика»

Азарова В.В. Исследование зависимости дальности полета ракеты от массы налитой в нее жидкости	260
Быков И.М., Шишкин К.В. Антиматерия (антивещество)	261

Воронова П.А., Орехова Е.Н. Чёрные дыры	263
Дорофеева Л.О. Почему Земля — магнит?	264
Забара Я.А., Тищенко М.С. Квазары	266
Кортаев Е.С. Жизнь в космосе: взгляд изнутри	268
Левадная А.В. Гравитация. Теория тяготения	269
Максимкина Е.А., Цыбулько В.Р. Проблема: «Солнце-Земля»	272
Пантюк К.С. Проблема внеземных цивилизаций	273
Студенников Е.С. Материя и антиматерия	275
Тиняков К.А. Сверхновые звезды	276
Цыганов В.С. Исследование явлений инерции в космосе	278

Секция «Нанотехнологии»

Аксенов А.А. Наносборщики	282
Воронова П.А., Конюхова М.О., Орехова Е.Н. Исследование структуры поверхности кристалла галлия методами атомно-силовой микроскопии	283
Гришин В.Д., Кромских А.Г. Особенности структуры поверхности кристаллов кварцита	285
Карпова М.А., Дубенко М.П. Изучение поверхности кристаллов висмут – сурьмы на металлографическом микроскопе	287
Кочержина Е.Л., Ветрова Н.О., Макарова Е.С. Изучение дефектов поверхности кристаллов висмута	289
Мазур М.А. Особенности структуры поверхности магнитного железняка	290
Омельчук В.В., Мазейкина А.С., Коськова Т.В. Исследование поверхности кристалла титаната бария методом атомно-силовой микроскопии	292
Студенников Е.С., Прохорова Т.И., Комарова Е.А. Исследование поверхности янтаря	294

Секция
«Математика»

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОГРАММЫ MAPLE НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ

Р. Р. Азамов

Каршинский информационно-технологический колледж, Кашкадаринская область, г. Карши,
Узбекистан

*Научный руководитель: старший преподаватель кафедры информационных технологий Ташкентского
университета информационных технологий, филиала Карши Д. А. Жураев*

В работе рассмотрено решение квадратных уравнений с помощью программы Maple [1-2].

В последние полтора десятка лет возникло и получило бурное развитие новое фундаментальное научное направление - компьютерная математика, которое зародилось на стыке математики и информатики. Первыми серьезными средствами для автоматизированного выполнения массовых научно-технических расчетов стали программируемые микрокалькуляторы. Сегодня нам появилось возможность решать математические задачи с помощью ЭВМ.

Для решения квадратных уравнений используем команду **eq** (файл **solve**):
> **eq:=a*x^2+b*x+c=0;**

$$eq: ax^2 + bx + c = 0$$

Проверим статус переменной **x**:

> **x;**

x

Переменная просто повторена в выводе, что и указывает на то, что она неопределенная. Теперь попробуем решить уравнение, используя функцию **solve**:

> **solve (eq,x);**

$$-\frac{b - \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}, -\frac{b + \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

Получено хорошо известное решение для квадратного уравнения. А теперь попробуем найти аналитическое решение для других переменных **a**, **b** и **c**:

> **solve (eq,a);**

$$-\frac{bx + c}{x^2}$$

> **solve(eq,b);**

$$-\frac{ax^2 + c}{c}$$

> **solve (eq,c);**

$$-ax^2 - bx.$$

Решение прошло успешно - во всех случаях получены аналитические выражения для решения. Они более тривиальные, чем решение **eq** относительно **x**.

Определив переменные **a**, **b** и **c**, присвоением им некоторых значений

> **a:=1:b:=-3:c:=2:**

> **a:=1:b:=-5:c:=6:**

> **a:=2:b:=3:c:=1:**

> a:=2:b:=3:c:=4:

получим соответственно решений в численном виде:

> solve (eq,x);

2, 1;

3, 1;

$-\frac{1}{2}, 1;$

$-\frac{3}{4} + \frac{1}{4}i\sqrt{23}, -\frac{3}{4} - \frac{1}{4}i\sqrt{23}.$

Последнее решение получено в виде комплексно-сопряженных чисел, в них i это мнимая единица, т. е. $\sqrt{-1}$.

Литература

1. Ш.А. Алимов, М.А. Мирзаахмедов, О.Р. Холмухамедов Алгебра. Учебник для 8 класса средней школы. Ташкент, 2002 г. -176 с.

2. С.Е. Савотченко, Т.Г. Кузьмичева Методы решения математических задач в Maple. Белгород 2001. -116 с.

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ СОФИЗМЫ И ИХ РОЛЬ В ЖИЗНИ ЧЕЛОВЕКА

В. В. Азарова

МБОУ Лицей № 28 им. дважды Героя Советского Союза Г. М. Паришина, Орел, Россия

Научный руководитель: учитель математики МБОУ Лицей № 28 им. дважды Героя Советского Союза

Г. М. Паришина С. В. Кузьмичева

В статье показана значимость математических софизмов при изучении математики и их роль в формировании полноценной личности, способной адаптироваться в условиях современного общества.

В математических вопросах нельзя

пренебрегать даже самыми мелкими ошибками.

И. Ньютон

Математический софизм - утверждение, в доказательстве которого кроются незаметные, а подчас и довольно тонкие ошибки. Математические софизмы приучают внимательно и настороженно продвигаться вперед, тщательно следить за точностью формулировок, правильностью записи чертежей, за законностью математических операций. Очень часто понимание ошибок в софизме ведет к пониманию математики в целом, помогает развивать логику и навыки правильного мышления. Если нашел ошибку в софизме, значит, ты ее осознал, а осознание ошибки предупреждает от ее повторения в дальнейших математических рассуждениях. Софизмы не приносят пользы, если их не понимать.

Типичные ошибки в софизмах: запрещенные действия, пренебрежение условиями теорем, формул и правил, ошибочный чертеж, опора на ошибочные умозаключения. Нередко, ошибки, допущенные в софизме, настолько умело скрыты, что даже опытный математик не сразу их выявит. Именно в этом и проявляется связь математики и философии в софизмах. На самом деле, софизм - гибрид не только математики и философии, но и логики с риторикой.

Математические софизмы включают в себя три подкатегории: алгебраические, геометрические, арифметические

1. «Два неодинаковых натуральных числа равны между собой»

решим систему двух уравнений:
$$\begin{cases} x + 2y = 6 & (1) \\ y = 4 - \frac{x}{2} & (2) \end{cases}$$

подстановкой y из 2го уравнения в 1 получаем: $x + 8 - x = 6$, откуда $8 = 6$

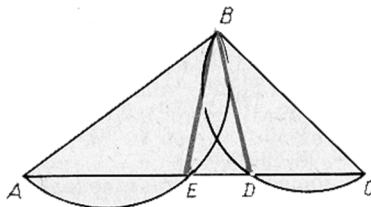
Где ошибка?

Ответ: уравнение (2) можно записать как $x + 2y = 8$, так что исходная система запишется в виде:

$$\begin{cases} x + 2y = 6 \\ x + 2y = 8 \end{cases}$$

В этой системе уравнений коэффициенты при переменных одинаковы, а правые части не равны между собой, из этого следует, что система несовместна, т.е. не имеет ни одного решения. Графически это означает, что прямые $y = 3 - x/2$ и $y = 4 - x/2$ параллельны и не совпадают.

Перед тем, как решать систему линейных уравнений, полезно проанализировать, имеет ли система единственное решение, бесконечно много решений или не имеет решений вообще.



2. «Через точку на прямую можно опустить два перпендикуляра»

Возьмем треугольник ABC. На сторонах AB и BC этого треугольника, как на диаметрах, построим полуокружности. Пусть эти полуокружности пересекаются со стороной AC в точках E и D. Соединим точки E и D прямыми с точкой B. Угол AEB прямой, как вписанный, опирающийся на диаметр; угол BDC также прямой. Следовательно, BE перпендикулярна AC и BD перпендикулярна AC. Через точку B проходят два перпендикуляра к прямой AC.

Где ошибка?

Ответ: рассуждения, о том, что из точки на прямой можно опустить два перпендикуляра, опирались на ошибочный чертеж. В действительности полуокружности пересекаются со стороной AC в одной точке, т.е. BE совпадает с BD. Значит, из одной точки на прямой нельзя опустить два перпендикуляра.

3. «Один рубль не равен ста копейкам»

Известно, что любые два неравенства можно перемножать почленно, не нарушая при этом равенства, т.е. если $a=b$, $c=d$, то $ac=bd$.

Применим это положение к двум очевидным равенствам

$$1 \text{ р.} = 100 \text{ коп.} \quad (1)$$

$$10 \text{ р.} = 10 * 100 \text{ коп.} \quad (2)$$

перемножая эти равенства почленно, получим

$$10 \text{ р.} = 100000 \text{ коп.} \quad (3)$$

и, наконец, разделив последнее равенство на 10 получим, что

$$1 \text{ р.} = 10\,000 \text{ коп.}$$

таким образом, один рубль не равен ста копейкам.

Где ошибка?

Ответ: ошибка, допущенная в этом софизме, состоит в нарушении правил действия с именованными величинами: все действия, совершаемые над величинами, необходимо совершать также и над их размерностями.

Действительно, перемножая равенства (1) и (2), мы получим не (3), а следующее равенство

$$10 p^2 \cdot = 100\,000 \kappa^2 \cdot ,$$

которое после деления на 10 дает $1 p^2 \cdot = 10\,000 \kappa \kappa^2 (*)$,

а не равенство $1p=10\,000 \kappa$, как это записано в условии софизма. Извлекая квадратный корень из равенства (*), получаем верное равенство $1p.=100 \kappa \kappa$.

Софизм традиционно считается помехой в обсуждении и в споре. Использование софизмов уводит рассуждения в сторону: вместо выбранной темы приходится говорить о правилах и принципах логики. При определённом навыке софизм несложно обнаружить и убедительно опровергнуть. Значение софизмов и логических парадоксов для развития науки и человеческого мышления очень велико. Именно с их появлением зарождались ростки современной логики, которой посвящено множество различной литературы. На современном этапе логика широко изучается и в связи огромного интереса к ней, логика представляет собой как предмет науки.

Литература

1. Афанасенко Е.И. и др. Детская энциклопедия. Т.2. М.: Просвещение, 1964г.
2. Гарднер М. Математические головоломки и развлечения: 2-е изд., испр. и дополн. /Пер. с англ. — М.: «Мир», 1999, 447с, ил.— (Математическая мозаика)
3. Глейзер Г.И. История математики в школе. М.:Просвещение, 1982 г.

ПОЛ ЭРДЁШ: НЕОБЫЧНАЯ ЖИЗНЬ И НЕОБЫЧАЙНАЯ МАТЕМАТИКА

К. М. Балахнёв

МБОУ – Лицей № 22, Орел, Россия

Научный руководитель: учитель математики МБОУ – Лицей №22 Н. И. Потороча

Одноименная статья М. В. Волкова была опубликована ранее в электронном журнале «МИФ». В данной работе, кроме сведений из указанной статьи, содержится и другая, не менее интересная информация о необычной математике XX века, собранная по крупницам на просторах Интернета.

Наука захватывает нас только тогда, когда, заинтересовавшись жизнью великих исследователей, мы начинаем следить за историей их открытий.

Дж.К. Максвелл

Необычная жизнь.

Необычные люди, часто встречающиеся, в том числе, и среди математиков, всегда привлекали внимание общественности. Взять хотя бы

Григория Перельмана, доказавшего гипотезу Пуанкаре и отказавшегося от причитающейся премии в один миллион долларов. Безусловно, до конца XXI века еще далеко, но с большой вероятностью можно утверждать, что Григорий Перельман будет «претендовать» на звание «Математик XXI века». Очень часто и в шутку, и всерьез обсуждаются вопросы типа: кто был самым великим политиком, самым знаменитым атлетом, самым удачливым бизнесменом или самой красивой кинозвездой. В научной среде такого рода рекордомания не слишком приняты, но если – в духе момента – задаться вопросом о «самых» в том или ином смысле математиках XX века, то по очень многим номинациям победителем окажется один и тот же человек – Пол Эрдёш.

Родился Пол Эрдёш 26 марта 1913 года в Будапеште (тогда Австро-Венгерская империя). Его родители получили математическое образование и работали учителями. Мать некоторое время была директором школы (1919—1920), отец был призван в действующую армию в годы Первой мировой войны, попал в плен на русском фронте и провёл несколько лет в качестве военнопленного в Сибири. Неудивительно, что и сам Пол, будучи сыном школьных учителей, весьма рано заинтересовался цифрами.

В четырёхлетнем возрасте Пол перемножал в уме четырёхзначные числа и часто веселил гостей, подсчитывая в уме, сколько секунд они прожили с момента своего рождения. В школьные годы Эрдёш стал читателем и почитателем журнала «KoMaL» – аббревиатура венгерских слов, означающих «Математический и Физический Журнал для средних школ». Это помогло ему побеждать в венгерских математических олимпиадах, что, в свою очередь, открыло путь в Будапештский университет. Дружба с журналом «KoMaL» продолжалась всю жизнь – уже став знаменитым математиком, Эрдёша регулярно публиковал там интереснейшие статьи, привлекая к математике не одно поколение венгерских школьников.

В 1934 г. Пол Эрдёш оканчивает университет, защитив диссертацию, посвященную одновременному обобщению двух классических результатов о распределении простых чисел: теоремы Дирихле о простых числах в арифметических прогрессиях и постулата Бертрана². Его имя становится известным среди специалистов в теории чисел, и ведущий английский числовик Морделл приглашает Эрдёша на стажировку. Так начинаются скитания Пола, которые продолжаются затем 60 лет с одним небольшим перерывом.

А именно, в 1952 г. он – будучи уже общепризнанной «суперзвездой», лауреатом самой престижной премии Американского математического общества – первый раз в жизни получает постоянную работу: профессорство в солидном американском университете. Однако вскоре Эрдёша объявляют «нежелательным иностранцем», инкриминируя ему «связи с коммунистическими странами» (под этим понималась его переписка с чудом

²Теорема Дирихле (1837) утверждает, что во всякой арифметической прогрессии, первый член которой взаимно прост с ее разностью, содержится бесконечно много простых чисел. Постулат Бертрана был сформулирован в 1845 г., а доказан Чебышевым в 1853 г. Он состоит в том, что для любого натурального n между n и $2n$ обязательно найдется простое число.

пережившей войну матерью в Венгрии и с китайским числовиком Хуа), и лишают визы на въезд в США. Само по себе это не угрожало Полу потерей работы до тех пор, пока он оставался в Америке, но выехав из Штатов, он уже не имел бы права туда возвратиться. В то же время путь на родину был для него намертво перекрыт сталинским «железным занавесом». Обывательское благоразумие диктовало сидеть и, как говорится, не рыпаться, но Эрдёшу оно ни в малейшей мере не было свойственно. «Ни дядя Сэм, ни дядя Джо (т.е. Сталин) не могут определять, когда и куда я должен ездить!» – сказал он и отправился на математический конгресс в Амстердам. Такое бескомпромиссное предпочтение свободы благополучию было чрезвычайно характерно для Эрдёша.

С тех пор Эрдёш странствовал уже непрерывно. У него не было ни семьи, ни определенного места жительства, ни постоянного заработка, ни какого-либо имущества, кроме того, что он возил с собой в ставшем легендарным полупустом чемоданчике. Ежегодно он по несколько раз огибал земной шар, переезжая с конференции на конференцию, выступая на семинарах, и работая, работая, работая. В 50, в 60, в 70, и даже в 80 лет он продолжал колесить по свету и публиковать ежегодно столько статей, сколько «нормальный» математик публикует за всю свою жизнь.

Эрдёш был автором или соавтором около 1500 научных работ. Для большинства читателей непросто осознать, насколько это много. У математиков нет обычая – весьма распространенного в естественных науках – когда имя руководителя научного подразделения (лаборатории, отдела, института), в котором проводится то или иное исследование, автоматически добавляется в начало списка авторов соответствующей публикации. Поэтому число работ, выполненных даже весьма активным математиком за всю его творческую жизнь, намного меньше, чем число публикаций средне статического физика или химика, и нечасто превосходит 100. На этом фоне продуктивность Эрдёша выглядит просто фантастически: по данному показателю он превосходит не только всех своих современников, но и всех математиков вообще (включая знаменитого своей научной плодовитостью Эйлера).

Другой неоспоримый рекорд Эрдёша связан с его уникальной способностью к научному сотрудничеству. Математическое творчество в известном смысле располагает к индивидуализму: доказывать вдвоем теорему далеко не так естественно, как собирать вдвоем экспериментальную установку (и, скажем, великий Гаусс, который охотно работал с Вебером над созданием электромагнитного телеграфа, не только не имел соавторов в своих исследованиях по «чистой» математике, но очевидным образом уклонялся от многообещающего сотрудничества с Абелем и Якоби). До сравнительно недавнего времени совместные статьи были в математике скорее исключением, чем правилом, да и сейчас есть немало первоклассных математиков, которые предпочитают творить в одиночестве. Эрдёш был не таков. Он щедро делился с коллегами своими догадками и наблюдениями, и наоборот, легко откликался на новые идеи. Поэтому, а также в силу его феноменальной мобильности, – у него

насчитывается 492 соавтора. Впечатляющее число, не правда ли?! Забавно, что оригинальный рекорд по количеству опубликованных в соавторстве статей породил в математической среде шутовское понятие – «число Эрдёша». Так, число Эрдёша – это длина кратчайшего пути от человека до самого Эрдёша по совместным работам. Но дело не только и не столько в числах, сколь бы удивительными они ни были. Экстраординарен сам Эрдёш как личность, необыкновенна история его жизни, и невероятно оригинальна его математика. Кто-то сказал, перефразируя Вольтера: «Если бы Эрдёша не было, его следовало бы выдумать,» – а потом, подумав, добавил: «но в такую выдумку никто бы не поверил.» Но Эрдёш был.

Однако, нет никакого сомнения, что жизнь Эрдёша при всей ее аскетичности и неупорядоченности была весьма цельной и очень счастливой – ведь Эрдёш всегда поступал так, как считал нужным, и всегда занимался любимым делом. Не был он обделен и общественным признанием: национальные академии 8 стран избрали его своим членом, 15 университетов присвоили Эрдёшу титул почетного доктора, неоднократно ему присуждались разного рода премии, среди которых была и самая «тяжеловесная» (по размеру материального вознаграждения) премия в области математики – премия Вольфа³. При этом не надо думать, что Эрдёш был заикленным исключительно на математике роботом или, как он сам говорил, «машиной по переработке кофе в теоремы». Несмотря на фантастическую интенсивность своего труда, он оставался живым человеком с многогранными интересами, необычайно привлекательным своей отзывчивостью, легкостью в общении и искрометным юмором. К слову сказать, юмор его был, по большей части, чёрным. Бога, например, он шутовски называл ВШ (верховный фашист). Однажды, Эрдёш размышлял о «прекрасной смерти». Для него она произошла бы сразу после лекции, когда он только что закончил представлять доказательство, и придирчивый член аудитории поднимет руку, чтобы спросить, «Что относительно общего случая?», а Эрдёш ответит: «Я думаю, что оставляю это следующему поколению» и упадет мертвый.

Будет нечестным не упомянуть и о пристрастии Эрдёша – он был заядлым амфетаминистом. Рональд Грэхем, его коллега, однажды поспорил с ним на \$500, что Эрдёш не сможет выдержать месяц без наркотика. Эрдёш выиграл спор, но сетовал, что за этот месяц математическая наука не получила от него ничего: «Раньше я смотрел на чистый лист бумаги и мой ум был наполнен идеями. Сейчас я вижу просто чистый лист бумаги». После победы в споре он вернулся к своей привычке. В связи с этим, будет не совсем правильным рекомендовать Пола Эрдёша «юноше, обдумывающему житье,» в

³Размер наиболее известной математической премии - филдсовской (ее часто, хотя без серьезных оснований, называют «Нобелевской премией для математиков») - составляет 10 000 канадских долларов. А размер премии Вольфа - 100 000 американских долларов, правда, их, как правило, делят между двумя лауреатами. Эрдёшу премия Вольфа была присуждена в 1984г., его солауреатом был крупнейший современный геометр Черн. Нелишним будет упомянуть о том, что из причитавшихся ему \$50 000 Эрдёш взял только 720 на очередной авиабилет, а остальное роздал различным фондам, поддерживающим начинающих математиков; в частности, именно из этих денег финансируется стипендия памяти Анны Эрдёш (мать Пола Эрдёша) в Технионе (израильском техническом университете в г.Хайфа).

качестве образца «делать жизнь с кого». Незадолго до смерти он написал: «Моя мать говорила: «Даже ты, Пол, можешь быть только в одном месте одновременно.» Что ж, может быть, я вскоре избавлюсь от этого недостатка. Может быть, когда я уйду, я смогу быть во многих местах одновременно. Может быть, тогда я смогу посотрудничать с Архимедом и Евклидом».

20-го сентября 1996 г. Эрдёш скончался от сердечного приступа в Варшаве, где был на симпозиуме по теории графов. За день до этого он дописал свою последнюю «единоличную» (без соавторов) статью. В кармане математика лежал билет в Вильнюс – на завтра он собирался туда, чтобы участвовать в теоретико-числовой конференции. Рональд Грэхем сказал тогда «Он умер в рукопашном бою с еще одной проблемой и это был путь, который он хотел пройти». Похоронен Пол Эрдёш на родине, в Будапеште.

Необычайная математика.

Теперь немного о математике Эрдёша. Обычно попытка рассказать неспециалисту о какой-нибудь важной теореме современного математика заканчивается плачевно из-за необходимости долго растолковывать сложные абстрактные определения. Такие трудно объясняемые достижения, конечно, есть и у Эрдёша, но для его творчества, напротив, типичны необычайно простые по формулировкам (но не по доказательствам!) результаты. Вот один

✗	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
3	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30
4	4	8	12	16	20	24	28	32	36	40
5	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
6	6	12	18	24	30	36	42	48	54	60
7	7	14	21	28	35	42	49	56	63	70
8	8	16	24	32	40	48	56	64	72	80
9	9	18	27	36	45	54	63	72	81	90
10	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100

из ярких примеров: так называемая теорема Эрдёша о таблицах умножения. Да-да, речь идет о самых обычных таблицах умножения, подобных той, что бывает напечатана на обложке школьной тетрадки в клеточку.

Каждый видел такую таблицу много раз, но доводилось ли вам задаться вопросом, сколько в ней различных чисел? Оказывается, их **43**. Давайте представим себе аналогичную таблицу умножения для чисел от **1** до **n** и обозначим через **M(n)** количество различных чисел в ней. В таких обозначениях **M(10) = 43**, **M(2) = 3**, а, скажем, **M(5) = 15**. Спрашивается, как ведет себя величина **M(n)** с ростом **n**? Поразмыслите немного над этим, на первый взгляд простым вопросом, прежде, чем продолжите читать дальше.

Можно с уверенностью прогнозировать, что вы догадаетесь, что, поскольку таблица умножения симметрична относительно диагонали, идущей из левого верхнего угла в правый нижний, **M(n) ≤ n(n+1)/2**. Более сильных естественных ограничений на **M(n)** не видно, и может возникнуть предположение, что отношение **M(n)** к **n²** стремится к **n²/2**.

Эрдёш, который придумал эту задачу, доказал в 1960 г., что такое предположение ложно, и более того, указанное отношение с ростом **n** стремится к нулю. Результат получился неожиданный, очень нетривиальный и связанный с глубинными вероятностными свойствами натуральных чисел. Все это весьма характерно для теоретико-числовых работ Эрдёша.

Вот еще один изящный результат из другой области, также апеллирующий лишь к самым простейшим понятиям. Назовем набор из **k**

множеств $A_1, \dots, A_k$ – k -лепестковым подсолнухом, если любые два множества из этого набора имеют одно и то же пересечение, т.е. если $A_i \cap A_j = A_s \cap A_t$ для всех $1 \leq i < j \leq k$ и $1 \leq s < t \leq k$. Спрашивается, при каких условиях в некотором семействе r -элементных множеств можно найти k -лепестковый подсолнух. Удивительный ответ, полученный Эрдёшем в 1961 г. в соавторстве с Радо, состоит в том, что это можно сделать всегда, если данное семейство достаточно велико. Более точно, для любых натуральных k и r найдется такое натуральное N , что любое семейство из не менее чем Nr -элементных множеств содержит k -лепестковый подсолнух. Эта теорема Эрдёша-Радо нашла многочисленные приложения не только в комбинаторике конечных множеств, но и в компьютерных науках. С комбинаторной же точки зрения задача о подсолнухах является типичной задачей теории Рамсея, различными аспектами которой Эрдёш с успехом занимался всю свою творческую жизнь.

«Количественная» сторона теоремы Эрдёша-Радо остается еще малоизученной. До сих пор неизвестно, например, можно ли в простейшем нетривиальном случае трехлепесткового подсолнуха взять в качестве Nr -ую степень какой-нибудь константы? Другими словами, верно ли, что существует такое число C , что любое семейство из не менее чем C^r -элементных множеств содержит подсолнух с тремя лепестками? Эрдёш предлагал за ответ на последний вопрос 1000 долларов; он довольно часто прибегал к такой «материальной стимуляции» интереса к придуманным им задачам. Впрочем, для решения задач Эрдёша всегда требовалось столько усилий и времени, что он сам в шутку говорил, что его «призовые деньги» грубо нарушают закон о минимальной оплате труда. Для отважных приведем формулировку наиболее «дорогой» (\$3000) из нерешенных проблем Эрдёша:

Пусть A – такое множество натуральных чисел, что сумма величин, обратных элементам A , бесконечна. Верно ли, что A содержит сколь угодно длинные арифметические прогрессии?

Чтобы хоть немного почувствовать сложность этого вопроса, предлагаем в качестве упражнения убедиться, что из положительного ответа на него немедленно вытекает знаменитая теорема Ван-дер-Вардена о том, что при любом разбиении множества натуральных чисел на конечное число классов в одном из классов обязательно есть сколь угодно длинные арифметические прогрессии. Другим следствием положительного ответа было бы существование сколь угодно длинных арифметических прогрессий, состоящих из простых чисел (то, что сумма величин, обратных простым числам, бесконечна, установил еще Эйлер). В отличие от теоремы Ван-дер-Вардена это следствие пока еще никто не доказал.

Начав приводить примеры теорем и задач Эрдёша, трудно остановиться. Но поговорка «нельзя объять необъятное» здесь уместна более, чем при рассказе о творчестве любого другого математика. А ведь еще ничего не сказано ни о Задаче со счастливым концом, ни о Задаче о вечеринке, ни о Книге (каждая из этих тем может стать сюжетом самостоятельной статьи)! Впрочем, любознательный и владеющий английским языком читатель сможет узнать обо всем этом в сети Интернет, которая содержит интереснейшую информацию об

этом удивительном человеке. В заключении, настоятельно советую всем посмотреть фильм «Nisanumber» о Поле Эрдёше.

Литература

1. Волков М. В. Пол Эрдёш: необычная жизнь и необычная математика / МИФ. — 1998-1999. — № 2.
 2. http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AD%D1%80%D0%B4%D1%91%D1%88_%D0%9F%D0%B0%D0%BB
 3. http://www.peoples.ru/science/mathematics/paul_erd_s/
 4. <http://www.eleven.co.il/article/15103>
 5. Фильм: «N is a number».
- <http://www.youtube.com/watch?v=FsFFHX2K2z8>

РАЗВИТИЕ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ САМОСТОЯТЕЛЬНОСТИ МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ

С. В. Бобрикова

БОУ ОО СПО «Болховский педагогический колледж», Орловская область, Болхов, Россия
Научный руководитель: преподаватель БОУ ОО СПО «Болховский педагогический колледж» Л. А. Азарова

Одной из важных задач учителя в современной школе является развитие познавательной самостоятельности школьников при изучении математики.

Под познавательной самостоятельностью понимают «свойство самостоятельности, характеризующиеся двумя взаимосвязанными факторами: совокупностью — знаний, умений и навыков, которыми обладает личность и ее отношением к деятельности, результатам ее осуществления, а также к складывающимся связям с другими людьми».

Анализ уроков математики в начальной школе позволяет сделать вывод, что учителя часто не осознают значимости развития познавательной самостоятельности учащихся и одновременно жалуются на то, что школьники несамостоятельны. Создание и использование в качестве опосредованной помощи пошаговых алгоритмов позволяет всем ученикам справиться с заданием, не обращаясь за помощью к учителю.

Важной характерной чертой алгоритма является последовательность (поэтапность, пошаговость) выполнения системы операций, составляющих то или иное действие.

Алгоритмы на уроках математики используются не только в качестве подсказок для младших школьников, но и являются средством развития их мыслительных операций, которые, играют огромную роль в самостоятельной познавательной деятельности. Без овладения мыслительными операциями невозможно самостоятельно выполнить то или иное действие.

Алгоритмы создаются учеником в сотрудничестве с учителем после какого-либо вычислительного правила, типа задачи и т.д. Пошаговые алгоритмы являются средством развития мыслительных процессов младших школьников и одновременно подсказкой при самостоятельном выполнении любого задания.

Согласно новым стандартам, выпускник начальной школы должен овладеть познавательными, регулятивными, коммуникативными и личностными универсальными учебными действиями. Одним из регулятивных

учебных действий является умение осуществлять контроль (самоконтроль) и оценку (самооценку) выполненных действий.

«Учебное действие контроля состоит в сопоставлении воспроизводимого ребенком действий и его результата с образцом через предварительный образ». Из данного определения следуют важные выводы относительно образца контроля: а) сопоставление с образцом осуществляется через предварительный образ; б) контроль — это постоянное обращение к образцу, корректировка представлений о нем и его уточнение.

При формировании самоконтроля у младших школьников в процессе вычислительной деятельности появляются две проблемы. Первая связана с необходимостью создания мотивации к проверке и оценке собственных учебных действий. Вторая заключается в том, что школьника надо научить создавать эталон, с которым происходит сверка полученного результата или хода деятельности.

Для создания *внутренней мотивации* к осуществлению самоконтроля сначала необходимо предлагать задания, направленные на формирование внешней мотивации. К ним можно отнести шифровки, цепочки, упражнения на восстановление последовательности, мозаики, кроссворды, задания с дополнительными условиями (например, все ответы должны быть четные), на поиск отличий и т.д. Такие упражнения содержат готовый внешний эталон, с которым происходит сравнение выполненного действия (например, полученное слово в шифровке, картинка в мозаике и т.д.). Чаще всего эти задания направлены на применение итогового самоконтроля.

Далее следует готовить учащихся к выполнению контроля и оценки учебных действий друг друга. Для этого необходимо организовывать работу в группах, парах. С этой целью можно предлагать задания, ошибочность выполнения которых можно установить только в результате проверки.

Вторая проблема *формирования самоконтроля* учебных действий заключается в том, чтобы научить школьника создавать эталон. В большинстве случаев при выполнении вычислений эталона как такового не существует, представление о нем строится на основе некоторых опорных точек. Можно выделить два вида эталонов в вычислительной деятельности: эталон полученного результата и эталон способа действия. Первый из названных видов эталона применяется при осуществлении итогового самоконтроля, второй — пошагового.

Таким образом, для формирования познавательной самостоятельности школьников используют широкий набор приемов и методов работы -создание эталона результата вычислений, использование разных приемов проверки, показ образца, по которому ученик мог бы осуществлять самоконтроль на первоначальном этапе обучения.

В качестве эталона могут быть использованы надписи, указатели, таблички и т.д. Осуществление самоконтроля предполагает знание образца действия (наличие необходимого запаса знаний), а также знание, как им воспользоваться (умение пользоваться знаниями).

Литература

1. Алексахин С.П. Приемы устных вычислений и их обоснование. В кн. «Методы начального обучения математике» Под. ред. Скаткина Л.Н. – М.: Просвещение, 2009.
2. Виленкин Н.Я., Дробышев. Воспитание алгоритмического мышления на уроках математики // Начальная школа, 2008. - №12.
3. Гальперин П.Я. Формирование умственных действий. В кн. «Хрестоматия по общей психологии. Психология мышления» - М.: Просвещение, 2006.

МАТЕМАТИКА В АРХИТЕКТУРЕ И ЖИВОПИСИ

Е. В. Бородина

МБОУ СОШ №4, Орловская область, Ливны, Россия

Научный руководитель: учитель математики МБОУ СОШ №4 В. А. Растворова

Математика – это царица всех наук, её красоте, мудрости, стройности и гармонии можно только бесконечно удивляться и восхищаться. Искусство – это точное соблюдение законов математики, гармония, пропорциональность, творческое вдохновение, художественное мастерство. Математика играет в архитектуре и живописи очень важную роль, а именно: архитекторы и художники используют математические законы гармонии, симметрию и пропорции, в основном золотое сечение, при создании своих работ.

Исторически, математика играла важную роль в изобразительном искусстве, в частности при изображении перспективы, подразумевающим реалистичное изображение трехмерной сцены на плоском холсте или листе бумаги. Каждая эпоха - будь то времена античной цивилизации, средние века, эпоха Возрождения или XX век - оставляет свой след, обогащает культуру новыми знаниями, но всегда животрепещущей, манящей своей глубиной остается проблема единства алгебры и гармонии красоты и пользы, формы и содержания.

Архитектура — удивительная область человеческой деятельности. В ней тесно переплетены и строго уравновешены наука, техника и искусство. Только соразмерное, гармоническое единство этих начал делает возводимое человеком сооружение памятником архитектуры, неподвластным времени, подобно памятникам литературы, ваяния, музыки.

Следует отметить, что потребности зарождающегося строительства и, возникшей вслед за ним архитектуры явились одним из стимулов, благодаря которым возникла и сделала первые шаги математика. Это, в частности, нашло отражение в названии одного из старейших разделов математики - геометрии, что означает землемерие. Действительно, с задач измерения расстояний, площадей земельных участков, нахождения закономерностей между линейными размерами и площадями различных фигур, на предметном уровне, и начиналась геометрия - важный и самый наглядный раздел математики.

Своеобразие геометрии, выделяющее ее из других разделов математики, да и всех областей науки вообще, заключается в неразрывном, органическом соединении живого воображения со строгой логикой. В своей сущности и

основе геометрия и есть пространственное воображение, пронизанное и организованное строгой логикой, в ней всегда присутствуют эти два неразрывно связанных элемента: наглядная картина и точная формулировка, строгий логический вывод. Там, где нет одной из этих сторон, нет и подлинной геометрии. Наглядность, воображение принадлежат больше искусству, строгая логика — привилегия науки. Сухость точного вывода и живость наглядной картины — «лед и пламень не столь различны меж собой». Геометрия соединяет в себе эти противоположности, они в ней взаимно проникают, организуют и направляют друг друга. Это относится в конечном счете также к современным абстрактным геометрическим теориям, которые при всей своей возвышенной отвлеченности вырастают из той же геометрической интуиции. Стоит лишь вспомнить классические творения архитектуры, начиная с древнейших пирамид, как сразу становится очевидным, что геометрия в некотором смысле относится к искусству. Искусство лучше всего воспринимать непосредственно.

В наше время доминирует использование *прямой линейной перспективы*, в большей степени из-за большей «реалистичности» такого изображения и в частности из-за использования данного вида проекции в 3D-играх.

Известно, что еще в древности основу скульптуры составляла теория пропорций. Отношения частей человеческого тела связывались с формулой золотого сечения. Пропорции “золотого сечения” создают впечатление гармонии красоты, поэтому скульпторы использовали их в своих произведениях. Знание законов золотого сечения или непрерывного деления, как его называют некоторые исследователи учения о пропорциях, помогают художнику творить осознанно и свободно. Используя закономерности золотого сечения, можно исследовать пропорциональную структуру любого художественного произведения, даже если оно создавалось на основе творческой интуиции. Эта сторона дела имеет немаловажное значение при изучении классического наследия и при искусствоведческом анализе произведений всех видов искусств.

Прекрасный храм математической науки строится из кирпичиков, основанными из которых являются «числа» и «фигуры». Только в конкретных задачах эти понятия могут присутствовать по отдельности; стоит рассмотреть более широкий вопрос и уже одно без другого не существует. Наше пространство является трехмерным и все что выходит за грани длины, ширины и высоты человек представить не в состоянии. Это действительно так, но всё же, если считать фотографию, лист бумаги, поверхность зеркала - двухмерными объектами, а тонкую проволоку, линию на бумаге - одномерными, то с равными на то правами существуют и четырёхмерные объекты — простейшие из которых - гиперкуб (четырёхмерный куб) и гиперсфера (четырёхмерная сфера).

Во все времена человек стремился к красоте и гармонии. Математика утверждает, что основой красоты является гармоничное соотношение частей целого - «золотая пропорция». Человек замечает эту пропорцию во всем живом и стремится при создании своих произведений учесть, использовать её. Наука и

искусство - слагаемые прогресса, свидетельства восхождения человечества к вершинам цивилизации. Мы иногда не осознаем, насколько наша жизнь связана с математикой. Даже такие творческие направления деятельности человека, как архитектура и живопись без математических законов не могут существовать и развиваться. Представленным материалом я постаралась это показать и ответить на вопрос: «Зачем нужна математика?». Нет величия там, где нет истины и красоты, - истины, которую нам добывает наука, красоты, которую нам приносит искусство.

ФУНКЦИИ В НАШЕЙ ЖИЗНИ

В. Г. Буга

БОУ ОО СПО «Орловский реставрационно-строительный техникум», Орел, Россия

Научный руководитель: преподаватель математики БОУ ОО СПО «Орловский реставрационно-строительный техникум» Т. Л. Конарева

«...Именно функция является тем средством математического языка, которое позволяет описывать процессы движения, изменения, присущее природе».

Г.Галилей

На уроках математики мы знакомимся с различными функциями, их свойствами и графиками, но мы мало знаем о том, где в реальной жизни можно встретиться с этой моделью, и как человек использует свойства функций в своей практической деятельности.

Реальные процессы обычно связаны с большим количеством переменных и зависимостей между ними. Описать эти зависимости можно с помощью функций. Знание свойств функций позволяет понять суть происходящих процессов, предсказать ход их развития, управлять ими. Изучение функций является актуальным всегда.

Объект исследования: функции и их приложения.

Цель: определить связь функций с явлениями окружающего мира и практической деятельностью человека, показать, что понятие “функция” находит широкое применение в жизни.

Задачи:

- изучить историю возникновения понятия «функция»;
- найти примеры функций в окружающем мире.

Гипотеза: между величинами существует функциональная связь.

Функция - одно из основных математических и общенаучных понятий. Оно сыграло и поныне играет большую роль в познании реального мира. Само слово «функция» происходит от латинского *functio* — исполнение, осуществление. Путь к появлению понятия функции заложили в 17 веке французские ученые Франсуа Виет и Рене Декарт.

Все процессы в окружающей нас действительности постоянно изменяются, и именно функция, по мнению Г.Галилея, является тем средством математического языка, которое позволяет описывать эти процессы движения, изменения, присущие природе.

Функция – это зависимость одной переменной величины от другой. Различают четыре способа задания функции. Табличный и графический, можно посмотреть в «Энциклопедии домашнего хозяйства». Откроем таблицу, где указаны максимальные, длительно допустимые токи для проводов, в зависимости от их сечения и построен график. Если надо смонтировать проводку в своей квартире, нам будет достаточно таблицы или графика. Но если нас интересуют причины тех ограничений для тока, которые обусловлены сечением применяемых проводов, то мы захотим понять: каковы физические законы, которые определяют функциональную зависимость, выраженную таблицей и отраженную графиком. Здесь на помощь придет аналитический способ задания функции. В нашем примере формула выглядит так:

$$I = k\sqrt{s}$$

В журнале «Наука и жизнь» публикуются кроссворды с фрагментами, где приводится список: «Юпитер-Зевс, Венера- Афродита, Марс-...». Прочитав этот список надо догадаться, что в парах слов богам Римской империи ставятся в соответствие их коллеги из греческого пантеона. Здесь функциональная зависимость выражается словами.

Знание функциональных зависимостей позволяет давать ответы на разнообразные вопросы. Понятие функции помогает сформулировать различное утверждение сразу для всех объектов некоторой совокупности. Так заполняются любые бланки: удостоверений, аттестатов, дипломов и т.д., в пустые строчки вписываются данные конкретного лица.

Систематизируя и осмысливая взаимозависимости, человек научился рассматривать их как частные случаи сравнительно немногих общих соотношений. Он назвал их законами природы. Знание этих законов дало возможность объяснять и предсказывать ее разнообразнейшие явления, математическими портретами которых служат функции. Давайте совершим экскурсию в галерею этих портретов.

Линейная функция — функция вида.

$$y = kx + b$$

Основное свойство линейных функций: приращение функции пропорционально приращению аргумента. Во многих сферах деятельности человека встречаются процессы, которые можно описать с помощью линейной функции. Это экономика, физика, метеорология, геометрия и т.д.

Посредством степенной функции.

$$f(x) = Ax^\alpha$$

описывается зависимость интенсивности основного обмена от веса животного. Здесь x — вес животного; $f(x)$ — количество кислорода, поглощаемого животным в единицу времени; A и α — параметры, постоянные для данного класса живых существ. Замечательное свойство параболы широко используется в науке и технике. Известно также, что многие законы природы выражаются в виде квадратичной зависимости. Например, скорость воды в реке

на разных глубинах разная: у дна и у поверхности наименьшая, где-то внутри потока она наибольшее.

В природе, технике и экономике встречаются многочисленные процессы, в ходе которых значение величины меняется в одно и то же число раз, т. е. по закону показательной функции. Эти процессы называются *процессами органического роста или органического затухания*. Например, рост бактерий в идеальных условиях соответствует процессу органического роста; радиоактивный распад вещества – процессу органического затухания. Законом органического роста подчиняется рост вклада в Сберегательном банке, восстановление гемоглобина в крови, рост дрожжей, ферментов, микроорганизмов. Закон органического роста выражается формулой:

$$N = N_0 e^{kt}$$

По этому же закону изменяется количество древесины в дереве, что имеет большое значение для рационального ведения лесного хозяйства. Радий распадается в зависимости от времени по закону,

$$M = M_0 e^{-kt}$$

где: M_0 – начальное количество радия, k – некоторый коэффициент. Пользуясь этой формулой, ученые смогли подсчитать возраст Земли, то есть время, в течение которого радий смог распасться нормально.

Можно привести множество примеров функциональных зависимостей: прохождение цепных реакций; определение блеска звезд; психофизические законы (зависимость ощущений от раздражения); механические и электромагнитные колебания. И все они описываются – функциями!!!

И последний самый простой пример: почему летом теплее, чем зимой? Все дело в наклоне земной оси по отношению к плоскости земной орбиты. Поток энергии, идущей от Солнца, одинаков во все времена года. Но в зависимости от наклона солнечных лучей она по-разному распределяется по земной поверхности. Эту зависимость по закону синуса, применяет курортник, загорающий под солнцем юга, когда он поворачивает свой топчан так, чтобы солнечные лучи как можно менее отклонялись от перпендикуляра к плоскости топчана.

Совершив экскурсию в мир функциональных зависимостей, мы нашли полное подтверждение гипотезы. Многие процессы в окружающей нас жизни-функциональные зависимости.

Литература

1. Ульяновская Н. Н. О, функция, как ты Важна // Математика. – 1999. - №45.
2. Энциклопедический словарь юного математика. - М.: Педагогика. - 1989.
3. Учись применять математику. Год выпуска: 1977. Автор: Пухначев Ю. В., Попов Ю. П. Издательство: Знание Серия: Математика без формул.

ГЕОМЕТРИЯ НАНОМИРА

О. О. Бурова

*Юношеская специализированная научно-исследовательская школа «Основы нанотехнологий»
при ФГБОУ ВПО «Орловский государственный университет» Орел, Россия*

*Научный руководитель: аспирант кафедры геометрии и методики преподавания математики Орловского
государственного университета О. А. Позднякова*

Наноструктурированные материалы и нанокластеры веществ значительно отличаются по своим свойствам от обычных материалов тех же веществ [1] и находят широкое применение в современном приборостроении, медицине, биологии и др. При переходе на наноуровень свойства веществ определяются состоянием их поверхности. Поверхность играет ключевую роль при исследовании наноструктур, поскольку, во-первых, сама является нанообъектом, а во-вторых, большая часть нанокластеров различными методами получается на ней (подложка). Соответственно форма и размер кластеров во втором случае зависит от геометрических параметров морфологии поверхности подложки. В настоящее время установлено, что химические и физические свойства наноструктур во многом определяются их геометрическими параметрами [1, 2]. Изучение поверхностных явлений дает возможность создания наноматериалов, необходимых для изготовления конструкционных наноматериалов с определенными параметрами. Помимо самих свойств нанообъектов их геометрия влияет на протекание механических процессов в которых они участвуют.

Цель данной работы - описать геометрические параметры некоторых нанообъектов и показать их влияние на физические и химические свойства.

В настоящий момент существует множество различных наноструктур веществ, обладающих уникальными свойствами. Остановимся на самых распространенных из них, нашедших широкое применение в науке, технике и медицине:

- фуллерен – наночастица углерода (рис. 1) (*Нобелевская премия, 1996г.*);
- нанотрубка – наноструктура из углерода (рис. 2);
- поверхность зубной эмали (рис. 3)

Покажем как можно описывать их с геометрической точки зрения и как геометрия влияет на их свойства и практическое применение.

Вид фуллерена приведен на рисунке 1 слева. Ученые установили, что существует множество фуллеренов различной размерности [2]. В медицине известно множество видов раковых клеток. При этом отверстие для питания онкоклеток совпадает с размерами некоторых фуллеренов. Выдвинута гипотеза о том, что возможно покрывать соответствующие фуллерены онкодетектором а внутренность фуллерена заполнять лекарством, получая тем самым точечное уничтожение раковых тканей. Для заполнения необходимо знать объем пустого пространства внутри фуллерена, который можно без труда вычислить зная параметры кристаллической решетки углерода. Зная объем можно подбирать нанокластеры лекарственных веществ устойчивых при таких размерах. В первом приближении фуллерен можно описывать с точки зрения геометрии как сферу и использовать соответствующий математический аппарат.

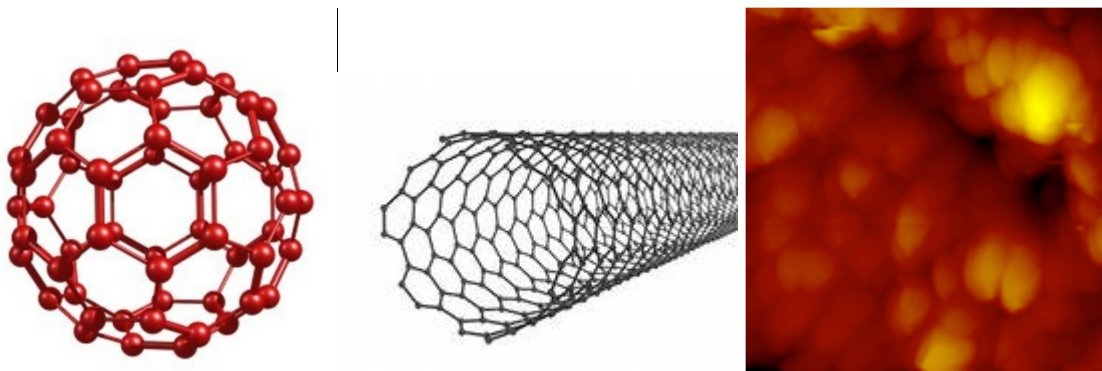


Рис. 1. Справа на лево: фуллерен; нанотрубка; поверхность зубной эмали.

Нанотрубки (рис. 1 в центре) - это протяжённые цилиндрические структуры диаметром от одного до нескольких десятков нанометров и длиной до нескольких сантиметров. Они служат сильнейшими катализаторами химических реакций при проведении их внутри нанотрубки. Известно множество разноразмерных нанотрубок. При этом внутренний диаметр трубки влияет, как на ее физико-химические свойства, так и на возможность проведения химических реакций внутри нее, поскольку химические свойства нанокластеров вступающих в реакцию химических веществ так же зависят от их размера. Простейшая модель описывающая нанотрубку с точки зрения геометрии - это цилиндр.

Но не стоит забывать, что при детальном моделировании свойств наносистем в обоих случаях и у фуллеренов и у нанотрубок необходимо учитывать ориентацию кристаллической решетки, что влечет собой сложные геометрические расчеты.

На рисунке 1 справа приведено изображение наноструктуры поверхности скола зубной эмали, полученное с помощью атомно-силового микроскопа (АСМ) [3] одним из научных коллективов школьников ЮСНИШ «Основы нанотехнологий». Анализ полученных АСМ-кадров показал структуру поверхности эмали в виде неравномерного наслоения зерен средним размером 6×10 мкм. В первом приближении описание зерен было проведено с помощью геометрической модели сферы. Тем самым удалось установить их объемы, которые оказались разными. Так же было установлено, что на поверхности существует множество трещин размером 4×6 мкм. Таких же размеров существует множество кластеров вредных веществ, способствующих развитию кариеса. Детальный анализ АСМ-кадров показал, что в районе трещин находятся более крупные зерна. Скорее всего, более крупные зерна образуют более слабые связи с соседями и подвержены скоротечному отслоению. Выявленные структурные особенности поверхностных слоев зубной эмали указывают на неравномерное разрушение ее слоев.

Таким образом, создана карта дефектных областей поверхности зубной эмали в зависимости от размеров глобул.

Автор выражает благодарность своему научному руководителю – аспиранту кафедры геометрии и методики преподавания математики ОГУ Олеся Алексеевне Поздняковой и руководителю ЮСНИШ «Основы нанотехнологий» Ю. В. Хрипунову.

Литература

1. Пул Ч. – мл., Оуэнс Ф. Нанотехнологии. – М.: Техносфера, 2009. – 336с.
2. Деффейс К., Деффейс С. Удивительные наноструктуры. – М.: БИНОМ Лаборатория знаний, 2011. – 206с.
3. Литинская Е.Л., Кунашик Е.С., [Мозгляков Д.В.], Козлов И.О., Хрипунов Ю.В. Атомно-силовая микроскопия для исследования поверхностей органических материалов / Вестник науки: сб. статей / ОГУ - Орёл, 2010. - Вып. 9. – С. 78-81.

МАТЕМАТИЧЕСКИЙ БИЛЬЯРД

А. А. Варламов

МБОУ Лицей №28 им. Дважды Героя Советского Союза Г. М. Паришина, Орел, Россия

Научный руководитель: учитель математики МБОУ Лицей №28 им. Дважды Героя Советского Союза Г. М. Паришина Е. Ю. Щетинина

Я никогда не перестану удивляться тому,
что математика, будучи продуктом
свободного воображения человека,
так точно соотносится с реальностью.

Альберт Эйнштейн

Меня привлекла игра в бильярд. Почему? С одной стороны это игра, а с другой – спорт, так как бильярд внесен в программу летних олимпийских игр, в-третьих, помимо хорошего глазомера требуются математический расчет и продуманный план игры.

Что же такое бильярд? На этот вопрос я попытаюсь ответить в своей работе.

Впервые заговорил о математическом базисе бильярдной игры в 1835 году *Г.Г. Кориолис*. Он считал, что играть в бильярд возможно, используя теорию пределов, теорию вероятности и общего анализа.[1] Однако у современников эта книга не вызвала интереса.

Через полтора столетия известный математик России *Г.А. Гальперин* определил с помощью бильярда метод вычисления математической константы – числа «пи», а позже в соавторстве с *А.Н. Земляковым* описал поведение бильярдных шаров на столе, вычислил с какой силой и под каким углом нужно ударить шар, чтобы шар полетел в нужном направлении.[2]

Бильярд невозможно классифицировать однозначно. Эта игра стала любимым видом досуга для множества людей на всех континентах, она нашла свое призвание как официальный вид спорта. Однако многие считают бильярд искусством, и они по-своему правы. Медицина советует применять бильярдные поединки в качестве лечебного средства для некоторых недугов. А вот точные науки такие, как математика и атомная физика, рассматривают бильярд как модель познания законов природы.

Любовь ученых к древнейшей игре в шары, объясняется тем, что бильярдный стол представляет для них собою замкнутую систему, в которой происходит движение частиц по определенным траекториям. И если бильярд,

имеющий традиционное игровое поле, изначально задает некие закономерности движущимся шарам, то изменение формы его конструкции приведет к хаотическим процессам.

Две группы физиков-теоретиков и Израиля и США провели независимые эксперименты, используя вместо шаров атомы натрия, охлажденные до уровня сверхнизких температур. Границами поля «оптической ловушки» стали лазерные лучи, что позволило ученым наблюдать перемещение атомных «шаров», свободных от воздействия упругих столкновений и трения. Выведенная ими теория доказала, что круглое поле становится источником хаоса, а эллиптическая по форме ловушка также как и поверхность бильярда вносит в «игру» элементы предсказуемости.

Исследовав состав победителей крупных соревнований по бильярду, мы пришли к выводу, что победителем может стать не только тот, кто хорошо знает теорию, но и тот, кто имеет хороший глазомер, удар, ну и конечно же удачу.

Берн заметил: «Пожалуйста, не пишите мне о том, что два величайших бильярдиста всех времен *Вилли Хоппс* и *Ральф Гринлиф*, нарушали те или иные предписания... Талант, годы напряженных тренировок, могут компенсировать любые технические огрехи».

Литература

1. Гальперин Г.А., Земляков А.Н. Математические бильярды [DJVU]. Библиотечка Квант, выпуск 77 - М.: Наука, 1990. - 288 с.(19.01.2014).
2. Математическая теория явлений бильярдной игры. Г. Кориолис, 2007,119с[DJVU] <http://billiard-pyramid.com>(19.01.2014).

ЗАГАДОЧНЫЙ МИР ПРОСТЫХ ЧИСЕЛ

И. С. Горюшкина

МБОУ СОШ №4, Орловская область, Ливны, Россия

Научный руководитель: учитель МБОУ СОШ №4 А. А. Беляев

Целью данной работы является исследование свойств простых чисел, выявление закономерностей, позволяющих построить «деревья» простых чисел.

При выполнении работы применялись аналитические методы, методы математического моделирования.

Объект исследования – множества простых чисел.

В работе были использованы методы анализа и обобщения информации из различных источников: научных исследований, справочной литературы, научно - публицистических исследований в журналах «Математика в школе», «Квант».

Работая над темой «Загадочный мир простых чисел», я обнаружила, что некоторые свойства множества простых чисел доступны начинающему математику – любителю. Они не только поражают своей простотой и неожиданностью, но и стимулируют желание самому открыть хотя бы одну из тайн. Данная работа носит историко-математический характер. В ней выделены важнейшие результаты теории чисел, приведено доказательство Евклида о бесконечности множества простых чисел. Работая над темой «Загадочный мир

простых чисел», я обнаружила, что некоторые свойства множества простых чисел доступны начинающему математику – любителю. Они не только поражают своей простотой и неожиданностью, но и стимулируют желание самому открыть хотя бы одну из тайн.

Эта работа будет интересна тем, кто чувствует в себе призвание к математике, интересна всем, склонным к таинственному, к разгадке неизвестного и удивительного.

Поскольку теория чисел занимается лишь целыми числами, можно подумать, что это очень простая наука. Дело обстоит как раз наоборот.

Проблемы теории чисел не только являются весьма сложными, но носят как математический, так и философский характер, это и определяет тот факт, что многие современные ученые стараются от них держаться подальше. А начинающим математикам часто кажется, что в теории чисел все уже ясно и дело стоит лишь за тем, чтобы при помощи компьютеров найти большие числа, подтверждающие сформулированные великими математиками теоремы или гипотезы.

Именно простые числа признаются учеными самыми "капризными и строптивыми" из всех объектов, какие только изучают математики.

Секрет их строения не разгадан до сих пор, хотя многие тайны загадочного мира простых чисел удалось раскрыть.

Натуральное число $p > 1$ называется простым, если оно делится без остатка только на единицу и на себя. Все остальные натуральные числа, большие единицы, называются составными.

Обозначим буквой p — множество всех простых чисел. Из определения простого числа следует, что любое натуральное число $n > 1$ разлагается единственным образом (с точностью до порядка следования сомножителей) в произведение конечного числа простых чисел:

$$N = p_1^{\alpha_1} * p_1^{\alpha_2} * \dots * p_k^{\alpha_k}, \text{ где } \alpha_i \in \mathbb{N}, \quad p_i \in p \ (i=1, k)$$

Со времен Евклида известно, что простых чисел — бесчисленное множество.

Изучая таблицу простых чисел, легко заметить, что они очень неправильно распределены в натуральном ряде.

С одной стороны, на любом протяжении таблицы встречаются простые числа, отличающиеся друг от друга лишь на две единицы, так называемые числа-близнецы. Например,

$$\begin{aligned} & (5, 7), (11, 13), (17, 19), \\ & (8387, 8389), (27791, 27793), (162389, 162391), \\ & (498611, 498613), (1000061087, 1000061089). \end{aligned}$$

С другой стороны, для любого сколь угодно большого натурального числа m можно указать m последовательных составных натуральных чисел:

$$(m+1)!+2, (m+1)!+3, \dots, (m+1)!+m+1,$$

где символом $(m+1)!$ обозначено произведение $m+1$ первых натуральных чисел.

Многие выдающиеся ученые: П. Ферма, Р. Декарт, Л. Эйлер, К.Ф. Гаусс, Л. Дирихле, П.Л. Чебышёв, Ж. Адамар, Ш.Ж. Балле Пуссен, И.М. Виноградов и другие получили фундаментальные результаты по теории простых чисел.

Но таинственное, полное загадок, множество p простых чисел никому не раскрывает всех своих секретов.

Простые числа так причудливо расположены в натуральном ряду, что у математиков не было надежды вывести формулу, которая давала бы все такие числа и никаких других. Поэтому попытались достичь более лёгкой цели-найти формулу, подставляя в которую вместо n одно за другим натуральные числа получать каждый раз простое число. Одну из первых таких формул предложил Ферма. Она имела вид:

$$F_n = 2^{2^n} + 1.$$

Числа F_n получили название *чисел Ферма*.

Такой сложный вид показателя Ферма выбрал не случайно: число $2^k + 1$ при $k \neq 2^n$ является составным. На самом деле, если число k нечетно, $k = 2m + 1$, то имеет место разложение

$$2^k + 1 = 2^{2m+1} + 1 = (2 + 1)(2^{2m} - 2^{2m-1} + \dots - 2 + 1).$$

Таким же образом доказывается, что $2^k + 1$ является составным числом, если у числа k есть хоть один нечетный множитель. И только когда k является произведением двоек, т. е. $k = 2^n$, можно надеяться на простоту $2^k + 1$.

Однако то был один из редчайших случаев, когда интуиция подвела Ферма. При $n = 0, 1, 2, 3, 4$ действительно получаются простые числа 3, 5, 17, 257, 65537. Но значения $n = 5$ Ферма не проверял, иначе обнаружил бы, что число $2^{32} + 1 = 4294967297$ делится на 641. Разглядел это Эйлер. В настоящее время с помощью ЭВМ проверено, что при $n = 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 18, 19, 21 \dots$ числа Ферма F_n составные. Более того, предполагают, что они являются составным для всех n , больших 4; но определённых результатов здесь не получено. С числами F_n связан вопрос о решении уравнений, к которым приводит задача на построение правильных многоугольников. (Таким образом, здесь в один узел сплетаются нити из трёх различных клубов – арифметики, алгебры и геометрии.)

Сколько же простых чисел в первом миллиарде натуральных? Оказывается, более *пятидесяти миллионов*, точнее, 50 847 534. Это немало, если учесть, что каждое второе число делится на 2, каждое третье - на 3, каждое пятое - на 5 и т.д. Дальше в натуральном ряду простые числа встречаются пореже, можно даже указать отрезок длиной опять же хоть в миллиард чисел, не содержащий ни одного простого. Правда, с этой целью надо отойти от начала натурального ряда очень далеко. В самом деле, для любого $n > 2$ числа $n! + 2, n! + 3, \dots, n! + n$ являются составными: первое из них делится на 2, а второе – на 3, ..., $(n-1)$ -е – на n . Поэтому, начав с числа $(10^9 + 1)! + 2$, наверняка можно отсчитать ровно миллиард идущих подряд составных чисел. Но это страшно далеко от начала натурального ряда числа. Чтобы хоть в какой-то степени

составить представление о росте $n!$, скажем только, что $10!$ Больше трех миллионов, а $13!$ Уже больше *шести миллиардов*. Так что хоть поредение простых чисел в натуральном ряду и наблюдается, но оно очень медленное. Есть ли здесь закономерность? Этот вопрос не давал покоя математикам. Неудачи в поисках формул заставили ученых подойти к проблеме с другой стороны. Если нет точной формулы, то может быть обратиться к усреднению? Чтобы понять, что это такое, рассмотрим простой опыт.

Если бросить монету один раз, то нельзя предсказать, упадет ли она орлом или решкой. Но при $10\ 000$ бросаний количество выпавших орлов не слишком отклонится от среднего значения $5\ 000$. Иными словами, усреднение позволяет выявить закономерность там, где ее на первый взгляд нет.

ЗНАЧЕНИЕ МАТЕМАТИКИ В ПАРИКМАХЕРСКОМ ИСКУССТВЕ

А. А. Дзюбина

БОУ ОО СПО «Орловский реставрационно-строительный техникум», Орел, Россия

Научный руководитель: преподаватель математики БОУ ОО СПО «Орловский реставрационно-строительный техникум» Л. Г. Козлова

«Тот, кто не знает математики, не может узнать никакой другой науки и даже не может обнаружить своего невежества»

Роджер Бэкон, XII в.

Актуальность темы. Современный динамично развивающийся мир открывает новые перспективы для роста некоторых сфер экономической деятельности. Ярчайшим представителем сферы услуг является бытовое обслуживание. Первое место в производстве и оказании бытовых услуг занимают предприятия, оказывающие парикмахерские услуги.

Практика показывает, что все науки взаимосвязаны, и не могут существовать друг без друга. Роль математики особенно велика, не зря же, её зовут царицей наук. Сама по себе, эта область знаний оперирует абстрактными отношениями и взаимосвязями, то есть такими сущностями, которые сами по себе не являются чем-то вещественным. Но, тем не менее, стоит только математике вступить в область любой науки о мире, она сразу воплощается в описание, моделирование и предсказание вполне конкретных и реальных природных процессов.

Объектом исследования работы можно считать парикмахерское искусство.

Предметом исследования является – математика.

Цель исследовательской работы: Определение значение математики в парикмахерском искусстве.

В этой работе мы попытаемся ответить на ряд вопросов: зачем математика нужна парикмахеру? В какой момент своего творчества мастер может использовать полученные ранее знания по математике? Может ли алгебра понадобиться в парикмахерской?

Оказывается, что такие случаи бывают. Для начала определимся, какие виды услуг нам могут предложить в парикмахерских. В основном это

следующие виды: стрижка, укладка, окрашивание, наращивание волос, ламинирование волос, химическая завивка.

Мы рассмотрели значение математики в стрижке волос.

Выяснили, что на протяжении веков симметрия остается предметом, который очаровывает философов, астрономов, математиков, художников, архитекторов и физиков. Древние греки были совершенно одержимы ею – и даже сегодня мы, как правило, сталкиваемся с симметрией во всем от планирования расположения нашей мебели до, как ни странно, стрижки волос.

Стрижка – основа для прически. В основном стрижка – это упорядоченное укорачивание волос. Стрижка требует точности и порядка, как математика..., нужно видеть форму в пространстве, понимать линии, уметь их выстраивать, всё, как в геометрии...

Геометрические стрижки популярны уже не первый сезон. Они дают прекрасную основу для воплощения смелых и необычных идей. Абстрактное сочетание разных длин и форм, граней и объемов позволяет создавать яркие и неповторимые образы, которые вряд ли останутся без внимания. Подобные прически, к тому же, обладают рядом уникальных черт: они подходят абсолютно всем, идеально скрывают недостатки в пропорциях лица и выгодно подчеркивают особенности внешности. Такая специфическая стрижка будет одинаково хорошо смотреться как на прямых гладких волосах, так и на кудрявых. Длина, при этом, не имеет особого значения.

Исследуя значение математики в окраске волос.

Выяснили, что колорист-стилист, интересная, сложная и по-своему уникальная профессия! Интересная – потому что дает возможность творить и преобразовать человека.

Сложная – потому что требует необходимого багажа знаний: в физике – происхождение и классификация света и цвета, молекулярных связей; химии – понимание химических процессов и взаимодействий, математике, биологии и биохимии. Уникальная – потому, что владея этим багажом знаний, вы приобретаете потрясающую возможность жонглировать цветом: создавать новые оттенки, усилить или ослабить цвет, «укротить» желтизну, так ненавидимую большинством блондинок, справиться с сединой, если надо остаться в блонде.

Решим простейшую задачу: У нас имеется два раствора перекиси водорода: 30-процентный и 3-процентный. Нужно их смешать так, чтобы составил 12-процентный раствор. Задачу можно решить и арифметически, но язык алгебры приводит здесь к цели проще и быстрее.

Решив уравнение, приходим к выводу, что 3-процентного раствора надо взять вдвое больше, чем 30-процентного.

Парадокс!!!- но рост волос и густота волос тоже взаимосвязаны с математикой.

Начнем с вопроса. У вас 5-7 лет назад были гуще волосы?

Если вы ответили положительно: «Да, у меня раньше хвостик был погуще, чем сейчас», то вам стоит обратить внимание на наше исследование и учесть представленные результаты.

Мы выяснили, что выпадение волос это естественный процесс обновления волосяного покрова. На замену тем, которые закончили свой цикл, приходят новые, которые будут расти от 4 до 6 лет. Теперь немного математики.

Общее количество волосяного покрова составляет 150 000 волос. Естественное выпадение волос: 1 день - 80 , 1 месяц - 2400, 1 год -28.800, 5 лет - 144.000 единиц

Что нам дают эти цифры, и какой вывод можно сделать?

Данные цифры позволяют заметить, что волосы постоянно обновляются и это происходит каждый день маленькими шажками. Где в среднем в течение 5 лет волосы обновятся полностью.

Вывод: Все достаточно просто. Один, два, три и так далее месяцев назад обновилось определенное количество волос, а это - маленький процент вашего будущего объема. Далее начинается другой цикл роста новых волос.

Волосы на стадии зарождения восприимчивы, и реагируют на внешние и внутренние факторы. Перечислим основные факторы, влияющие на выпадение волос: экология, вода, нарушение режима питания и сна, стресс.

Важно запомнить, что основная масса волос постоянно находится в стадии роста. И это говорит о том, что волосам нужно делать регулярно профилактику питания и укрепления волос: чтобы стимулировать работу капилляров, для усиления кровотока, для повышения обменных процессов.

Таким образом, профилактически ухаживая за волосами, мы регулируем процессы их роста.

Мы пришли к выводу – Математика это красота, вдохновение творцов. Галилею принадлежат замечательные слова «Великая книга Природы написана языком математики». Что же дала математика нам, парикмахерам, работникам сферы услуг? Возможность сделать каждого человека красивее (без вреда для здоровья), а значит счастливее. Ведь только счастливый человек способен преобразовать окружающий нас мир.

Мы считаем, что поставленные в ходе работы цели достигнуты, все намеченные задачи выполнены.

Литература

1. Власов П.И. “Парикмахерское искусство”, М. Высшая школа, 2008 г;
2. Гутыря Л.Г. “Парикмахерское искусство”, М., 2009 г.
3. Морозов И.В., Болталин А.И., Карпова Е.В. Учебное пособие для студентов 1 курса “Неорганическая химия”, изд. Московского Университета им. Ломоносова, 2003г.
4. Олехин С. Н. «Старинные занимательные задачи». Дрофа, Москва 2006г.
5. Панченко О.А. “Стрижки, мелирование, прически”, Санкт-Петербург, 1997 г.
6. Перельман Я. И. «Живая математика». Москва «Наука» 1978 г.
7. Перельман Я. И. «Занимательная геометрия». Москва «Наука» 1977г.
8. Перельман Я. И. «Занимательная алгебра». Москва «Наука». 1976 г.
9. Энциклопедия для детей. Т. 11 «Издательский центр «Аванта+» 1998 г.

ГЕОМЕТРИЯ В ИСКУССТВЕ

К. Э. Добродеева

МБОУ СОШ №4, Орловская область, Ливны, Россия

Научный руководитель: учитель математики МБОУ СОШ №4 В. А. Растворова

«Геометрия была открыта египтянами и возникла при измерении земли. Это измерение было им необходимо вследствие разлития Нила, постоянно смывающего границы. Нет ничего удивительного в том, что эта наука, как и другие, возникла из потребностей человека» - утверждал Эвдем Родосский. Что такое геометрия? Так ли это на самом деле? Нужна ли эта наука человеку?

Геометрия - важный раздел математики. Ее возникновение уходит в глубь тысячелетий и связано прежде всего с развитием ремесел, культуры, искусств, с трудовой деятельностью человека и наблюдением окружающего мира.

Геометрия изначально в древнегреческом мире обозначало "землемерие". Как особая форма практической жизнедеятельности землемерие возникло в древневосточных обществах. Известно, что первые греческие философы привезли основные положения и идеи геометрии из Египта и Вавилона. Идеи, что египтяне воплощали в реальной жизни, греческие мыслители соединили в одно умозрительное учение, назвав его "геометрией".

Первые геометрические понятия возникли в доисторические времена. Разные формы материальных тел наблюдал человек в природе: формы растений, животных, гор. Конечно, это кажется странным, но если подумать, то можно представить, что первый человек начал искать жилище. Сначала это были пещеры, потом шалаши, а позже человек стал строить применять в строительстве геометрию. В пещеры задувал ветер, поэтому человек начал мерить высоту и ширину пещеры палкой, позднее она превратилась в линейку.

«Прошли века, но роль геометрии не изменилась. Она по-прежнему остается грамматикой архитектора» - говорил Ле Карбюзье. А ведь на самом деле метко называют архитектуру дочерью геометрии. Необходимость построения прямоугольника, нахождения его осей для установки ряда столбов, определение их размеров для заготовки материала ... и вот мы видим каркас здания, напоминающий ту или иную геометрическую фигуру. Выбор формы здания зависит от множества факторов: эстетичного внешнего вида здания, его прочности, удобства в эксплуатации и т. д.

А как же геометрия влияет на прочность архитектурных построек? Вспомним кубики. Кто из нас в детстве не играл в кубики? Как хорошо и надежно они укладываются, опираясь друг на друга. Из них можно создавать самые разные устойчивые постройки. Наверное, каждый пробовал построить пирамиду до потолка. Сначала все идет прекрасно, но потом пирамида пошатывается - словом, не хочет быть ровной. В чем же дело? А дело в прямых углах. Сегодня без обычного угольника с прямым углом нам не удастся сделать даже самый простой чертеж. Одна из самых «прочных», «устойчивых» и «уверенных» геометрических фигур - это хорошо известный нас квадрат, иными словами абсолютно правильный прямоугольник. Форму прямоугольника имеет кирпич, доска, плита, стекло – то есть, все что нам необходимо для постройки здания.

Геометрическая форма сооружения настолько важна, что бывают случаи, когда в имени или названии здания закрепляются названия геометрических фигур. Так, здание военного ведомства США носит название Пентагон, что означает пятиугольник. Связано это с тем, что, если посмотреть на это здание с большой высоты, то оно действительно будет иметь вид пятиугольника.

Но надо помнить, что геометрические фигуры встречаются не только в архитектуре, но и в искусстве.

Около 770 года до нашей эры на ручках амфор появляются первые человеческие силуэты, где мужская фигура изображена с треугольным торсом, овальной головой с выступом вместо носа и длинными цилиндрическими бёдрами и голеньями. Женские фигуры также абстрактны: их длинные волосы изображались как ряд линий. Некоторые сосуды в геометрическом стиле имеют большую популярность и в наши дни. Чаще всего для них характерны горизонтальные полосы, идущие кольцами вокруг сосуда. Между этими полосами помещаются различные декоративные мотивы, такие, как зигзаг или треугольник. Наряду с абстрактными элементами появляются стилизованные изображения людей и животных.

Геометрия, соединяясь с алгеброй имеют огромное значение и в музыке. Первым ученым – математиком, отличившимся в музыкальной сфере, стал, несомненно, Пифагор. Великий ученый занимался поисками музыкальной гармонии, поскольку верил, что такая музыка способна разгадать любую тайну. Однажды, проходя мимо кузницы, Пифагор услышал, как удары молотков создают определенное созвучие. После этого он занялся экспериментами, пытаясь найти отношения между высотой тона и числами.

Труды Пифагора в этой области были удачными, с этого момента музыкальная и математическая науки пошли бок обок друг с другом. Более того, музыка начала развиваться именно благодаря математике.

Закончить мне бы хотелось словами великого итальянского ученого Галилео Галилея, «Геометрия является самым могущественным средством для изощрения наших умственных способностей и дает нам возможность правильно мыслить и рассуждать».

ГРАФИЧЕСКОЕ РЕШЕНИЕ ТЕКСТОВЫХ ЗАДАЧ

А. А. Желтухина

МБОУ Новосильская СОШ, Орловская область, пгт. Новосиль, Россия

Научный руководитель: учитель математики, физики и информатики МБОУ Глубокская СОШ

*А. М. Савченко, зав. кабинетом математики БОУ ОО ДПО ПК (С) «Орловский институт
усовершенствования учителей» Г. Д. Илларионова*

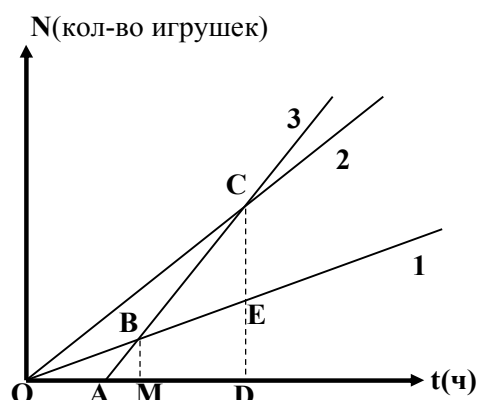
При написании этой работы я хотела показать свое понимание решения задач, поэтому вы не найдете в конце ссылки на используемую литературу. Я специально не пользовалась интернетом (за исключением подбора задач), не искала в дополнительной литературе. Эта работа авторская.

Больше всего под графический способ движения подходят задачи на встречное движение. Но я попыталась решить задачи и по другим темам.

Конечно, решать эти задачи под силу подготовленным ученикам, поэтому способ решения можно рассмотреть на кружковой работе, элективных курсах, в профильных классах, при подготовке к ЕГЭ.

Задача - 1(ОЛ ВЗМШ при МГУ им. Ломоносова)

Три работницы делают игрушки. Первая работница делает 5 игрушек в час, вторая – 8 игрушек в час. Первые две работницы начали работу одновременно, а третья на полчаса позже. Через некоторое время третья работница догнала по количеству изготовленных игрушек первую работницу, а затем через полтора часа после этого догнала и вторую. Определите производительность труда третьей работницы. Изобразим графически, что нам известно из условия задачи:



AM обозначим - x часов. Согласно условию: OA = 0,5 часа, MD = 1,5 часа

$\triangle ABM \sim \triangle ACD$, ($BM \parallel CD$) $\frac{BM}{CD} = \frac{AM}{AD}$ $BM = \frac{AM}{AD} \cdot CD = \frac{x}{1,5+x} \cdot 8(x+2)$

$CD = 8(OA+AM+MD) = 8(x+2)$ $\frac{5(x+0,5)}{8(x+2)} = \frac{x}{1,5+x} \cdot \frac{5(x+0,5)}{8(x+2)} - \frac{x}{1,5+x} = 0$

$\frac{5(x+0,5)(1,5+x)-8x(x+2)}{8(x+2)(1,5+x)} = 0$ $5(x^2+2x+0,75) - 8(x^2+2x) = 0$

$3x^2+6x-3,75=0$ $x^2+2x-1,25=0$ $x_1=0,5$ $x_2=-2,5$ (не пригоден)

AD=AM+MD=1,5+x=1,5+0,5=2 часа OD=OA+AD=0,5+2=2,5 часа

За два часа третья работница сделает столько игрушек, сколько вторая работница за 2,5 часа. $N_2=2,5 \cdot 8 = 20$ игрушек

В час третья работница сделает

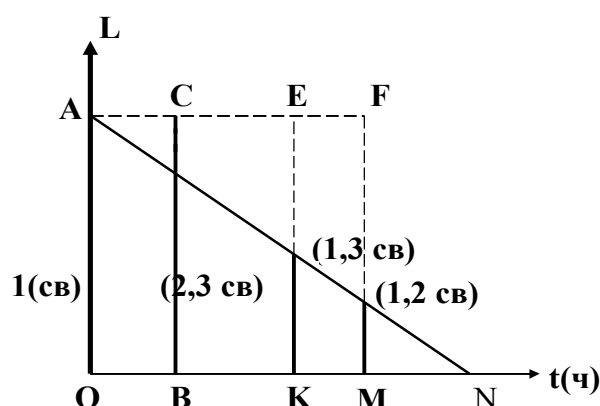
$N_3 = \frac{20}{2} = 10$ игрушек

Ответ: 10 игрушек

Задача -2 («Сборник задач по математике поступающим во ВТУЗЫ» под редакцией М.И. Сканави)

Три свечи имеют одинаковую длину, но разную толщину. Первая свеча была зажжена на 1 час раньше двух других, зажженных одновременно. В некоторый момент горения первая и третья свеча оказались имеющими одинаковую длину, а через 2 часа после этого одинаковую длину стали иметь первая и вторая свеча. За сколько часов сгорит первая свеча, если вторая сгорает за 12 ч, а третья – за 8 ч?

Решение графическим методом:



Из условия задачи: $OB = 1$ ч, $KM = 2$ ч $BK = t_1$ $OK = 1 + t_1$
 $AO = CB = S$ – длина свечей

Скорости сгорания свечей: $V_3 = \frac{S}{8}$, $V_2 = \frac{S}{12}$.

$AE = OK = 1 + t_1$ $ED = V_3 * BK = \frac{St_1}{8}$ $BM = BK + KM = 2 + t_1$

$OM = OB + BK + KM = 3 + t_1$

$FP = V_2 * BM = \frac{S(2+t_1)}{12}$

$ED \parallel FP$ $\triangle ADE \sim \triangle AFE$ $\frac{FP}{ED} = \frac{AF}{AE} = \frac{OM}{OK} = \frac{3+t_1}{1+t_1} \cdot \frac{\frac{S(2+t_1)}{12}}{\frac{St_1}{8}} = \frac{3+t_1}{1+t_1}$

$\frac{8S(2+t_1)}{12St_1} = \frac{3+t_1}{1+t_1} \cdot \frac{2(2+t_1)}{3t_1} - \frac{3+t_1}{1+t_1} = 0$ $\frac{2(2+t_1)(1+t_1) - 3t_1(3+t_1)}{3t_1(1+t_1)} = 0$

$2(2+t_1)(1+t_1) - 3t_1(3+t_1) = 0$ $t_1^2 + 3t_1 - 4 = 0$ $t_1 = 1$ час $t_1 = -4$ (не пригоден)

$ED = St_1/8 = S_1/8$ $OK = 1 + t_1 = 1 + 1 = 2$ часа

За 2 часа первая свеча сгорела на $1/8$ своей длины, за 1 час она сгорит на $1/16$ длины, а полностью сгорит за 16 часов.

Ответ: за 16 часов

ПРИМЕНЕНИЕ ГРАФОВ ПРИ РЕШЕНИИ ЗАДАЧ

В. В. Жердева

МБОУ Гимназия № 39 им. Ф. Шиллера, Орел, Россия

Научный руководитель: учитель МБОУ Гимназия № 39 им. Ф. Шиллера Л. В. Чихачева

В работе описывается история возникновения теории графов, применение теории графов в различных областях жизни людей, использование графов при решении задач по математике.

Каждый ученик знает, сколько трудностей доставляет решение текстовых задач по математике. Рассмотрим применение графов при решении задач, которая значительно упрощает их понимание и решение.

Исторически сложилось так, что теория графов зародилась двести с лишним лет назад именно в ходе решения головоломок. Очень долго она находилась в стороне от главных направлений исследований ученых, была в царстве математики на положении Золушки, чьи дарования раскрылись в полной мере лишь тогда, когда она оказалась в центре общего внимания (рис.1).

Первая работа по теории графов, принадлежащая известному швейцарскому математику Л. Эйлеру, появилась в 1736 г. Толчок к развитию

теория графов получила на рубеже XIX и XX столетий, когда резко возросло число работ в области топологии и комбинаторики, с которыми ее связывают самые тесные узы родства. Графы эффективно используются в теории планирования и управления, теории расписаний, социологии, математической лингвистике, экономике, биологии, медицине, географии. Широкое применение находят графы в таких областях, как программирование, теория конечных автоматов, электроника, в решении вероятностных и комбинаторных задач. Как особый класс можно выделить задачи оптимизации на графах. Математические развлечения и головоломки тоже являются частью теории графов. Теория графов быстро развивается, находит все новые приложения и ждет молодых исследователей. (рис.2)

С полным основанием можно сказать, что теория графов является одним из простейших и наиболее элегантных разделов современной математики с широкой областью применения.

Графы – замечательные математические объекты, с их помощью можно решать очень много различных, внешне не похожих друг на друга задач. Рассмотрим основные понятия, свойства графов и некоторые способы решения задач.

В математике графом называют набор точек некоторые из которых соединены линиями. Точки именуются вершинами графа, а отрезки – рёбрами. (рис.3)

Графы обладают многими интересными свойствами. Так, Эйлер обнаружил простую связь между количеством вершин (***V***), количеством рёбер (***P***), количеством частей (***G***) на которые разделяется плоскость: $V - P + G = 2$

Если полный граф имеет n вершин, то количество ребер будет равно

$$\frac{n(n-1)}{2}$$

Я бы хотела поподробнее остановиться на применении метода графов при решении текстовых задач.

Чтобы легче решать задачи надо знать следующий алгоритм:

1. О каком процессе идет речь в задаче?
2. Какие величины характеризуют этот процесс?
3. Каким соотношением связаны эти величины?
4. Сколько различных процессов описывается в задаче?
5. Есть ли связь между элементами?

Надо уметь отвечать на эти вопросы, анализировать условие задачи и записывать его схематично

Задача 1. (Логическая задача.)

Аркадий, Борис, Владимир, Григорий и Дмитрий при встрече обменялись рукопожатиями (каждый пожал руку каждому по одному разу). Сколько всего рукопожатий было сделано?

Пусть каждому из пяти молодых людей соответствует определенная точка на плоскости, названная первой буквой его имени (рис.4), а

производимому рукопожатию — отрезок или часть кривой, соединяющая конкретные точки — имена (рис.5)

Точки А, Б, В, Г, Д называются вершинами графа, а отрезки линий, соединяющие эти точки — ребрами графа. При изображении графов на рисунках или схемах отрезки могут быть прямолинейными или криволинейными; Длины отрезков и расположение точек произвольны. Рассмотрим процесс соединения точек А,Б,В,Г,Д ребрами.

1. Ситуация, соответствующая моменту, когда рукопожатия еще не совершались, представляет собой точечную схему, изображенную на рис.4(нулевой граф).

2. Ситуация, когда совершены еще не все рукопожатия, может схематически быть изображена, например, с помощью рис.5: пожали руки А и Б, А и Г, Д и Г, Б и Д.(неполный граф).

3. На рисунке 6 изображен граф, соответствующий всем совершенным рукопожатиям (полный граф) (рис.6).

Если подсчитать число рёбер графа, изображённого на рис.6, то это число будет равно количеству совершённых рукопожатий между пятью молодыми людьми. Их 10.

Использование графов значительно облегчило решение данной задачи.

Какую бы область человеческой жизни мы не затрагивали, в этой области обязательно находилась проблема или задача, решаемая с помощью графов. Я пришла к выводу, что метод графов прост и удобен, поэтому так распространен. Я планирую продолжить более глубокое изучение применения метода графов при решении текстовых задач. Считаю это необходимым и актуальным, поскольку текстовые задачи вызывают трудности у учащихся. А метод графов облегчает понимание и решение задачи.

Литература

1. Гарднер М. "Математические досуги", М. "Мир", 1972(глава 35).
2. "В помощь учителю математики", Йошкар-Ола, 1972 (ст. "Изучение элементов теории графов").
3. Олехник С. Н., Нестеренко Ю. В., Потапов М. К. "Старинные занимательные задачи", М."Наука",1988(часть 2, раздел 8; приложение 4).
4. Гарднер М. "Математические головоломки и развлечения", М. "Мир", 1971.
5. Оре О. "Графы и их применения", М. "Мир", 1965.
6. Зыков А. А. "Теория конечных графов", Новосибирск, "Наука", 1969.
7. Берж К. "Теория графов и ее применение", М., ИЛ, 1962.

КОД ФИБОНАЧЧИ

А. С. Збенякова

МБОУ Лицей №28 им. дважды Героя Советского Союза Г. М. Паришина, Орел, Россия
Научный руководитель: учитель математики МБОУ Лицей №28 им. дважды Героя Советского Союза
Г. М. Паришина С. В. Кузьмичева

В статье рассматриваются основные понятия чисел Фибоначчи и примеры использование данной последовательности.

Числа Фибоначчи - элементы числовой последовательности, в которой каждое последующее число равно сумме двух предыдущих чисел. Иногда число 0 не рассматривается как член последовательности[1].

Числовая последовательность, которая названа в его честь, была открыта в ходе решения задачи о кроликах, излагаемой Фибоначчи в своей книге «*Libet abacci*» (1202 год, рукопись книги сохранилась до наших дней):

Человек посадил пару кроликов в загон, окруженный со всех сторон стеной. Сколько пар кроликов за год может произвести на свет эта пара, если известно, что каждый месяц, начиная со второго, каждая пара кроликов производит на свет одну пару?

Несложно убедиться, что число пар в каждый из двенадцати последующих месяцев будет равно: **1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, 144, 233, 377.**

Отношение между числами Фибоначчи составляет 0,618. Оно найдено древними египтянами и использовано в математике Пифагором. Это результат деления целого на две неравные, но пропорциональные части. В свое время ее называли «божественной пропорцией», «золотым делением», а позже Леонардо да Винчи употребил впервые для обозначения пропорции общепринятый термин — «золотое сечение»

Аналогичная ситуация происходит при делении F_n на F_{n+2} (отношение стремится к 0.382), при делении F_n на F_{n+3} (отношение стремится к 0.236) и так далее. Так были получены «фибоначчиевы коэффициенты».

Каждое третье число четно, каждое четвертое делится на три, каждое пятнадцатое оканчивается нулем.

Формула последовательности Фибоначчи: $u_1, u_2, u_{n+1} = u_n + u_{n-1}$

Числа Фибоначчи – это код природы. Например, закономерности этой последовательности сопровождают рост раковины моллюска, шишки хвойного дерева, листьев и ветвей растений, цветка подсолнуха, тела ящерицы, появление морских волн, строение головного мозга и других органов человека, строение галактик, пирамид в Гизе и Мексике.

Исключительной гармонией, основанной на математических закономерностях «Золотого сечения» наполнены многие произведения искусства: греческий храм Парфенон, Пирамида Хеопса, этюды Шопена, знаменитая «Мона Лиза» и многие-многие другие.

Числа Фибоначчи стали основой многих оптимальных стратегий в сфере бизнеса и торговли.

Таким образом, изучив последовательность Фибоначчи, мы пришли к выводу, что числа Фибоначчи являются универсальными, так как справедливы независимо от области применения и требуют подробного изучения.

Литература

1. Фибоначчи числа // Энциклопедический словарь юного математика / Сост. Савин А. П. — 2-е изд. — М.: Педагогика, 1989. — С. 312—314. — 352 с.
2. Стахов А. Код да Винчи и ряды Фибоначчи -И. Питер, 2006
3. Ковалев Ф.В. Золотое сечение в живописи. К.: Выща школа, 1989.

АКСИОМАТИКА. ЕЕ РАЗВИТИЕ И ПРИМЕНЕНИЕ В СОВРЕМЕННОЙ НАУКЕ

К. В. Зиборов

МБОУ Лицей им. С.Н. Булгакова, Орловская область, Ливны, Россия

Научный руководитель: учитель математики МБОУ Лицей им. С.Н. Булгакова У. Н. Мартынова

В данной работе рассматриваются основные виды аксиом, а также исследуются возможности применения аксиоматики в реальной жизни.

Объект работы: аксиоматика, аксиомы Евклида, Д. Гильберта, Н. Лобачевского.

Цели и задачи:

1. Изучить исторический материал, связанный с аксиоматической теорией;
2. Проследить эволюцию аксиоматики начиная с трудов Евклида и заканчивая открытием неевклидовой геометрии;
3. Выявить возможности применения аксиоматического метода в различных разделах математики;
4. Исследовать возможности применения аксиоматики в реальной жизни.

Начальные геометрические сведения дошли до нас из глубокой древности.

Начальные геометрические знания были добыты опытным путем. Получение новых геометрических фактов при помощи рассуждений (доказательств) началось от древнегреческого ученого **Фалеса** (VI в. До н.э.).

Постепенно доказательства приобретают в геометрии все большее значение. К III в. До н.э. геометрия становится дедуктивной наукой, т.е. наукой, в которой большинство фактов устанавливается путем вывода (дедукции), доказательства. К этому времени относится книга «Начала», написанная древнегреческим ученым **Евклидом**.

В «Началах» доказываются свойства параллелограммов и трапеций, приведена теорема Пифагора, изучается подобие многоугольников.

2. Возникновение аксиоматики. Геометрия Евклида

Но для изучения нашей темы книга Евклида интересна прежде всего тем, что в ней ученый проводит аксиоматический взгляд на геометрию.

Аксиома - от греческого аксиос, что означает «удостоенное, принятое положение». Весь набор аксиом (т.е. система аксиом) называется аксиоматикой.

Аксиоматика Евклида состоит из пяти постулатов и девяти аксиом.

3. Д. Гильберт и его вклад в развитие аксиоматики Евклидовой геометрии.

Самая безупречная аксиоматическая схема евклидовой геометрии была опубликована немецким математиком Давидом Гильбертом в 1899 в своей книге «Основы геометрии», Гильберт дополнил список аксиом Евклида, причем его рассуждения не содержат характерных для Евклида логических пробелов.

Аксиоматика Гильберта представляет собой систему из 20 аксиом, поделенных на 5 групп.

4. Открытие неевклидовой геометрии. Аксиоматика Лобачевского.

В 30-х годах XIX в. произошло открытие Н.И. Лобачевским геометрии, отличной от Евклидовой.

Геометрия Лобачевского - геометрическая теория, основанная на тех же основных аксиомах, что и обычная евклидова геометрия, за исключением аксиомы о параллельных, которая заменяется на аксиому о параллельных Лобачевского.

Евклидова аксиома о параллельных гласит:

Через точку, не лежащую на данной прямой, проходит не более одной прямой, лежащей с данной прямой в одной плоскости и не пересекающей её.

В геометрии Лобачевского, вместо неё принимается следующая аксиома:

Через точку, не лежащую на данной прямой, проходят по крайней мере две прямые, лежащие с данной прямой в одной плоскости и не пересекающие её.

5. Применение аксиоматического метода в разных разделах математики.

Все великие ученые, о которых мы сегодня говорили (Евклид, Д. Гильберт, Н. Лобачевский) известны в основном как основоположники аксиоматического метода в геометрии. Но аксиомы есть не только в геометрии, но и в алгебре, и других математических науках.

В современной математике важнейшую роль играет аксиоматика группы, аксиоматика метрического и векторного пространства, аксиоматическое описание теории вероятностей.

6. Значение аксиоматики в науке и ее применение в реальной жизни.

Важнейшим требованием к системе аксиом является ее непротиворечивость. То есть: сколько бы ни выводили теорем из аксиом, среди них не будет двух теорем, противоречащих друг другу.

Чтобы объяснить, как на практике возникают вопросы непротиворечивости, приведем пример.

Несколько школьников решили организовать шахматный турнир по упрощенной схеме: каждый должен сыграть три партии с кем-либо из остальных участников (цвет фигур выбирается по жребию). Составить расписание турнира никак не получалось, и мальчики обратились за помощью к учителю. Учитель порекомендовал подсчитать количество участников: оно оказалось нечетным. Тогда учитель предложил сформулировать условия турнира в виде аксиом. Для этого необходимо было ввести три неопределяемых понятия: «игрок», «партия», «участие игрока в партии».

Аксиом получилось четыре:

Аксиома 1. Число игроков нечетно.

Аксиома 2. Каждый игрок участвует в трех партиях.

Аксиома 3. В каждой партии участвуют два игрока.

Аксиома 4. Для каждого игрока имеется не более одной партии, в которой он участвует.

Из этих аксиом можно вывести ряд теорем.

Теорема 1. Число игроков не меньше пяти.

Доказательство. Т.к. нуль - четное число, то по аксиоме 1 число игроков не равно нулю, то есть существует хотя бы один игрок А. По аксиоме 2 этот игрок участвует в трех партиях, причем в каждой из этих партий, кроме А, участвует еще один игрок (по аксиоме 3). Пусть В, С, D,- игроки, отличные от А, которые участвуют в этих партиях. По аксиоме 4 все игроки В, С, D-игроки, отличные от А, которые участвуют в этих партиях. По аксиоме 4 все игроки В, С, D различны. Итак, мы нашли четырех игроков: А, В, С, D. Но тогда по аксиоме 1 число игроков не меньше 5.

Теорема 2. Число всех выступлений игроков четно.

Доказательство. Определим новое понятие: если q - некоторая партия и А-один из игроков, то пару (q, A) назовем выступлением игрока.

Если в партии q участвуют игроки А и В, то мы получаем два выступления игроков: (q, A) и (q, B) , т.е. каждая партия дает ровно два выступления игроков (аксиома 3). Значит, число всех выступлений игроков четно, т.к. оно вдвое больше числа всех партий.

Теорема 3. Число всех выступлений игроков нечетно.

Доказательство. По аксиоме 2 игрок А участвует ровно в трех партиях: $q-1$, $q-2$, $q-3$. это дает три выступления игрока: $(q-1, A)$, $(q-2, A)$, $(q-3, A)$. Отсюда следует, что число всех выступлений игроков равно $3n$, где n -число игроков. Так как по аксиоме 1 n нечетно, то и $3n$ нечетно.

Мы получили, что теорема 3 противоречит теореме 2.

Это значит, что такая аксиоматика противоречива, т.е. требования, выдвинутые организаторами турнира несовместимы.

Поэтому мальчики и не сумели составить расписание турнира: это невозможно.

После этого учитель предложил другую систему организации турнира, при которой каждый из участников должен сыграть не три, а четыре партии. Он предложил рассмотреть «теорию», в которой те же первоначальные понятия, а аксиомы формулируются следующим образом:

Аксиома 1. Число игроков нечетно.

Аксиома 2. Каждый игрок участвует в четырех партиях.

Аксиома 3. В каждой партии участвуют два игрока.

Аксиома 4. Для каждых двух игроков имеется не более одной партии, в которой они оба участвуют.

Учитель объяснил мальчикам, что в данном случае, сколько бы теорем они не выводили из этих аксиом, никогда противоречий не будет.

Вот как он убедил их в этом.

Рассмотрим девятиугольник, в котором кроме сторон проведем девять диагоналей, соединяющих вершины через одну.

Вершины девятиугольника будем считать «игроками», проведенные отрезки (стороны и диагонали) - «партиями», а концы соответствующего отрезка - «игроками», участвующими в некоторой «партии». Мы изучаем схему нашего турнира. Легко установить, что все четыре аксиомы здесь выполняются. Итак, удастся построить модель, в которой выполняются все аксиомы, причем

эта модель построена из «материала» геометрии, т.е. науки, в непротиворечивости которой мы не сомневаемся.

Именно с помощью построения моделей в современной математике установлена непротиворечивость геометрии.

7. Заключение

Д. Гильберт был поборником аксиоматического метода. Он считал, что этот метод имеет универсальное значение не только в математике, но и во всех науках. В своей статье «аксиоматическое мышление» он формулирует сущность аксиоматического метода:

«Если соединять факты некоторой специфической области более или менее исчерпывающим образом, то мы быстро убедимся, что эти факты могут быть выстроены в определенном порядке. Все дальнейшие исследования в области математики подтвердили выводы Гильберта. Сегодня, развив ту или иную аксиоматическую теорию, мы можем, не проводя повторных рассуждений, утверждать, что ее выводы имеют место в каждом случае, когда справедливы рассматриваемые аксиомы.

Таким образом, аксиоматический метод позволяет целые аксиоматически развитые теории применять в различных областях знаний. В этом состоит сила аксиоматического метода.

Литература

1. Гильберт Д. Кон-Фоссен С. Наглядная геометрия: Пер. с нем.- 3-е изд.-М.: Наука,1981.-344с.
2. Энциклопедия элементарной математики кн. 4,5. / под. ред. В. И. Битюкова, И.Е.Морозовой.м.:Наука,1996.-624с.
3. А.П. Савин и др. «Я познаю мир», Математика, М., АСТ, 2002 г.
4. <http://ega-math.narod.ru/Reid/Weyl.htm>
5. Научный портал «Эврика»
<http://evrika.tsi.lv/index.php?name=texts&file=show&f=242>
6. Начала Евклида. Книги 1-5. Пер. с греч. Д.Д. Мордухай-Болтовский под ред. М.Я. Выгодского. М-Л.:ОГИЗ, 1948.-446с.
7. Гильберт Д. Основания Геометрии. перевод с немецкого под ред. А. В. Васильева. Книгоиздательство «Сеятель». Петроград,1923-185с.
8. Энциклопедический словарь юного математика/Сост.А.П.Савин.- М.:Педагогика,1985.-352с.
9. Википедия
<http://ru.wikipedia.org/wiki/%C0%EA%F1%E8%EE%EC%E0%F2%E8%EA%E0%C3%E8%EB%FC%E1%E5%F0%F2%E0>

МАТЕМАТИКА В СОЦИОЛОГИИ

Н. С. Кирюхин

МБОУ Гимназия № 39 им. Ф. Шиллера, Орел, Россия

Научный руководитель: учитель математики МБОУ Гимназия №39 им. Ф. Шиллера Л. А. Бельская

В отличие от физики, химии, биологии, географии объектами изучения математики являются не конкретные материальные объекты, а пространственные формы и количественные отношения действительного мира,

которые получаются путём абстрагирования от реальности наиболее общих свойств пространственных форм и количественных отношений. Возможности математических методов, скажем, в физических науках не подлежат никакому сомнению. С помощью математики можно исключительно точно описывать и прогнозировать такие физические явления, как движение маятника, движение тела в свободном падении, даже движение звездных систем. Но, можно ли описать поведение человека математическими методами и приёмами, поддаётся ли оно каким либо правилам, аксиомам, можно ли установить закономерности в развитии и поведении людей, сообществ, а может быть и целых народов?

Поведение человека потенциально значительно сложнее, чем самая сложная из физических систем. Скорее, отталкиваясь от этого факта, математики предлагают конкретную стратегию, которая позволит получить научное знание о поведении человека. Эта стратегия заключается в изучении, прежде всего простейших форм социального поведения, а более сложные его аспекты должны становиться предметом рассмотрения на значительно более поздних стадиях. Самую скорую отдачу математический анализ сулит в исследовании именно простейших форм социального поведения, таких, как игры, выбор альтернатив, мобильность. Эта отдача намечается в виде непротиворечивых, хотя и довольно простых теорий социального поведения. На основании таких теорий можно делать соответствующие прогнозы, которые в свою очередь могут быть проверены на основании конкретных данных.

Математические теории, или модели, не являются универсальными. В социальных науках они занимают значительное место. Сейчас имеется много самых различных проблем, которые изучаются с помощью математического анализа. Процессы взаимодействия и мобильности, формирование коалиций, экономические шаблоны — вот лишь немногие из социологических явлений, математические модели которых уже построены.

Чтобы показать возможности и границы применения математики в социальной теории, я хочу кратко остановиться на феномене социальной мобильности. Социологов давно занимают различные аспекты этого явления, такие, как статусная мобильность, прохождение через семейный цикл, миграция. Таких аспектов много, причем каждый из них имеет глубокое эмоциональное содержание. И, тем не менее, это явление поддается математической абстракции и описанию в терминах формальной социальной теории.

Аппарат, необходимый для построения математической теории социальной мобильности, поистине прост. Другое дело — способ его применения. Теоретический подход, который я сейчас кратко обрисую, обладает прогностическим, вероятностным и временным характером. Необходимый для него аппарат включает в себя, во-первых, заранее обусловленный контингент элементов (обычно это специфическая человеческая популяция) и набор классов, или категорий, которые ученый, стоящий на позициях теории вероятности, назвал бы «состояниями природы». Эти состояния таковы, что в данной временной точке каждый элемент популяции может находиться в одном, и только одном, из них. Эти состояния, во-вторых,

могут представлять собой социальные статусы, географическое положение, позиции в семейном цикле и любую другую классификацию популяций, в рамках которой их элементы могут переходить во времени из одного состояния в другое. Таким образом, при данном подходе нам требуется, и единица времени, в качестве которой может выступать, скажем, календарный год.

Наконец, нам требуется два математических инструмента: вектор, или упорядоченное множество t целых чисел (где t — количество состояний природы), и матрица t^2 чисел, расположенных в t рядах и t столбцах. Вектор показывает долю популяции в каждом из t состояний в момент t . Ряды квадратной матрицы $P(t)$ показывают местоположение групп популяции в момент $t-1$, а столбцы — в момент i .

Таков способ переложения на математический язык и сведения к последовательному ряду матриц столь сложного социального явления, как мобильность. Действительно, существо человеческих эмоций и нюансы мотивов при этом теряются, однако компенсация за такую потерю весьма значительна. Использование математического анализа для выявления будущих последствий альтернативных систем мобильности может дать такие результаты, получить которые при помощи других, менее формальных способов анализа совершенно невозможно.

Описанный нами аппарат достаточно прост. Другое дело — возможные математические подходы к нему, диапазон которых весьма широк и которые отличаются друг от друга набором упрощающих допущений о поведении системы «мобильность».

В соответствии с правилами адекватности процедур первыми должны исследоваться те подходы, которые являются простейшими. Прежде всего примем два упрощающих допущения, которые вместе составят то, что принято называть вероятностной моделью. В соответствии с первым допущением, вероятность мобильности, скажем, из одной отрасли промышленности в другую остается во времени инвариантной. Это допущение, по крайней мере, для непродолжительного периода, не является некорректным. Однако границы второго допущения значительно строже: в соответствии с этим допущением предполагается, что передвижение из одного сектора промышленности в другой, зависит от шаблонов каких-либо предыдущих передвижений. Но если сопоставить нашу модель с фактическими данными, то можно обнаружить, что ее соответствие действительности довольно посредственно, так как, второе допущение было не всегда реалистичным: оно предполагало, что для любых двух индивидов, находящихся в одном и том же секторе промышленности, будут верны одни и те же схемы мобильности. В действительности же люди отнюдь не столь однообразны. Прошлый опыт — вот что отличает друг от друга и их, и шаблоны их мобильности.

Приняв во внимание вышеизложенное, можно разделить исследовавшуюся популяцию рабочих на две категории: преимущественно мобильных и преимущественно немобильных. Оказалось, что эти две категории характеризуются явно различными матрицами перехода. Подвергнув эти матрицы вторичному, уже раздельному анализу, исследователи

обнаружили, что при таком подходе прогностическая способность модели относительно кратковременных шаблонов мобильности значительно возрастает.

Для некоторых критиков подобные исследования — не что иное, как упражнения в практической статистике. «Где же здесь теория?» — вопрошают они. Ответим, что теория заключается именно в упрощающих допущениях модели. Высказанные в утвердительном порядке, эти допущения суть теория. В качестве таковой они должны и появляться из самостоятельного социологического контекста (а не из математики), и проверяться в нем же. В приведенном выше примере теория заключалась первоначально в двух допущениях. Первое допущение, будучи переведенным «обычный» язык, предполагает, что «величина мобильности постоянна во времени». Второе — что «вероятность мобильности индивида не зависит от каких-либо других его характеристик». Как мы уже видели, последнее теоретическое допущение оказалось явно нереалистичным, поэтому оно и было модифицировано третьим теоретическим предположением, которое на «обычном» языке утверждает, что «существует две категории рабочих: склонных и несклонных к передвижению, и второе допущение можно считать соответствующим истине только для каждой из этих категорий в отдельности».

Однако, существует и третья часть данной теории. Если учесть, что рассуждения о том, что вряд ли можно так просто разделить людей на две вышеуказанные категории. Вероятность передвижения индивида из окружающей его в данное время среды зависит от бесчисленного множества факторов его с ней взаимодействия. Эта идея легла в основу аксиомы, которую стали называть «аксиомой кумулятивной инерции».

Если употребить метафору, то в соответствии с этой аксиомой окружающую среду можно уподобить банке с клеем, который постепенно застывает вокруг каждой попадающей в него частицы. Чем дольше та или иная частица находится в банке, тем она прочнее «схватывается» клеем. На более формальном языке эта аксиома утверждает следующее: вероятность того, что индивид останется в данном состоянии природы, увеличивается с каждым моментом его пребывания в этом состоянии. Можно сказать, что аксиома кумулятивной инерции импонирует в какой-то степени с интуитивной точки зрения, отражая такие обыденные понятия, как «пускать корни», постепенно сживаться с местом или условиями, обрастая путами привычек и сантиментов. Более того, результаты предварительных эмпирических проверок аксиомы оказались весьма обнадеживающими.

Ввод этой аксиомы в математическую модель делает математику довольно сложной. Прежде всего, время становится «двухмерным». В дополнение к традиционному учету фактора времени как истории системы, данная аксиома требует его введения в расчеты и как истории отдельных элементов системы. Это в свою очередь требует не просто единой последовательности матриц перехода, а целой матрицы матриц. Математический аппарат новой модели сложен, что обусловило учёных обратиться за помощью, но к психологам, а к быстро решающим компьютерам.

НАНОСТРУКТУРЫ ВИСМУТА И ГЕОМЕТРИЯ

А. С. Колганова

*Юношеская специализированная научно-исследовательская школа «Основы нанотехнологий»
при ФГБОУ ВПО «Орловский государственный университет» Орел, Россия
Научный руководитель: учитель математики и технологии МБОУ Гимназии №34 Н.Ю. Хрипунова*

Продукты нанотехнологической отрасли находят широкое применение в военной, гражданской и космической технике. Предъявляемые требования приборостроителей к наноматериалам требуют все большего количества исследований наноструктур веществ с малыми временными затратами [1]. При переходе на наноуровень свойства веществ определяется состоянием их поверхности [1]. Известно [1], что физические и химические свойства нанокластеров кристаллических веществ во многом зависят от их геометрических параметров. Одним из самых эффективных методов исследования морфологии поверхности является атомно-силовая микроскопия (АСМ). Суть метода заключается в следующем. Тонкая игла с нанометровым радиусом закругления на конце подводится перпендикулярно вплотную к поверхности, затем производится ее движение вперед-назад вдоль поверхности (по оси X) с пошаговым смещением вдоль оси Y, заставляя кончик иглы повторять рельеф отклоняя зонд вверх-вниз (вдоль оси Z). Это отклонение фиксируется в компьютере и строится трехмерное изображение участка поверхности образца (Рис. 1). При этом с помощью специального программного обеспечения становится возможным измерять геометрические параметры как морфологии поверхности так и наноструктур, расположенных на ней [1].

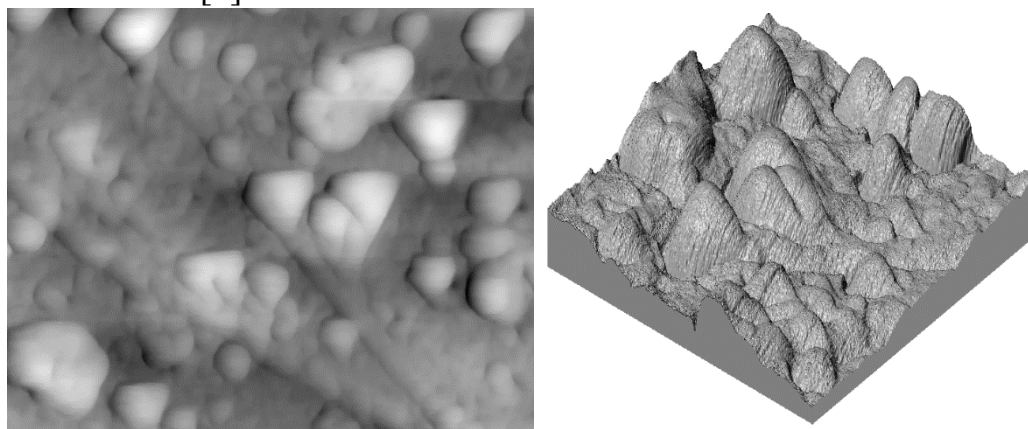


Рисунок 1. АСМ-кадр модифицированной атомарным водородом поверхности скола монокристалла висмута.

Целью данной работы является исследование геометрических параметров на примере наноструктур висмута по данным атомно-силовой микроскопии. *(Полуметалл висмут находит широкое применение в термоэлектричестве – одной из самых актуальных и развивающихся направлений альтернативной энергетики. Повышение эффективности применения висмута в качестве термоэлектрика связывают с наноструктурированием.)*

Сопоставив форму наночастицы на поверхности с одной из известных геометрических фигур становится возможным посчитать объем нанокластера, количество составляющих его атомов, углы наклона граней и т.д. Таким образом, исследования сводятся к решению следующей геометрической задачи.

Дано изображение модифицированной поверхности кристалла висмута (рис. 1), полученное с помощью атомно-силового микроскопа (АСМ) [2]. Определить количество атомов в одном из нанокластеров, длина основания которого составляет от 5 до 200 нм, а угол наклона грани 56° . Параметры кристаллической решетки висмута определить по соответствующей таблице.

В нашем случае видно, что нановыступы можно сопоставить с правильными трехгранными пирамидами. Межатомное расстояние в направлении вершины пирамиды в висмуте составляет $\sim 0,2$ нм [2]. Выбираем элементарный объем, который занимает один атом. С учетом параметров кристаллической решетки он составляет $0,008$ нм³. Разделив объем кластера на элементарный объем, получим число атомов в нановыступе:

$$N = \frac{V_{\text{пирамиды}}}{V_{\text{атома (элементарный)}}$$

Для определения объема нанокластера необходимо найти объем соответствующей правильной треугольной пирамиды. Решая геометрическую задачу, получаем формулу для объема нанокластера в зависимости от длины стороны основания пирамиды:

$$V_{\text{пирамиды}} = \frac{a^3}{24} \operatorname{tg} 56^\circ$$

Подставив в нашу формулу получаем соотношение для количества атомов в нанокластере висмута в зависимости от длины стороны основания пирамиды:

$$N = 7.72 a^3$$

Таким образом, получена формула для расчета числа атомов в нанокластере висмута пирамидальной формы в зависимости от длины стороны основания пирамиды. По расчетам удалось установить, что кластеры размером менее 10 нм находятся в полупроводниковом состоянии, в отличие от массивного висмута, являющегося полуметаллом.

Автор выражает благодарность своему научному руководителю – учителю математики и технологии Гимназии №34 Надежде Юрьевне Хрипуновой и руководителю ЮСНИШ «Основы нанотехнологий» Ю.В. Хрипунову.

Литература

1. Пул Ч. – мл., Оуэнс Ф. Нанотехнологии. – М.: Техносфера, 2009. – 336с.
2. Марков, О. И. Явление самоорганизации структуры поверхности монокристалла висмута под действием атомарного водорода [Текст] / О. И. Марков, Ю. В. Хрипунов // Материалы международной конференции «Взаимодействие излучений с твердым телом» / Минск, Белоруссия, 2011. – Минск, 2011. - С. 59-62.

ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТИ

А. В Косинова

МБОУ Лицей № 28 им. дважды Героя Советского Союза Г. М. Паршина, Орел, Россия
Научный руководитель: учитель математики МБОУ Лицей № 28 им. дважды Героя Советского Союза
Г. М. Паршина С. В. Кузьмичева

Теория вероятности, как и любой, раздел математики, оперирует определённым кругом понятий. Большинству понятий теории вероятностей даются определения, но некоторые принимаются за первичные, не определяемые.

1.История развития теории вероятности, как науки.

Азартные игры- богатый материал для наблюдения за случайностью на протяжении многих веков. Первые работы по теории вероятности принадлежали французским учёным Б. Паскалю, П. Ферма и голландскому учёному Х. Гюйгенсу. Они появились в связи с подсчётом различных вероятностей в азартных играх.

Таблица результатов, полученных в 18 веке французским естествоиспытателем Жоржем Луи Леклерк Бюффоном (1707 -1788) и в начале 20 века – английским статистиком Кларком Пирсоном (1857-1936)

Экспериментатор	Число бросаний	Число выпадения герба	Частота
Ж.Бюффон	4040	2048	0,5080
К.Пирсон	12000	6014	0,5016
К.Пирсон	24000	12012	0,5006

Зная вероятность события, мы можем спрогнозировать частоту его появления в будущем при большом количестве соответствующих экспериментов.

2.Основные понятия теории вероятности.

Испытание - реализация определённого комплекса условий, который может быть повторён неограниченное количество раз. Пример - подбрасывание монет.

Событие-результат испытания.

А.) Достоверное событие - это событие, которое всегда происходит в результате испытания. Пример: если в сосуде содержится вода при +25 С, то событие «вода в сосуде находится в жидком состоянии» является достоверным.

Б.) Невозможное событие – это событие, которое никогда не происходит в результате испытания. Пример: если вода в сосуде находится при нормальном атмосферном давлении и температуре +25С, то событие «вода находится в твёрдом состоянии» заведомо не произойдет, а, следовательно, является невозможным.

В.) Случайное событие - может произойти или не произойти в результате испытания.

- **Элементарное событие** - конкретный результат испытаний.
- **Пространство элементарных событий**– совокупность элементарных событий.

- **Сложное событие** – произвольное подмножество пространства элементарных событий. Сложное событие в результате испытания наступает тогда и только тогда, когда в результате испытаний произошло элементарное событие, принадлежащее сложному. Пример: в результате испытания – подбрасывания кубика – элементарным событием может быть выпадение цифры 5, сложным событием – выпадение нечетной грани.[1]

3. Предмет теории вероятности.

Предмет теории вероятности – изучение вероятных закономерностей массовых однородных случайных событий [2]

4. Сложение и умножение вероятностей.

В теории вероятностей изучаются методы вычисления вероятностей случайных событий. Часто бывает так, что вероятность некоторого события C можно найти, зная вероятности других событий, связанных с событием C . Для этого прежде всего используются правила сложения и умножения вероятностей.

5. Примеры и правила:

Событие A называется *частным случаем* события B , если при наступлении A наступает и B . То, что A является частным случаем B , записываем $A \subset B$.

События A и B называются *равными*, если каждое из них является частным случаем другого. Равенство событий A и B записываем $A = B$.

Суммой событий A и B называется событие $A + B$, которое наступает тогда и только тогда, когда наступает хотя бы одно из событий: A или B .

6. Теорема о сложении вероятностей.

Вероятность появления одного из двух *несовместных* событий равна сумме вероятностей этих событий.

$$P(A+B) = P(A) + P(B)$$

Заметим, что сформулированная теорема справедлива для любого числа несовместных событий:

$$P\left(\sum_{i=1}^n A_i\right) = \sum_{i=1}^n P(A_i)$$

Если случайные события $A_1, A_2, \dots, A_n$ образуют полную группу несовместных событий, то имеет место равенство

$$P(A_1) + P(A_2) + \dots + P(A_n) = 1$$

Произведением событий A и B называется событие AB , которое наступает тогда и только тогда, когда наступают оба события: A и B одновременно. Случайные события A и B называются *совместными*, если при данном испытании могут произойти оба эти события.

7. Теорема о сложении вероятностей.

Вероятность суммы *совместных* событий вычисляется по формуле

$$P(A+B) = P(A) + P(B) - P(AB)$$

События A и B называются *независимыми*, если появление одного из них не меняет вероятности появления другого. Событие A называется

зависимым от события B , если вероятность события A меняется в зависимости от того, произошло событие B или нет.

8. Теорема об умножении вероятностей.

Вероятность произведения независимых событий A и B вычисляется по формуле:

$$P(AB) = P(A) \cdot P(B) [2]$$

Вероятность и статистика нужны всем. Пусть надо выявить наиболее сильную и вторую по силе команду при организации турнира по олимпийской системе (проигравший выбывает). Допустим, что более сильная команда всегда побеждает более слабую. Ясно, что самая сильная команда однозначно станет чемпионом. Вторая по силе команда выйдет в финал тогда и только тогда, когда до финала у нее не будет игр с будущим чемпионом. Если такая игра запланирована, то вторая по силе команда в финал не попадет. Тот, кто планирует турнир, может либо досрочно «выбить» вторую по силе команду из турнира, сведя ее в первой же встрече с лидером, либо обеспечить ей второе место, обеспечив встречи с более слабыми командами вплоть до финала. Чтобы избежать субъективизма, проводят жеребьевку. Для турнира из 8 команд вероятность того, что в финале встретятся две самые сильные команды, равна $4/7$. Соответственно с вероятностью $3/7$ вторая по силе команда покинет турнир досрочно.[4]

Литература

1. Теория вероятностей. Вентцель Е. С. (4-е изд., стереотип. - М.: Наука, Физматгиз, 1969 - 576 с.)
2. М.В. Козлов. Элементы теории вероятностей в примерах и задачах М.: Изд-во МГУ, 1990 – 344с.
3. Ж. Невё. Математические основы теории вероятностей. 1969 год. Издательство: Мир – 311с.
- 4 Орлов А.И. Математика случая: Вероятность и статистика – основные факты: Примеры применения теории вероятностей и математической статистики http://cased.ru/doc_r-ek1_75_cased.html (20.01.2014).

СИММЕТРИЯ В АРХИТЕКТУРЕ

С. А. Кочанова

МБОУ Лицей № 28 им. дважды Героя Советского Союза Г. М. Паршина, Орел, Россия
Научный руководитель: учитель математики МБОУ Лицей № 28 им. дважды Героя Советского Союза
Г. М. Паршина С. В. Кузьмичева

Симметрия является той идеей, посредством которой человек на протяжении веков пытался постичь и создать порядок, красоту и совершенство.

Г. Вейль

Архитектурные сооружения, созданные человеком, в большей своей части симметричны. Они приятны для глаза, их люди считают красивыми. *С чем это связано?* Здесь можно высказать только предположения.

Во-первых, все мы с вами живем в симметричном мире, который обусловлен условиями жизни на планете Земля, прежде всего существующей здесь гравитацией. И, скорее всего, подсознательно человек понимает, что симметрия это форма устойчивости, а значит существования на нашей планете. Поэтому в рукотворных вещах он интуитивно стремится к симметрии.

Во-вторых, окружающие человека люди, растения, животные и вещи практически симметричны.

Современный архитектор должен быть знаком с различными соотношениями ритмических рядов, позволяющих сделать объект наиболее гармоничным и выразительным. Кроме того, он должен знать аналитическую геометрию и математический анализ, основы высшей алгебры и теории матриц, владеть методами математического моделирования и оптимизации. Не случайно при подготовке архитекторов большое внимание уделяется математической подготовке и владению компьютером.

Соблюдение симметрии является первым правилом архитектора при проектировании любого сооружения. [1]

Слово симметрия произошло от греч. слова symmetria – соразмерность.

Основные виды симметрии:

- Осевая симметрия
- Центральная симметрия
- Зеркальная симметрия
- Переносная симметрия [3]

Некоторые примеры применения симметрии в архитектуре:

1. Казанский собор в Санкт-Петербурге (архитектурный стиль - *классицизм*), - осевая симметрия.

2. Миланский кафедральный собор. Построен в стиле пламенеющей готики из белого мрамора. Фасад сооружения обладает *зеркальной (осевой) симметрией*.

3. Темпьетто — отдельно стоящая часовня-ротонда, возведённая Браманте по заказу испанских монархов. Если посмотреть сверху, то купол обладает *центральной симметрией*.



4. *Переносная симметрия* обычно используется при построении бордюров. В произведениях архитектурного искусства ее можно увидеть в орнаментах или решетках, которые используются для их украшения. Переносная симметрия используется и в интерьерах зданий.

Впечатление от здания во многом зависит от ритма.

Ритм в архитектуре— одно из важнейших средств архитектурной композиции, при помощи которого достигается необходимая соразмерность и эмоциональная выразительность произведения архитектуры.

Преобладание элементов *вертикального ритма* - колонн, арок, проемов, пилястр - создает впечатление облегченности, устремленности вверх. Наоборот, *горизонтальный ритм* - карнизы, фризy, пояса и тяги - придает зданию впечатление приземистости, устойчивости.

В архитектуре, как и в других видах искусства, существует понятие стиля, т. е. исторически сложившейся совокупности художественных средств и приемов.

Стили архитектуры:

1. Готический
2. Ренессанс
3. Барокко
4. Классицизм
5. Модерн [4]

Симметрия противостоит хаосу, беспорядку. Она присутствует в нашей жизни буквально во всём, но мы настолько к ней привыкли, что не замечаем этого. Но как бы мы к ней не относились, она есть в нашей жизни, добавляя в неё мир, спокойствие и состояние чего-то нечуждого глазу.

Литература

1. Шубников А.В., Копчик В.А. “Симметрия в науке и искусстве”. Наука, 1972.
2. Герман Вейль “Симметрия” М., Наука, 1968, 192с. <http://ilib.mccme.ru/djvu/weyl-symmetry.htm> Вейль Г. О философии математики. М.-Л., 1934.
3. Жёлудев И. С. “Симметрия и её приложения” М.: Энергоатомиздат, 1983г.
4. Архитектура // Новая иллюстрированная энциклопедия. Кн. 2. Ар-Би. — М. Большая Российская Энциклопедия , 2002. — 256 с.

КУБИК РУБИКА

А. Г. Кудинов

МБОУ Лицей им. С.Н. Булгакова, Орловская область, Ливны, Россия

Научный руководитель: учитель математики МБОУ Лицей им. С.Н. Булгакова **Е. Н. Смагина**

«Кубик Рубика» (первоначально был известен как «Магический кубик») — механическая головоломка, изобретённая в 1974 году венгерским скульптором и профессором архитектуры Эрнё Рубиком. Головоломка – это пластмассовый куб, составленный из 27 кубиков меньшего размера, способных вращаться вокруг невидимых снаружи осей. Каждый из девяти квадратов на каждой грани кубика окрашен в один из шести цветов. Повороты граней кубика позволяют переупорядочить цветные квадраты множеством различных способов. Задача игрока заключается в том, чтобы, поворачивая грани кубика, вернуть его в такое состояние, когда каждая грань состоит из квадратов одного

цвета («собрать кубик Рубика»). Увлечшись этой идеей, я поставил перед собой следующие цели и задачи:

- Изучить историю появления головоломки
- Узнать больше о её изобретателе
- Понять причины популярности головоломки
- Заинтересовать тех, кто еще не знаком с кубиком Рубика
- Собрать информацию о сборке кубика Рубика, как о спорте
- Ознакомиться с алгоритмами сборки головоломки

С самого момента появления кубик Рубика стал очень популярен. До сих пор считается, что эта головоломка является неоспоримым лидером среди игрушек по количеству продаж во всем мире. Сложность сборки кубика и оригинальность идеи вызвали огромный интерес у людей. Со временем появилось множество способов решения головоломки. Математик Томас Роики вывел алгоритм, позволяющий собрать кубик из любого положения за 23 хода, что является на сегодняшний день наименьшим количеством. Возросшая популярность к кубику Рубика привела к появлению людей, профессионально занимающихся его сборкой. В 1982 году прошел первый чемпионат по скоростной сборке кубика Рубика. Абсолютный рекорд скоростной сборки был установлен на соревнованиях в 2008 году голландцем Эриком Аккерсдейком. Несмотря на огромное количество начальных состояний кубика, Джессикой Фридрих был создан доступный метод скоростной сборки. Наиболее распространенным методом сборки является сборка по слоям, хотя существует и множество альтернативных подходов к решению этой головоломки. В ходе проделанной работы я познакомился с историей кубика Рубика и узнал немало интересных фактов связанных с ним и теперь могу рассказать об этом всем интересующимся людям. Как минимум 4 человека заинтересовались кубиком Рубика и уже пытаются выучить алгоритм его сборки.

ЗОЛОТОЕ СЕЧЕНИЕ

О. А. Маланичева

МБОУ Лицей № 28 им. дважды Героя Советского Союза Г. М. Паршина, Орел, Россия

Научный руководитель: учитель математики МБОУ Лицей № 28 им. дважды Героя Советского Союза

Г. М. Паршина С. В. Кузьмичева

В работе рассматривается универсальность золотого сечения и показаны способы её применения.

Геометрия владеет двумя сокровищами:
одно из них — это теорема Пифагора,
а другое — деление отрезка в среднем и
крайнем отношении.

И. Кеплер (1571—1630)

На протяжении многих веков, для построения гармоничных композиций художники пользуются понятием "Золотого сечения". Обнаружено, что определенные точки в картинной композиции автоматически привлекают внимание зрителя. Таких точек всего четыре, и расположены они на расстоянии $\frac{3}{8}$ и $\frac{5}{8}$ от соответствующих краев плоскости. Нарисовав сетку, мы получили

данные точки в местах пересечения линий. Человек всегда акцентирует свое внимание на этих точках, независимо от формата кадра или картины.

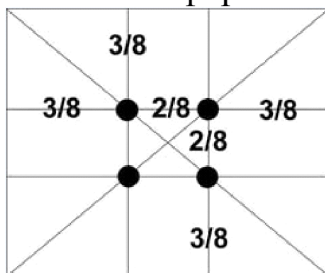


Рис. 1. Линии золотого сечения и диагонали на картине

Золотое сечение-это такое пропорциональное деление отрезка на неравные части, при котором меньший отрезок так относится к большему, как больший ко всему $a:b=b:c$ или $c:a=b:a$.

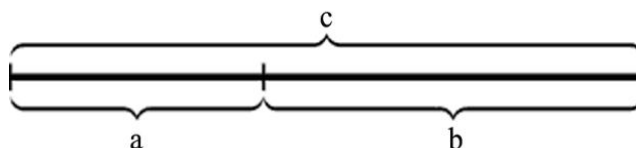


Рис. 2. Геометрическое изображение золотой пропорции

Свойства золотого сечения описываются уравнением:

$$x^2 - x - 1 = 0$$

Решение этого уравнения:

$$x_{1,2} = \frac{1 \pm \sqrt{5}}{2} \quad [2]$$

Болгарский журнал «Отечество» (№10, 1983 г.) опубликовал статью Цветана Цекова-Карандаша «О втором золотом сечении», которое вытекает из основного сечения и дает другое отношение 44:56. Такая пропорция обнаружена в архитектуре, а также имеет место при построении композиций изображений удлиненного горизонтального формата.

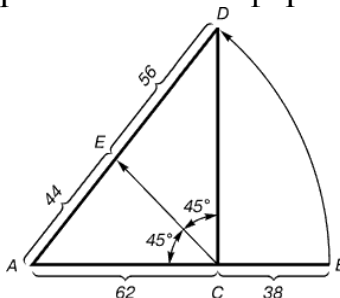


Рис. 3. Построение второго золотого сечения

Для нахождения отрезков золотой пропорции восходящего и нисходящего рядов можно пользоваться *пентаграммой*. Примером «золотого сечения» может являться пятиугольник - выпуклый и звездчатый.

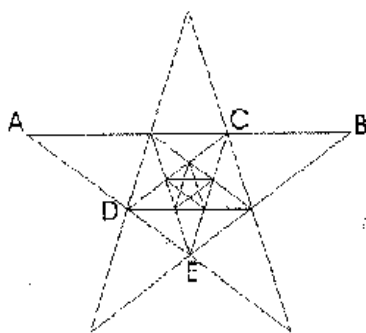


Рис. 4. Правильный пятиугольник и пентаграмма

Золотое сечение нельзя рассматривать само по себе, отдельно, без связи с симметрией. В науку о симметрии вошли такие понятия, как *статическая* и *динамическая симметрия*. Статическая симметрия характеризует покой, равновесие, а динамическая – движение, рост. Так, в природе статическая симметрия представлена строением кристаллов, а в искусстве характеризует покой, равновесие и неподвижность. Динамическая симметрия выражает активность, характеризует движение, развитие, ритм, она – свидетельство жизни.

Пропорции золотого сечения были использованы за много лет до открытия Леонарда да Винчи: в пирамидах Хеопса, храмах, в фасадах древнегреческого храма Парфенона, в циркуле из древнеримского города Помпеи также заложены эти пропорции.

В 1885 году профессор Цейзинг проделал колоссальную работу, он доказал, что в пропорциях тела человека также лежат пропорции золотого сечения. Он выявил мужские пропорции $13:8=1,625$ и женские $8:5=1,6$.

Золотое сечение в картине Леонарда да Винчи «Джоконда» Портрет Моны Лизы привлекает тем, что композиция рисунка построена на «золотых треугольниках», точнее на треугольниках, являющихся кусками правильного звездчатого пятиугольника.

Не одно столетие ученые применяют уникальные математические свойства золотого сечения. Это отношение обнаруживается во всех живых организмах, растениях на всех уровнях их развития. Универсальность его проявления в строении органов, систем, их функциональных параметрах позволяет предполагать, что оно играет роль кирпичика в фундаменте всего живого на Земле. Последние исследования в области астрономии, физики показывают, что это сечение имеет отношение ко всему Мирозданию.

Литература

1. Цеков-Карандаш Ц. О втором золотом сечении. – София, 1983.
2. Журнал "Мир математики"-1 выпуск "Золотое сечение" <http://n-t.ru/tp/iz/zs.htm> (20.01.2014)
3. Журнал «Квант», 1973.

«ЗОЛОТОЕ СЕЧЕНИЕ» В АРХИТЕКТУРЕ ГОРОДА ЛИВНЫ

В. В. Малыгин

МБОУ СОШ №4, Орловская область, Ливны, Россия

Научный руководитель: учитель математики МБОУ СОШ №4 В. А. Растворова

Человек различает окружающие его предметы по форме. Интерес, к форме какого – либо предмета может быть продиктован жизненной необходимостью, а может быть вызван красотой формы. Форма, в основе построения которой лежит сочетание симметрии и золотого сечения, способствует наилучшему зрительному восприятию ощущения красоты и гармонии. Целое всегда состоит из частей, части разной величины находятся в определённом отношении друг к другу и к целому. Принцип золотого сечения – высшее проявление структурного и функционального совершенства целого и его частей в искусстве, науке, технике и природе.

В математике принцип «золотого сечения» впервые был сформулирован в «Началах» Евклида, самом известном математическом сочинении античной науки, написанном в III веке до н.э. После Евклида исследованием золотого деления занимались Гипсикл (II в. до н.э.), Папп (III в. н.э.) и др.

Принято считать, что понятие о золотом делении ввёл в научный обиход Пифагор, древнегреческий философ и математик (VI в. до н.э.). Есть предположение, что Пифагор своё знание золотого деления позаимствовал у египтян и вавилонян. И действительно, пропорции пирамиды Хеопса, храмов, барельефов, предметов быта и украшений из гробницы Тутанхамона свидетельствуют, что египетские мастера пользовались соотношениями золотого деления при их создании.

Издавна человек использовал симметрию в архитектуре, древних храмах, башнях средневековых замках, современным зданиям она придает гармоничность, законченность, но современная цивилизация развивается, в согласии с эгоистичными интересами игнорируя принцип всеобщей гармонии. В современной архитектуре стало трудно найти «Золотое сечение» так как архитекторы не преследуют цели красоты и гармонии, важно, чтобы здание возвели быстро из готовых конструкций, затратив как можно меньше средств.

Тема золотого сечения популярна и в современном образовательном пространстве. Значение золотого сечения в современной науке очень велико. Пропорция используется практически во всех областях знаний.

В данной работе проведён исторический экскурс и разобрана математическая и геометрическая сущность «золотого сечения», рассмотрено строение «золотых фигур» и способы нахождения «Золотого сечения», изложены примеры золотой пропорции в архитектуре зданий и памятников города Ливен, Ливенского района и МБОУ СОШ №4, исследован школьный инвентарь и учебники.

Проведённые исследования доказали, что многое в окружающей действительности подчиняется правилу золотого сечения. Здания, которые спроектированы с соблюдением правил «золотого сечения», визуально более эстетичны, гармоничнее вписываются в архитектурный ансамбль города.

Принцип золотого сечения – высшее проявление структурного и функционального совершенства целого и его частей в искусстве, науке, технике, музыке и природе. Поэтому, не только в древние времена скульпторы, художники, музыканты, архитекторы уделяли большое внимание сечению и гармоническому отношению, но и в настоящее время помнят и используют это отношение. Знаете известную фразу: «Красота спасет мир?» Трудно не согласиться с Федором Михайловичем Достоевским. Мы все хотим сделать свою жизнь гармоничнее и красивее. Может мы нашли секрет создания красоты? Конечно, это вопрос философского рассуждения и поиска абсолютной истины. Но если не стремиться к идеалу, к чему же тогда стремиться?

КОСЫ И УЗЛЫ

М. В. Митюрева

МБОУ Лицей им. С.Н. Булгакова, Орловская область, Ливны, Россия

Плетение кос и завязывание узлов – разве это математика? Прилежный ученик обычно выносит из школы такую точку зрения: математика занимается абстрактными понятиями, а такие предметы быта, как косы и узлы, к математике иметь отношения не могут. Но это не так. Математики в наше время занимаются не только возвышенными проблемами – теорией чисел, расчетом космических полетов, исследованием стихотворных размеров, - но и земными, повседневными вопросами: экономическими подсчетами и даже теорией очередей. И теорией кос. Это реальная и живая наука, возникшая в 20-х годах прошлого века, еще не завершена и не исчерпала своих приложений. А по красоте теория кос не уступает классической, но застывшей в своем величии математике античности и XVI – XVII веков, которую только и изучают в школе.

Косу можно себе представлять так: в верхний и нижний край вертикальной доски вбито по n гвоздиков – каждый из гвоздиков верхнего основания соединен нитью с одним из гвоздиков нижнего; нити попарно не пересекаются и все время должны опускаться вниз (нить не имеет права, повернувшись, начать подниматься вверх: фигуры, представленные на рисунке 1, например, косами не являются).

Две косы считаются эквивалентными (одинаковыми), если одну можно превратить в точную копию другой, двигая нити (без разрывов и склеиваний) так, чтобы каждая точка каждой нити перемещалась только в горизонтальной плоскости (рис.3).

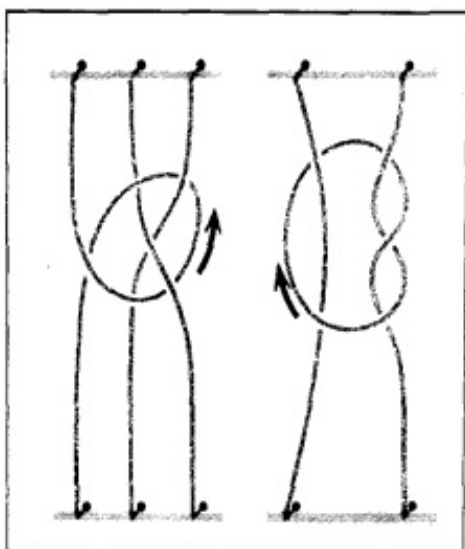


Рис. 1: Эти фигуры не являются косами: их нити имеют восходящие участки.

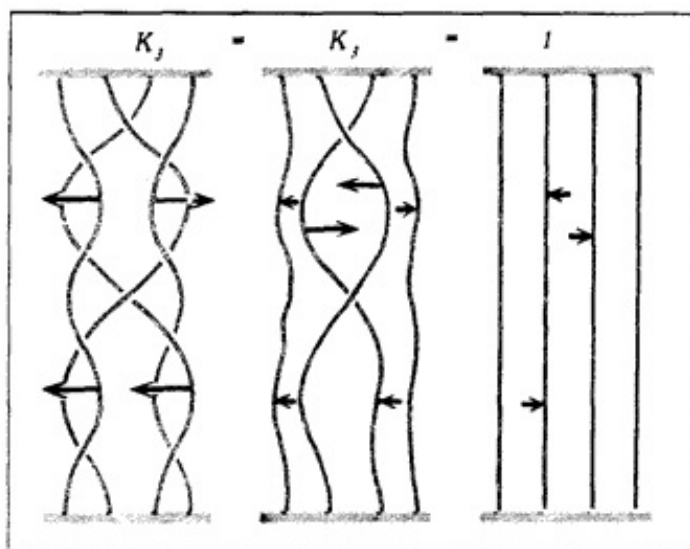


Рис. 2. Геометрическое доказательство тривиальности косы $K_3=1$: «горизонтальными» движениями нитей K_3 превращается в косу из четырех вертикальных нитей.

На рисунке 3 представлены примеры различных кос.

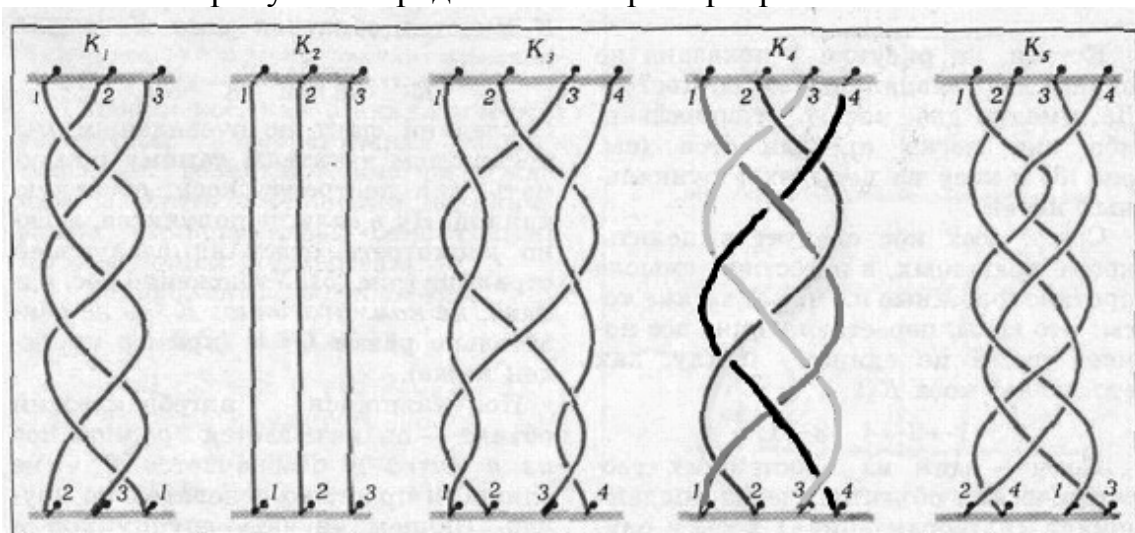


Рис. 3 Примеры кос из трех и четырех нитей: K_1 — «девичья коса»; K_2 — тривиальная коса; K_3 — ?; K_4 — крашенная коса; K_5 — циклическая коса.

Среди кос на рисунке выделяется крашенная коса K_4 ; она так называется не потому, что художник нарисовал ее нити разными цветами: крашеной называется любая коса, сохраняющая порядок номеров нитей. Тривиальная коса, все нити которой вертикальные прямые, - частный случай крашеной косы.

Среди всех кос, кроме крашенных, следует выделить противоположные им циклические косы: это косы, переставляющие все номера нитей по единому циклу, как это делает коса K_5 : $1 \rightarrow 2 \rightarrow 4 \rightarrow 3 \rightarrow 1$.

Косы - один из простейших геометрических объектов, легко поддающихся «алгебраизации»: косы с одинаковым числом нитей можно умножать. Делается это совсем просто: нужно приложить одну косу к другой, склеив соответствующие нити, и удалить ставшие ненужными гвоздики.

Теория кос имеет множество приложений как в математике, так и за ее пределами. Одно из этих приложений – приложение к теории узлов.

Узел – это замкнутая линия в пространстве, гладкая или ломаная, которая может быть как угодно закручена и переплетена (рис. 4).

Среди узлов выделяют тривиальный узел (собственно, и не узел вовсе) – обычная незаузленная окружность.

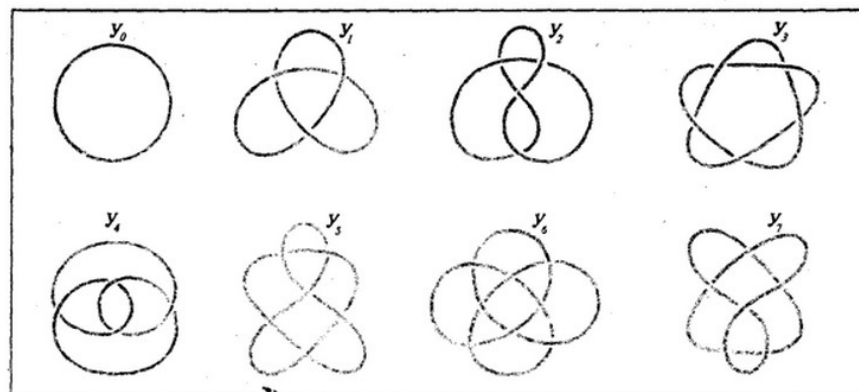


Рис. 4. Примеры узлов: Y_0 – тривиальный узел; Y_1 – «трилистник»; Y_2 – «восьмерка»; Y_3 – узел 6_1 ; Y_4 – 7_1 ; Y_5 – «турецкая чалма»; Y_6 – 8_1 ; Y_7 – 9_2

В 1925 году американский математик Дж. Александер доказал, что любой узел является замыканием некоторой косы.

Теория кос и узлов имеет связь не только, с алгеброй, физикой, но и с современной квантовой теорией. А при расшифровке и изучении ДНК в молекулярной биологии вновь возникла идея кодирования химической информации в маленьких узелках и косах.

Литература

1. А. Б. Сосинский. Узлы и косы. М.: МЦНМО, 2001. – 24 с. (Библиотека “Математическое просвещение”, выпуск 10).
2. Научно- популярный физико-математический журнал «Квант». А. Б. Сосинский. Косы и узлы

ЧИСЛО π

Я. Р. Никишина

МБОУ СОШ №11 им. Г.М. Пясецкого, Орел, Россия

Научный руководитель: учитель математики МБОУ СОШ №11 им. Г.М. Пясецкого С. В. Хархардина

Куда бы мы ни обратили свой взор, мы видим проворное и трудолюбивое число π : оно заключено и в самом простом колесике, и в самой сложной автоматической машине.

Ф. Кымпан

Многим людям в своей жизни приходится выполнять достаточно сложные расчеты. Без конкретных математических знаний невозможно восприятие современной жизни.

Понятие числа является начальным, для многих основных математических теорий. Число позволяет выразить результаты счета или измерения. Мы постепенно знакомимся в школьном курсе математики со многими числами: натуральными, дробными, десятичными, отрицательными,

рациональными и иррациональными. Среди всего этого - есть особое число, точными вычислениями которого занимаются ученые уже много веков.

Число π является одним из интереснейших чисел, встречающихся при изучении математики. Оно встречается во многих школьных дисциплинах. С числом π связано много интересных фактов, следовательно, оно вызывает интерес к изучению.

Меня заинтересовало число π еще в 6 классе, когда мы начали изучать круг и окружность. Возвращаясь к нему вновь и вновь, мне захотелось узнать о нем больше.

Письменная история числа π начинается с египетского папируса, датированного примерно 2000 годом до нашей эры, но оно было известно ещё древним людям. Число π обратило на себя внимание людей ещё в те времена, когда они не умели ни писать, ни читать.

В глубокой древности считалось, что окружность ровно в 3 раза длиннее диаметра. Эти сведения содержатся в клинописных табличках Древнего Междуречья. Такое же значение можно извлечь из текста Библии - в Третьей Книге Царств (7:23), сказано: *«Он (Соломон) выстроил круглый бассейн из литого металла размерами десять мер от обода до обода (диаметр=10) и пять мер высотой. Это дало линию вокруг тридцать мер длиной (длина окружности=30)»*. Таким образом, в Библии, «книге данной людям Богом», число π равно 3, т.е. берется весьма неточно.

Как считают специалисты, это число было открыто вавилонскими магами. Вавилоняне пользовались лишь грубым приближением, определив π числом "3". Число π использовалось при строительстве знаменитой Вавилонской башни. Однако недостаточно точное исчисление значения π привело к краху всего проекта.

Во многих странах древности возрастало количество приближенных вычислений для которых было необходимо число π . И каждый народ приходил к этому понятию своим путём.

В первой половине 15 века в обсерватории Улугбека, возле Самарканда, астроном и математик ал-Каши вычислил π с 16 десятичными знаками.

Спустя полтора столетия после ал-Каши в Европе Ф. Виет нашёл π только с 9 правильными десятичными знаками. Но при этом он первым сделал открытие, имеющее большое значение, так как позволило вычислять π с какой угодно точностью.

В конце 19 века профессор Мюнхенского университета Карл Фердинанд Линдеман нашёл строгое доказательство того, что π - число не только иррациональное, но и трансцендентное, т.е. не может быть корнем никакого алгебраического уравнения. Его доказательство поставило точку в истории древнейшей математической задачи о квадратуре круга.

К концу 19 века, после 20 лет упорного труда, англичанин Вильям Шенкс нашёл 707 знаков числа π . Однако в 1945 г. обнаружено с помощью ЭВМ, что Шенкс в своих вычислениях допустил ошибку в 520-м знаке и дальнейшие его вычисления оказались неверными.

В наше время с помощью ЭВМ число π вычислено с миллионами правильных знаков после запятой. Но такая точность не нужна ни в каких вычислениях и представляет скорее технический, чем научный интерес.

$\pi = 3, 1415926535\ 8979323846\ 2643383279\ 5028841971\ 6939937510\ 5820974944\ 5923078164\ 0628620899\ 8628034825\ 3421170679\ 8214808651 \dots$

Число π можно вычислять бесконечно, и у него будет бесконечно много знаков.

Моя работа оказалась увлекательной и познавательной, и самое главное, столько еще неизведанного об этом числе, что считать, что я закончила её - еще рано.

Литература

1. <http://shkolazhizni.ru/archive/0/n-14621>
2. www.calend.ru/holidays/0/0/1919
3. www.everyday.com.ua/digilet/pi.htm
4. www.dekanat.ru/article.shtml?show=on7Yl4UVCKeB
5. www.new-numerology.ru/books/kl_11.htm
6. www.habit.ru/22/282.html
7. <http://www.inyemysli.ru/?p=1508>
8. <http://creation.xpictoc.com/?p=32#awp::?p=32>
9. <http://vera.mipt.ru/nauka/protivor/pi.html>

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ В ЭКОНОМИКЕ

О. С. Новичихина

МБОУ Лицей №1 им. М. В. Ломоносова, Орёл, Россия

Научный руководитель: учитель математики МБОУ Лицей №1 им. М. В. Ломоносова Н. В. Афанасьева

Современная математика применяется к изучению огромного числа явлений во многих сферах: физической, астрономической, биологической, экономической, социальной и лингвистической.

Любое научное знание структурировано. То есть, существует некая действующая модель или схема, которая выделяет ключевые моменты выбранной области. Опираясь на это свойство, можно использовать метод математических моделей, который воспроизводит упрощенную схему явлений реального мира. Для создания приближенного описания какого-либо явления внешнего мира используется математическая символика, тем самым интересующее нас явления заменяется математической задачей, а его исследование — решением этой задачи.

При помощи математического моделирования было сделано множество открытий, и одним из самых наглядных примеров является открытие в 1846 г. планеты Нептун Урбенем Леверье.

Исследование озонового слоя Земли или выявление меры антропогенного воздействия на ноосферу возможно только эмпирически, при помощи математических моделей, которые, по мере проникновения в другие области знаний и усложнения возникающих задач также становятся более многочисленными и многогранными.

Само возникновение основ математики было обусловлено практической необходимостью: задачами производства, обмена и торговли. По мере своего становления и развития связь математики и экономики только усиливалась.

На текущий момент экономика широко использует математические методы для исследования и анализа экономических систем, а также составления прогнозов и рекомендаций. К таким задачам можно отнести вычисление способов получения предприятием максимальной выгоды.

МАТЕМАТИКА В ЖИЗНИ ВЕЛИКИХ ПОЛКОВОДЦЕВ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ВОЙНЫ 1812 ГОДА

И. А. Орехов

МБОУ Лицей № 21 им. генерала А. П. Ермолова, Орел, Россия

*Научный руководитель: учитель математики МБОУ Лицей №21 им. генерала А. П. Ермолова **Н. В. Гудкова**
«Процветание и совершенство математики тесно
связаны с благосостоянием государства».*

Наполеон

Малоизвестно, но факт, что Кутузов и Наполеон были большими любителями математики.

Михаил Илларионович Кутузов в 1759 году окончил с отличием Дворянскую артиллерийскую школу и был оставлен при ней преподавателем математики. Этим он с большим удовольствием занимался в течение двух лет.

Позднее Кутузов осознал, что без овладения основами точных наук, в особенности математикой, невозможно решить задачи общего образования. Знание математики – это одно из важнейших условий развития и правильного использования вооружения. Он неоднократно подчеркивал, что математика является теоретической основой военной практики.

При Кутузове преподавали математику Л.И. Крафт, сын известного академика И.В. Крафта, и академик Н.И. Фус, ранее, в течение 10 лет работавший помощником знаменитого немецкого математика Л. Эйлера. Последний был автором учебников по алгебре и геометрии.

Французский император Наполеон Бонапарт также находил время заниматься математикой для собственного удовольствия, чувствовал в ней красоту и объект достойный приложения остроумия и изобретательности.

Он предложил простой способ построения квадрата одной линейкой с двумя засечками, что стало существенным шагом к доказательству возможности при помощи только циркуля или только линейки с двумя засечками делать любые построения, выполнимые циркулем и линейкой.

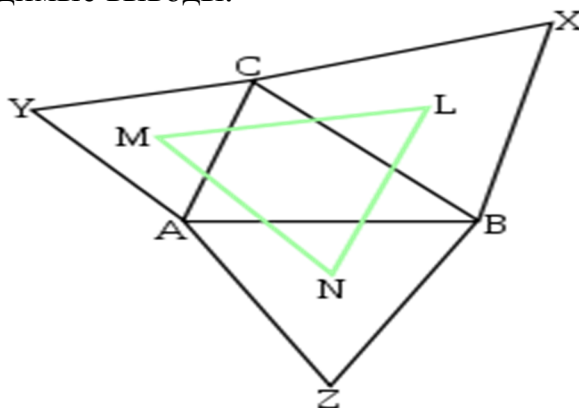
За высокие достижения в математике Наполеон был избран академиком Французской академии наук.

Одним из таких достижений является теорема о равносторонних треугольниках. Она имеет разные доказательства, но самым изящным и доступным для понимания всеми девятиклассниками служит доказательство с использованием теоремы косинусов. Эта теорема названа теоремой Наполеона.

Она звучит так: «Если на каждой стороне произвольного треугольника построить по равностороннему треугольнику, то треугольник с вершинами в центрах равносторонних треугольников – тоже равносторонний».

Для доказательства теоремы необходимо выполнить следующие действия:

1. Построить произвольный треугольник ABC;
2. На стороне AB построить равносторонний треугольник ABZ;
3. Построить центр N этого равностороннего треугольника;
4. На стороне BC построить другой равносторонний треугольник BCX;
5. Построить центр L данного равностороннего треугольника;
6. На стороне AC построить ещё один равносторонний треугольник ACY;
7. Построить центр M этого равностороннего треугольника;
8. Соединить центры M, N, L;
9. Сравнить отрезки MN, NL, ML;
10. Сделать необходимые выводы.



Таким образом, полученный треугольник LMN является равносторонним.

Литература

1. Я. И. Перельман. Занимательная алгебра. Занимательная геометрия. – М.: «Издательство АСТ», 1999. – с. 398.
2. Энциклопедический словарь юного математика, 2-е изд., исп. и доп. / Сост. Э-68 А.П. Савин. – М.: Педагогика, 1989. –с. 298.
3. В. Н. Березин Задачи Наполеона / Журнал «Квант» №6, 1972.
4. Ю. Солодков Михаил Илларионович Кутузов и Сухопутный Шляхетный кадетский корпус / Электронный ресурс. Режим доступа: <http://lepassemilitaire.ru/mixail-illarionovich-kutuzov-i-suxoputnyj-shlyaxetnyj-kadetskij-korpus-yurij-solodkov/>

ВКУСНАЯ МАТЕМАТИКА

Ю. Ю. Потякина

БОУ ОО СПО «Орловский реставрационно-строительный техникум», Орел, Россия
Научный руководитель: преподаватель математики БОУ ОО СПО «Орловский реставрационно-строительный техникум» **Л. Г. Козлова**

Актуальность темы. Практика показывает, что все науки взаимосвязаны, и не могут существовать друг без друга, и место для математики находится в любой науке, и в любой сфере бытовых услуг. Повару необходимо знание математики, экономики и организации общественного питания, основ физиологии, технологии приготовления блюд, устройства и правил эксплуатации специального оборудования и многое другое.

Объектом исследования работы будем считать процесс приготовления пищи.

Предметом исследования является математика.

Цель исследовательской работы: определение значения математики в работе повара

В своей работе мы попытаемся ответить на вопрос: зачем повару нужна математика? Приготовление пищи – это самая настоящая математика!

С.В. Михалков написал замечательное стихотворение «А что у вас?», где есть замечательные строчки: «А у Левы мама - повар!» и еще: «Повар делает компоты - Это тоже хорошо».

А кто же такой повар? Если рассмотреть это понятие в узком смысле, то повар – это человек, профессией которого является приготовление пищи. И причем тут математика? А как без знания математики повар сможет рассчитать время приготовления блюда? А как он сможет рассчитать количество необходимых продуктов для приготовления нескольких порций? А как он сможет украсить приготовленное блюдо, если не знает математики?

Мы выяснили, что повару необходимо: уметь правильно работать с продуктами, приобретать, хранить, обрабатывать, разделявать; составлять рецепты блюд с учетом их вкусовых качеств и калорийности; уметь рассчитывать количество необходимых продуктов для приготовления нескольких порций, их стоимость; знать оборудование, используемое на производстве и уметь применять его; обладать эстетическим вкусом для оформления блюд.

Рассмотрели, как каждый из перечисленных пунктов связан с математикой.

Работа с продуктами и их обработка

Если вы хоть раз варили мясо, то наверняка заметили, что после тепловой обработки масса мяса явно уменьшилась. Когда выполнили взвешивание, то выяснилось, что в процессе варки 30% мяса теряется. Потеря веса наблюдается не только при обработке мясных продуктов, но и при тепловой обработке овощей. Почему же это происходит? В начальный период варки происходит поглощение воды полисахаридами клеточных стенок и увеличение массы овощей, при дальнейшей варке и размягчении масса уменьшается. Изменение массы при тепловой обработке происходит за счет потери или поглощении воды, поглощения жира и потери части питательных веществ. Масса продукта изменяется в зависимости от формы нарезки, способа и времени обработки. Применение СВЧ помогает сохранить массу продуктов. Потеря веса продуктов происходит и при холодной обработке, а зависит это от многих факторов: времени года, способов обработки (ручной или механической) т.д. Нормы потери массы продуктов известны и находятся в рецептурных сборниках. Если не представляется возможным найти определенные нормы, то потери при тепловой обработке блюда (изделия) рассчитываются по формуле:

$$Пт = \frac{M_{нф} - M_{100}}{M_{нф}}.$$

Фактическую величину расходов при холодной обработке продукта рассчитывается по формуле:

$$K\phi = \frac{B_k}{100}$$

А еще на потерю веса продукта играет форма нарезки продукта: ломтики, брусочки, соломка, дольки и т.д. А это все геометрия: цилиндр, конус, шар, прямоугольный параллелепипед, круг или полукруг, овал и др.

Вот повар и должен знать математику, чтобы учитывая все факторы приобрести нужное количество продуктов.

Домохозяйки часто готовят блюда из макарон. А форма макарон – тоже чистая геометрия! Существуют десятки видов макарон (многие из которых подходят только к определенному соусу или блюду, если нарушить пропорции соуса – вкус будет испорчен, без математических расчетов не обойтись). Макароны имеют форму: полый цилиндр - Cannelloni (каннеллони), маленькие цилиндры - Ditalini (диталини), линии - Linguine (лингвини), колечки - Anelli (анелли), полукруг - Agnolotti (ангелотти), квадраты - Ravioli (равиоли), многоугольники – Стелльете.

Работа повара по составлению рецептов с учетом вкусовых качеств и калорийности продуктов

О чем мечтает почти каждая женщина в мире? О том, как хорошо выглядеть! Иметь стройную фигуру и при этом не ограничивать себя в питании (диета – это тяжкий труд, и он не многим по силам)! Возможно ли это? А почему бы и нет. Но поможет нам в этом опять математика. У каждого человека свой жизненный ритм, следуя которому он выполняет различные функциональные обязанности и, конечно же, питается. Если научиться питаться правильно – учитывая при приготовлении различных блюд калорийность продуктов, то можно повести борьбу с весом. Сейчас по вопросу составления правильного меню выпускается большое количество литературы, главное – подобрать свое меню и тогда результат не заставит себя долго ждать.

А в качестве примера поговорим о гречке. Такой простой, доступной и очень полезной для организма человека, так как гречка богата железом, магнием, кремнием фосфором, витамином РР и является диетическим продуктом. Какова калорийность гречки? Порядка 308 кКал на 100 грамм. Попробуем сварить из гречки кашу. Составим рецепт: 100 грамм гречки и 250 грамм воды. Калорийность 100 г гречневой каши будет всего 102 кКал.

Почему возникает такая большая разница? Да потому, что не учитывалась в составе рецепта каши добавляемая при варке вода. Наличие воды уменьшает калорийность готового блюда. Чем ее больше, тем калорийность на 100 г каши меньше. При подсчете калорийности готовых блюд (рецептов) учитываются её изменения при различных видах кулинарной обработки: варка, жарка, припускание, тушение, кипячение и др.

Учитывается в обязательном порядке потеря белков, жиров, углеводов, витаминов и минералов при тепловой обработке и даже при нарезке продуктов. Учитывается потеря массы готового блюда и использование воды при приготовлении.

Истинный повар должен обладать хорошей памятью, уметь быстро считать, и знать основные математические понятия: пропорция, проценты, уравнение.

Как рассчитать необходимое количество продуктов

В специальных учебных заведениях (НПО, СПО, ВУЗах), где готовят специалистов по профессии «Технолог общественного питания», есть предмет: «Технология приготовления различных блюд». При изучении этого предмета очень подробно рассматривается вопрос о том, сколько продуктов необходимо закупить для приготовления выбранного меню, какие необходимы затраты. А как быть в домашних условиях? Рассмотрим простейший пример.

К вам пришли гости (много гостей), и необходимо приготовить 3 кг вареного картофеля. Сколько нечищеного картофеля нужно взять повару?

Решение:

После варки, масса картофеля уменьшится на 2%. Какова искомая величина картофеля? ($X - 100\%$, 3 кг – 98 %)

Составим пропорцию:

$$x = \frac{3 \cdot 100}{98} = 3,06 \text{ кг}$$

Ранее мы говорили, что при холодной обработки овощей необходимо учитывать время года. Пусть мы готовим картошку в феврале месяце, а это означает, что при чистке мы теряем 30% массы. ($X - 100\%$, 3, 06 кг - 70%)

Составим пропорцию:

$$x = \frac{3,06 \cdot 100}{70} = 4,37 \text{ кг}$$

Ответ: для получения 3 кг картофеля в феврале (!) необходимо взять 4,37кг картофеля.

Эстетика и математика в оформлении блюд

Мы уже доказали, что повар должен уметь хранить продукты, обрабатывать их, готовить, уметь рассчитывать калорийность блюд, уметь обращаться с техникой. А еще, повар должен быть художником!

Когда видишь красиво оформленный стол, о математике забываешь. А если внимательно присмотреться, то взору откроются фигуры планиметрии и стереометрии! Мясная и овощная нарезки – прямоугольники, треугольники, круги, овалы, конусы из рыбной нарезки и многие другие формы. Немаловажное значение имеет посуда: качество посуды, цвет, оформление стола. Говоря о форме оформления блюд, хочется остановиться на цвете. Цвет в кулинарии играет не меньшую роль, чем в живописи. Если повар приготовит потрясающее по вкусу блюдо, но не позаботится о том, чтобы продукты сочетались по цвету, тот, кому будет предложено это кушанье, первым деломотреагирует на его внешний вид и цвет. Последний может вызвать как аппетит, так и отвращение. Ведь продукты разных цветов, красиво выложенные на тарелке, должны не только радовать взгляд, но и возбуждать аппетит. Другими словами, каждому уважающему себя специалисту необходимо развивать свои художественные способности и заранее продумывать цветовое решение блюда

Говорить о применении математики в профессии «повар» можно достаточно много, но даже того, что мы уже сказали, вполне достаточно, чтобы убедиться в значимости этой науки.

Ведь не зря же говорил М. В. Ломоносов, что «Математику уже за то любить стоит, что она ум в порядок приводит».

Литература

1. Мифтахудинова Н.М., Богданова Л.М. Основы калькуляции и учета на предприятиях общественного питания. – М. – Высшая школа – 1989-124 с.
2. Шестакова Т.И. Калькуляция и учет в общественном питании. – Ростов-на-Дону. Феникс – 2004 - 384с.

ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ МОДУЛЯ

Д. С. Прудникова

МБОУ Лицей №1 им. М. В. Ломоносова, Орёл, Россия

Научный руководитель: учитель МБОУ Лицей №1 им. М. В. Ломоносова Г. Н. Гремина

В работе изучается понятие модуля, его свойства[2].

$$|x| = \begin{cases} x, & \text{если } x \geq 0; \\ -x, & \text{если } x < 0. \end{cases}$$

Также в работе рассмотрены методы решения неравенств с модулем.

1. Модули противоположных чисел равны

$$|a| = |-a|$$

2. Квадрат модуля числа равен квадрату этого числа

$$|a|^2 = a^2$$

3. Квадратный корень из квадрата числа есть модуль этого числа

$$\sqrt{a^2} = |a|$$
$$\sqrt[2n]{a^{2n}} = |a|$$

4. Модуль числа есть число неотрицательное

$$|a| \geq 0$$

5. Постоянный положительный множитель можно выносить за знак модуля

$$|c \cdot x| = c \cdot |x|$$

6. Если $|a| = |b|$, то $a = \pm b$

7. Модуль произведения двух (и более) чисел равен произведению их модулей

$$|a \cdot b| = |a| \cdot |b|$$

8. Модуль суммы меньше или равен сумме модулей

$$|a + b| \leq |a| + |b|$$

9. Модуль разности больше или равен разности модулей

$$|a - b| \geq |a| - |b|$$

Ввиду сложного решения неравенств методом интервалов, в работе представлено описание и пример использования метода декомпозиции, или метода замены множителя[1].

Примеры:

$$\frac{|2x+1|-|x-4|}{|3x-1|-|x+1|} \geq 0$$

$$\frac{(|x^2-4|-5)(|x+5|-8)}{(|x-3|-|x-1|) * |x|} \geq 0$$

$$\frac{|5x-2|-|3x-1|}{|x^2-3x-3|-|x^2+7x-13|} \leq 0$$

Литература

1. З.Л. Коропец, А.А. Коропец, Т.А. Алексеева Математика. Нестандартные решения неравенств и их систем.
2. Алгебра, 9 класс (Ю. Н. Макарычев, Н. Г. Миндюк, К. И. Нешков, И. Е. Феоктистов).

ИСТОРИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ О ЧИСЛЕ π

Т. Ш. Розиков

Школа №11, Кашкадаринская область, г. Карши, Узбекистан

Научный руководитель: старший преподаватель кафедры информационных технологий Ташкентского университета информационных технологий, филиала Карши Д. А. Жураев

Число π постоянное число, не зависящие от радиуса окружности. π можно выразить в виде бесконечной непериодической десятичной дроби. В обсерватории Улугбека число π вычислили с 17 знаками после запятой:

$$\pi = 3,14159265\ 358979325. \dots$$

Этот результат приведен в сочинении аль-Каши «Трактат об окружности»

На практике полагают, что $\pi = 3,14$ точно (иногда считают, что $\pi = 3,1416$, или $\pi = \frac{22}{7}$).

Вычисление числа π с возможно большей точностью всегда интересовало ученых. Приведем краткую таблицу приближенных значений числа π :

Имя ученого	Век	Город или страна	Десятичное приближение числа π	Число точных знаков после запятой
Архимед	III в. до н. э.	Сиракузы	3,14285; 3,14084	2
Витрувий	I в. до н. э.	Рим	3,12500	1
Птоломей	II в. н. э.	Александрия	3,14166	3
Чжан Хен	II в. н. э.	Др. Китай	3,16214	1
Ариабхата	V в.	Др. Индия	3,14159	3
Цзу Чун-чжи	V в. Др.	Китай	3,14160	3

Брахмагупта	VII в.	Др. Индия	3,14234; 3,1428	2
Мухаммед ибн Муса аль-Хорезми	VIII в.	Хорезм	3,14285; 3,14160; $\frac{22}{7}, \frac{62832}{20000}$	3
АбуНасраль- Фараби	IX в.	Фараб	3,14285; 3,14084	2
Леонардо да Винчи	XIII в.	Италия	3,14183	3
Бхаскара	XII в.	Индия	3,14160	3
Гийасиддин Джамшед аль- Каши	XV в.	Кашан	3,14159265358979 325	17
Франсуа Виет	XVI в.	Франция	3,1415926535	10

Впервые в истории математики значение π с высокой точностью получил и записал в виде десятичной дроби аль-Каши из Средней Азии.

Литература

1. Мирзахмедов М.А., Рахимкариев А.А. Математика: Учебник для 6 классов общеобразовательных школ. Ташкент-2009.-224 с.
2. Жураев Д.А., Жабборов А.Ж., Жураева С.А. Возникновение слова «Алгебра» и ее роль в истории развитие математики. III Международная научно-практическая конференция «Актуальные проблемы и перспективы преподавания математики» 15-16 ноября 2012 г., г. Курск. С. 46-49.

ЗОЛОТАЯ ПРОПОРЦИЯ В ИСКУССТВЕ

Д. Г. Рыбакова

Орловская детская школа изобразительных искусств и народных ремёсел, Орел, Россия
Научные руководители: преподаватель Орловской детской школы изобразительных искусств и народных ремёсел **Т. В. Струменицкова**, преподаватель Орловской детской школы изобразительных искусств и народных ремёсел **С. В. Балакин**

Математика – это неотъемлемая и существенная часть человеческой культуры, она является ключом к познанию окружающего мира. Ещё древнегреческие ученые говорили, что математика есть ключ ко всем наукам. В процессе познания действительности математика играет большую роль. История золотой пропорции – это история человеческого познания мира.

Золотое сечение или золотая пропорция – это гармоническое деление отрезка в крайнем и среднем отношении: деление отрезка c на две части таким образом, что большая его часть b относится к меньшей a так, как весь отрезок c относится к b , то есть: $b : a = c : b$.

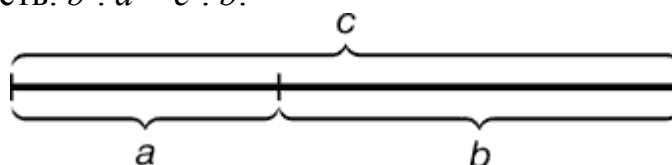


Рис. 1

Приближенно это отношение равно $5/3$, точнее $8/5$, $13/8$ и т.д. Приблизительная величина золотого сечения равна 1,6180339887. Это число обозначается греческой буквой ϕ («фи») и называется также золотым числом. Если использовать вычисленную величину золотого сечения, то это деление величины на две части – 62 % и 38 % (процентные значения округлены).

В дошедшей до нас античной литературе деление отрезка в крайнем и среднем отношении впервые встречается в «Началах» Евклида (ок. 300 лет до н.э.), где оно применяется для построения правильного пятиугольника.

Обозначение золотого числа буквой ϕ принято в честь древнегреческого скульптора Фидия, жившего в V в. до н.э. Фидий руководил строительством храма Парфенон в Афинах. В пропорциях этого античного храма многократно присутствует число ϕ .

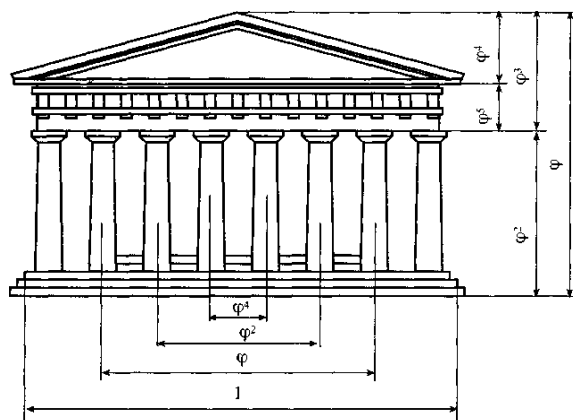


Рис. 2 Парфенон

Вся древнегреческая культура развивалась под знаком золотой пропорции. Греки первые установили: пропорции хорошо сложенного человеческого тела подчиняются её законам, что особенно хорошо видно на примере античных статуй (Аполлон Бельведерский, Венера Милосская). Фригийские гробницы и театр Диониса в Афинах также исполнены гармонии золотой пропорции.

Соразмерность, выражаемая золотым числом, по свидетельству многих исследователей, наиболее приятна для глаза. Леонардо да Винчи считал, что идеальные пропорции человеческого тела должны быть связаны с числом ϕ . Деление отрезка в отношении ϕ он назвал золотым сечением. Этот термин сохранился до наших дней.

В эпоху Возрождения золотое сечение было очень популярно среди художников, скульпторов и архитекторов. Золотая пропорция возводится в ранг главного эстетического принципа. Леонардо да Винчи, Рафаэль, Микеланджело, Тициан, Боттичелли и другие великие художники Ренессанса komponуют свои полотна, сознательно используя золотую пропорцию. Например, в большинстве живописных пейзажей линия горизонта делит полотно по высоте в отношении, близком к числу ϕ . А выбирая размеры самой картины, старались, чтобы отношение ширины к высоте тоже равнялось ϕ . Такой прямоугольник стали называть «золотым».

Таким образом, начиная с Леонардо да Винчи, многие художники сознательно использовали пропорции «золотого сечения» в своих произведениях.



Рис. 3 Боттичелли. Рождение Венеры

Принципы золотого сечения часто используются при отыскании наиболее совершенных уравновешенных пропорций между частями архитектурного сооружения.

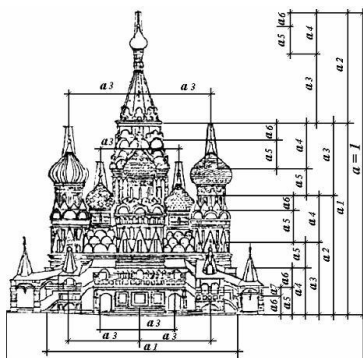


Рис. 4 Храм Василия Блаженного

Золотая пропорция – основа структурной гармонии природных и искусственных систем. Форма, в основе построения которой лежат сочетание симметрии и золотого сечения, способствует наилучшему зрительному восприятию и появлению ощущения красоты и гармонии. Поэтому идея, основанная на проявлении одних и тех же закономерностей в разнообразных произведениях искусства, сохранила свою актуальность от Пифагора до наших дней. Примером этого может являться Церковь Иверской иконы Божией Матери и здание главного корпуса Орловского государственного университета в городе Орле.



Рис. 5 Церковь Иверской иконы Божией Матери



Рис. 6 Здание главного корпуса
Орловского государственного университета

Литература

1. Энциклопедия для детей. Т. 7. Искусство. Ч. 1 / Глав. ред. М.Д. Аксёнова. – М.: Аванта+, 1997. – 688 с.
2. Энциклопедия для детей. Т. 11. Математика / Глав. ред. М.Д. Аксёнова. – М.: Аванта+, 1998. – 688 с.
3. Гутнов А.Э. Мир архитектуры: Язык архитектуры. – М.: Мол. гвардия. 1985. – 351 с.
4. История искусств стран Западной Европы от Возрождения до начала 20 века. Искусство раннего Возрождения. / Отв. ред. тома Е.И. Ротенберг. – М.: Искусство, 1980. – 528 с.

ИНТЕРЕСНЫЕ ФАКТЫ О МАТЕМАТИКЕ

А. С. Салихова

МБОУ Лицей №1 им. М. В. Ломоносова, Орёл, Россия

Научный руководитель: учитель физики МБОУ Лицей №1 им. М. В. Ломоносова Г. Н. Гремина

- 1) История.
 - a) Софья Ковалевская.
 - b) Чарльз Лютвидж Доджсон.
 - c) Джордж Данциг.
 - d) Абрахам де Муавр.
 - e) Миф об Альберте Эйнштейне.
 - f) Завеса тайны.
 - g) Бухайян. Число Пи.
 - h) Ариабхат. Калпа.
- 2) Религиозные знаки, связанные с математическими преобразованиями.
 - a) Пентаграмма. Сторона религии.
 - b) Пентаграмма. Сторона математики.
 - c) Пифагорейская пентаграмма.
 - d) Пентагон.
 - e) И еще несколько фактов...
- 3) Психология.
 - a) Расположение чисел на числовой оси.

- b) Закон Бенфорда.
- c) Теорема о двух милиционерах.
- 4) Область знания становится наукой, лишь применяя математику.

Литература

- 1. С. Никольский. «Алгебра» 10 класс.
- 2. Гарднер Мартин. «Математические чудеса и тайны».
- 3. К. Рамуль "Из истории психологии".
- 4. И. Депман Мир чиссел . «Детская литература».1975 г.

МИР ФРАКТАЛОВ

А. А. Свиридов

МБОУ Лицей им. С.Н. Булгакова, Орловская область, Ливны, Россия

Научный руководитель: учитель математики МБОУ Лицей им. С.Н. Булгакова Е. Н. Смагина

Когда-то большинству людей казалось, что геометрия в природе ограничивается такими простыми фигурами, как линия, круг, коническое сечение, многоугольник, сфера, квадратичная поверхность, а также их комбинациями. К примеру, что может быть красивее утверждения о том, что планеты в нашей солнечной системе движутся вокруг солнца по эллиптическим орбитам? Этот замечательный закон — один из трех постулатов планетарного движения, сформулированных Иоганном Кеплером на основе наблюдений и измерений, сделанных Тихо Браге. Позднее, сэр Исаак Ньютон вывел закон обратных квадратов для гравитационного притяжения как решение некоторого дифференциального уравнения, причем законы Кеплера следовали из его решения. Как в этом, так и в других случаях, когда применение простых геометрических моделей оказалось удачным, это привело к огромным научным достижениям.

В современном мире всё стремительно меняется. Это касается и самой «старой» науки — математики. Меня заинтересовало одно из открытий тридцатилетней давности — открытие фракталов — удивительно красивых и таинственных геометрических объектов.

Фракталы - это геометрические объекты с удивительными свойствами: любая часть фрактала содержит его уменьшенное изображение. То есть, сколько фрактал не увеличивай, из любой его части на вас будет смотреть его маленькая копия. Эти удивительные фигуры стали широко известными в 70-х годах прошлого века благодаря Бенуа Мандельброту, работавшему тогда в математическим аналитиком в фирме IBM.

Роль фракталов в машинной графике сегодня достаточно велика. Они приходят на помощь, например, когда требуется, с помощью нескольких коэффициентов, задать линии и поверхности очень сложной формы. С точки зрения машинной графики, фрактальная геометрия незаменима при генерации искусственных облаков, гор, поверхности моря. Фактически найден способ легкого представления сложных неевклидовых объектов, образы которых весьма похожи на природные.

Кроме самоподобия, фракталы замечательны еще и тем, что многие из них удивительно похожи на то, что мы встречаем в природе. Снежинку,

морского конька, ветви деревьев, разряд молнии и горные массивы можно нарисовать, используя фракталы. Поэтому многие современные ученые говорят о том, что природа имеет свойство фрактальности.

Быстро было обнаружено множество природных объектов, строение которых сходно с фракталами – это и ветки деревьев, повторяющие более крупные ветви, повторяющие ствол, и снежинки, и кровеносные пути и нервы, разветвляющиеся на более мелкие пути, которые ветвятся на еще более мелкие, и карта мозговых полушарий, да и любая карта, при увеличении масштаба превращающаяся в иную карту, фрагмент которой при следующем увеличении есть еще одна схожая карта, и т.д.

Есть много видов фракталов, наиболее крупные из них: геометрические, алгебраические, стохастические.

В результате проделанной работы выяснилось, что за фракталами таятся огромные, как художественные, так и практические перспективы развития. Фракталы оказались принципиально новым открытием в геометрии, способным изменить древние, бытующие до недавних пор, представления о геометрической структуре мира.

Фракталы применяются в языках программирования, в компьютерных моделях природы, в различных новаторских программах обучения. Также, в наше время предпринимаются попытки обоснования искусства с точки зрения фракталов. Теория фракталов используется и при изучении структуры Вселенной.

Значение открытия фракталов для науки трудно переоценить. Создание практически точных моделей окружающей среды позволит точнее рассмотреть оценить факторы, влияющие на ее состояние.

В процессе исследования была проделана следующая работа:

1. Проанализирована и проработана литература по теме исследования.
2. Рассмотрены и изучены различные виды фракталов.
3. Собрана коллекция фрактальных образов для первичного ознакомления с миром фракталов.
4. Были найдены примеры применения фракталов в природе и жизни человека.

Литература

1. Азевич А.И. Фракталы: геометрия и искусство М.: Мир, 1995.
2. “Большая Энциклопедия Кирилла и Мефодия 2003”/ “Кирилл и Мефодий”, 2003.
3. Бондаренко В.А., Дольников В.Л. Фрактальное сжатие изображений // Автоматика и телемеханика. – 1994. – № 5.
4. Вишик М.И. Фрактальная размерность множеств. Соросовский образовательный журнал. № 1, 1998.
5. Волошинов А.В. Математика и искусство – М.: Просвещение, 2000.
6. Мандельброт Б. Фрактальная геометрия природы.
7. Б. Мандельброт “Фракталы, случай и финансы”/ Ижевск: Институт компьютерных исследований, 2004.
8. Морозов А.Д., Введение в теорию фракталов.

9. Федер Е. Фракталы. Пер. с англ.-М.: Мир,1991.-254с. (Jens Feder, Plenum Press, NewYork, 1988).
10. Интернет – ресурсы.

МЕТОД ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ТОЧЕК

В. А. Семенов

БОУ ОО СПО «Болховский педагогический колледж», Орловская область, Болхов, Россия
Научный руководитель: преподаватель БОУ ОО СПО «Болховский педагогический колледж» Т. А. Демкина

При решении геометрических задач часто мы используем дополнительные построения точек, о которых в условии задачи ничего не сказано. Назовем их вспомогательными. Изучение свойств таких точек и возможность их применения обогащает опыт решения задач, помогает правильно и рационально наметить схему поиска решения, сделать некоторые дополнительные построения осознанными и закономерными.

Центр окружности

Рассмотрим вначале применение наиболее часто встречающейся точки-центра O окружности. Его введение в рисунок может стать «входом» в задачу. Соединяя центр с заданными точками, мы находим равные отрезки, углы, треугольники, тем самым увеличивая возможность применения различных теорем и формул.

Начнем с задач, где построение центра O как вспомогательной точки целесообразно из-за наличия в условии окружности (или ее элементов).

Задача 1. Докажите что в треугольнике ABC

$$1) S = \pi r^2, \quad 2) S = \frac{abc}{4R}, \quad 3) S = R \cdot p_H, \quad 4) S = r_a(p-a),$$

Где S - площадь треугольника ABC , a, b, c - стороны BC, AC, AB , r, R - радиусы вписанной и описанной окружностей, p - полупериметр, p_H - полупериметр треугольника, вершины которого совпадают с основаниями высот остроугольного треугольника ABC , r_a - радиус вписанной окружности, касающейся стороны BC .

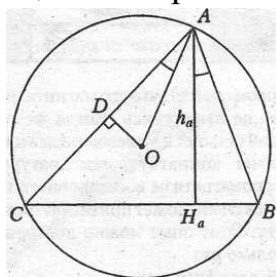


Рис.1

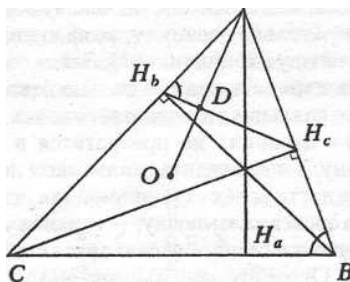


Рис.2

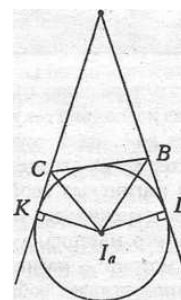


Рис.3

Доказательство. Равенства 1) и 2) общеизвестны.

Докажем равенство 3).

Докажем вначале что отрезок OA перпендикулярен отрезку H_bH_c (рис.2)

Действительно $\angle ADH_c = \angle AN_bH_c + \angle NH_bAO$. Но угол $\angle AN_bH_c = \angle ABC$, $\angle NH_bAO = 90^\circ - \angle ABC$, значит $\angle ADH_c = 90^\circ$

Обозначим площади четырехугольников AN_bOH_c , BN_aOH_c , CH_aOH_b как S_1, S_2, S_3 .

Тогда $S=S_1+S_2+S_3$, или $S=\frac{1}{2}R(H_bH_c+H_aH_c+H_aH_b)=R \cdot p_H$

4) Обозначим через I_a центр вписанной окружности, K и L – точки касания её с продолжениями сторон AC и AB (рис.3)

Учитывая что $AK=AL$, имеем, что $S_{AKI_aL}=r_a \cdot p$ и $S_{AKI_aL}=S+r_a(p-b)+r_a(p-c)$.

Откуда $r_a \cdot p=S+r_a(p-b)+r_a(p-c)$, значит $S=r_a p-r_a a=r_a(p-a)$.

Другие замечательные точки треугольника

Середина отрезка

Задача 2. Одна из диагоналей вписанного в окружность четырехугольника является диаметром окружности. Докажем, что проекции противоположных сторон четырехугольника на вторую диагональ равны между собой.

Доказательство. Обозначим через M и L проекции точек AC на диагональ BD четырехугольника $ABCD$ (рис.4)

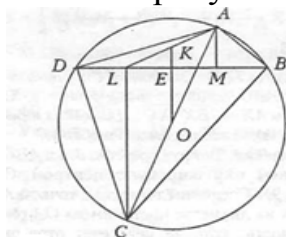


Рис.4

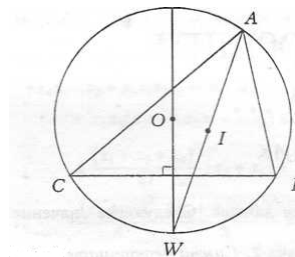


Рис.5

Из середины отрезка AC , точки O , проведем прямую, параллельную отрезку LC . Эта прямая по теореме Фалеса пересечет отрезок AL в его середине – точке K . А поскольку KO параллелен отрезку AM то этот же отрезок пересечет сторону LM треугольника AML тоже в его середине, точке E . Значит, $LE=EM$, следовательно $DL=BM$.

Точка W

Так мы обозначим точку пересечения биссектрисы внутреннего угла треугольника с осью симметрии соответственной стороны. Использование этой точки как вспомогательной эффективно, потому что она обладает двумя замечательными свойствами:

1) точка W принадлежит окружности, описанной около треугольника ABC ;

2) расстояние от точки W до двух ближайших вершин треугольника равно расстоянию до центра вписанной окружности I . Например (рис.5), $WB=WC=WI$

Здесь мы рассмотрели лишь некоторые вспомогательные точки, построение которых позволяет рационализировать решение задач. На наш взгляд, представляет интерес изучение свойств таких точек и их применение.

Литература

1. Кушнир И. Метод вспомогательных точек. //Квант. 1996. №2.
2. Лоповок Л.М. Тысяча проблемных задач по математике. - М.: Просвещение. 1995.

РЕШЕНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ЗАДАЧ С ПОМОЩЬЮ КОМБИНАТОРНЫХ ФОРМУЛ

А. А. Суннатов

Шахрисабзский колледж экономики, Кашкадаринская область, г. Шахрисабз, Узбекистан

Научный руководитель: старший преподаватель кафедры информационных технологий Ташкентского университета информационных технологий, филиала Кариши Д.А. Жураев

В данной статье речь идет о решении задач с помощью комбинаторных формул, изучающее в академических лицеях и профессиональных колледжах.

Основная задача комбинаторики это, пересчет и перечисление элементов в конечных множествах. Если требуется определить, сколько элементов, принадлежащих заданному конечному множеству, обладает некоторым свойством или заданным набором свойств, то это задача пересчета. Если необходимо выделить все элементы множества, удовлетворяющие заданным свойствам, то это задача перечисления.

Приводим основные комбинаторные формулы для вычислений некоторых математических задач [1-2].

Число перестановок без повторений из n элементов находится по формуле

$$P_n = 1 \cdot 2 \cdot \dots \cdot n = n!, \quad (1)$$

Число перестановок с повторениями из n элементов находится по формуле

$$P(k_1, k_2, \dots, k_n) = \frac{(k_1 + k_2 + \dots + k_n)!}{k_1! \cdot k_2! \cdot \dots \cdot k_n!} = \frac{n!}{k_1! \cdot k_2! \cdot \dots \cdot k_n!}, \quad (2)$$

Число сочетаний без повторений из n элементов по m ;

$$C_n^m = \frac{n!}{m!(n-m)!}; \quad n \leq m, \quad (3)$$

Число сочетаний с повторениями из n элементов по m ;

$$\bar{C}_n^m = C_{n+m-1}^m, \quad (4)$$

Справедливы следующие свойства сочетаний:

$$C_n^m = C_n^{n-m}; \quad C_n^m + C_n^{m+1} = C_{n+1}^{m+1}, \quad (5)$$

Число размещений без повторений из n элементов по m ;

$$A_n^m = P_n C_n^m = \frac{n!}{(n-m)!}, \quad (6)$$

Число размещений с повторениями из n элементов по m ;

$$\bar{A}_n^m = n^m, \quad (7)$$

Используя эти формулы, решаем следующие задачи:

Задача 1. Сколько можно составить пятизначных шифров-чисел, не кратных 6, из цифр 1, 2, 3, 4, 5, 6 без повторений цифр?

Решение. Всего из пяти цифр можно составить по формуле (1) $P_5 = 5! = 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 = 120$ пятизначных шифров-чисел, но они будут включать и кратные 6. Сколько будет шифров, кратных 6? Изданного набора чисел кратными 6 могут быть числа, содержащие 6 в младшем разряде. Если цифру 6

записать в младшем разряде, то остальные цифры 1,2,3,4,5 можно распределить из формулы по разрядам $P_6 = 5! = 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 = 120$ способами.

Таким образом, число пятизначных шифров из чисел 1,2,3,4,5,6 без повторения чисел и не кратных 6 будет $720 - 120 = 600$.

Задача 2. Сколько различных кодовых последовательностей можно получить перестановками кода 112202031?

Решение. Такому вектору, составленному из элементов множеств $\{0,1,2,3\}$, соответствует вектор состава $(3,3,2,1)$, поэтому число различных кодовых комбинаций определяется как число перестановок с повторениями этого состава по формуле (2)

$$P(3,3,2,1) = \frac{(3+3+2+1)!}{3!3!2!1!} = \frac{9!}{3!3!2!1!} = \frac{4 \cdot 5 \cdot 6 \cdot 7 \cdot 8 \cdot 9}{1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 1 \cdot 2 \cdot 1} = 5040.$$

Задача 3. Сколько экзаменационных комиссий, состоящих из 9 членов, можно образовать из 14 преподавателей?

Решение. Очевидно столько, сколько существует девятиэлементных подмножеств у четырнадцати элементного множества. По формуле (3) находим:

$$C_{14}^9 = \frac{14!}{9!(14-9)!} = \frac{14!}{9!5!} = \frac{10 \cdot 11 \cdot 12 \cdot 13 \cdot 14}{1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5} = 2002.$$

Задача 4. Докажите формулы (5). Сначала докажем первую формулу т.е. $C_n^m = C_n^{n-m}$.

Решение. Применяя формулу (3), получаем

$$C_n^{n-m} = \frac{n!}{(n-m)!(n-(n-m))!} = \frac{n!}{m!(n-m)!} = C_n^m.$$

Теперь докажем вторую формулу т.е. $C_n^m + C_n^{m+1} = C_{n+1}^{m+1}$. Опять используя формулу (3):

$$\begin{aligned} C_n^m + C_n^{m+1} &= \frac{n!}{m!(n-m)!} + \frac{n!}{(m+1)!(n-m-1)!} = \\ &= \frac{n!}{m!(n-m)!} \left(\frac{m+1}{1} + \frac{n-m}{1} \right) \frac{(n+1)!}{(m+1)!(n+1-(m+1))!} = C_{n+1}^{m+1}. \end{aligned}$$

Задача 5. Сколькими способами можно скомплектовать группу из четырех учеников для прополки клубники в составе начальника, заместителя и подчиненных?

Решение. Речь идет о выборе упорядоченных трехэлементных подмножеств множества учеников, состоящего из четырех элементов ($K = \{1,2,3,4\}$), т.е. о размещениях без повторений из трех элементов по 3, поэтому: Используя формулу (5), имеем

$$A_4^3 = \frac{4!}{(4-3)!} = \frac{4!}{1!} = \frac{1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4}{1} = 24.$$

Задачи для самостоятельного решения:

1. Из 30 студентов класса надо выбрать хозяйку класса, старосту и физорга. Сколькими способами это можно сделать?
2. В конкурсе песен «Галерея звезд» участвуют 15 человек. Сколькими способами могут распределиться между ними места?
3. Сколько трехзначных чисел можно составить из цифр 5, 6, 8, 7, 1?
4. Сколько четырехзначных чисел можно составить из цифр 1, 2, 3, 4, 5, 6?
5. Пять разных предметов раздают 8 людям, причем может случиться так, что некоторые получают по несколько предметов. Сколькими способами может быть произведен раздел?
6. Сколькими способами из колоды, содержащей 36 карт, можно выбрать по одной карте каждой масти?
7. Сколькими способами можно разместить 12 человек за столом, на который поставлено 12 приборов?
8. Сколькими способами можно установить дежурство по одному человеку в день среди семи учащихся группы в течение семи дней?
9. Сколько различных слов можно получить, переставляя буквы слова «ингредиент»?
10. Сколькими способами можно посадить за круглый стол пять мужчин и пять женщин так, чтобы никакие два лица одного пола не сидели рядом?

Литература

1. Дж. Бёрд Инженерная математика: карманный справочник. Пер. с англ. – М.: Издательский дом «Додэка-XXI», 2008. – 544 с.
2. А.Н. Колмогоров, Б.Е. Вейц, И.Т. Демидов, О.С. Ивашев, С.И. Шварцбурд Алгебра и начала анализа. Учебное пособие для 9 класса. Душанбе, 1980.

ПЯТЫЙ ПОСТУЛАТ ЕВКЛИДА

А. П. Терещенко

МБОУ Лицей им. С.Н. Булгакова, Орловская область, Ливны, Россия

Научный руководитель: учитель математики МБОУ Лицей им. С.Н. Булгакова Е. Н. Смагина

V постулат:

Если две прямые, лежащие в одной плоскости, пересечены третьей и если сумма внутренних односторонних углов меньше двух прямых углов, то эти прямые пересекутся с той стороны, где это имеет место.

1 Попытки доказательства пятого постулата Евклида

Одни математики старались доказать постулат о параллельных, применяя только другие постулаты и те теоремы, которые можно вывести из последних, не используя сам V постулат.

Другие предлагали по-новому определить параллельные прямые или же заменить V постулат каким-либо, по их мнению, более очевидным предложением.

Стараясь доказать постулат Евклида, Саккери вывел из его отрицания целый ряд свойств геометрии не-Евклидовой.

2 Опровержение пятого постулата Евклида

Творцом новой геометрии стал так же и венгерский математик Янош Больяй (1802 - 1860).

3 Основы геометрии Лобачевского

Через точку, лежащую вне прямой в плоскости, определяемой ими, можно провести не менее двух прямых, не пересекающих данную прямую.

Плоскость, в которой предполагается выполнение аксиомы Лобачевского, называется плоскостью Лобачевского.

Основная теорема:

Пусть в плоскости даны прямая a и не лежащая на ней точка A . Тогда в пучке прямых с центром в точке A существуют две пограничные прямые, разделяющие все прямые пучка на два класса: на класс прямых, пересекающих a , и класс прямых, не пересекающих a . Эти граничные прямые сами не пересекают a .

Определение. Прямая $C'C$ называется параллельной прямой $B'B$ в направлении $B'B$ (рис.3) в точке A , если, во-первых, прямая $C'C$ не пересекает прямую $B'B'$, во-вторых, $C'C$ является граничной в пучке прямых с центром в точке A , то есть всякий луч AE , проходящий внутри угла CAD , где D – любая точка прямой $B'B'$, пересекающей луч DB .

4 Сферическая геометрия

Определение 1 Большим кругом называется часть плоскости, которая проходит через центр сферы.

Определение 2 Любая плоскость, которая не проходит через центр сферы, называется малым кругом.

Определение 3 Угол между плоскостями двух больших кругов называется двугранным углом.

Определение 4 Сферическим треугольником называется фигура, образованная тремя дугами окружностей больших кругов, попарно соединяющих три точки.

а) В каждом сферическом треугольнике против большего угла лежит большая сторона;

б) Сумма любых двух сторон больше третьей стороны.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Пятый постулат Евклида оставался недоказанным в течение двух тысяч лет. Геометрия Лобачевского продолжает разрабатываться многими геометрами Приложения геометрии Лобачевского.

Замечательное приложение геометрии Лобачевского в общей теории относительности.

ЗОЛОТОЕ СЕЧЕНИЕ ВОКРУГ НАС

М. С. Тришина

БОУ ОО СПО «Болховский педагогический колледж», Орловская область, Болхов, Россия

Научный руководитель: преподаватель БОУ ОО СПО «Болховский педагогический колледж»

М. А. Мартынюк

Геометрия владеет двумя сокровищами:
одно из них – теорема Пифагора,
другое – деление отрезка в среднем и
крайнем отношении.

И. Кеплер

Принцип золотого сечения – высшее проявление структурного и функционального совершенства целого и его частей. Принципы «золотого сечения» используются в математике, физике, биологии, астрономии и других науках, в архитектуре и других искусствах. Они лежат в основе архитектурных пропорций многих замечательных произведений мирового зодчества.

О золотом сечении знали еще в древнем Египте и Вавилоне, в Индии и Китае. Однако есть предположение, что первыми к принципу золотого сечения пришли все же египтяне.

Золотое сечение — деление величины (например, длины отрезка) на две части, таким образом, при котором отношение большей части к меньшей равно отношению всей величины к её большей части. Или, если использовать вычисленную величину золотого сечения, — это деление величины на две части — 62 % и 38 % (процентные значения округлены).

Приблизительная величина золотого сечения равна 1,6180339887.

С математической точки зрения, отношение большей части к меньшей в золотом сечении выражается квадратичной иррациональностью

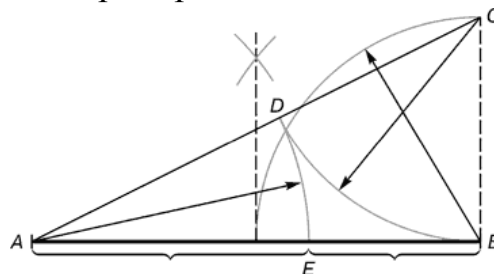
$$\varphi = \frac{\sqrt{5} + 1}{2} = 1,6180339887 \dots$$

и, наоборот, отношение меньшей части к большей

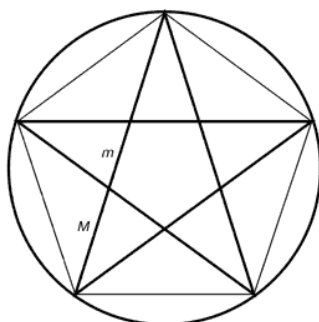
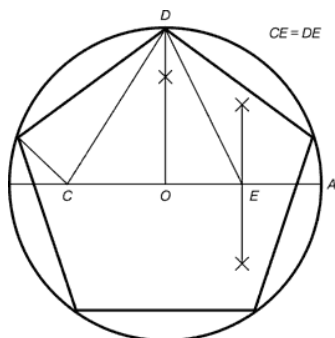
$$\frac{1}{\varphi} = \frac{\sqrt{5} - 1}{2} = 0,6180339887 \dots$$

Число φ называется золотым числом.

Практическое знакомство с золотым сечением следует начинать с деления отрезка прямой в золотой пропорции с помощью циркуля и линейки.



Для нахождения отрезков золотой пропорции восходящего и нисходящего рядов можно пользоваться пентаграммой. Пентаграмма представляет собой вместилище «золотых пропорций».



Интересно, что стороны пентаграммы, пересекаясь, образуют снова правильный пятиугольник, в котором пересечение диагоналей дает нам новую пентаграмму, а в пересечении ее сторон мы снова видим правильный пятиугольник,

открывающий возможность построения новой пентаграммы. И так далее до бесконечности.

Говоря о «золотом сечении», невозможно не коснуться его применения в других сферах деятельности. Так, например, деление человеческого тела точкой пупа – важнейший показатель золотого сечения.

Огромное количество примеров применения золотого сечения можно привести и из других наук, а также в живописи, искусстве, архитектуре и даже музыке.

В каждой науке есть так называемые «метафизические» знания, без которых невозможно существование самой науки. Например, если исключить из математики понятия натурального и иррационального чисел или аксиомы геометрии, математика сразу же перестанет существовать. С таким же правом к разряду «метафизических» знаний может быть отнесено и «золотое сечение», которое считалось «каноном» античной культуры, а затем и эпохи Возрождения. Однако, как это ни парадоксально, в современной теоретической математике «золотая пропорция» никак не отражена. Ныне делаются попытки показать, что «золотое сечение» является одной из важнейших «метафизических» идей, без которой трудно представить дальнейшее развитие науки, в частности, теоретической математики.

Литература

1. Бендукидзе А. Д. Золотое сечение. Журнал «Квант», № 8, 1973.
2. Шмигевский Н. В. Формула совершенства. Журнал «Страна знаний», №4, 2010.
3. Интернет ресурсы <http://ru.wikipedia.org/wiki>

НЕСТАНДАРТНЫЕ ЗАДАЧИ ПО МАТЕМАТИКЕ И ИХ РОЛЬ В РАЗВИТИИ ЛИЧНОСТИ

В. К. Ушаков

МБОУ Лицей №1 им. М. В. Ломоносова, Орёл, Россия

Научный руководитель: учитель математики МБОУ Лицей №1 им. М. В. Ломоносова Г. Н. Гремина

В математике большое место занимает решение задач. Условно их можно поделить на стандартные и нестандартные.

Что такое нестандартные задачи? В книге «Как научиться решать задачи» авторов Л.М. Фридман, Е.Н. Турецкий нестандартными определены такие задачи, для которых в курсе математики не имеется общих правил и положений, определяющих точную программу их решения. Не следует путать их с задачами повышенной сложности. Как правило, в курсе изучения математики в школе в основном рассматриваются стандартные задачи, решения которых зачастую отрабатывается до автоматизма. Именно поэтому ученик, столкнувшись с нестандартной задачей, оказывается в затруднении и не знает, как с ней справиться. Но при этом для другого ученика задача может быть стандартной, потому что он уже решал подобные. Нестандартные задачи воспринимаются как вызов интеллекту и порождают потребность преодолеть это препятствие. Умение решать такие задачи приходит только с практикой.

Нестандартные задачи чрезвычайно разнообразны, и поэтому нет универсального и единого способа их решения. Ученик должен самостоятельно найти ключ к ответу таких задач. Это способствует формированию логического мышления. Следует отметить важную особенность - у учащихся должно быть желание, интерес находить ответы к подобным задачам, они должны получать удовольствие от самого процесса решения задач, тем более, если это решение завершится успехом. Нестандартные задачи используются для повышения интереса к математике уже с начальных классов. Часто такие задачи дают для закрепления материала, их успешное решение повышает самооценку и уверенность в себе у учащихся. Как пример можно привести такую задачу: в клетке содержатся кролики и фазаны. Всего в клетке 36 голов и 106 лап. Сколько в клетке кроликов и сколько фазанов?

В решении надо сначала избавиться от лишних лап, а потому можно представить такую картину— поверх клетки положили морковку, фазаны ее не едят, а кролики очень любят, поэтому они встанут на задние лапы, чтобы дотянуться до морковки. А фазаны останутся стоять на полу. Сколько лап будет в этот момент на полу? Нетрудно догадаться, что в два раза больше чем голов

1) $(36 \cdot 2 = 72)$,

А затем найти лишние лапы

2) $(106 - 72 = 34)$.

Каждая пара лап принадлежит кролику, значит кроликов

3) $(34 : 2 = 17)$,

Тогда, чтобы найти фазанов нужно:

4) $36 - 17 = 19$.

Такой ход решения вызывает у учеников приятное изумление, они убеждаются, что математика вовсе не искусственная и не такая уж сложная наука. В итоге подобный метод помогает усвоению и укреплению знаний. В 10 и 11 классах чаще всего задаются задачи с практическим смыслом и из жизни. Это сделано для того, чтобы учащиеся поняли, что подобные задачи могут пригодиться в будущем, не говоря уже и об экзаменах. Большой популярностью пользуются старинные задачи или сборники задач. В качестве примера можно привести задачу аль-Каши - помощника и руководителя Самаркандской обсерватории Улугбека. Задача: плата работнику за месяц, то есть за тридцать дней – десять динаров и платье. Он отработал 3 дня и заработал платье. Какова стоимость платья.

Предположим, что стоимость платья - X , тогда плата за 30 дней - $(10 + X)$, а плата за 1 день составит $(10 + x) / 30$. Плата за 3 дня - X , тогда плата за 1 день составит $(X/3)$. Плата за один день одинакова, поэтому имеем равенство: $(10 + x) / 30 = X/3$.

$$30X = 3(10 + X)$$

$$30X = 30 + 3X$$

$$27X = 30$$

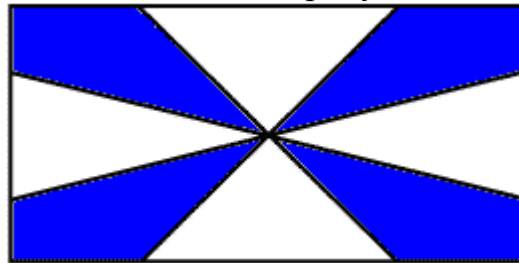
$$X = 1.111 \text{ динара}$$

Решение подобных нестандартных задач позволяет проявить старшеклассникам свои творческие способности и нестандартный ход

мышления, что особенно важно в период подготовки к экзаменам и дальнейшему поступлению в ВУЗы. Вообще, в целом, нестандартные задачи следует рассматривать как средство развития мышления, творческих способностей и нестандартных подходов к решению. Следует помнить, что решение таких задач - это сложный процесс, в ходе которого ученик должен уметь думать и размышлять, а также владеть необходимым фактическим материалом.

Большой интерес вызывают занимательные геометрические задачи. Они способствуют развитию таких приемов мыслительной деятельности как анализ, обобщение, помогают формированию образного, пространственного мышления.

Пример задачи: каждую сторону прямоугольника разделили на три равных части. Через концы отрезков проведены прямые, которые делят прямоугольник на части так, как показано на рисунке.



Найти отношение белой и синей частей прямоугольника. В ходе решения надо помнить, что каждая сторона прямоугольника разделена на три части. Получается, что площадь белой части в два меньше площади синей. В итоге отношение площади белой части к площади синей - $1/2$.

Еще один пример: У целого кубика Рубика 8 вершин. Представьте, вдруг одна вершина отвалилась. Сколько вершин осталось у кубика?



Вершин у кубика осталось 7. Поэтому у кубика Рубика останется $8 - 1 + 7 = 14$ вершин

Таким образом, можно сделать вывод о том, что роль нестандартных задач в обучении математики очень велика. Такие задачи призваны развивать логику мышления у учащихся, помогают им проявить самостоятельность, накопить знания и опыт, повысить наблюдательность.

Литература

1. Фридман Л. М., Турецкий Е. Н. Как научиться решать задачи.— М.: Просвещение, 1989.— С. 48.).

2. Электронный ресурс <http://nsportal.ru/shkola/materialy-metodicheskikh-obedinenii/library/nestandartnye-zadachi-kak-sredstvo-obucheniya-vos>

3. Электронный ресурс <http://belmathematics.by/stati/293-chto-takoe-nestandartnaya-zadacha-po-matematike>

ГЕОМЕТРИЯ ОКРУЖНОСТИ

Е. О. Цветкова

БОУ ОО СПО «Орловский техникум сферы услуг», Орел, Россия

Научный руководитель: преподаватель математики и информатики БОУ ОО СПО «Орловский техникум сферы услуг» Ю. С. Суркова

В работе описываются решения и доказательства геометрических задач Древности.

Тема «Окружность» занимает важное место в курсе геометрии средней школы. Изучение её свойств и особенностей позволяет более глубоко подойти к исследованию геометрических объектов, главным образом – тел вращения и поверхностей.

Интерес к форме какого-либо предмета может быть продиктован жизненной необходимостью, а может быть вызван красотой формы. Одной из самых простых и распространенных в жизни форм является окружность. Это одна из древнейших геометрических фигур.

Окружность — геометрическое место точек плоскости, равноудалённых от заданной точки, называемой её центром, на заданное ненулевое расстояние, называемое её радиусом. [2]

Вавилоняне и древние индийцы считали самым важным элементом окружности - радиус. Слово это латинское и обозначает «луч». В древности не было этого термина. Евклид и другие ученые говорили просто: «прямая из центра».

Термин «радиус» впервые встречается в «Геометрии» французского ученого Рамуса, изданной в 1569 году. Затем у Франсуа Виета, который писал, что «радиус» - это «элегантное слово».

Любой человек знаком с окружностью больше, чем с другими линиями. Это - наиболее простая и вместе с тем самая замечательная по своим свойствам кривая. Знание её важнейших свойств дает возможность решать многие задачи, например, такие как: окружность девяти точек, изопериметрическая задача и квадратура круга.

Окружность девяти точек. Над этой теорией очень много работал Леонард Эйлер — швейцарский и российский математик. Он в элементарной геометрии обнаружил несколько фактов, не замеченных Евклидом:

- Три высоты треугольника пересекаются в одной точке (ортоцентре).
- В треугольнике ортоцентр, центр описанной окружности и центр тяжести лежат на одной прямой — «прямой Эйлера».
- Основания трёх высот произвольного треугольника, середины трёх его сторон и середины трёх отрезков, соединяющих его вершины с ортоцентром, лежат все на одной окружности (окружности Эйлера). [2]

Изопериметрическая задача заключается в нахождении среди всех замкнутых линий данной длины ту, которая охватывает наибольшую площадь.

Ответ известен всем — это окружность, а фигура — круг. Тогда возникает вопрос: в чём же состоит задача? А задача в том, чтобы это доказать.

И тут математика сталкивается с неожиданными трудностями, подтверждая известное правило: «чем очевиднее утверждение, тем труднее его доказать». [1]

Древнеримский поэт Вергилий в IX веке до н. э. в своей поэме «Энеида» рассказывает о судьбе принцессы Дидоны, которая, спасая свою жизнь, решает следующую задачу.

Задача Дидоны: от прямой линии берега верёвкой данной длины отгородить участок земли наибольшей площади.

Эта задача в точности равносильна изопериметрической задаче. Пусть, для определённости, длина верёвки равна 1 км.

Сделав симметрию относительно прямой линии берега, получим замкнутую линию длиной 2 км. Она ограничивает наибольшую площадь, когда является окружностью. Следовательно, верёвка должна ограничивать полукруг.

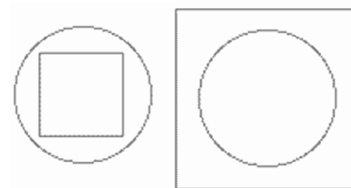
Так, согласно легенде, был основан знаменитый город древнего мира Карфаген. Говорят, что старая крепость Карфагена действительно имела форму полукруга. Было ли сделано так, потому что Дидона решила задачу, или по другим причинам, видимо, навсегда останется неизвестным.

Судьба изопериметрической задачи воистину удивительна! Ответ был известен человечеству почти 3000 лет и ни у кого не вызывал сомнений, но строго доказать его удалось лишь в конце XIX века. [1]

Квадратура круга — задача, заключающаяся в нахождении построения с помощью циркуля и линейки квадрата, равновеликого по площади данному кругу.

Можно вычислить приближенное значение. Однако не в практическом отношении интересовала людей задача о квадратуре круга, а интересовала её принципиальная сторона: возможно ли точно решить эту задачу, выполняя построения с помощью только циркуля и линейки. Поэтому квадратура круга была в прежние времена самой заманчивой и соблазнительной задачей.

Лишь в 80-х годах 19 в. было строго доказано, что решить задачу о квадратуре круга с помощью циркуля и линейки невозможно. Эта задача становится разрешимой, если применять, кроме циркуля и линейки, еще другие средства построения. [2]



Термин «квадратура круга» стал синонимом неразрешимых задач. Вместе с тем предлагалось множество решений при помощи нетрадиционных инструментов. Всё это привело к возникновению и развитию совершенно новых идей в геометрии и алгебре. Анализируя материал по данной теме, мы пришли к выводу, что неразрешимость некоторых задач служит отправной точкой новых математических исследований, интригует, стимулирует и способствует развитию творчества.

Литература

1. Протасов В.Ю. Максимумы и минимумы в геометрии. - М.: МЦНМО, 2005. — 56 с.
2. Свободная энциклопедия, «Википедия».

РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ С ПАРАМЕТРАМИ

М. У. Шомуродов

Школа №1, Кашкадаринская область, г. Кариш, Узбекистан

Научный руководитель: старший преподаватель кафедры информационных технологий Ташкентского университета информационных технологий, филиала Кариш Д. А. Жураев

Задачи с параметрами являются одними из наиболее трудных задач курса элементарной математики. Их решение по существу представляет собой исследование функций, входящих в условие задачи, и последующее решение уравнений или неравенств с числовыми коэффициентами. При решении уравнений (неравенств) с параметрами необходимо выяснить, при каких значениях параметра заданное уравнение (неравенство) имеет решение, и найти все эти решения. В том случае, когда хотя бы одно из допустимых значений параметра не исследовано, задание не считается полностью решенным.

В течение многих лет задачи с параметрами включаются в экзаменационные билеты по математике для абитуриентов высших учебных заведений, а в последние годы такие задачи предлагаются и при сдаче ЕГЭ.

Как правило, немногие абитуриенты могут решить подобные задачи, что приводит к снижению оценки за письменную работу, и часто именно из-за этого не хватает нужного количества баллов при зачислении в вуз.

Общеобразовательная школа по многим причинам не может научить своих учеников решать задачи с параметрами. Это очень трудный материал, требующий большого количества времени; кроме того, прежде чем приступать к решению подобных задач учащийся должен в совершенстве овладеть общим курсом математики [1-2].

Определение. Параметром называется независимая переменная, значение которой в данной задаче считается фиксированным.

Рассмотрим следующие задачи:

Пример 1. Найти все значения a , при которых из неравенства

$$ax^2 - x + 1 - a < 0$$

следует неравенство

$$0 < x < 1.$$

Решение. 1) если $a > 0$, то парабола $y = ax^2 - x + 1 - a$ направлена ветвями вверх, и решением данного в условии неравенства является множество значений x между корнями квадратного трехчлена. Для того чтобы из этого решения следовало неравенство $0 < x < 1$, нужно чтобы корни принадлежали отрезку $[0;1]$.

Используя следующую теорему

Теорема. Для того чтобы оба корня x_1 и x_2 квадратного трехчлена были больше, чем число M , но меньше, чем число N ($M < N$), т.е. лежали на числовой оси в интервале между M и N , необходимо и достаточно выполнение одного из следующих условий,

$$\text{а) } \begin{cases} a > 0, \\ D = b^2 - 4ac \geq 0, \\ M < -\frac{b}{2a} < N, \\ f(M) > 0, \\ f(M) > 0; \end{cases} \quad \text{б) } \begin{cases} a < 0, \\ D = b^2 - 4ac \geq 0, \\ M < -\frac{b}{2a} < N, \\ f(M) < 0, \\ f(M) < 0; \end{cases}$$

находим:

$$\begin{cases} a > 0, \\ D = 1 - 4a(1 - a) \geq 0, \\ 0 < -\frac{1}{2a} < 1, \\ f(0) = 1 - a \geq 0, \\ f(1) = a - 1 + 1 - a \geq 0; \end{cases} \Rightarrow \frac{1}{2} < a \leq 1.$$

2) Если $a = 0$, то $x > 1$, т.е. условие задачи не выполняется.

3) если $a < 0$, то парабола $y = ax^2 - x + 1 - a$ направлена ветвями вниз, и решением данного неравенства является множество значений, а вне корней квадратного трехчлена, поэтому неравенство $0 < x < 1$ не может следовать из решения данного.

Ответ. $a \in (\frac{1}{2}; 1]$

Пример 2. Найти значения параметра m , при которых уравнение

$$m^2x - m^2 + 6 = 4x + m, \quad (1)$$

а) имеет единственное решение;

б) не имеет решений;

в) имеет бесконечное множество решений.

1) Приведем уравнение (1) к виду

$$(m^2 - 4)x = m^2 + m - 6, \quad (2)$$

2) Уравнение (2) имеет единственное решение, если $m^2 - 4 \neq 0$, т. е. если $m \neq \pm 2$.

3) Уравнение (2) не имеет решений, если выполнены условия

$$\begin{cases} m^2 - 4 = 0, \\ m^2 + m - 6 \neq 0, \end{cases} \text{ т. е. } \begin{cases} m = \pm 2, \\ m \neq 2; m = -3, \end{cases} \text{ откуда } m = -2.$$

4) Уравнение (2) имеет бесконечное множество решений, если и коэффициент при x , и правая часть одновременно равны нулю:

$$\begin{cases} m^2 - 4 = 0, \\ m^2 + m - 6 = 0, \end{cases} \text{ т. е. } \begin{cases} m = \pm 2, \\ m = 2; m = -3, \end{cases} \text{ откуда } m = 2.$$

5) Ответ: а) $m \in (-\infty; -2) \cup (-2; 2) \cup (2; +\infty)$; б) $m = -2$; в) $m = 2$.

Литература

1. С.В. Кравцев, Ю.Л. Макаров, М.И. Максимов, М.И. Нараленков, В.Г. Чирский Методы решения задач по алгебре: от простых до самых сложных. М.: Экзамен, 2011-511 с.
2. Ш.А. Алимов, М.А. Мирзаахмедов, О.Р. Холмухамедов Алгебра. Учебник для 8 класса средней школы. Ташкент, 2002 г. 176 с.

Секция
«Информатика»

СОЗДАНИЕ ИГРОВОГО ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ МОБИЛЬНЫХ ПЛАТФОРМ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ UNITY3DENGINE

Д. П. Абрамов

МБОУ Лицей № 21 им. генерала А.П. Ермолова, Орел, Россия

Научный руководитель: учитель информатики МБОУ Лицей №21 им. генерала А. П. Ермолова А. Ю. Белов

Современные исследования по тайм-менеджменту показали, что эффективность работы сильно повышается, если через промежутки в 40-45 минут делать небольшие (по 10-15 минут) перерывы со сменой деятельности. В условиях современного офиса с жесткой регламентацией труда хороший вариант для отдыха от интеллектуальных задач – использование игровых приложений для мобильных платформ. Так у меня возникла идея создать простую игру для телефонов и планшетов.

Существуют различные игровые движки с возможностью разработки под мобильные платформы: Unreal Engine, Unity3D, Project Anarchy и др. Для разработки игрового приложения я остановил свой выбор на Unity3D.

Unity3D - это мультиплатформенный инструмент для разработки двух- и трёхмерных приложений и игр, работающий под операционными системами Windows и OS X. Созданные с помощью Unity3D приложения работают под операционными системами Windows, OS X, Windows Phone, Android, Apple iOS, Linux, BlackBerry, а также на игровых приставках Wii, PlayStation и Xbox. Есть возможность создавать интернет-приложения с помощью специального подключаемого модуля к браузеру Unity, а также с помощью экспериментальной реализации в рамках модуля Adobe Flash Player. Приложения, созданные с помощью Unity3D, поддерживают графические библиотеки DirectX и OpenGL.

Для написания игровой и программной логики в Unity3D используются скрипты на Boo, модифицированном JavaScript и C#.

Я продемонстрирую особенности разработки игровых приложений с использованием Unity3D на примере процесса создания мной игры “Roll The Ball”.

В процессе разработки моей игры я выделил четыре этапа:

1. Гейм-дизайн

Игровой дизайн – это начало любой игры. На этом этапе я придумал идею-принцип: «Простая игра, которая всегда с собой». Цель игры - просто довести мячик до цели, минуя все препятствия. Простая задача для простой игры. Здесь мне очень помогла кроссплатформенность движка Unity, поскольку игру нужно выпустить для максимально возможного количества мобильных платформ.

Также я спроектировал и разработал различные уровни, разделенные на кластеры уровней со своим индивидуальным подходом к прохождению.

2. Физика и механика

На этом этапе я разработал и реализовал основную составляющую игры – геймплей. Игра связана с симуляцией физики: падение мяча под действием силы тяжести, подбрасывание, столкновение, качение и др.. Это и стало основным критерием выбора движка. Unity3D использует физический движок

Nvidia PhysX и позволяет создавать качественную симуляцию 2D физики (данная возможность отсутствует в других движках), и при этом сохраняется высокая производительность игры.

3. Графика и визуализация

На этом этапе я работал над графической составляющей игры. Я создавал текстуры, спрайты, а так же системы частиц с использованием Unity Particle System. Системы частиц – не самая сильная сторона этого движка, но возможностей для их реализации под мобильные платформы у движка Unity3D достаточно.

4. Разработка и создание интерфейса

Последним этапом стала разработка интерфейса. Unity3D предоставляет удобную систему GUI (Game User Interface) – систему интерфейса пользователя. Интерфейс отрисовывается поверх основного изображения игры и рассчитывается отдельно от рендеринга и просчета физики.

На основе анализа процесса разработки игры мною были выделены следующие преимущества движка Unity3D: удобство в использовании, возможность применения для обучения работе с подобными программами, удобство разработки на нем мультиплатформенных игр и приложений. Существенным достоинством движка является также то, что он находится в свободном доступе для независимых разработчиков.

Литература

1. Blackman Sue, *Beginning 3D Game Development with Unity 4: All-in-one, multi-platform game development*. Apress, 2013. – 850 с.
2. Goldstone Will, *Unity Game Development Essentials*. PacktPublishing, 2009. – 297 с.
3. Schildt Herbert, *C# 4.0 The Complete Reference*. McGraw Hill, 2010. – 976 с.
4. Wittayabundit Jate, *Unity 3 Game Development Hotshot*. Packt Publishing, 2011. – 380 с.
5. Толерсен Эндрю. *Язык программирования C# 2005 и платформа .NET 2.0*. – М.: ООО «И.Д. Вильямс», 2007. – 1168 с.
6. Халан И.С. *Управление временем*. М.: Диля, 2006. – 98 с.

ПОСТРОЕНИЕ АЛГЕБРАИЧЕСКИХ ФРАКТАЛОВ В «МАТЛАВ»

В. В. Азарова

МБОУ Лицей № 28 им. дважды Героя Советского Союза Г. М. Паришина, Орел, Россия
Научный руководитель: аспирант МГУ им. М. В. Ломоносова С. В. Логинов, учитель физики и математики
МБОУ Лицей № 28 им. дважды Героя Советского Союза Г. М. Паришина Л. А. Азарова

Общие сведения о фракталах

Фрактал (лат. fractus — дроблёный, сломанный, разбитый) — геометрическая фигура, обладающая свойством самоподобия, то есть составленная из нескольких частей, каждая из которых подобна всей фигуре целиком. В математике под фракталами понимают множества точек в евклидовом пространстве, имеющие дробную метрическую размерность (в

смысле Минковского или Хаусдорфа), либо метрическую размерность, отличную от топологической.

Слово «фрактал» употребляется не только в качестве математического термина. Фракталом может называться предмет, обладающий, по крайней мере, одним из указанных ниже свойств:

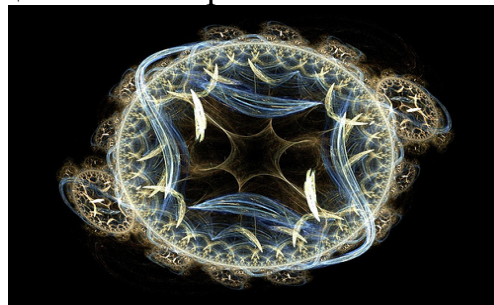
- Обладает нетривиальной структурой на всех масштабах.
- В этом отличие от регулярных фигур (таких, как окружность, эллипс, график гладкой функции): если мы рассмотрим небольшой фрагмент регулярной фигуры в очень крупном масштабе, то он будет похож на фрагмент прямой
- Для фрактала увеличение масштаба не ведёт к упрощению структуры, то есть на всех шкалах мы увидим одинаково сложную картину
- Является самоподобным или приближённо самоподобным.
- Обладает дробной метрической размерностью или метрической размерностью, превосходящей топологическую.

Многие объекты в природе обладают свойствами фрактала: например, побережья, облака, кроны деревьев, снежинки, кровеносная система, система альвеол человека или животных.

Фракталы, особенно на плоскости, популярны благодаря сочетанию красоты с простотой построения при помощи компьютера.



рис (1)



рис(2)

Особенности алгебраического фрактала

Последовательность может:

- стремиться к бесконечности
- стремиться к 0
- принимать несколько фиксированных значений и не выходит за их пределы
- вести себя хаотично, без каких-либо тенденций

Построение фракталов

На рисунке(3) представлены главные аспекты построение моего фрактала. Первое, с чего необходимо начать - это, конечно, ввод количества пикселей. Далее идет банальный ввод значений переменных. Важным этапом в написании программы являлось формирование массива. $F = \text{ones}(n)$ - одна из самых необходимых команд- это таблица для убежавших точек. Дальше следует не забыть о «форовском» цикле, который необходим для итераций. Этого не показано на рисунке, но в конце программы нужно вспомнить и о визуализации фрактала.


```

n=500;
x=a+(b-a)*(0:n-1)/(n-1);
y=c+(d-c)*(0:n-1)/(n-1);
[X,Y]=meshgrid(x, y);
Z=X+1i*Y;
Z1=Z;
F=ones(n);
for k=1:100
    Z1=Z1.^2-Z;
    F(abs(Z1-Z)>4)=0;
    Z1=Z1.*F;
end;

```

Рис (3) Главные аспекты построения фрактала

Построенные фракталы

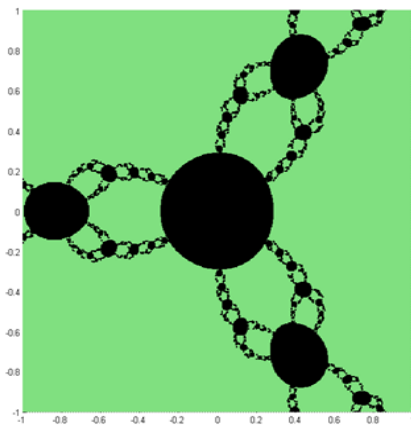


рис (4) Бассейны Ньютона

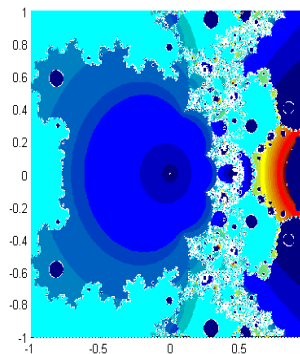


рис (5) Фрактал, описанный формулой:
« $Z1=Z./(Z1.^6-Z)$ »

Выводы

- Сделана программа, которая позволяет строить фракталы.
- Написаны программы для построения ранее известных фракталов (Бассейны Ньютона) и изучены их особенности.

Литература

1. <http://ru.wikipedia.org/wiki> (2.11.2013)
2. <http://elementy.ru> (2.11.2013)
3. <http://esate.ru/page/fraktalnaya-grafika> (2.11.2013)

О ПРОСТЫХ ЧИСЛАХ МЕРСЕННА И ПРОЕКТЕ РАСПРЕДЕЛЕННЫХ ВЫЧИСЛЕИЙ GIMPS

К. М. Балахнёв

МБОУ – Лицей № 22, Орел, Россия

Научный руководитель: учитель информатики МБОУ – Лицей №22 Н. И. Балахнёва

Представлена история открытия простых чисел Мерсенна, их свойства, а также последние достижения математиков и программистов в области теории чисел. В Приложении приведена инструкция для желающих присоединиться к проекту GIMPS.

"Простые числа - это такие существа, которые всегда склонны прятаться от исследователя."

Герман Вейль

Марен Мерсенн (8 сентября 1588 – 1 сентября 1648) – французский математик, физик, философ и богослов, теоретик музыки. Числа Мерсенна – это числа вида $2^p - 1$, где p – произвольное целое число, называемое показателем. С древнейших времен, ориентировочно с Евклида (примерно 300 год до нашей эры) эти числа влекли математиков. На сегодняшний день самым большим простым числом, то есть натуральным числом, имеющим ровно два различных натуральных делителя: единицу и само себя, является именно число Мерсенна $M_{57885161} = 2^{57885161} - 1$. Число $M_{57885161}$ содержит **17 425 170** десятичных цифр (для сравнения, в романе Л.Н. Толстого «Война и мир» около 3,1 млн. символов) и нашли его 25 января 2013 года на математическом факультете университета UCLA (University of California, Los Angeles) в рамках проекта по распределённому поиску простых чисел Мерсенна GIMPS (Great Internet Mersenne Prime Search).

Интерес к числам Мерсенна в разные времена проявлялся по-разному. По-видимому, первым, кто заметил, что не все числа Мерсенна с простыми показателями (известно, что для составных показателей число Мерсенна не может быть простым) являются простыми, был Худальрикус Региус в 1536 году. Он показал, что при $p = 11$ получившееся число 2047 — оказывается составным, поскольку представляется в виде произведения 23 и 89 [4].

В XVII веке поиск простых чисел Мерсенна стал довольно популярным среди математиков развлечением. В 1640 году к изучению этих чисел подключился знаменитый Пьер Ферма — он показал, что работы его предшественников, в которых утверждалась простота чисел для $p = 23$ и $p = 37$, были ошибочны. Но вообще, Ферма не был уникален в своем интересе к этому предмету, в истории этих чисел отметились многие известные ученые: Леонард Эйлер, Блез Паскаль, Галилей Галилео, Христиан Гюйгенс.

В 1648 году Марен Мерсенн опубликовал труд *Cogitata Physica-Mathematica*, в котором высказал предположение, что числа вида $2^p - 1$ должны быть простыми для показателей 2, 3, 5, 7, 13, 17, 19, 31, 67, 127, 257 и составными для всех остальных целых чисел, не превосходящих 257. Откуда взялась такая гипотеза, доподлинно неизвестно — современники сомневались, что Мерсенн мог разобрать все эти случаи вручную, да и он сам, говорят, это признавал.

Впрочем, эта гипотеза стала популярной уже после смерти автора. Так часто бывает с некоторыми математическими утверждениями — по совершенно непонятной причине они оказываются в центре внимания множества математиков. Возможно, на руку ей сыграла, как и в случае с легендарной теоремой Ферма, простота формулировки. Как бы то ни было, но с рядом Мерсенна ученые разобрались только в середине XX века — тогда они установили, что список показателей, дающих простые числа Мерсенна и не превосходящих 257, выглядит следующим образом: 2, 3, 5, 7, 13, 17, 19, 31, 61,

89, 107 и 127. Это и есть первые 12 простых чисел Мерсенна. Кстати, простоту числа Мерсенна для показателя 61 (оно равно 2 305 843 009 213 693 951) доказал российский математик Иван Первушин в 1878 году [4].

Бурный рост интереса к простым числам в начале XX столетия был инспирирован выступлением Эдмунда Ландау в Кембридже на Пятом Международном конгрессе математиков. Он перечислил следующие четыре важные проблемы теории чисел, ни одна из которых не решена и по сей день:

1) *Всякое четное число больше двух представляется в виде суммы двух простых (так называемая бинарная, или сильная, проблема Гольдбаха);*

2) *Между квадратами двух последовательных целых чисел всегда есть простое ($n^2 \leq p \leq (n+1)^2$);*

3) *Существует бесконечно много простых чисел вида n^2+1 ;*

4) *Множество чисел-близнецов бесконечно.*

Числами-близнецами называются простые числа, расстояние между которыми равно двум. Первые несколько пар чисел-близнецов легко перечислить — это (3, 5), (5, 7), (11, 13), (17, 19) и так далее. Самая большая пара чисел-близнецов, из известных на настоящий момент, была открыта в декабре 2011 года в рамках проекта распределенных вычислений PrimeGrid и имеет вид $(3756801695685 \cdot 2^{666669} - 1, 3756801695685 \cdot 2^{666669} + 1)$ [3]. PrimeGrid — проект добровольных распределенных вычислений на платформе BOINC, целью которого является поиск различных простых чисел специального вида.

Надо сказать, что возвращению интереса к числам Мерсенна способствовало появление теста основанного на теореме Люка – Лемера [2].

Теорема Люка – Лемера. *Число M_p , где p – простое нечетное число, тогда и только тогда есть простое, когда M_p является делителем $(n - 1)$ -го члена последовательности L_n ($n=1,2,\dots$), определенной условиями: $L_0=4$, $L_{n+1}=L_n^2 - 2$.*

Для установления простоты M_p последовательность чисел L_n вычисляется по модулю числа M_p , то есть вычисляются не сами числа L_n , длина которых растёт экспоненциально, а остатки от деления L_n на M_p , длина которых ограничена p битами. Последнее число в этой последовательности $L_{p-2} \bmod M_p$ называется вычетом Люка – Лемера. Таким образом, число Мерсенна M_p является простым тогда и только тогда, когда число p простое, и вычет Люка – Лемера равен нулю.

Тест был предложен французским математиком Люка в 1878 году и дополнен американским математиком Лемером в 1930 году. Полученный тест носит имя двух ученых, которые совместно открыли его, даже не встречаясь при жизни. В 1952 году Робинсон при поддержке Лемера провел вычисления на компьютере SWAC с использованием теста Люка – Лемера, результатом которого стало открытие простых чисел M_{521} и M_{607} . Позднее им были открыты M_{1279} , M_{2203} , M_{2281} [4].

В 60-е годы прошлого века интерес к числам Мерсенна стал спадать. Связано это было с тем, что перспективы вычислительной техники на тот момент виделись довольно туманными, а использование суперкомпьютеров для поиска больших простых чисел казалось довольно расточительным. В 1968

году в Университете Иллинойса было открыто 23-е простое число Мерсенна с показателем 11213. На тот момент это было настолько великим достижением, что Пол Бейтман, который руководил кафедрой теории чисел в этом университете, заказал специальную печать для корреспонденции, на которой, помимо даты, красовалась надпись « $2^{11213} - 1$ is prime».

В 1970-х годах интерес к числам Мерсенна снова вырос. Причиной тому стала история двух тогда еще американских школьников — Лауры Никел и Лэндона Нолла, которые, не особо разбираясь в математических тонкостях вопроса, написали программу для проверки чисел Мерсенна на простоту с помощью теста Люка – Лемера и прогнали ее на суперкомпьютере в местном университете. В результате они смогли найти 25-е и 26-е простые числа Мерсенна с показателями 21701 и 23209 соответственно. Это были самые большие простые числа из известных на тот момент. Нолл после этого стал обладателем еще одного рекорда — в 1989 году он принял участие в открытии самого большого простого числа, которое не является числом Мерсенна (это так называемое простое число Амдала 6, названное так в честь рабочей группы, открывшей его, и равное $391581 \cdot 2^{216193} - 1$).

История с открытием школьников попала на телеэкраны, и поиск простых чисел Мерсенна снова вернулся в моду. Следующие успехи в этой деятельности были связаны с суперкомпьютерами Крэй — один из сотрудников компании-производителя Дэвид Словински написал программу для поиска простых чисел Мерсенна, работавшую на этих машинах, пока они не использовались. Наконец, современный облик этот процесс приобрел при помощи программиста Джорджа Уолтмана, в 1995 году создавшего проект распределенных вычислений GIMPS.

Проект, предназначенный для работы на Intel 386, к концу первого года существования насчитывал уже более тысячи участников. Это был первый исследовательский проект распределенных вычислений в истории. Первое простое число Мерсенна (в настоящее время в рамках проекта их открыто уже 14 штук) стало известно в 1996 году. Сейчас программу, работающую под всеми основными операционными системами, может установить себе любой желающий. Суммарная вычислительная мощность проекта GIMPS к концу 2013 года составляла уже более 200 Терафлопс (1 Терафлопс = 1 триллион операций в секунду) [5].

За открытие числа 48-го числа Мерсенна $M_{57885161}$ участники GIMPS получили премию в 100 тысяч долларов от фонда Electronic Frontier Foundation, обещанную за открытие первого простого числа, записываемого более чем 10 миллионами знаков. Полученные деньги проект разделил на небольшие премии для поощрения следующих открытий.

Примечательно, что с числами Мерсенна связано большое количество до сих пор нерешенных задач. К примеру, пока неизвестно, бесконечно ли множество простых чисел Мерсенна. Еще одно замечательное свойство чисел Мерсенна связано с совершенными числами. Число называется совершенным, если оно равно сумме всех своих собственных (то есть положительных и отличных от самого числа) делителей, включая 1. Например, 6 — совершенное,

поскольку $6 = 3 + 2 + 1$. Еще Евклид обнаружил, что число вида $2^{n-1}(2^n-1)$ совершенно, если в скобках стоит простое число. Позже Леонард Эйлер доказал, что все четные совершенные числа имеют такой вид, где в скобках стоит простое число Мерсенна. На настоящий момент неизвестно ни одного нечетного совершенного числа, однако существуют предположения, что искать такие числа также следует с помощью чисел Мерсенна [1].

И тут, вполне естественно возникает вопрос, зачем вообще нужен поиск простых чисел Мерсенна?

Во-первых, вычислительные нагрузки, стоящие за тем же проектом GIMPS, уже не единожды использовались для тестирования вычислительных мощностей — хорошо известно, что Intel апробировала Pentium II и PentiumPro именно на GIMPS. Рассказывают даже историю, что в 1994 году математик Томас Найсли вычислял константу Бруна (в 1919 году Вигго Брун показал, что сумма обратных значений для чисел-близнецов сходится к некоторой константе, которая получила название константа Бруна для чисел-близнецов). Делал он это грубой силой, то есть, считая сумму дробей для пар чисел-близнецов. Когда дело дошло до пары (824 633 702 441, 824 633 702 443), в машинной выдаче обнаружились странности. В частности, суммы, посчитанные до добавления в сеть новых мощных машин на базе Pentium, отличались от цифр, полученных после. Проведя несколько испытаний, Найсли пришел к выводу, что в процессорах Intel имеется какой-то дефект в системе деления чисел с плавающей точкой. Несмотря на то, что неправильный результат в среднем выдавался в одном случае из 9 миллиардов, новость о наличии бага привела к тому, что в 1995 году корпорация Intel потратила 475 миллионов долларов на замену содержащих дефект процессоров.

Во-вторых, числа Мерсенна используются в качестве тестов для разного рода алгоритмов факторизации чисел. По большому счету, на разложении больших чисел на простые множители основана значительная часть методов современной криптографии. Большие простые числа используются в криптографии с открытым ключом, в частности, в известном алгоритме RSA. Простые числа используются также в хеш-таблицах и для генерации псевдослучайных чисел (в частности, в ГПСЧ «Вихрь Мерсенна»).

В-третьих, за нахождение простых чисел соответственно из более, чем 100 и 1000 миллионов десятичных цифр компанией Electronic Frontier Foundation обещаны денежные призы в \$150 тыс. и \$250 тыс. Однако, чтобы получить следующую премию в 150 000 долларов США, придётся проверять на простоту числа из более чем 100 миллионов десятичных цифр, каждое из которых, при текущем развитии вычислительной и алгоритмической техники, потребует более трёх лет. Кроме денежного вознаграждения, имя открывателя навсегда будет вписано в анналы математики.

Существует сайт <https://distributed.ru/> посвященный проектам распределенных вычислений [6]. Основная цель подобных проектов — заинтересовывать людей и агитировать их к участию в научных исследованиях. По моему мнению, это самый лучший способ привлечь молодых людей к

занятию наукой, пусть даже иногда и в фоновом режиме собственного компьютера, ведь самое главное – развить интерес к настоящей науке!

Литература

1. Боро В., Цагир Д., Рольфс Ю., Крафт Х., Янцен Е. Живые числа [Текст]/ М.: Мир, 1985. – 128с.
2. Серпинский В. Что мы знаем и чего не знаем о простых числах [Текст]/ Л: Физматгиз, 1963. – 92с.
3. Коняев А. Братишка, ты цел? [Электронный ресурс]/ <http://lenta.ru/articles/2013/05/17/primes>
4. Коняев А. Проще некуда [Электронный ресурс]/ <http://lenta.ru/articles/2013/02/12/merenne/>
5. <http://www.mersenne.org/>
6. <https://distributed.ru/>

Приложение.

Хотите присоединиться к GIMPS?

1. Зайдите на страницу <http://www.mersenne.org/>
2. Перейдите по ссылке [follow these instructions](#)
3. Перейдите по ссылке [CREATE YOUR USERID](#), заполните анкету, нажмите Submit. В дальнейшем Вы сможете отслеживать продвижение своих расчетов, присоединяться к созгруппам исследователей (Step1).
4. Вернитесь на страницу <http://www.mersenne.org/freesoft/#newusers> и скачайте программу для Вашей операционной системы (Step2).
5. Распакуйте архив на жесткий диск Вашего компьютера, например, в папку Mersenne и, в случае если у Вас Windows 64-bit, запустите файл prime95.exe (Step3).
6. При первом запуске нажмите JoinGimps, поставьте «галочку» использовать PrimeNet, введите свой UserID и имя компьютера. Укажите сколько часов в день планируется использовать компьютер, сколько отводится памяти для данной программы и нажмите OK (Step4).

УВЛЕЧЕНИЕ ДЛЯ УЧЕНИЯ

В. Е. Бондарев, А. И. Ларин, Е. Р. Хныков

МБОУ Лицей №4 им. Героя Советского Союза Г.Б. Злотина, Орел, Россия

Научный руководитель: учитель математики и информатики МБОУ Лицей №4 им. Героя Советского Союза Г.Б. Злотина И. М. Чапкевич

О проекте:

В работе представлены возможности Unreal Development Kit (или Unreal Engine 3) на примере разработанной игры «AnotherWorld» в виртуальном мире по сюжету авторов.

Немного о среде разработки:

Unreal Development Kit (или Unreal Engine 3) – это полноценная профессиональная система разработки игр, основа движка которого даёт вам возможность создавать большие игры с передовой системой визуализации и 3D-моделированием. Этот знаменитый движок и его инструменты являются одними из лучших.

Unreal Engine 3 используется во многих сферах и разными пользователями: геймдевелоперами, исследователями, телевизионными студиями, мультипликаторами и создателями machinima, художниками, студентами и т.д. Unreal Engine 3 используется самими большими, лучшими, популярными и креативными разработчиками игр, потому что эта система позволяет творить выдающиеся игры. Если у вас есть идея, которая может быть реализована в трёхмерном мире, то UDK – для вас.

Разработчики движка полностью поддерживают своих пользователей, предоставляя документацию, помощь, примеры и исходные коды игр, созданных с помощью Unreal Engine 3, например игра Whizzle. С UDK Epic был создан самый популярный шутер от первого лица для ПК - Unreal Tournament.

UDK позволяет как создавать, так и разрушать. Система разрушения инструмента UDK позволяет фактически любой игровой элемент, нарезать его на сколько угодно много фрагментов для разрушения. UDK поддерживает разрушение всего, от металла до ткани, принося больше реализма и взаимодействия окружающей среды.

Увлечение авторов проекта играми переросло в увлечение создания игр, что повлекло за собой необходимость изучения различных разделов информационных технологий, в том числе и движка UDK.

В работе представлены:

- промо-сайт проекта (созданный средствами языка HTML);
- скрипты , написанные на языке программирования UnrealScript (созданные или измененные авторами);
- экспортированные из других проектов на UDK текстуры и модели;
- увлекательный сюжет.

Промо-сайт и проект не планируются для использования в коммерческих целях!

Литература

1. Официальный сайт: <http://www.udk.com>
2. Сайт разработчика: <http://www.epicgames.com>

РАЗРАБОТКА ТЕСТОВ С ПОМОЩЬЮ ПРОГРАММЫ MYTESTXPRO

Е. А. Бровина

БОУ ОО СПО «Болховский педагогический колледж», Орловская область, Болхов, Россия
Научный руководитель: преподаватель информатики БОУ ОО СПО «Болховский педагогический колледж»
И. А. Михеева

В работе описаны особенности работы с программой MyTestXPro и алгоритм создания тестов в данной программе.

Широкое распространение в настоящее время получают инструментальные авторские системы по созданию педагогических средств: обучающих программ, электронных учебников, компьютерных тестов. Особую актуальность для преподавателей школ и вузов приобретают программы для создания компьютерных тестов - тестовые оболочки [1].

С помощью тестовой оболочки MyTestXPro возможна организация и проведение тестирования, экзаменов в любых образовательных учреждениях

(вузы, колледжи, школы) как с целью выявить уровень знаний по любым учебным дисциплинам, так и с обучающими целями, а также предприятиям и организациям осуществлять аттестацию и сертификацию своих сотрудников [4].

MyTestXPro состоит из трех отдельных модулей. Модули могут работать независимо друг от друга, а могут взаимодействовать.

Модуль тестирования - это модуль программы MyTestXPro, в котором учащиеся проходят тестирование. Программа проста в использовании и имеет удобный интерфейс. Но, не смотря на всю ее простоту, позволяет эффективно организовать тестирование, сохранение и отправку результатов. Имя файла модуля тестирования: MyTestStudent.exe. Внешний вид окна (рис. 1.), наличие и отсутствие каких-либо элементов зависит режима работы программы, настроек программы и параметров теста [4].



Рис.1 Окно модуля тестирования

Для создания тестов в программе имеется удобный редактор тестов (рис.2). Имя файла редактора тестов: MyTestEditor.exe. С помощью редактора можно создать либо новый тест, либо изменить существующий. Так же в редакторе настраивается процесс тестирования: порядок заданий и вариантов, ограничение времени, шкала оценивания и многое другое [4].

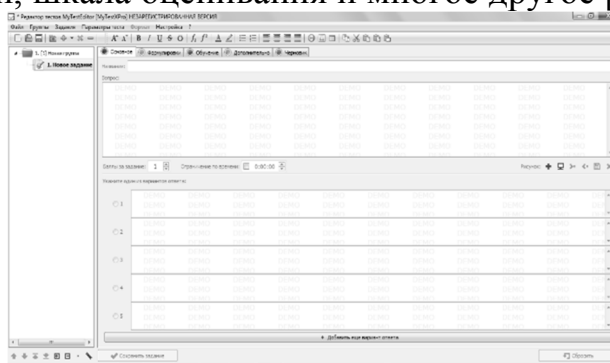


Рис.2 Окно редактора теста

Журнал тестирования (сервер) - модуль программы MyTestXPro, позволяющий централизованно принимать и обрабатывать результаты тестирования (рис.3), раздавать тесты посредством компьютерной сети, анализировать результаты тестирования. Для отправки и получения результатов, отправки файлов с тестами используется протокол Интернета TCP/IP. Имя файла редактора тестов: MyTestServer.exe [4].



Рис.3 Окно результатов теста

Литература

1. Кабанова Т. А., Новиков В. А. Тестирование в современном образовании. Уч. Пособие. — М.: Высшая школа, 2010.
2. Самылкина Н. Построение тестовых заданий по информатике. Методическое пособие. М. БИНОМ. Лаборатория знаний, 2003.
3. Челышкова М. Б. Теория и практика конструирования педагогических тестов. Уч. Пособие. — М.: Логос, 2002.
4. <http://mytest.klyaksa.net/wiki/MyTestXPro>

ТАЙНОПИСЬ: ИСТОРИЯ И СОВРЕМЕННОСТЬ

Ю. А. Горюнова, О. Д. Комисаренко

МБОУ СОШ № 2, Орел, Россия

Научный руководитель: учитель информатики МБОУ СОШ № 2 А. А. Боглаенкова

Мир не просто существует, он еще и наполнен тайнами.

Освальд Шпенглер

С давних времен люди осознавали, что информация может быть очень ценной, поэтому много сил затрачивали как на ее добывание, так и на защиту. Древние использовали для решения этой задачи самые разнообразные методы, и одним из них была тайнопись (криптография) - умение составлять сообщения таким образом, чтобы его смысл был недоступен никому, кроме посвященных.

Наиболее ранним примером применения криптографии принято считать написание специальных иероглифов около 4000 лет назад в Древнем Египте. Египтяне использовали тайнопись не с целью затруднить чтение, а вероятно, чтобы с помощью загадочности, привлечь внимание к своим текстам.

В истории криптографии встречается большое количество дипломатических и военных тайн. Первые сведения об использовании шифров в военном деле связаны с именем спартанского полководца Лисандра (шифр «Сциталь», V век до нашей эры). Великий Гай Юлий Цезарь использовал в своей переписке шифр собственного изобретения. Суть шифра «Цезаря» состоит в том, что буквы алфавита заменяются буквами того же алфавита, но со сдвигом на 3 позиции.

С течением времени возникали все более совершенные и хитроумные шифры. Когда объемы информации стали слишком велики, в помощь людям были созданы механические устройства для шифрования. В начале XX века было разработано большое количество различных электромеханических шифровальных устройств. Так, например, в 20-е годы французские и

американские криптографы разработали шифровальные машины, в которых буквы текста последовательно заменялись некоторыми символами, причем каждый раз новыми. Механические устройства кодирования информации активно использовались в годы Второй мировой войны.

Некоторые упоминания о свойствах шифров и их применении можно найти в художественной литературе. Так, подробное объяснение особенностей шифра замены методов его вскрытия содержится в известных рассказах «Золотой жук» Эдгара По и «Пляшущие человечки» Артура Конан-Дойля.

С появлением первых ЭВМ, вопросы информационной безопасности и защиты информации становятся все более актуальными. В современном понимании криптография – это раздел прикладной математики, изучающий модели, методы, алгоритмы, программные и аппаратные средства защиты информации с целью сокрытия ее содержания, предотвращения видоизменения или несанкционированного использования.

В настоящее время для шифрования данных широко применяют аппаратные, программно-аппаратные и программные способы кодирования. Одним из основных инструментов программной защиты информации является электронная цифровая подпись или ЭЦП, которая необходима для аутентификации лица, подписавшего электронный документ и защиты этого документа от подделки. Впервые механизм ЭЦП был предложен в 1976 году Мартином Хеллманом и Утфильдом Диффи, но лишь год спустя такой алгоритм был разработан и носил название RSA.

В связи с расширением областей применения криптографии, в будущем ее роль, несомненно, возрастет и знакомство со способами шифрования потребуется каждому пользователю электронных средств обмена информацией.

С целью наиболее полного и наглядного отражения истории развития тайнописи, средств и методов защиты информации на основе собранных материалов был создан сайт в сети Интернет, расположенный по адресу <http://kriptografiya.jimdo.com/>.

Литература

1. Дориченко С. А., Яценко В. В. 25 этюдов о шифрах: Популярно о современной криптографии. — М.: Теис, 1994.
2. Носов В. А. Краткий исторический очерк развития криптографии. Из материалов конференции «Московский университет и развитие криптографии в России» (МГУ, 17-18 октября 2002 г.).
3. Яценко В. В. Введение в криптографию. — СПб.: Питер, 2001.

ЗАЩИТА ИНФОРМАЦИИ: ОТ ДРЕВНОСТИ ДО СОВРЕМЕННОСТИ

А. А. Грушин

МБОУ Лицей №4 им. Героя Советского Союза Г. Б. Злотина, Орел, Россия

Научный руководитель: учитель информатики МБОУ Лицей №4 им. Героя Советского Союза Г. Б. Злотина

Ж. А. Яшечкина

Всем известна знаменитая фраза Ротшильда: «Кто владеет информацией, тот владеет миром». И хотя она прозвучала в 1814 году, ценность информации понималась людьми еще в глубокой древности.

Проблема защиты информации путем ее преобразования, исключающего ее прочтение посторонним лицом, волновала человеческий ум с давних времен, поэтому история криптографии - ровесница истории человеческого языка. Более того, первоначально письменность сама по себе была своеобразной криптографической системой, так как в древних обществах ею владели только избранные. Существовали *3 основных способа защиты информации*:

1. Защита силовыми методами: охрана документа и передача специальными курьерами.

2. «Стеганография» («тайнопись»), то есть сокрытие самого факта существования информации. Примером может служить использование симпатических чернил, «проявляющихся» на бумаге. Известна и история о том, как один из древних царей обрил голову рабу-гонцу, написал на ней послание и отослал к своему союзнику гонца лишь тогда, когда на его голове отросли волосы. В настоящее время выявить и прочесть тайнопись не составит никакого труда. Нынешние технологии позволяют легко с помощью специальных фотографий, подбора освещения и явления люминесценции выявлять и читать скрытые и стертые письма. Нет проблем и в прочтении распространенных после Второй мировой войны сверхминиатюрных фотографий (микроточек).

3. Криптография, представляющая собой науку о защите информации от прочтения ее посторонними. Защита достигается шифрованием, т.е. преобразованиями, которые делают защищаемые входные данные труднораскрываемыми без знания специальной ключевой информации - ключа.

Историю криптографии условно можно разделить на 4 этапа:

1. Наивная криптография.
2. Формальная криптография.
3. Научная криптография.
4. Компьютерная криптография.

Для *наивной криптографии* (до нач. XVI века) характерно использование любых (обычно примитивных) способов запутывания противника относительно содержания шифруемых текстов. На начальном этапе для защиты информации использовались методы кодирования и стеганографии, которые родственны, но не тождественны криптографии.

Этап *формальной криптографии* (кон. XV века - нач. XX века) связан с появлением формализованных и относительно стойких к ручному криптоанализу шифров. В Европе это произошло в эпоху Возрождения, когда развитие науки и торговли вызвало спрос на надежные способы защиты информации.

Главная отличительная черта *научной криптографии* (30-е - 60-е годы XX века) - появление криптосистем со строгим математическим обоснованием криптостойкости.

Компьютерная криптография (с 1970-х гг.) обязана своим появлением вычислительным средствам с производительностью, достаточной для реализации криптосистем, обеспечивающих при большой скорости шифрования на несколько порядков более высокую криптостойкость, чем "ручные" и "механические" шифры.

Криптография обеспечивает сокрытие и раскрытие смысла сообщения путем шифрования и дешифрования. Кроме того, она позволяет исключить возможность искажения информации и подтвердить ее происхождение.

Основу криптографии составляют шифры и коды. Шифр обычно представляет собой набор условных знаков (условная азбука из цифр или букв) либо алгоритм преобразования обычных цифр и букв.

Шифры могут использовать один ключ для шифрования и дешифрования или два различных ключа. По этому признаку различают:

- *симметричный шифр* с одним ключом к шифрованию и дешифрованию.
- *асимметричный шифр*, который использует два различных ключа.

Шифры могут быть сконструированы так, чтобы либо шифровать сразу весь текст, либо шифровать его по мере поступления:

- *блочный шифр* шифрует сразу целый блок текста, выдавая шифротекст после получения всей информации.

- *поточный шифр* шифрует информацию и выдает шифротекст по мере поступления, таким образом имея возможность обрабатывать текст неограниченного размера, используя фиксированный объем памяти.

Первые сведения об использовании шифров в военном деле связаны с именем спартанского полководца Лисандра - *шифр «Сцитала»* (V веке до н.э.). Для его реализации использовалась сцитала - жезл, имеющий форму цилиндра. На него виток к витку наматывалась узкая папирусная лента (без просветов и нахлестов), а затем на этой ленте вдоль оси сциталы записывался открытый текст. Лента разматывалась, и получалось (для непосвященных), что поперек ленты в беспорядке написаны какие-то буквы. Затем лента отправлялась адресату. Адресат брал такую же сциталу, таким же образом наматывал на нее полученную ленту и читал сообщение вдоль оси сциталы.



Рисунок 1 Сцитала

Автором изобретений в области тайнописи был греческий полководец Эней Тактика. Одно из них - так называемый «*диск Энея*» - небольшой диск с просверленными вдоль его края отверстиями, соответствующими буквам алфавита. В центре диска помещалась «катушка» с намотанной на ней ниткой достаточной длины. При шифровании нитка «вытягивалась» с катушки и последовательно протягивалась через отверстия в соответствии с буквами шифруемого текста. Диск и являлся посланием. Получатель послания последовательно вытягивал нитку из отверстий, что позволяло ему получать передаваемое сообщение, но в обратном порядке следования букв. Эней предусмотрел возможность лёгкого уничтожения передаваемого сообщения при угрозе захвата диска, для чего было достаточно выдернуть «катушку» с закреплённым на ней концом нити до полного выхода всей нити из отверстий диска. Еще Эней изобрел *шифровальную линейку* и «*книжный шифр*».

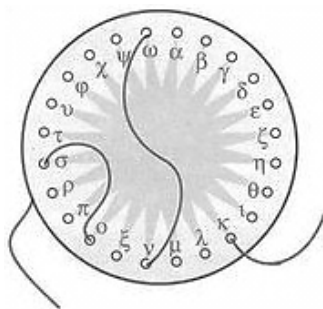


Рисунок 2. Диск Энея

Большой вклад в развитие криптографии внесли римляне. Во II веке до н.э. был изобретен так называемый **Квадрат Полибия**. Его принцип: все буквы алфавита расположены в квадрате или прямоугольнике соответствующего размера (5x4 для латинского алфавита). После этого каждая буква кодируется 2 цифрами (номером строки и номером столбца, в которых она расположена). Чтобы усложнить шифр, буквы должны располагаться не по порядку.

	1	2	3	4	5
1	A	B	C	D	E
2	F	G	H	I, J	K
3	L	M	N	O	P
4	Q	R	S	T	U
5	V	W	X	Y	Z

Рисунок 3. Квадрат Полибия

Другой известный с античности шифр называется по имени древнеримского императора Гая Юлия Цезаря, который его придумал и активно им пользовался в секретной военной переписке - **шифр Цезаря**. Он тоже был устроен очень просто: каждая буква алфавита заменялась на другую, стоящую в алфавите на 3 позиции дальше. Этот же шифр, но уже с ключом не 3, а 4 использовал и Цезарь Август.

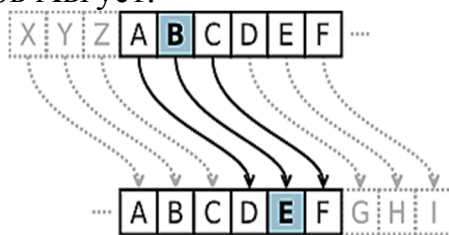


Рисунок 4. Шифр Цезаря

В **шифрах-перестановках** для исключения читаемости изменяется порядок чередования символов текста. Разновидностью таких шифров является **Магический квадрат** - квадратная таблица со вписанными в ее клетки последовательными натуральными числами от 1, которые дают в сумме по каждому столбцу, каждой строке и каждой диагонали одно и то же число. Подобные квадраты широко применялись для вписывания шифруемого текста по приведенной в них нумерации. Если потом выписать содержимое таблицы по строкам, то получалась шифровка перестановкой букв.

В 1508 году немецкий аббат Иоанн Трисемус написал первую печатную работу по криптографии - «Полиграфия», в ней он описал применение шифрующих таблиц, заполненных алфавитом в случайном порядке. В качестве

шифра применялось ключевое слово, которое вписывалось в таблицу по строкам, повторяющиеся буквы отбрасывались. Таблица дозаполнялась не вошедшими в нее буквами алфавита по порядку. Простота хранения в памяти ключевого слова упрощала процесс шифрования и расшифровки. Такие таблицы называли монограммными.

Русские дипломаты XV-XVI вв. применяли так называемую **«тарабарскую грамоту»**, или как её ещё называли «хитрую лотерею», в которой все гласные буквы оставались неизменными, а согласные заменялись одна другой по следующей схеме:

б	в	г	д	ж	з	к	л	м	н
щ	ш	ч	ц	х	ф	т	с	р	п

(в первой строке согласные идут в обычном порядке, а во второй строке - в обратном). «Тарабарская грамота» относится к шифрам, в которых каждая буква заменяется определённым знаком - другой буквой, цифрой или изображением. Таким же образом шифровали свои послания чикагские бандиты в рассказе А. Конан Дойля «Пляшущие человечки».

Великий Леонардо да Винчи внес свой вклад в развитие средневековой криптографии. Самый простой из его шифров – обратное написание текста так, чтобы его можно было прочесть лишь в отражении зеркала. Однако, далеко не все шифры великого изобретателя расшифрованы.

Изучение теории магических квадратов привело великого итальянского математика Джероламо Кардано к открытию нового класса шифров-перестановок, названных **решетками или трафаретами**. Это квадратные таблицы, четверть клеток которых прорезана так, чтобы при четырех поворотах трафарета на 90°, они покрывали все клетки квадрата.

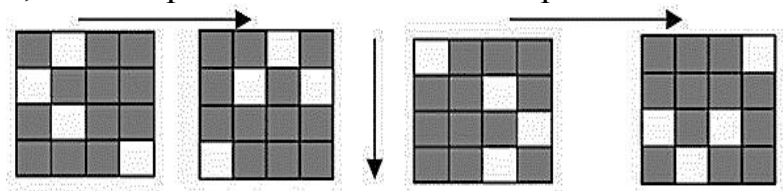


Рисунок 5. Решетка (трафарет)

Криптологи всего мира почитают одним из отцов своей науки великого итальянского зодчего Леона Батиста Альберти. Главным его достижением в криптологии было изобретение **многоалфавитной замены**, сделавшим шифровку очень устойчивой к вскрытию. Кроме самого шифра он еще подробно описал устройства из вращающихся колес для его реализации. Этот шифр можно описать таблицей шифрования, иногда называемой **таблицей Виженера**, по имени Блеза Виженера, дипломата XVI века, который развивал и совершенствовал криптографические системы.

В числе криптографов было много математиков. В Англии XVII века криптографическую службу возглавлял математик Джон Валлис, в Германии же лучшим криптографом тогда был Лейбниц. Человеком, сумевшим завершить развитие криптографии в отдельную научную дисциплину, стал Френсис Бэкон, именно он впервые предложил двоичное кодирование букв

латинского алфавита - то же самое, которое используется сейчас в компьютерах.

В конце XIX века появляется множество работ по вскрытию сложных шифров, начинают выходить периодические издания на эту тему, возрастает интерес и практическое применение криптографии и криптоанализа. Успешное развитие коммуникации (в первую очередь, телеграфа) потребовало автоматизации процесса шифрования. Первое **цифровое шифрующее колесо** изобрел Томас Джефферсон. Принцип работы таких машин, очень похожих на арифмометры, заключается в многоалфавитной замене текста сообщения по длинному ключу. Длина периода ключа определялась наименьшим общим кратным периодов оборотов шифрующих колес. При 4 колесах и периодах их оборотов 13, 15, 17 и 19 получалась большая длина периода ключа 62985, очень затрудняющая расшифровку коротких сообщений.

Однако первая практически используемая **криптографическая машина** была предложена Жильбером Вернамом лишь в 1917 году. Применение машин в криптографии расширялось, что привело к созданию частных фирм, занимающихся их серийным выпуском. Шифровальная аппаратура создавалась в Германии, Японии, США и ряде других развитых стран. Предшественницей современных криптографических машин была роторная машина, изобретенная Эдвардом Хеберном в 1917 году и названная впоследствии «**Энигмой**». Слишком сложное для того времени устройство машины долгое время обеспечивало ее неуязвимость и устойчивость к взломам, тем не менее «код Энигмы» он был взломан. Это, во многом, определило течение и исход Второй мировой войны.

В настоящее время активное распространение получает **квантовая криптография** - метод защиты коммуникаций, основанный на принципах квантовой физики. В отличие от традиционной криптографии, которая использует математические методы для обеспечения секретности информации, она опирается на физику, то есть на исходную непредсказуемость поведения квантовой системы. Информация кодируется с помощью фотонов, меняющих свое состояние при малейшей попытке их перехватить и измерить. Попытка расшифровки становится известной адресату.

Японские математики нашли шифры в космосе. Они предложили использовать для шифрования радиосигналы квазаров - внегалактических объектов, удаленных от Земли на миллиарды световых лет. По их мнению, генерируемый квазаром радиосум - хороший пример ключа для "разового шифра". Метод, когда на исходное сообщение "накладывается" случайная последовательность битов, известен (благодаря работам Шеннона) как единственный абсолютно безопасный способ коммуникации. Ключ должен быть "абсолютно случайным" и не должен использоваться повторно.

Несмотря на все преимущества, разовый шифр используется редко: прежде чем обмениваться сообщениями, нужно сначала передать ключ, сопоставимый с ними по длине. Участники сеанса связи договариваются только о том, какой объект и когда наблюдать, а затем одновременно получают готовый "ключ" из космоса.

Несмотря на активное развитие средств и методов защиты информации, совершенствование систем шифрования и дешифрования, некоторые шифры до сих пор остаются загадкой для криптоаналитиков: фетский диск, рукопись Войнича, криптограммы Бейла, линейное письмо, шифр Дорабела и многие другие.

С развитием информационных технологий и средств связи, ежегодно увеличивающимися объемами передаваемой информации, растет актуальность защиты этой информации.

УЧИМСЯ СОЗДАВАТЬ ФИЛЬМ

А. Н. Гурьев

БОУ ОО СПО «Орловский реставрационно-строительный техникум», Орел, Россия

Научный руководитель: преподаватель информатики БОУ ОО СПО «Орловский реставрационно-строительный техникум» А. А. Горшкова

Создать собственный видеофильм! Как интересно и перспективно это звучит. Но, что, же для этого требуется? Порой кажется, что фильмы создают какие-то высшие существа, а простым смертным это недоступно. Но это далеко не так. И если в один прекрасный момент вы поняли, что в вас погибает гениальный режиссер, то вам просто необходимо заняться видеомонтажом, что при современном развитии компьютерной техники и средств ИКТ, совсем не так сложно, как кажется на первый взгляд.

Поскольку цифровое видео является неотъемлемой частью медиа технологий, активно используемых в современном обществе, то изучение программ и способов обработки видео объектов является *актуальным* в настоящее время. Была поставлена *цель*: изучить основные возможности программ для обработки видео объектов. В связи с целью были поставлены *задачи*:

- Изучить специализированную, методическую и техническую литературу.

- Познакомиться с возможностями различных программ.

Основные методы работы:

- поисковый;
- исследовательский.

Для создания собственного видеофильма необходимо:

- Владеть приемами монтажа видеофильма на компьютере.
- Уметь создавать и использовать при монтаже различные эффекты, заставки, анимированные титры, футаж и прочие «вкусности».
- Разбираться в различных видео форматах и уметь конвертировать видеофильм в нужный формат.
- Ну и, самое главное, это желание научиться самостоятельно делать видеофильмы.

Выбор программы для монтажа — это сугубо субъективный выбор.

У каждой программы также есть основные несколько окон. Это:

- окно проекта, где отображаются используемые в проекте файлы (видеоматериал, изображения, звуковые файлы);

- окно материала, где можно просмотреть материал для монтажа.
- окно монтажа, где отображается получающийся видеоряд;
- окно таймлайна, где виден таймлайн с находящимися в нем секвенциями (монтажный стол с кусочками видео);

- окно эффектов;
- история;
- инструменты.

Выбрать монтажную программу можно исходя из трех условий:

1. По предпочитаемой операционной системе компьютера.
2. По удобству использования.
3. По функционалу (в зависимости от решаемых задач).

Если вы только учитесь создавать видеоролики, то работа с программами «начинающего» уровня во многом будет похожа на создание слайд шоу, где идет постепенная видеоматериалов, добавление титров и переходов, эффектов и музыки... К таким программам можно отнести:

1. AVS VideoEditor

Это полноценный видео редактор, который позволяет с нуля создавать качественный видеофильм. С помощью данной программы можно: сделать захват видео с видеокамеры; записать видео с экрана монитора; наложить разнообразные эффекты; обрезать и повернуть видеофрагменты; создать меню и записать все на DVD диск; экспортировать фильмы в различные видеоформаты; создать видео для мобильных и портативных устройств, а также для размещать на видеохостингах и в социальных сетях. Программа позволяет также записывать свой голос.

2. WondershareVideoEditor

Здесь можно украшать видео различными декоративными элементами, имеется большая коллекция встроенных звуков. Также она позволяет вставлять в начало и в конец видео уже заготовленные заставки, в которых нужно только поменять текст.

Итоговое видео можно создавать в различных форматах и для различных устройств. К недостаткам этой программы можно отнести то, что нельзя создавать dvd меню, а можно только записать видео на диск.

В следующих программах уже имеется много дорожек для расстановки видеофрагментов. Обычно очень многих новичков это ставит в ступор, потому, что сразу непонятно почему нельзя расставлять фрагменты друг за другом. Ну и плюс к этому расширенный функционал с дополнительными возможностями.

3. CyberlinkPowerDirector.

Имеется удобная временная шкала с поддержкой до 100 треков. Позволяет захватывать видео с видеокамеры, телевизора, веб-камеры, с диска, записывать голос с микрофона. При создании и редактировании видео позволяет использовать огромное количество визуальных эффектов, таких как дождь, снег, фейерверк и т.д. Можно добавлять анимированные декоративные элементы: рисованные деревья, летающие листья и прочее. Имеются красивые заготовки текстовых анимированных заставок, а ко всему вышеперечисленному встроено огромное количество переходов между фрагментами. Есть мощный

встроенный редактор для создания меню видео: можно использовать готовые шаблоны и сделать меню с нуля.

4. PinnacleStudio.

В данной программе разработчики реализовали интеграцию с облачными сервисами, обмен проектами с сайтом Vox.com, возможность создавать папки с подборкой материалов к проекту, монтаж стереоскопического 3D-изображения, поддержку технологии NVIDIA 3D Vision, а также ускоренную работу с использованием аппаратного ускорения NVIDIA CUDA и Intel QuickSyncVideo, оптимизированного для 64-битных систем.

Что касается возможностей программы, то в стандартный комплект поставки входит более 1500 эффектов, переходов, титров и монтажных заготовок в режимах 2D и 3D.

Данная программа выпускается в нескольких версиях. В самой расширенной версии Ultimate имеются сторонние плагины и дополнительные возможности такие как, зеленый экран для подмены фона, утилиты RedGiantFilmmaker и инструментальный MotionGraphicsToolkit.

Имеется встроенный мощный медиа редактор, позволяющий редактировать видео, фото и аудио файлы. Основной недостаток: сильно загружает систему при работе.

5. CorelVideoStudio X6.

С помощью данной программы можно добавлять к видео уникальные спецэффекты для создания пок кадровых анимационных роликов и видео с эффектом разрыва времени. Функция MotionTracking позволяет отслеживать движение объектов на экране, а также прикреплять к ним текст и графику.

Существуют мощные возможности для создания текста. Из всех программ здесь самые привлекательные заготовки для титров.

Большинство фильмов, которые показывают на экране телевизора, монтируются в следующих программах.

6. SonyVegas

SonyVegas PRO — профессиональная программа для многодорожечной записи, редактирования и монтажа видео, и аудио потоков. Программа очень мощная и позволяет создавать все что угодно.

7. AdobePremiere

Для этой программы не существует границ. Плюс к тому интеграция с другими программами от фирмы Adobe позволяет создавать уникальные вещи. Множество разнообразных эффектов, но минус в том, что очень много приходится делать с нуля и слишком много лишних движений.

Однозначно ответить на вопрос, какая из программ для видеомонтажа является лучшей нельзя. Поэтому подводя итоги, хочется отметить, что выбор монтажной программы зависит только от собственных предпочтений и задач. Окончательный выбор можно сделать, пробуя сделать собственное видео в каждой программе.

Ну и конечно следует помнить: если вы знакомы с основными приемами монтажа, то вы сможете очень быстро освоить любую монтажную программу.

Литература

1. Глушаков С.В., Харьковский А.В. Цифровое видео и аудио. Секреты обработки на ПК. - М.: АСТ, 2008. – 320 с.: ил.
2. [Электронный ресурс] <http://blogibiznes.ru/kakaya-luchshaya-programma-dlya-videomontazha.html>

КОМБИНАТОРИКА И ЕЁ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В ЖИЗНИ ЧЕЛОВЕКА

С. П. Карпикова

МБОУ СОШ № 2, Орел, Россия

Научный руководитель: учитель информатики МБОУ СОШ № 2 Н. В. Данилова

В работе описывается краткая история науки комбинаторика и примеры решения комбинаторных задач, которые могут быть использованы в разных областях жизнедеятельности человека.

Представителям самых разных профессий во время своей работы приходится решать задачи, в которых рассматриваются те или иные комбинации, составленные из букв, цифр или иных объектов. Так, например, работникам учебных заведений нужно составить удобное расписание уроков. В сфере общественного питания – составить меню. На спортивных соревнованиях рассчитывают количество игр между участниками. Когда доставляют почту, рассматривают разные варианты пересылки. Химики в своей работе производят анализ возможных связей между химическими элементами. И таких примеров множество. В математике существует такой раздел, в котором изучаются вопросы о том, сколько различных комбинаций, подчинённых тем или иным условиям, можно составить из заданных объектов. Называется этот раздел комбинаторикой.

На первый взгляд комбинаторика ничем не примечательная наука. Но на самом деле при её более подробном изучении понимаешь, что это не просто интересный раздел математики, но и очень полезный в повседневной жизни. И сразу же всплывает вопрос. Как же комбинаторика может помочь в реальной жизни? Чтобы ответить на него, я выдвигаю гипотезу, что решение комбинаторных задач развивает творческие способности и помогает в разных сферах жизнедеятельности человека. Для её доказательства мне нужно рассмотреть примеры таких задач, которые могут встречаться в разных видах деятельности и примеры их решения. Я решила рассмотреть комбинаторные задачи в:

1. Азартных играх
2. Лингвистике
3. Криптография
4. Биология

1. Как раз именно с первым пунктом связана история появления комбинаторики. Возникла эта наука в XVI веке. Среди людей того времени были популярны разные азартные игры, такие как, карты, кости и лотереи. В играх люди проигрывали имения, дорогие украшения, породистых коней и т.д. Наибольшее распространение получила игра в кости – два или три кубика выбрасывали на стол, и выигрывал тот, у кого выпадет наибольшая сумма очков. Никто никогда не связывал кости с математикой, но позже люди стали

замечать, что некоторые комбинации выпадают чаще остальных и стали использовать это в практике.

Более подробно я хочу рассмотреть лотереи, а именно их принцип. В прошлом была широко известна генуэзская лотерея. Многие люди пытались разбогатеть, участвуя в ней, но выигрывали лишь немногие. Всё было рассчитано так, что в выигрыше оставались её основатели. Принцип этой лотереи был построен на основах комбинаторики. Чтобы убедиться в этом давайте попробуем рассчитать отношение «счастливых» исходов, на «несчастливые». Например, у меня билет с одним номером. Каков мой шанс на выигрыш? В мешке 90 номеров, из них вытаскивают только 5. Получаются сочетания из 90 элементов по 5. Для расчета, сколько всего сочетаний существует, воспользуемся одной из комбинаторных формул.

$$C_{90}^5 = \frac{90!}{5!85!} = \frac{90 \cdot 89 \cdot 88 \cdot 87 \cdot 86}{1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5}$$

Для того, чтобы выиграть, надо чтобы один из вынутых номеров совпал с моим. А остальные 4 могут быть любыми. Число «счастливых» комбинаций так же рассчитывается по той же самой формуле.

$$C_{89}^4 = \frac{89 \cdot 88 \cdot 87 \cdot 86}{1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4}$$

Теперь находим отношение «счастливых» комбинаций ко всем.

$$\frac{C_{89}^4}{C_{90}^5} = \frac{5}{90} = \frac{1}{18}$$

Получаем отношение 1 к 18. Это означает, что я смогу выиграть только 1 раз из 18. Но ведь я могу выиграть, купив 18 билетов, а могу и нет. Поэтому в любом случае в выигрыше остаются основатели лотереи.

2. В лингвистике комбинаторика имеет большое значение. Без неё разгадывание мертвых языков было бы намного труднее и занимало бы больше времени. Предположим, что лингвистам попался текст, написанный с помощью 21 неизвестной буквы. Сколькими способами можно подставить под эти буквы звуки? Из 21 звука можно сделать:

$$P_{21} = 21! = 5 \cdot 10^{19}$$

Естественно, проверить такое количество комбинаций практически невозможно. Чтобы сократить их число выясняют, какие знаки обозначают согласные буквы, а какие гласные. Например, удалось установить, что 5 знаков – гласных, а 16 – согласных. Число комбинаций уменьшилось, но во сколько раз? 5 можно переставить 5! способами, а 16 – 16!. Общее число комбинаций 5! · 16!. Из этого вывод, что работа уменьшилась в $21!/(5! \cdot 16!) = 20349$ раз. Стало легче, но и 5! · 16! большое число. Далее лингвисты подсчитывают частоту появления того или иного знака. Предположим, что в результате этой работы обнаружили 3 гласных и 11 согласных букв. Получается, что остается $2! \cdot 5! = 240$ способов. А это уже небольшое число комбинаций, которое можно проверить.

3. С похожими проблемами встречаются и специалисты по расшифровке кодов – криптологи. Для запираания сейфов и камер хранения часто используют

специальные замки, для открытия которых надо ввести какое-то «секретное слово» или комбинацию из цифр. Такие замки называются механические. Цифры или буквы обычно располагаются на диске, при прокручивании которого устанавливают тот или иной шифр. Например, на диске нанесены стандартные 10 цифр, а код состоит из 4. Сколько ошибок может совершить взломщик при попытке открыть сейф? По формуле число ошибок равно:

$$10^4 - 1 = 10000 - 1 = 9999$$

Значит, неудачных попыток открыть сейф может быть 9999.

С такой проблемой сталкиваются не только профессионалы, но и обычные люди. Каждый из нас придумывает пароли в интернете к почтовым ящикам и страницам в социальных сетях, а это тоже комбинация из различных символов. И от того какой «сложности» придуман пароль зависит, взломают мошенники вашу страницу или нет.

4. Сейчас многие работы в области биологии направлены на разгадку не так давно открытого генетического кода, или ДНК. Молекулы ДНК отличаются друг друга последовательностью 4 азотистых оснований: аденина, тимина, гуанина и цитозина. В них находится белки организма, в которых 20 аминокислот, каждая из них имеет код из 3 азотистых оснований. Понятно, что цифра 3 имеет здесь важную роль. С её помощью мы получим $4^3=64$ комбинаций, а этого с избытком хватает, т.к. $64 > 20$ более, чем в 3 раза. В одной хромосоме миллионы азотистых оснований и даже небольшое количество комбинаций дает разнообразие живой природы.

Формирование комбинаций генов, определяющих те или иные наследственные признаки, можно трактовать как случайные события, а значит, законы наследственности имеют вероятностный характер. И здесь тоже применимы основы комбинаторики.

Получается, что комбинаторика встречается везде, даже в том, что не создано руками человека и при этом помогает поддерживать жизнь организмов на Земле.

Комбинаторика играет большую роль не только в изучении математики, но и вообще в жизни. Представителям разных специальностей было бы трудно выполнить свою работу без знания основ комбинаторики. На её основах построена не только деятельность людей, но и жизнь на нашей планете. В ходе работы мы подтвердили гипотезу, что комбинаторика помогает развивать математические способности и помогает в разных областях жизнедеятельности человека.

Литература

1. <http://ru.wikipedia.org/wiki/Комбинаторика>
2. <http://www.kolasc.net.ru/cdo/books/tv/page13.html>
3. <http://festival.1september.ru/articles/585278/>
4. <http://matemonline.com/2013/07/primenenie-kombinatoriki-v-zhizni/>

ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ В ОБРАЗОВАНИИ

А. М. Коньшева

МБСО школа № 23, Орел, Россия

Научный руководитель: учитель информатики МБСО школа № 23 Р. С. Илюшин

В работе описываются особенности использования технологии интернет-ресурсов для повседневной подготовки к школьным занятиям.

Новые технологии прочно вошли в нашу повседневную жизнь и стали ее неотъемлемой частью. Доступность информации – характерная черта современности и наша обязанность, как педагогов, научить детей ориентироваться в этом море информации. Для достижения поставленной цели нам следует самим научиться пользоваться возможностями информационных технологий и услугами Интернет-ресурсов.

Мы предлагаем краткий обзор интернет-ресурсов на социальных сетях Веб 2.0, которые может использовать любой ученик в своей работе.

Социальные фото-сервисы сети.

Средства сети Интернет, которые позволяют бесплатно хранить, классифицировать, обмениваться цифровыми фотографиями, а также организовывать обсуждение контента.

Фликр - социальный сервис, предназначенный для хранения и дальнейшего личного либо совместного использования цифровых фотографий. Сервис позволяет всем своим пользователям обмениваться фотографиями, делиться своими фотографиями и метками на фотографиях. <http://flickr.com> Существенным недостатком данного сервиса является англоязычный интерфейс.

Фламбер - русскоязычный сайт из класса социальных фотосервисов. Предоставляет возможность пользователям загружать, просматривать фотографии, классифицированные тегами, снабжать их комментариями, объединяться в группы по интересам. <http://flamber.ru>

Сервис Пикаса имеет многоязычный интерфейс. Сервис предоставляет простой способ находить и редактировать фотографии, а также обмениваться ими, централизованно работать с фотографиями и находить снимки, о которых вы уже успели забыть, удалять царапины и пятна, исправлять эффект красных глаз, кадрировать изображения, создавать фильмы, коллажи, слайд-шоу и т. п.; обмениваться фотографиями: без лишних усилий загружайте фотографии в Веб-альбомы Picasa, чтобы поделиться ими с друзьями, родными и всем миром. Программа Picasa - бесплатная программа, которую можно загрузить с проекта Google. Можно использовать Picasa для организации, редактирования и печати фотографий, хранящихся на вашем компьютере. <http://picasaweb.google.com>

В образовании фотосервисы можно использовать:

- как источник учебных материалов (при самостоятельном изготовлении презентаций здесь можно найти нужную фотографию хорошего качества);
- как хранилище учебных материалов, творческих работ.

Хранилища видеоматериалов представлены с сети в достаточном количестве. Самым популярным является www.youtube.com. Здесь нам надо обращать внимание на учебные видеоролики, видео открытых уроков и т. п.

<http://www.slideshare.net/> - **хранилище презентаций**. Как в любой социальной сети есть профиль, для каждого пользователя выделено бесплатно место для загрузки и хранения презентаций и документов во всех распространенных форматах. Есть возможность также размещать здесь документы в форматах pdf, doc, docx, rtf, xls (MSOffice); odt и других. Описываемый сервис предоставляет возможность размещения файлов очень многих типов. Но наиболее популярным среди пользователей стало размещение именно презентаций.

Загруженную презентацию можно, по желанию, сделать доступной для скачивания другими пользователями, а можно скачивание, наоборот, запретить, но зато через специальный embed-код ее можно позволить ее "вставлять" на любой интернет-ресурс (свой сайт или блог). Есть возможность следить за тем, есть ли интерес к вашей презентации (есть счетчики, фиксирующие число просмотров), и даже можно проследить, где, на каких ресурсах в Интернете, ваша презентация размещена и сколько раз там просмотрена.

Веб-сервис дает возможность подписываться на других пользователей, открывать свои тематические группы (к которым при желании могут присоединиться другие пользователи ресурса), оценивать презентации других и добавлять их себе в избранное.

Единственный "минус" данного сервиса - это тот же англоязычный интерфейс. Для тех, у кого с английским проблема, первое время это является неудобством, впрочем, как показывает практика, вполне преодолимым. Со временем вы можете запомнить навигацию и несложные алгоритмы работы на сайте. Разноязычность участников и размещенных материалов расширяет наше представление о том, как обстоят дела с "образовательными презентациями", созданными на других языках. Иногда языка, на котором создана понравившаяся вам презентация, можно и не знать, но, поскольку это формат мультимедийный, даже простой просмотр слайдов позволяет уловить основные тезисы, разглядеть необычный подход или творческую трактовку темы.

Есть много именно специализированных - образовательных - сайтов, где учащимся легче найти и подобрать нужное для работы. Но именно принципиальная открытость slideshare для всех пользователей в данном случае является благом - здесь ученик не смотрит одни только "учебные презентации", а вполне может поучиться дизайну у тех, для кого умение создавать качественные презентации является профессиональной компетенцией. Когда наблюдаешь, как выглядят работы бизнес-консультантов, дизайнеров, исследователей и евангелистов веб 2.0, расширяешь свой кругозор. На этом можно и учиться - улучшать свои собственные слайды, копируя элементы дизайна, используя интересные сценарии и другие "фишки".

Описание некоторых гео-ресурсов

Google Earth (Планета Земля.)

Здесь можно совершить виртуальные путешествия по планете Земля: посмотреть на мир глазами спутника, посмотреть карты местности и сооружения в трехмерном изображении, слетать в космос и опуститься на дно

океана, исследовать различные географические регионы и сохранять маршруты, чтобы показать их потом друзьям.

В данном ресурсе можно так же получить доступ к средству для исследований, презентаций и совместной работы с информацией, имеющей географическую привязку.

Google Earth позволяет в разных масштабах изучать поверхность Земли по данным спутниковых снимков. Система также поддерживает создание и отображение пользовательских информационных слоев, которые можно организовать в иерархическую структуру, а затем включать и выключать в произвольных комбинациях.

Google Планета Земля помогает изучать планету и создавать свои собственные маршруты. На сегодняшний день этот сервис позволяет иметь самые подробные и точные фотокарты земной поверхности. Кроме того, Google Планета Земля позволяет работать со старыми сканированными картами. Их можно "положить" поверх изображений Google, привязав к координатной сетке. Пользователю предлагается удобный инструмент по созданию собственного географического контента - точек, кривых и полигонов, с последующей возможностью их сохранения и публикации в Интернет (в картах Google). При создании и последующем описании маршрута авторы могут расширять карту пояснениями и фотографиями

Звездное небо Google Планета Земля, начиная с версии 4.2, содержит новую особенность: инструмент Sky, предназначенный для изучения звездного неба, наблюдения созвездий, далеких галактик и туманностей, получения информации о движении планет, жизненных циклах звезд. Этот инструмент может быть применен на разных уровнях обучения, начиная со второй ступени средней школы. С помощью инструмента Sky можно совершать путешествия по Вселенной, для чего используются изображения, полученные космическим телескопом Hubble.

Веб-сервис Google Maps дает возможность просматривать те же самые фотографии и так же приближаться к Земле с помощью обычного Интернет-браузера. Более того, обновляемая база спутниковых изображений Google открыта для некоммерческого использования. Изображения земной поверхности от Google вы можете видеть в основе сервисов:

<http://wikimapia.org>

Ссылки на гео-ресурсы:

<http://maps.google.com/> - (гугл мэпс) Карты гугл

<http://wikimapia.org/> - (викимапия) Карты гугл + ВикиВики

<http://earth.google.com/> - (гугл ерс) Объемная модель Земли гугл

<http://panoramio.ru> – (Панорамио) фотосервис с возможностью привязки к цифровым картам.

Возможности использования в образовательных целях:

- как источник карт и изображений местности при изучении географии, истории, краеведения, иностранных языков;

- как платформа для решения исследовательских задач по различным предметам, связанных с вычислениями расстояний, подбором кратчайшего пути, сравнением особенностей разных местностей и т.д.;

- как платформа для креативной деятельности по моделированию нового облика местностей с нанесением собственных изображений зданий, ландшафтных объектов;

- как платформу для проведения сетевых проектов (вебквестов), связанных с угадыванием и поиском различных географических пунктов Земли.

Еще одной, достаточно полезной услугой сети можно назвать ведение **блогов**: своеобразных виртуальных дневников, куда регулярно добавляют записи, фото- и видеоматериалы один или несколько человек. Наибольшей популярностью пользуется «Живой Журнал», «ЖЖ» (англ. LiveJournal, LJ) — блог-платформа для ведения онлайн-дневников, а также отдельный персональный блог, размещённый на этой платформе. Предоставляет возможность публиковать свои и комментировать чужие записи, вести коллективные блоги («сообщества»), добавлять в друзья («фрэнды») других пользователей и следить за их записями в «ленте друзей» («френдленте»). LiveJournal подчиняется американским законам, так как его серверы находятся в США и LiveJournal принадлежит американской компании LiveJournal, Inc., которой владеет российская компания СУП.

«Живой Журнал» имеет значительную посещаемость, фактически функционируя в роли популярной социальной сети. Свои «живые журналы» есть у многих известных в России людей, а также у партий, общественных движений и организаций.

Возможность вести свой блог есть и в других самых разнообразных сайтах. Например, сайт НПСОШ № 2 г. Якутска предоставляет своим пользователям такую возможность.

Для учителя и ученика ведение блогов позволяет:

- давать или получать консультации дистанционно;
- участвовать в различных дискуссиях;
- обмениваться опытом;
- проводить совместную исследовательскую деятельность.

Wiki-wiki (вики-вики) – средство для быстрого создания и редактирования текста (технология гипертекста), позволяет нескольким участникам работать над одним wiki-проектом. Основные идеи, реализуемые wiki-технологией:

- возможность редактирования содержимого страниц сайта непосредственно в веб-браузере, упрощение процесса публикации текста (2 щелчка: редактировать - сохранить);

- хранение всех изменений, произошедших со всеми wiki-статьями с момента их создания (история правок);

- возможность редактирования wiki-статей любым желающим (только после регистрации).

Самым известным примером wiki-сайта является проект «Википедия» – несубъективная виртуальная энциклопедия, статьи в которую может добавить

или дополнить каждый желающий, при условии соблюдения двух правил: статьи должны быть объективными и проверяемыми, т.е. иметь ссылки.

Использование wiki-технологии в педагогической практике:

- представление (презентация), дополнение и аннотирование учебных материалов;
- участие обучающихся в создании учебных материалов;
- коллективное создание виртуальных экскурсий, учебных справочников и т.п.;
- реализация исследовательских, познавательных и творческих проектов.

ШКОЛА В СОЦИАЛЬНОЙ СЕТИ: НОВЫЙ ВЗГЛЯД

В. А. Коробова

МБОУ СОШ №11 им. Г.М. Пясецкого, Орел, Россия

Научный руководитель: учитель информатики МБОУ СОШ №11 им. Г.М. Пясецкого Т. Г. Ефремова

В работе указаны особенности социальных сетей, показана актуальность разработки новой социальной сети с описанием ее функциональных возможностей, приведена концепция функционирования проектируемой социальной сети.

На сегодняшний день наиболее универсальным инструментом общения и самым популярным сервисом, удерживающим внимание большей части Интернет-аудитории, являются социальные сети.

По данным холдинга Ромир, самыми известными социальными сетями в России являются: «В контакте», «Одноклассники», «Мой круг», причем «В контакте» отличается более молодой аудиторией.

Социальные сети – мощный и эффективный инструмент, имеющий широкий спектр возможностей и уникальных положительных особенностей (гибкость, разнообразие сервисов, содержательность, большое количество интересных людей и материалов, широкие возможности для общения, общественная значимость). В связи с этим, целесообразно рассматривать социальные сети в качестве инструмента для реализации целей школьного образования.

В настоящее время функционируют несколько социальных сетей, связанных с учебным процессом, среди которых «Дневник.Ру», «ClassNet», «nsportal.ru». В качестве узла в таких сетях выступает конкретный пользователь (ученик, родитель, учитель). Однако, несмотря на преимущества социальных сетей, имеется ряд недостатков, в том числе – распространение информации деструктивного содержания, нарушение норм морали, этики поведения в связи с отсутствием ответственности и анонимностью пользователей. Кроме того, распространенные социальные сети носят коммерческий характер.

Преследуя цель повышения эффективности образовательного процесса в школах, считаем актуальным разработку и внедрение социальной сети, в качестве узлов которой будут выступать школы России.

Каждое образовательное учреждение работает относительно изолированно от других и имеет ту степень достижений, которая во многом обеспечивается социокультурной средой. С этой точки зрения стремительно нарастает разрыв: а) между условиями функционирования разных школ: городских и сельских, крупных сельских и мелких сельских; б) разрыв в

результатах образования. Поэтому необходима некая новая организация образования, способствующая объединению школ, их пространственному сближению, повышению квалификации педагогических и руководящих работников, позволяющая обмениваться ресурсами для качественного современного образования, проводить совместные акции, делиться школьными достижениями.

Проектируемая социальная сеть должна обладать системой аутентификации и идентификации с правами доступа для администрации, руководителей методических объединений, классных руководителей и способствовать решению таких задач, как:

- организация образовательного процесса (общие, групповые, индивидуальные планы работы; информационные доски; группы проектирования; дискуссионная площадка по обсуждению программ, учебников, курсов, проблемных вопросов, обмен материалами и др.);
- эффективное обеспечение образовательными ресурсами (единый банк актуальных документов, методические материалы, библиотеки художественной литературы, обучающие игры, медиаматериалы различного рода, переводчики и т.д.);
- развитие образовательного учреждения, обновление образовательного процесса (повышение квалификации педагогов за счет доступа к современным образовательным технологиям и распространения информации; реализация сетевых образовательных проектов, объективный инструмент отражения востребованности труда педагогов);
- развитие межшкольного партнерства (коммуникационная среда);
- построения пространства творческой самореализации (персональные страницы школ, обмен файлами, сетевые проекты, конкурсы, информационная платформа для поиска и выбора наилучших решений в образовании).

Концепция функционирования проектируемой социальной сети представлена на рисунке 1.

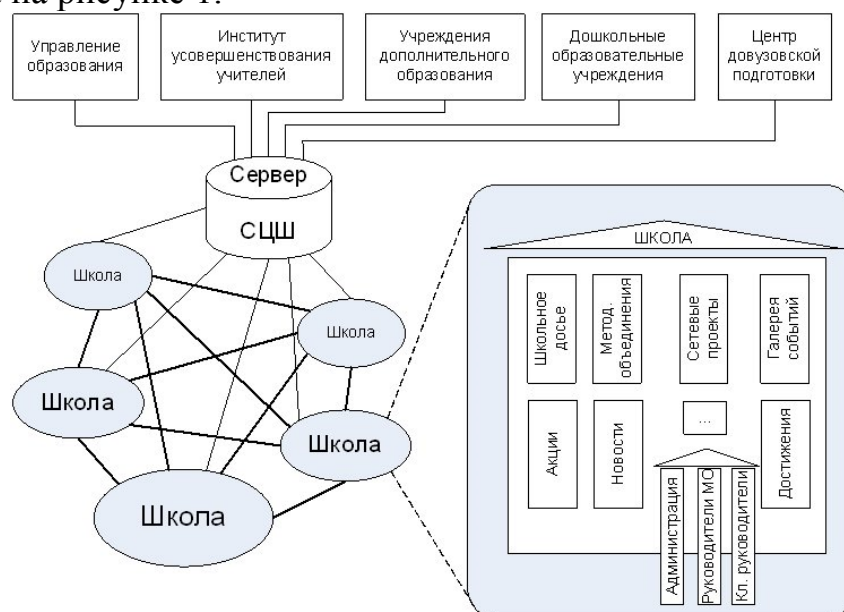


Рисунок 1 – Концепция функционирования проектируемой социальной сети

Литература

1. <http://www.bestreferat.ru/referat-216138.html> – Построение профессиональной сети как средства продвижения развивающегося медиабизнеса на примере ООО «Дневник.Ру».
2. <http://gtmarket.ru/news/2013/02/05/5374> – Исследование «Ромир»: знание и использование социальных сетей российскими интернет-пользователями в 2013 году.
3. <http://sibac.info/index.php/2009-07-01-10-21-16/2968-2012-05-30-11-08-49> – Об использовании социальных сетей в образовании.

РАЗРАБОТКА И СОЗДАНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ СРЕДСТВАМИ ОБЪЕКТНО-ОРИЕНТИРОВАННОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ

К. В. Костына

МБОУ Лицей №4 им. Героя Советского Союза Г. Б. Злотина, Орел, Россия

Научный руководитель: учитель математики и информатики МБОУ Лицей №4 им. Героя Советского Союза Г. Б. Злотина И. М. Чапкевич

В школе изучаем язык программирования Pascal. Известно, что объектно-ориентированной средой этого языка является Delphi. Меня заинтересовали особенности (сходства и различия) принципов работы двух сред Delphi и Flash, и я поставил перед собой цель:

- 1) познакомиться с основными принципами работы в объектно-ориентированной среде Delphi;
- 2) сделать работу в Delphi, подобную созданной в AdobeFlash, сравнить принципы написания программ;
- 3) провести сравнительную характеристику двух объектно-ориентированных сред Delphi и Flash и возможности практического применения.

При написании проекта убедился, что в Delphi (я использовал бесплатный, свободно распространяемый аналог - Lazarus) используется язык программирования Pascal, а средой является объектно-ориентируемая среда Delphi.

Зная Pascal и приёмы программирование в AdobeFlash, разобраться с Delphi особой сложности не вызвало. Я создал три приложения, с которыми хотел Вас познакомить: Калькулятор, Тест и презентация Криптография.

При разработке проектов и сравнении принципов работы с ними я убедился, что каждая из программ отвечает своему назначению. В Delphi описание громоздко, что дисциплинирует программиста и для обучения наверно хорошо, если следовать пословице: «Тяжело в учении – легко в бою». AdobeFlash более современная программа, предназначенная привлечь наглядностью и удобством представления информации в Интернете.

Все работы выложены на сайте <http://umnikiril.narod.ru>.

Литература

1. Желонкин А.В. Основы программирования в интегрированной среде DELPHI. Практикум / А.В. Желонкин. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2004. – 236с.: ил.
2. Бабушкина И.А. Практикум по объектно-ориентированному программированию. / Бабушкина И.А., Окулов С.М.: - М: БИНОМ, Лаборатория знаний, 2004. – 366., ил.

МОЯ БУКВИЦА

В. А. Лисов

МБОУ Лицей №4 им. Героя Советского Союза Г. Б. Злотина, Орел, Россия

Научный руководитель: учитель математики и информатики МБОУ Лицей №4 им. Героя Советского Союза Г. Б. Злотина **И. М. Чапкевич**

Предлагаемая работа представляет собой проект создания инициала средствами различных графических редакторов.

Непосредственному проектированию предшествует раскрытие понятия буквицы, истории возникновения и развития книжных инициалов.

Автор рассказывает о различных стилях орнамента и принципов оформления рукописей и книг. Печатная книга переняла инициал от рукописной книги. Первые печатные инициалы были необычайно красивы и исполнены с большим мастерством. Немецкие мастера Фуст и Шеффер напечатали в 1457—1459 годах инициал псалтыри с двух металлических пластин красной и синей краской. В XVII веке книжный инициал с украшениями выполняется наборными средствами: буква заключалась в обрамление из линеек, звездочек, листочков, черточек.

Для расположения инициала нет никаких определенных правил, так как разнообразный характер форматов, текстов, красок и других средств оформления создают для художника самые различные возможности. В связи с этим правильное решение полностью зависит от вкуса художника или типографского мастера.

При проектировании инициала, своей буквицы, автор сначала создал эскиз, затем его цифровую копию. Выполнив создание буквицы средствами растрового графического редактора Paint, а затем средствами векторного редактора SolidWorks, автор проводит сравнительный анализ проделанной работы в различных графических редакторах.

Литература

1. Смолина Марина Александровна CorelDRAW X3. Самоучитель. — М.: «Диалектика», 2006. — С. 640. — ISBN 5-8459-1134-6
2. Смолина Марина Александровна CorelDRAW 12. Самоучитель. — М.: «Диалектика», 2005. — С. 592. — ISBN 5-8459-0900-7
3. Комолова Н.В. CorelDRAW X4. Самоучитель. — СПб.: «БХВ-Петербург», 2008. — С. 656. — ISBN 978-5-9775-0239-9
4. Буквица <http://ru.wikipedia.org/wiki/%C1%F3%EA%E2%E8%F6%E0>
5. История развития форм и стилей книжных инициалов <http://velizariy.kiev.ua/avallon/market/book.htm>

АРХИТЕКТУРА КЛИЕНТ_СЕРВЕРНОГО СОЕДИНЕНИЯ

В. Р. Миленко

МБОУ Лицей №1 им. М. В. Ломоносова, Орёл, Россия

О работе

В данной работе мы рассмотрим организацию передачи данных в сети, структурирование пакетов, а также алгоритмы шифрования данных между клиентом и сервером.

Принцип работы клиент-серверного соединения

Рассмотрим Варианты создания TCP/IP соединения с сервером.

Процесс установления соединения с сервером

Описание процесса рукопожатия между сервером и клиентом.

Авторизация клиента

Варианты результата авторизации

Инициализация алгоритмов шифрования

Использование алгоритмов RC4 и MPPC для шифрования и сжатия трафика между клиентом и сервером.

Архитектура данных, строение пакетов

Разбор пакетной структуры данных с примерами готовых пакетов.

Система защиты программ от реверс-инжиниринга

Обзор общей системы безопасности системы.

Литература

1. Проект pwLab (2007-2010)
2. Cyberforum
3. MSDN
4. Wikipedia.org

НУЖЕН ЛИ ПОЖИЛЫМ ЛЮДЯМ КОМПЬЮТЕР И ИНТЕРНЕТ?

Н. Никитин

МБОУ СОШ № 1 НМР РТ, г. Нижнекамск, Россия

Научный руководитель: учитель МБОУ СОШ № 1 К. А. Политова

Тема является актуальной, потому что в настоящее время каждый пенсионер знает, что такое компьютер, но многие думают, что это не для них, что им это не осилить или вообще не нужно, думают, что это удел молодых. А ведь в западных странах примерно половина всех пожилых людей умеют пользоваться интернетом. В Японии же примерно 75% пожилого населения успешно пользуются новейшими технологиями. Причём такая цифра, к нашему удивлению, сильно огорчает правительство Японии, они считают её слишком низкой.

Гипотеза: Компьютер с интернетом пожилым людям необходим

Цель работы: Выявить, насколько необходимо в пожилом возрасте уметь пользоваться компьютером и интернетом.

Задачи:

- Проанализировать, сравнить и обобщить использованную литературу;
- Выяснить, какой процент пожилых людей в разных странах пользуются интернетом;

- Провести опрос среди людей пожилого возраста;

Объект исследования: люди пожилого возраста и интернет

Методы исследования:

- общенаучные – анализ литературы, сравнение и обобщение;
- специальные – методы социального исследования;
- практические – создание презентации в онлайн - программе PREZI

Необходимо привлекать общественное внимание к тем проблемам, которые на данный момент есть у российского пенсионера. Не смотря ни на что, в любом возрасте можно жить качественно, полноценно и радоваться

жизни. Те люди, которые вышли на пенсию, не перестали жить. У них есть то, чего порой нет в более активном возрасте – свободное время, возможность заниматься собой, путешествовать, принимать участие в оздоровительных мероприятиях, развиваться, приобретать новые знания, и делится своим богатым опытом.

Несмотря на то, что в последнее десятилетие в Российской Федерации увеличивается число мероприятий, направленных на интеграцию представителей старшего поколения в интернет-сообщество, количество пожилых пользователей Всемирной паутины в нашей стране остается невысоким.

Автор собирается делать свой вклад в повышение компьютерной грамотности пенсионеров, и тем самым способствовать созданию в России информационного общества.

СОЗДАНИЕ ИНФОРМАЦИОННОГО БЮЛЛЕТЕНЯ СРЕДСТВАМИ MICROSOFT OFFICE PUBLISHER

К. А. Новикова, А. А. Новожилова

МБОУ Лицей №4 им. Героя Советского Союза Г. Б. Злотина, Орел, Россия

*Научный руководитель: учитель математики и информатики МБОУ Лицей №4 им. Героя Советского Союза
Г. Б. Злотина **И. М. Чапкевич***

Работа представляет собой газету, в которой рассказывается о спортсменах нашего лица.

Первый выпуск посвящен такому малоизвестному виду спорта как корфбол. Газета включает в себя, помимо краткой истории, статьи, в которых ученики рассказывают о своих достижениях. Авторы общались с каждым человеком индивидуально, посетили несколько соревнований по корфболу, наблюдая и делая заметки.

Информация подкреплена яркими иллюстрациями и фотографиями, которые были сделаны самостоятельно и обработаны в программе Adobe Photoshop CS3 - продвинутом графическом редакторе для работы с растровыми изображениями. Современные функции Photoshop помогли оживить и наполнить красками обычную фотографию, сделав ее интересной и необычной.

Основной программой по объединению всех составляющих в единое целое послужило приложение Microsoft Office Publisher. Пользуясь его возможностями, можно легко донести свои идеи до аудитории в виде публикаций различных видов.

Приложение Publisher предоставляет функции, позволяющие в максимальной степени реализовать творческий потенциал пользователя. Publisher облегчает работу с пакетами фотографий. С помощью рисунков можно создавать впечатляющие фоны для страниц публикаций. Работая над публикацией или шаблоном, можно легко добавлять или заменять фотографии без изменения внешнего вида и макета документа.

Приложение Office Publisher 2007 позволяет с легкостью создавать один макет, а затем использовать его содержимое во многих других публикациях.

Также можно применить к тексту публикаций эффекты, такие как тени, отражения, свечения и багетные рамки. В этой программе есть возможность увидеть, как документ будет выглядеть при печати.

По окончании работа была выведена в печатный формат.

Литература

1. <http://ru.wikipedia.org/wiki/%CA%EE%F0%F4%E1%EE%EB>

ЗАЩИТА ОТ ВИРУСОВ В ИНТЕРНЕТЕ

Н. В. Павлов

МБОУ Лицей им. С.Н. Булгакова, Орловская область, Ливны, Россия

Научный руководитель: заместитель директора по УВР, учитель информатики и ИКТ МБОУ Лицей им. С. Н. Булгакова И. Н. Кобзева

В данном проекте представлена модель универсального браузера, позволяющего осуществлять цензуру посещаемых сайтов и при этом обезопасить себя и возможных пользователей от вредоносных программ, наносящих вред не только компьютерной технике, но и здоровью маленьких пользователей.

- Куда мне отсюда идти?
- А куда ты хочешь попасть?
- А мне все равно, только бы попасть куда-нибудь.
- Тогда все равно куда идти. Куда-нибудь ты обязательно попадешь.

Льюис Кэрролл, "Алиса в Стране Чудес"

Время быстротечно... И в настоящее время практически каждый школьник имеет возможность не только пользоваться компьютерной техникой и её вариациями, но и обладает возможностью использовать ресурсы безграничного интернета. А что поджидает пользователя там? Много неожиданностей и сюрпризов, к тому же неприятных и вредоносных. Большинство провайдеров предлагают дополнительные услуги по ограничению доступа к ресурсам интернет, но не все родители знакомы с данными видами услуг или игнорируют степень защиты.

Слово вирус имеет такое определение: **вирус** (лат. *virus* — «яд») - неклеточный инфекционный агент, который может воспроизводиться только внутри живых клеток. Вирусы поражают все типы организмов, от растений животных до бактерий и архей [1]. Но есть другое определение: **Компьютерный вирус** — вид вредоносного программного обеспечения, способный создавать копии самого себя и внедряться в код других программ, системные области памяти, загрузочные секторы, а так же распространять свои копии по разнообразным каналам связи, с целью нарушения работы программно-аппаратных комплексов, удаления файлов, приведения в негодность структур размещения данных, блокирования работы пользователей или же приведение в негодность аппаратных комплексов компьютера [2].

Компьютерный вирус похож на вирус из биологии, он так же воспроизводится (создает копии), так же распространяется между носителями (отправляет свои копии другим пользователям) и так же наносит вред.

Именно о компьютерном вирусе пойдет речь далее, точнее, о том, как себя обезопасить от него в интернете.

В интернете вирус можно получить от друга по электронной почте, скачать на незнакомом сайте или просто зайдя на подозрительную страничку. Многие интернет пользователи создают черные списки сайтов в интернете, где собраны названия и ссылки всех нежелательных сайтов и где можно ввести адрес любого сайта чтобы проверить его на наличие в списке, но не все о них знают и часто некоторым «неохота» их искать. Эти «поисковики» можно встроить в браузер, где легко можно проверить сайты или пополнить черный список.

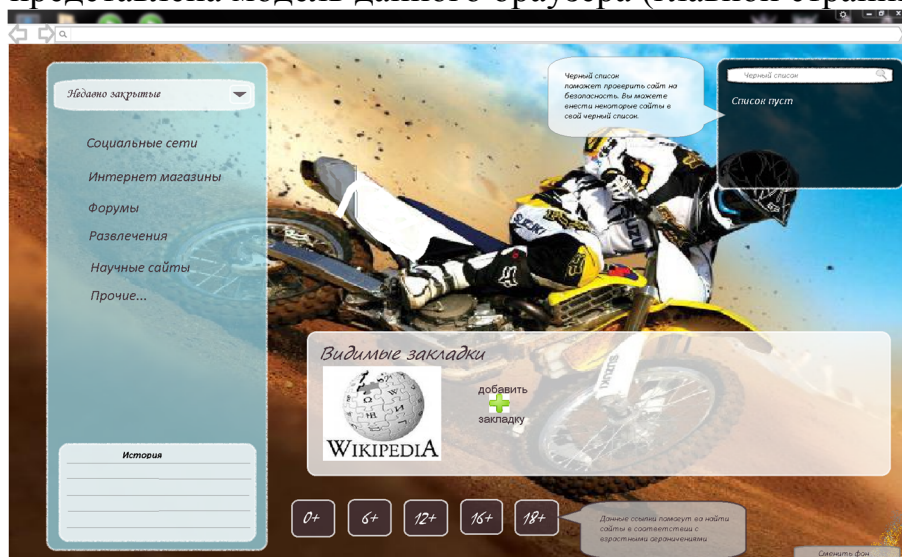
В России с 1 сентября 2012 года в силу вступил Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2010 г. № 436-ФЗ «О защите детей от информации, причиняющей вред их здоровью и развитию», согласно которому СМИ России ввели маркировки возрастных ограничений [3]. По этим маркировкам можно рассортировать все сайты, представив в виде возрастной классификации которую тоже можно поместить в браузер.

Многие сайты можно отнести к разным группам. Например: Форумы, социальные сети, сайты игр, интернет магазины, и др. Такую классификацию можно поместить в тот же браузер. Она облегчит пользование браузером для пользователя.

Некоторые компании, задачей которых является защита компьютеров, вводят для сайтов оценки по которым можно судить об их полезности и безопасности для пользователей. Эта оценка имеет место быть в браузере.

В итоге получаем вполне безопасный браузер, который поможет пользователю в работе с всемирной сетью.

Ниже представлена модель данного браузера (главной страницы).



Ссылка «Недавно закрытые» показывает пять последних сайтов, посещаемых пользователем. Выводит ссылку снизу. Список очищается при выходе из браузера.

Меню слева поможет найти сайты по классификации. Там представлены самые известные сайты, которым можно довериться. Эти сайты могут периодически обновляться (с обновлениями по интернету).

Функция «Черного списка» помогает проверить сайт на зараженность. Пользователь вводит в строку поиска название или адрес сайта и

«черный поисковик» выводит все зараженные сайты (на которые пользователь не сможет перейти по ссылке из данного списка). Пользователь просматривает все сайты, и если ваш сайт там, то на него не стоит заходить. Также внизу отображается список тех сайтов, которые пользователь сам туда добавляет, и при заходе на небезопасные сайты вас будут предупреждать уведомлением.

В область «видимые закладки» пользователь добавляет те сайты, которые он часто посещает или которые ему нужно сохранить. Закладки можно будет менять местами и упорядочивать. В зависимости от количества закладок область будет расширяться вверх или будет уменьшаться размер самих закладок.

Это шкала возрастных ограничений, по которым родители могут установить ограничение на сайты. Вот если поставить ограничение 16+, то ребенок не сможет зайти на сайты 16+ и 18+. На эти ограничения можно поставить пароль известный только родителям.

Функция смены фона позволит вам менять изображение на фоне рабочего стола браузера. Можно использовать уже имеющиеся в браузере картинки или ставить свои.

Я обучаюсь в 8 классе физико-математического профиля. Предмет «Информатика и ИКТ» интересен мне с 1 класса. Здесь требуется не только умение и навык пользования компьютерной техники, но и умение самостоятельно создавать свои программные продукты.

Для реализации моего проекта мне потребуются дополнительные знания в области сайтостроения, изучить одну из программ, позволяющую самостоятельно создать браузер (например, Notepad ++, PureBasic, Visual Studio с использованием объектно-ориентированного языка программирования C Sharp) и язык разметки гипертекста HTML.

Начиная работу над проектом, я видел его именно таким, каким его представляю вам. Надеюсь, что программа найдёт своего потенциального пользователя.

Литература

1. <http://ru.wikipedia.org/wiki/%C2%E8%F0%F3%F1%FB>
2. <http://uh.ru/a/1176749>
3. <http://base.garant.ru/12181695/>

ОБРАТНАЯ СТОРОНА ТЕХНОЛОГИЙ

Р. В. Подорожняк, П. С. Алферов

БОУ ОО СПО «Орловский технологический техникум», Орел, Россия

Научный руководитель: преподаватель спецдисциплин БОУ ОО СПО «Орловский технологический техникум»

А. Н. Ляскина

Не секрет что с каждым годом человеческая цивилизация все больше зависит от развития новых, в том числе электронных устройств и технологий. Недаром 21 век называют веком информации.

Но пользуясь всеми возможностями, представляющимися компьютерами, планшетами, смартфонами люди предпочитают, забывают, что у каждой медали есть и обратная сторона. В электронном образовании использованы

тысячи различных веществ и соединений большинство из которых безопасны лишь в процессе эксплуатации.

А вот процесс добычи, переработки и последующей их утилизации опасен как непосредственно для здоровья людей, так и для окружающей среды в целом.

В своём видеоролике, который доступен для всеобщего просмотра по адресу <http://www.youtube.com/watch?v=IIQUDVn3aLY> мы постарались более подробно рассмотреть наиболее опасные материалы, которые встречаются в технических приспособлениях и гаджетах:

- Редкоземельные минералы;
- Поливинилхлорид;
- Кадмий;
- Мышьяк;
- Ртуть;
- Свинец;
- Бериллий;
- Фталаты.

Эта проблема становится все актуальней, так как сказывает непосредственное влияние на нашу жизнь. И если в масштабах планеты обычный человек предпринять что-либо не в силах, то некоторые наши поступки, вполне могут стать шагом к безопасности.

Например:

- приобретать товар с минимальным количеством упаковки,
- избегать покупки дешевых электронных устройств с малым сроком годности и, собственно, невысоким качеством;
- не гнаться за новинками моды, если рабочие параметра вашего телефона или планшета вас еще устраивает.

Существуют рейтинги безопасности электронных устройств, который постоянно обновляется экспертами: на сегодняшний день согласно данным организации «Гринпис» наиболее экологичными являются продукции фирм Wipro, HP, Nokia. Многие производители до сих пор не могут создать экологически чистое производство, и законодательных мер явно недостаточно, чтобы заставить их следить за тем, что они выбрасывают в окружающую среду. «Гринпис» считает и мы с этим полностью согласны, что глобальное сотрудничество – это единственный путь решить проблему растущего экологического вреда от IT-промышленности. И призывает мировых производителей к прекращению использования растворителей, которые используются для очистки монтажных плат в процессе производства, а также отказаться от поливинилхлорида, который часто используется в кабелях как изоляционный материал.

Кстати, грязная сторона технологий уже становится и кровавой. У нас в стране мало кто знает, что в Африке говорят «мобильный сочится кровью». Дело в том, что в каждом телефоне колумбо-танталит, или колтан. Добывается он в основном в Конго, причём практически открытым способом, вручную.

Родники сосредоточены в двух бывших национальных парках. Бывших, так как на их месте теперь настоящий лунный пейзаж – кратеры, голая земля, ни растений, ни животных. Здесь же расположены залежи радиоактивного урана. Выводы сделать не сложно.

Хочется верить, что поднятая нами проблема действительно зависит всех задуматься, так как касается она каждого живущего на Земле, независимо от возраста, места жительства, рода занятий. Возможно, уже через несколько десятков лет картина изменится и все электронные устройства, как и их утилизация и производство будут безопасны для окружающей среды, но пока давайте вместе заботиться о собственном здоровье и здоровье нашего общего дома – Земли.

Литература

1. Молочков В. П. Информационные технологии в профессиональной деятельности.— М.: Издательский центр «Академия», 2011.—176с.
2. Профессиональные стандарты в области информационных технологий - М.: АП КИТ, 2008. – 616 с.: ил.,табл.
3. Сидоров В.Д., Струмпэ Н.В. Аппаратное обеспечение ЭВМ.— М.: Издательский центр «Академия», 2011.—336с.

СОЗДАНИЕ АНИМАЦИОННЫХ СЮЖЕТОВ СРЕДСТВАМИ POWERPOINT

П. С. Прошкин, А. Е. Перешивкина

МБОУ Хотынецкая СОШ, Орловская область, пгт. Хотынец, Россия

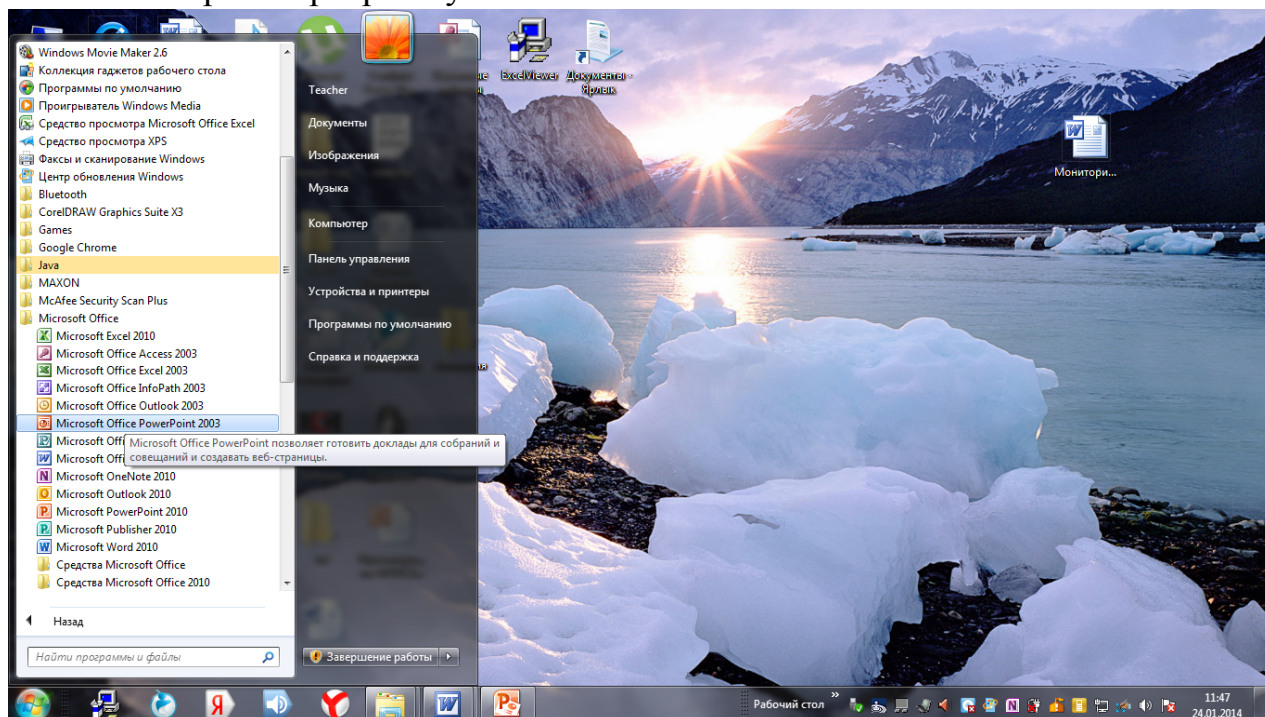
Научный руководитель: учитель информатики и ИКТ МБОУ Хотынецкая СОШ И. В. Бацукина

Программа PowerPoint позволяет решить множество проблем, связанных с подготовкой различных докладов, отчетов, расчетов и анализов данных. Она дает возможность не только включить в отчет полученные результаты и напечатать их на бумаге, но и продемонстрировать широкой аудитории с использованием проекционного оборудования.

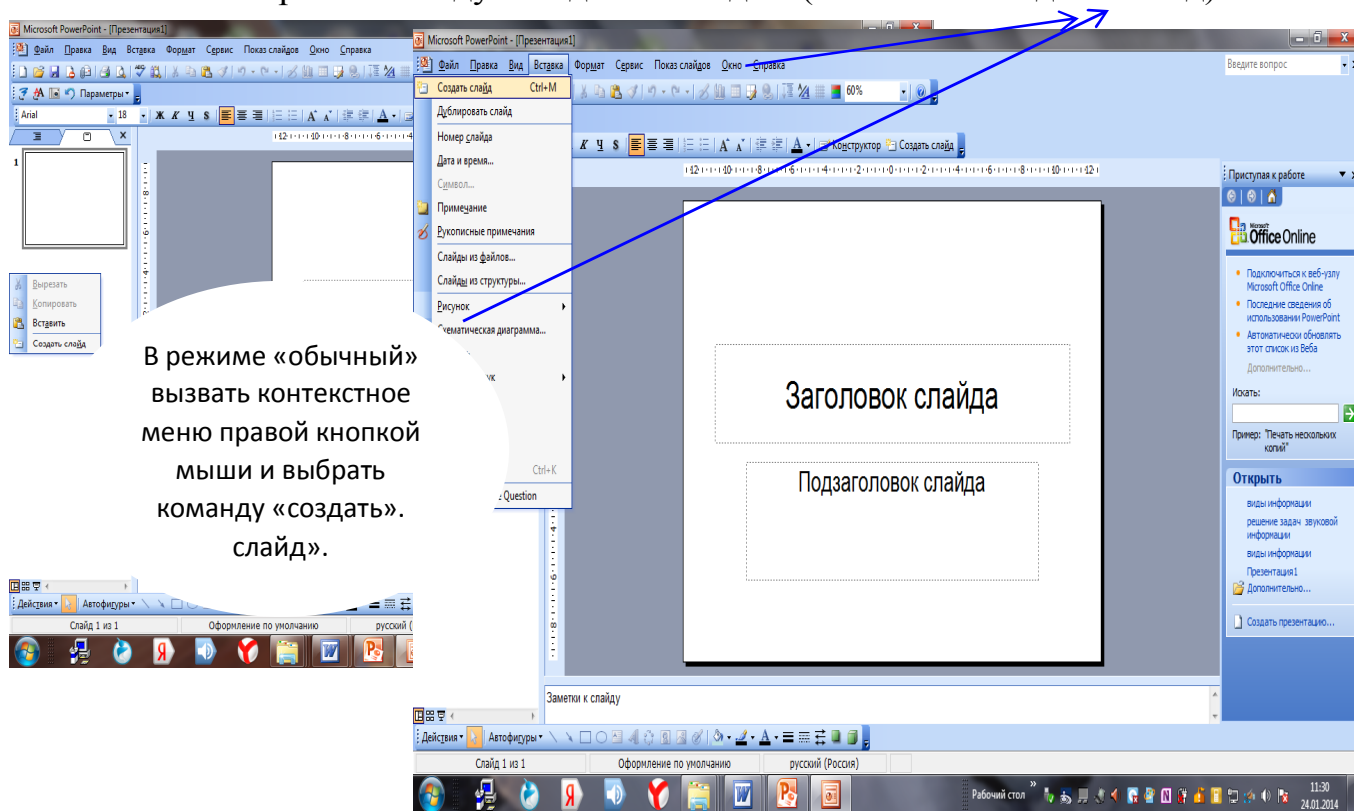


Мы решили применить возможности программы PowerPoint для создания анимационных сюжетов.

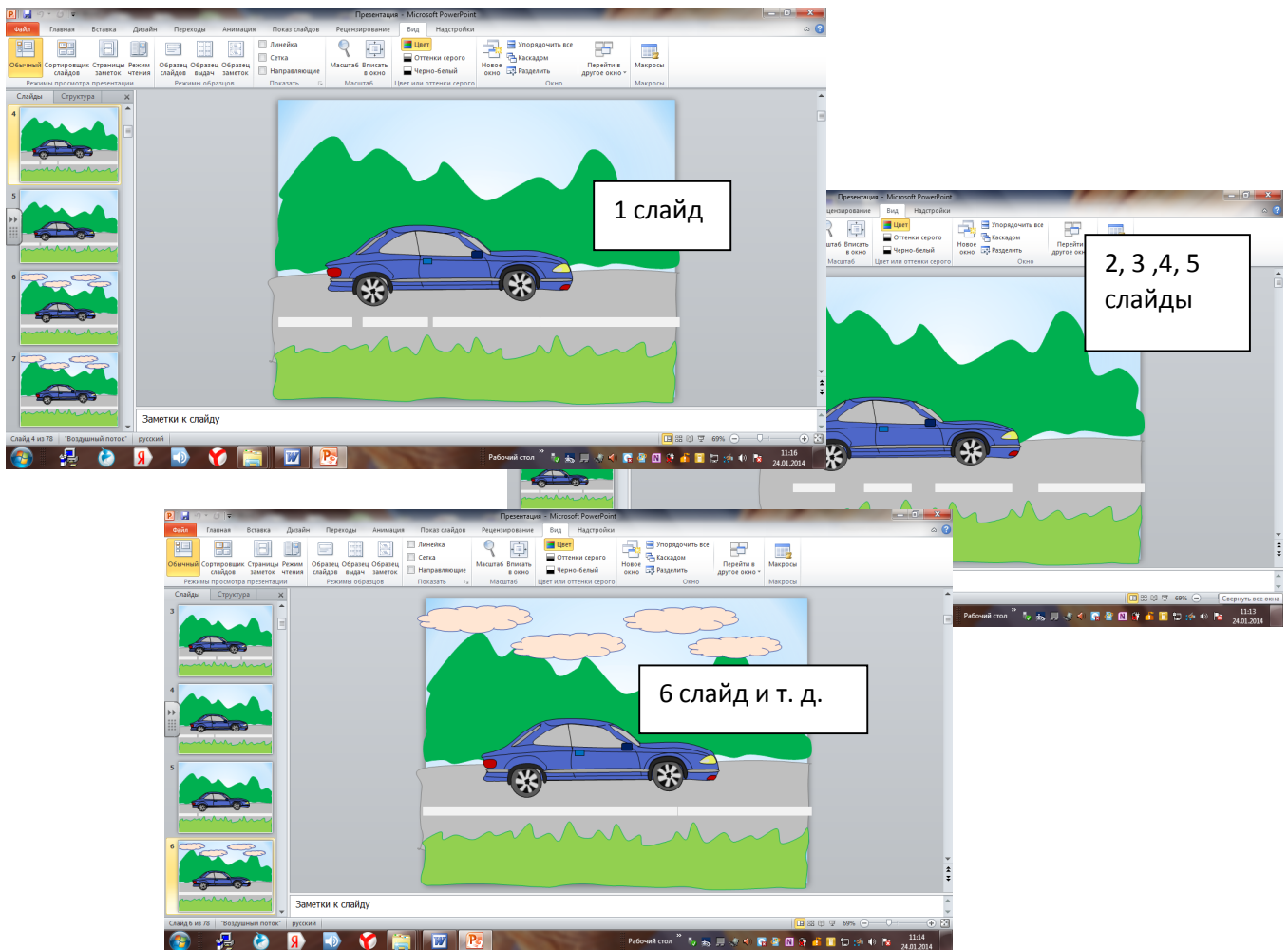
1. Открыть программу PowerPoint.



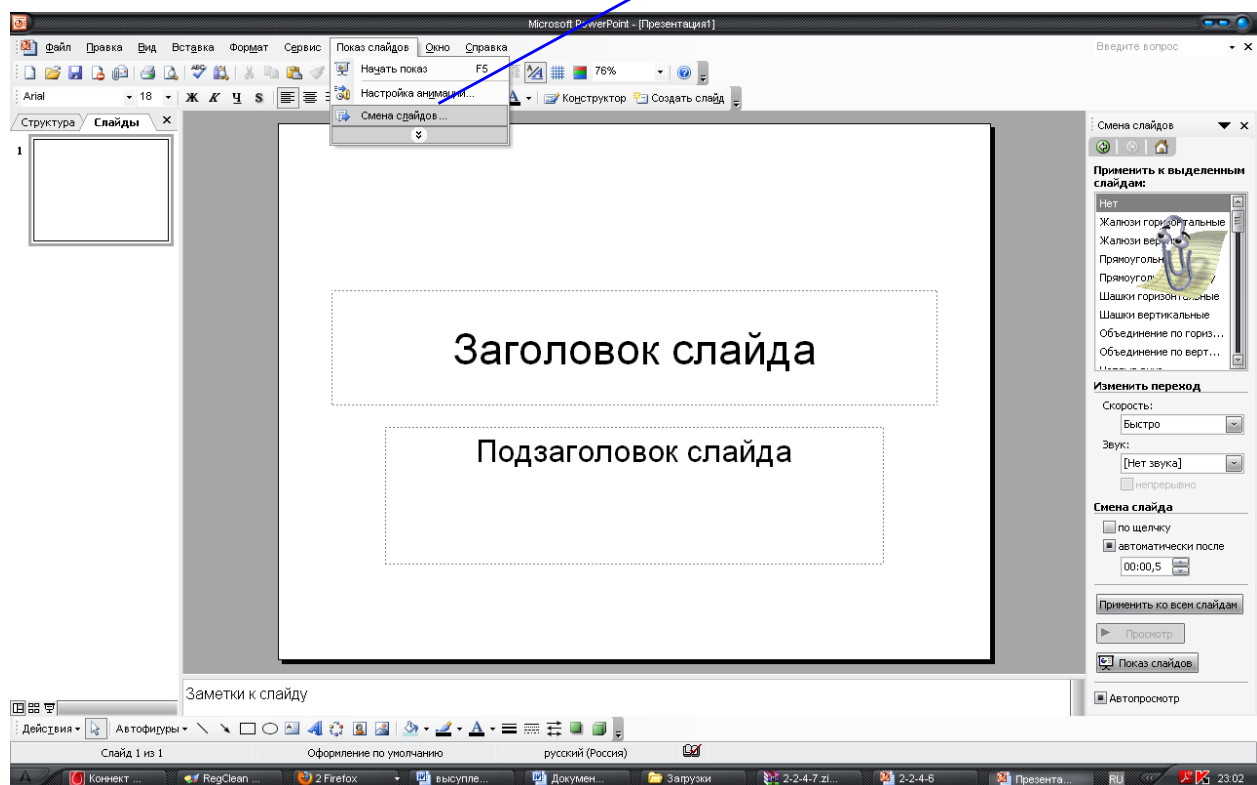
2. Выбрать команду «создать слайды» (Вставка – Создать слайд).



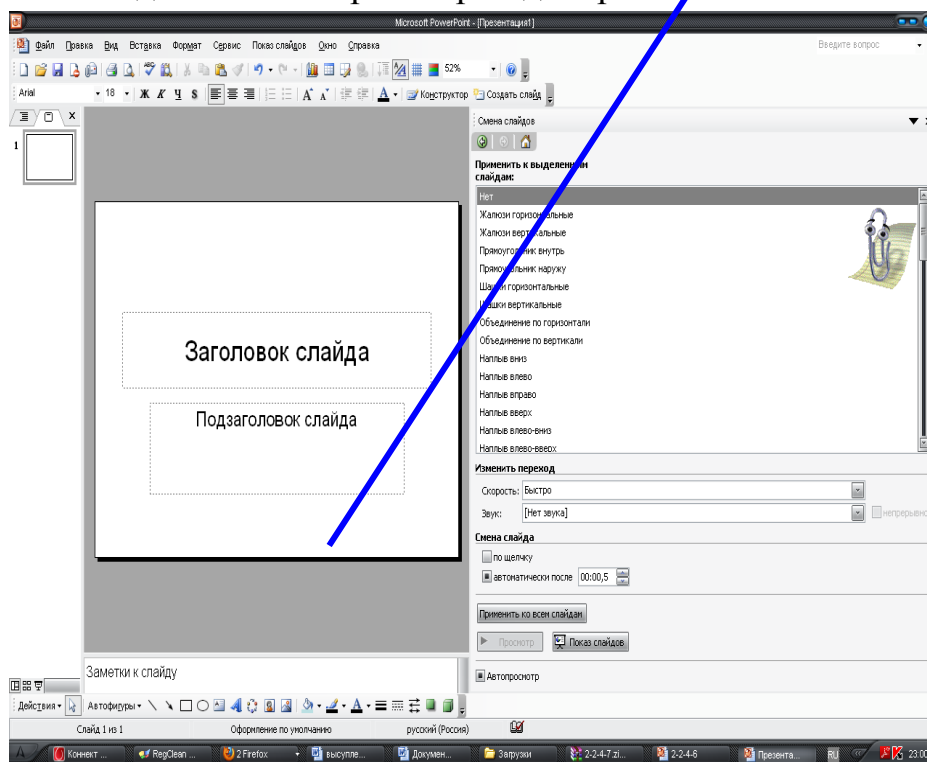
3. На каждом слайде создать изображение с последующим смещением объекта, который будет перемещаться. Чем меньше смещение объекта на каждом из слайдов, тем эффект движения качественнее.



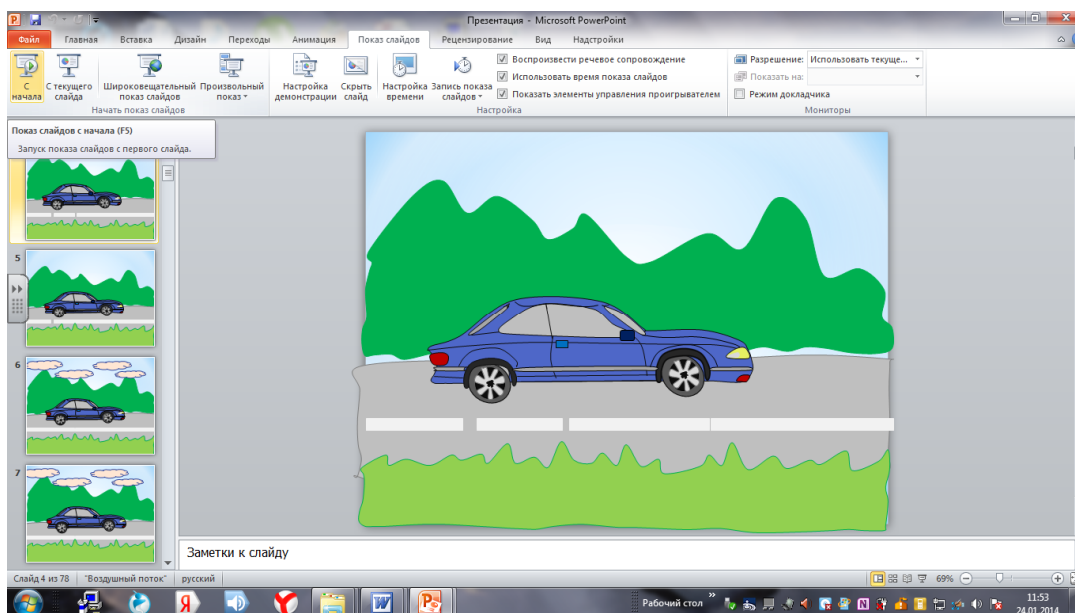
4. Выбрать команду «показ слайдов» (Показ слайдов - Смена слайдов).



4.1. На панели инструментов «смена слайдов» в разделе «смена слайдов» - «смена слайдов» - установить – «автоматически после»: 00: 00,5 секунд или 00:01 секунд (любой интервал в зависимости от требуемой скорости движения для объектов на слайде и в тоже время при одновременном смене слайдов)



5. Включить режим «показ слайдов» (Показ слайдов – Сначала)



Литература

1. Информатика и ИКТ. Базовый уровень: учебник для 10 класса/Н. Д. Угринович. – 7 –е изд.- М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. – 212 с.: ил.
2. Информатика и образование. Ежемесячный научно – методический журнал: № 5- 2010 г.
3. Информатика и образование. Ежемесячный научно – методический журнал: № 7- 2006 г.

КОМПЬЮТЕР И ЗДОРОВЬЕ ДЕТЕЙ

А. А. Прохоров, Д. Н. Кудинов

МБОУ «Сахзаводская СОШ», Орловская область, Ливенский район, пос. Сахзаводск, Россия
Научный руководитель: учитель информатики МБОУ «Сахзаводская СОШ» Н. Р. Хайрова

Проблема здоровьесбережения при работе с ПК давно является важной и ответственной. В этой работе мы, учащиеся 11-го класса сельской школы хотели бы поделиться наработками в изучении и разрешении данной проблемы и предложить воспользоваться опытом нашей работы многим пользователям компьютеров.

Цель нашего исследования: выявить вредное влияние компьютера на детский организм. Заставить пользователя задуматься о своём здоровье и дать советы помогающие избежать ухудшения здоровья при работе на ПК.

Достижение указанной цели исследования предполагало решение следующих задач:

- изучить имеющуюся литературу по данному вопросу;
- выявить негативное влияние компьютера на организм ребенка и человека в целом;
- провести анкетирование с целью выявления вреда компьютера на детский организм;
- сопоставить рост количества компьютеров у учащихся с изменениями в здоровье по данным ежегодного медицинского осмотра;
- разработать комплекс упражнений «Гимнастика для органов зрения», рук, позвоночника;
- сформулировать основные советы для обучающихся, родителей, учителей при работе с компьютером и профилактики ПК-зависимости.

Объектом данного исследования явилась длительная работа учащихся за компьютером дома, в школе.

Предмет исследования был обозначен так: отрицательное влияние компьютера на здоровье ребенка и меры защиты от него.

Наши методы исследования: анкетирование, тестирование, эксперимент, наблюдение, анализ.

В своем исследовании мы рассмотрели гипотезу: компьютер оказывает вредное влияние на подрастающий организм.

Выстроили ход исследования по плану:

- 1) Изучить справочную и научную литературу.
- 2) Побеседовать с медицинскими работниками.
- 3) Провести опрос среди дошкольников, младших школьников, одноклассников.
- 4) Изучить санитарные правила и нормы при работе за компьютером.
- 5) Создать социальную рекламу «Компьютерная зависимость».

Литература

1. Шутова С. В. Экология человека. – Тамбов, ООО «Издательство Юлис», 2007г.

2. А.П. Александрова. Медицинская энциклопедия.
3. Билич Г.Л., Назарова Л.В./Основы валеологии/ С.-Петербург МСМХС, 1998г.
4. Гигиенические требования к видеодисплейным терминалам, персональным ЭВМ и организация работы. Санитарные правила и нормы. СанПиН 2.2.2. 542-96.
5. И.А. Ермилова /Собираетесь в школу? Тренируйте глаза!/ Ермилова И.А.//Здоровье школьника – 2008 - №8, стр.56.
6. И.А.Ермилова /Ограничьте просмотр передач!/ Ермилова И.А.//Здоровье школьника – 2008 - №8, стр.22.
7. Попов С.В./ Валеология в школе и дома./ С.-Петербург «Союз», 1997г.
8. А.И. Ревин. «Специфика зрения человека».
9. А.А. Сурков. Энциклопедия. О влиянии компьютерной техники на зрение человека.

ИСТОРИЯ СОЗДАНИЯ ГРАФИЧЕСКИХ ПЛАНШЕТОВ

А. В. Репин

МБОУ Кромская СОШ, Орловская область, Кромы, Россия

Научный руководитель: учитель информатики и ИКТ МБОУ Кромская СОШ Е. П. Логвинова

В статье рассматриваются основные этапы создания и развития графических планшетов. Описываются принципы действия и особенности применения данных гаджетов в разные годы.

В настоящее время при работе с компьютерной графикой традиционным и незаменимым инструментом в арсенале любого современного компьютерного художника (иллюстратора, аниматора, дизайнера, конструктора, архитектора и др.) является графический планшет.

Графический планшет (или дигитайзер, диджитайзер) – это устройство для ввода рисунков от руки непосредственно в компьютер. Состоит из пера (стилуса, карандаша) и плоского планшета, чувствительного к нажатию или близости пера. Также может прилагаться специальная мышь. [2]

Трудно поверить, но прообраз современного графического планшета появился задолго до компьютерной эры – в 1888 году его запатентовал знаменитый американский изобретатель Элайша Грей. Планшет Грея носил название «телеавтограф» и предвосхищал целый ряд технологий. Художник в пункте отправления создавал изображение на специальном электростоле; точки соприкосновения пера и стола преобразовывались в электрические импульсы и передавались на станцию приема. Там сервомеханизмы с укрепленным пером воспроизводили рисунок. В первую очередь система предназначалась для подписи важных документов на расстоянии, посредством телеграфа. Телеавтографы использовались в США для оформления документов вплоть до 1960-х годов. [3]

Первый графический планшет в современном понимании термина был разработан инженером Томом Даймондом в 1957 году и носил название Stylator. В основе его работы лежала прямоугольная система координат; устройство распознавало каждое новое положение стилуса относительно нулевой точки и заносило результаты в память компьютера. [2]

Самым известным из ранних графических планшетов стал RAND Tablet («Графакон»), который был представлен в 1964 году и был достаточно дешевым и удобным. Данное устройство содержало сетку тонких проволок, создающих последовательность слабых магнитных импульсов, которые улавливались пером, что позволяло определять его текущее положение. Полученные сигналы поступали в память компьютера. [4]

Примерно в тоже время появились акустические планшеты. Перо таких планшетов генерировало искры при помощи искрового промежутка. Щелчки триангулировались серией микрофонов для определения местонахождения пера. Первый акустический планшет был запатентован в 1971 году инженерами компании Science Accessories Corporation. [3]

В 1970-80-е годы устройства для переноса рисунка непосредственно в память компьютера стали по-настоящему популярны. Наиболее известной маркой был BitPad, разработанный компанией Summagraphics в 1975 году.

На рубеже 1970-80-х годов компания Apple выкупила у Summagraphics последнюю версию BitPad, доработала ее и выпустила на рынок под собственной маркой Apple Graphics Tablet. Такие планшеты использовали технологию магнитострикции. Тонкие провода, расположенные под экраном, меняли свои физические параметры под воздействием намагниченного стилуса.

В 1984 году появился первый графический планшет, свободно продававшийся пользователям-любителям и не предназначенный для сугубо рабочих целей. Устройство KoalaPad работало в сцепке с восьмибитными персональными компьютерами.

С конца 1980-х годов лидирующие позиции в производстве графических планшетов постепенно заняла японская компания Wacom. Ее первая модель WT-460M была выпущена в 1986 году. Технология, введенная Wacom, основана на явлении электромагнитного резонанса – в этом случае подэкранная сетка способна не только принимать сигнал, переводя изображение на монитор, но и передавать его. Следующей инновацией стали перья, способные регистрировать силу нажатия.

Сегодня планшеты используются в самых разных сферах. В частности, последней моделью для профессионалов – для работы с дизайном, иллюстрацией, архитектурой, чертежами, видео – стал Wacom Intuos5. Этот планшет оснащен функцией сенсорного ввода multi-touch, которая поддерживает пользовательские клавиатурные сочетания и жесты пальцев, а также режимом ExpressView, выводящим настройки непосредственно на экран.

Последнее слово в разработке графических планшетов – линейка Wacom Cintiq. По сути это переходный этап от настольного планшета к интерактивному дисплею, «электронному мольберту». [3]

Таким образом, графический планшет позволяет людям использовать компьютер как средство рисования и обработки изображений в удобном и привычном виде, максимально приближенным к тому, как создаются изображения на бумаге. И современные творчески настроенные люди не могут обойтись без этого замечательного устройства.

Литература

1. Вольхин К.А. Электронное учебное пособие "Основы компьютерной графики". URL: http://grafika.stu.ru/wolchin/umm/1_kg/kg/r001/001_21.htm
2. Компьютерное железо, BIOS, статьи, обзоры. [Электронный ресурс]: Что такое графический планшет. URL: http://microbs.ru/hardware_pc/planshet.shtml
3. Скоренко Т. Эволюция: Графические планшеты // Мир фантастики. - 2013. - №113. - с. 161.
4. Социальная интернет-база знаний КАКru.ru. [Электронный ресурс]: Как работают графические планшеты. URL: http://kakru.ru/publ/soft/kak_rabotajut_graficheskie_planshety/1-1-0-1347

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СРЕДСТВ ВИДЕОМОНТАЖА ПРОГРАММЫ «PINNACLESTUDIO» ДЛЯ СОЗДАНИЯ МУЛЬТИМЕДИЙНОГО ПРОЕКТА

Ю. В. Солнцева, Е. В. Шумилина

МБОУ Лицей №4 им. Героя Советского Союза Г. Б. Злотина, Орел, Россия

Научный руководитель: учитель математики и информатики МБОУ Лицей №4 им. Героя Советского Союза Г. Б. Злотина **И. М. Чапкевич**

Наш мультимедийный проект представляет собой фильм, выполненный в программе видеомонтажа PinnacleStudio 16 версии.

PinnacleStudio – это прекрасная возможность проявить себя как настоящего видеомонтажера, ведь в программе присутствуют все необходимые элементы для создания фильма: можно редактировать видео, музыку: замедлять или ускорять, увеличивать или уменьшать громкость; также можно добавлять титры, эффекты, фотографии, переходы (причем многие из них не надо скачивать и устанавливать отдельно). И вот так, шаг за шагом, словно в мастерской, из тысячи фрагментов собирается целостный фильм.

Наш выбор именно этой программы обусловлен ее приятным внешним видом и простотой. Интерфейс программы удобен в использовании: справа видеоплеер для превью редактируемого видео или видео из библиотеки, слева – сама библиотека файлов, эффектов и переходов, внизу – монтажная дорожка, а сверху – панель меню. Для новичков в PinnacleStudio содержится учебник, помогающий разобраться с основными функциями, который устанавливается сразу вместе с программой.

Однако, несмотря на относительную несложность освоения, студия видеомонтажа открывает широкий спектр возможностей. Можно использовать не только популярные аудио-, фото- и видеоформаты, но и другие, менее известные.

Процесс создания фильма – достаточно кропотливая и долгая работа, но никакие трудности нас не остановили, так как данный способ применить знания в области информатики и проявить творческие способности привлек нас и стал главной причиной сотворения фильма.

Тема для него была выбрана практически сразу из-за ее актуальности в современном мире. Мы начали с поиска материалов об Олимпиаде в Сочи в Интернете. Собрав все подходящие видео и аудио, мы приступили

непосредственно к монтажу: синхронизировали музыку и фрагменты видео, меняя скорость воспроизведения, вставляли переходы, накладывали эффекты. И это оказалось самой увлекательной частью работы. После завершения редактирования осталось только экспортировать фильм в нужном формате.

Литература

1. www.youtube.com/watch?v=4e5vKBZLhL8
2. www.youtube.com/watch?v=x-zKsijtpo
3. www.youtube.com/watch?v=ZekWx9E9pvA
4. www.youtube.com/watch?v=UOZ_xC6DXSM
5. www.youtube.com/watch?v=cSB323k9IQw
6. www.youtube.com/watch?v=dDQEdheqlAA
7. www.youtube.com/watch?v=QaDCJMmav7s
8. www.youtube.com/watch?v=q_jqvYpjkM
9. www.youtube.com/watch?v=9hvHr0aT4a8
10. www.youtube.com/watch?v=LLp1ZBQFSVw
11. www.youtube.com/watch?v=xHzhPuFwiis

КАК ПОДРУЖИТЬСЯ С ИНФОРМАТИКОЙ

А. Н. Старцева, Е. В. Шепелева

БОУ ОО СПО «Орловский техникум технологии и предпринимательства имени В. А. Русанова», Орел, Россия

Научный руководитель: преподаватель БОУ ОО СПО «Орловский техникум технологии и предпринимательства имени В. А. Русанова» И. Н. Белогурова

В работе анализируются результаты успеваемости студентов 1 курса по дисциплине «информатика» и предлагаются пути повышения качества знаний через создание и использование пособия для развития логического мышления.

Наш проект посвящён исследованию причин недостаточно хорошей успеваемости студентов 1 курса техникума по информатике и развитию логического мышления, которое, как мы докажем ниже, совершенно необходимо для успешного изучения этой учебной дисциплины.

Цель проекта: выяснить, почему студентам 1 курса техникума учебная дисциплина «информатика» даётся с трудом, и как можно улучшить успеваемость. Гипотеза, которую мы выдвинули, состоит в том, что для улучшения успеваемости, кроме прочего, следует развивать логическое мышление и делать это лучше всего с помощью логических игр и задач.

В этом учебном году, на 2 курсе, в период зимней сессии наша группа сдавала экзамен по дисциплине «Информатика».

Результаты экзамена приведены в таблице.

Итоги аттестации по информатике группы №19 на 2 курсе				
Количество Аттестованных	«2»	«3»	«4»	«5»
23	0	8	10	5

На первом курсе результаты аттестации нашей группы по этой дисциплине выглядели следующим образом:

Итоги аттестации по информатике группы №19 на 1 курсе				
Количество Аттестованных х	«2»	«3»	«4»	«5»
23	0	20	3	0

Как видно из таблиц, на 1 курсе наши оценки были намного хуже. А каковы же результаты аттестации 1 курса в этом году? Заинтересовавшись этим вопросом, мы выяснили, что результаты примерно такие же, как было у нас. Основная оценка - «тройка», а оценку «пять» не получил ни один студент:

Итоги аттестации по информатике студентов 1 курса за 1 семестр 2013/2014г.					
Номер Группы	«2»	«3»	«4»	«5»	Количество аттестованных
4	0	22	2	0	24
12	0	9	7	0	16
18	0	20	4	0	24
8	0	18	7	0	25
22	0	17	8	0	25
23	0	17	7	0	24
ИТОГО :	0	103	35	0	138

Так пятёрка по информатике – миф или реальность? Почему студентам 1 курса трудно даётся информатика? Мы решили понять причины этого факта и провели анкетирование на 1 курсе, а также взяли интервью у некоторых первокурсников.

Представляем вашему вниманию некоторые из интервью (приложение 1). Ответы студентов на вопросы интервью показали, что, наряду с необходимостью больше заниматься, основной причиной слабой успеваемости по информатике они называют трудность понимания темы «Логика», которую изучают по программе в 1 семестре.

С этим согласны и студенты, ответившие на вопросы проведённой нами анкеты:

- Какая тема больше всего понравилась за период обучения?
- Какую тему хотели бы изучить более подробно?
- Какая тема не понравилась? Почему?
- Какая тема вызвала затруднения?
- С какими трудностями столкнулись при изучении нового материала?
- С какими трудностями столкнулись при выполнении самостоятельных работ?
- Как, по Вашему мнению, можно преодолеть эти проблемы?

В результате анкетирования мы получили следующие результаты:

Самая интересная тема	
Архитектура компьютеров.	41%
Самая сложная тема	
Логические основы работы компьютера.	37%

Трудности при изучении нового материала	
Решение логических задач	24%
Трудности при выполнении самостоятельных работ	
Решение логических задач	37%
Составление кроссворда	9%

Самой сложной темой оказалось изучение логических основ работы компьютера. Наиболее трудным для студентов оказалось решение задач на заполнение таблиц истинности и построение логических схем, которые требуют хорошо развитого логического мышления. А при выполнении самостоятельных работ небольшому числу студентов было сложно составить кроссворд и сформулировать для него задания.

Развитие логического мышления – это важный и нужный для всех процесс. Что такое логика? Логика (от др. греческого) - рассуждение, речь. Если это слово обозначить как термин, то логика – наука о рассуждении, искусство рассуждать. Умение рассуждать, логически мыслить, давать ответы на поставленные вопросы играет очень важную роль в жизни человека [1].

В повседневной жизни нужно ли нам логическое мышление? Конечно, да. Яркий пример тому – Шерлок Холмс (герой романа К. Дойля) - использовал в своей работе дедуктивный метод, который основан на логических выводах. К успеху многих удачливых людей привело умение мыслить логически, четко анализировать свои действия и поступки. Логика — могучее средство решения многих задач в области искусственного интеллекта и робототехники [2].

И сколько различных открытий было бы сделано, сколько изобретений было бы создано, если бы мы больше внимания уделяли развитию логического мышления! Как же её развить?

Для развития логики можно решать стандартные и нестандартные головоломки, играть в логические игры. Логические игры созданы для того, чтобы человек «поломал» голову и нашел правильное решение. Все это одновременно развивает воображение, интеллект, логику.

Возьмем, например, шахматы – эта древняя логическая и стратегическая игра существует уже более тысячи лет! Шашки, домино, карты, реверси, нарды, кубик Рубика... В мире существует столько различных логических игр!

Логические игры – это очень интересное, веселое, а, главное, полезное времяпрепровождение.

Студенты, отвечая на вопросы анкеты, предложили пути решения проблемы улучшения успеваемости по информатике, которые представлены в данной таблице.

Как преодолеть проблемы?	
Заниматься развитием логического мышления: играть в логические игры, решать логические задачи и головоломки.	45%
Больше заниматься самостоятельно.	30%
Внимательнее слушать на уроках.	20%

Учитывая эти пожелания, мы разработали рекомендации и сборники упражнений, которые, на наш взгляд, должны помочь подружиться с непростой наукой логикой.

Папка с ребусами содержит задания по теме «Логические операции» (приложение 2).

В пособии по логике студенты смогут ознакомиться с приемами и методами решения логических задач, используя нижеперечисленные методы, на конкретных примерах:

- метод рассуждений;
- метод таблиц;
- метод графов;
- метод блок-схем;
- метод бильярда,

а так же применить эти методы для выполнения упражнений на развитие логики.

Сборник задач содержит:

- задачи на смекалку;
- занимательные задачи;
- геометрические задачи (приложение 3).

В инструкции по составлению кроссвордов (сканвордов и чайнвордов) можно найти ряд полезных рекомендаций:

- как правильно составить сетку кроссворда;
- составление пересекающихся слов;
- очередность придумывания слов; (приложение 4).

Выводы:

1. Для успешного изучения информатики необходимо всемерно развивать логическое мышление.

2. Лучше всего у студентов техникума логическое мышление развивается через логические игры и решение логических задач.

3. В результате нашей работы над проблемой развития логического мышления у студентов 1 курса техникума был создан новый продукт – «Пособие по развитию логического мышления».

Мы надеемся, что наши рекомендации помогут преодолеть трудности в изучении информатики, сделают учёбу интереснее и успешнее, дадут ответ на вопрос, который стал названием нашего проекта: Как подружиться с информатикой.

Литература

1. Коляда М.Г. Окно в удивительный мир информатики. - Д.: Сталкер, 1997. с. 319-320.
2. Пекелис В. Кибернетика. - М.: Детская литература, 1990. с. 200.

РАЗРАБОТКА И СОЗДАНИЕ ИГР СРЕДСТВАМИ ADOBEFLASH

А. С. Тишкин

МБОУ «Черкасская СОШ» Кромского района, Орловская область, д Черкасская, Россия

Научный руководитель: учитель физики и информатики МБОУ «Черкасская СОШ» А. А. Пясецкая

«Вся наша жизнь – игра».

Шекспир

В настоящее время компьютерные игры представляют собой абсолютно новое увлекательное пространство, существующее по своим особым законам. По всему миру проводятся соревнования по киберспорту, миллионы людей играют в он-лайн игры. Каждый день выходят сотни новых игр и обновлений к существующим. На сегодняшний день **разработка компьютерных игр** является одним из наиболее активно развивающихся и прибыльных видов IT бизнеса. Индустрия создания компьютерных игр ежегодно приносит миллионные прибыли разработчикам.

Трудно сегодня найти подростка, который ни разу не играл в компьютерную игру. Психологи бьют тревогу, говоря о том, что игромания становится одной из реальных проблем нового поколения. Многие современные игры имеют высококачественную трехмерную графику, виртуальные образы настолько близки к реальности, что после нескольких часов игры уже трудно отличить реальность от вымысла.

Ситуацию можно исправить, осуществив переход от процесса игры к процессу разработки, который, как любой созидательный процесс, учит не только думать, принимать самостоятельные решения, но и использовать самые современные информационные технологии.

Важно отметить, что процесс создания игры весьма разнообразен, и включает в себя анализ, моделирование, программирование игры, прорисовку героев, дизайн уровней и сцен, создание звукового сопровождения. Таким образом, при создании игры у школьников найдется возможность раскрыть таланты программиста, дизайнера, звукооператора и режиссера. Отметим, что осваивать программирование всегда трудно, а в процессе создания игры написание программного кода превращается в увлекательный процесс.

AdobeFlashProfessional – это мощная среда для создания анимации, игр и мультимедийного контента. В данной работе я буду рассматривать эту программу, как средство для создания игр.

Цель исследования: Научиться применять программу AdobeFlashProfessional для создания компьютерных игр, адаптированных под собственные цели и для круга единомышленников.

Объект исследования: Программное обеспечение AdobeFlashProfessional.

Задачи исследования:

1. Изучить теоретический и практический материал по игровому дизайну в AdobeFlashProfessional .
2. Рассмотреть основные определения в игровом дизайне, стадии создания игры.
3. Представить пример мини игры тренажера для младших школьников.

Методы исследования – метод поиска и обработки информации, анализ, синтез, сравнение и обобщение данных.

Adobe Flash — это популярная мультимедийная технология для создания веб-приложений.

В настоящий момент Flash позволяет работать с растровой, векторной, 3-D графикой, аудио и видео контентом, создавать из всего этого добра анимированные сцены (по средствам векторного морфинга) или интерактивные среды. Сегодня на флеше создается огромное количество интернет-рекламы (баннеров), игр, роликов, приложений и сайтов (см. примеры ниже). Средствами разработки являются приложения компании Adobe — Flash Professional и Flash Builder.

Достоинства Adobe Flash - Красота

Это, пожалуй, первое, что отмечает посетитель хорошо сделанного флеш-сайта. Благодаря мультипликации, высокому качеству графики и эффектам, сайты (заставки или что-то еще) на Flash выглядят очень привлекательно. Если вы хотите сделать яркий имиджевый сайт, который бы в первую очередь вызывал wow эффект – тогда флеш именно то, что вам нужно.

Удобно и универсально

Разработчику очень трудно добиться того, что можно сделать с помощью технологии Flash без использования этой технологии. Если не ясно, поясню. Допустим дизайнеру нужно сделать анимированную заставку. Решить задачу можно и без флеш, но для это понадобится писать код (например, JavaScript), отдельно делать графику в Photoshop, потом все это еще каким-то образом интегрировать в веб-страницу (опять же писать код, на сей раз HTML).

Технология флеш позволяет все сделать в одном приложении — Adobe Flash Professional. Конечный файл будет чем-то вроде контейнера для любого вида контента — текстового, аудио/видео, векторной и 3-D графики. При этом размещать такой «контейнер» тоже очень просто.

Высокое качество графики

Благодаря векторной графики можно добиться высочайшего качества изображения независимого от разрешения, при этом размер файла останется относительно небольшим. Используя технологию флеш на качестве изображения не принято экономить.

Интерактивность

Flash — один из самых простых способов сделать интерактивное приложение практически любой сложности, вплоть до навороченной игры. Сейчас уже практически никого не удивит сайтами, где все само “летает, двигается и красочно преобразуется”, взаимодействие с пользователем, причем на достаточно высоком уровне – вот это достижение. Собственно в последнее время многие занялись разработкой онлайн-флеш игр для продвижения сайта, вирусного маркетинга или просто развлечения пользователей.

Короче говоря – если вам нужно ярко и интерактивно – выбираем флеш. Вообще, если подумать, то для технологии можно найти еще массу других достоинств, но есть в ней и некоторые недостатки.

Недостатки Adobe Flash.

1. Flash который обычно называют — тяжеловесность. Это касается и «веса» контента (который по определению не может быть таким же легким и шустрым как традиционный текстовый) и то каким образом он использует ресурсы клиентской машины (нагружает процессор, потребляет оперативную память и так далее). Ну, тут ничего не поделаешь – красота требует жертв, к тому же сейчас современные скорости интернет соединений должны решать эту проблему, так остро актуальную ранее.

2. Для просмотра флеш-контента необходимы специальные плагины. Скажите это не проблема, потому что такие плагины уже чуть ли во всех современных браузерах присутствуют по умолчанию? К сожалению это не всегда так. Существуют целые классы устройств (особенно среди мобильных) которые не поддерживают технологию. В том числе модные айфоны (и другая продукция Apple) или мобильные устройства на новой платформе Windows Mobile 7. Там постоянно идет какая-то разработка, “война технологий”, вызванная “сложностями флеша”, хотя вроде как должны все решить (какой iPad без флеша то:). Также многие пользователи просто отключают отображение флеш-контента в браузере и если ваш сайт полностью построен на флеше, он будет для такого пользователя просто не видим.

3. Безопасность. Во Flash время от времени обнаруживаются «дыры», которым могут воспользоваться злоумышленники, хотя, в принципе, от этого не застрахован ни один сайт.

4. Ограниченные возможности поисковой оптимизации. Сеошники не случайно обходят флеш стороной. Оптимизировать и продвигать сайты построенные на данной технологии куда сложнее и более затратно, потому что поисковые системы до сих пор отлично индексируют только текстовый контент, с Flash-контентом все не так просто.

5. Отсутствие контекстного меню. Попробуйте щелкнуть правой клавишей мыши по флеш-баннеру. Получите меню флеш-плеера (а не приложения). В принципе это можно пережить, тем не менее, ограничение.

В настоящий момент перспективы Adobe Flash не такие радужные как может показаться. HTML5 и CSS3 открывают новые горизонты и начинают предлагать альтернативу, Стив Джобс критикует и пытается бойкотировать, Microsoft противопоставляет так же довольно перспективную технологию

Silverlight. Одним словом идет гонка вооружений и война технологий. Чем она закончиться пока сложно предугадать. Но, даже если сценарий будет развиваться худшим для Flash образом, технологию вряд-ли в ближайшие годы ожидает забвение, флеш-баннеры, авторские или имиджевые флеш-сайты и казуальные игры точно не скоро исчезнут! Я создал свою игру «Туннель», которую можно использовать в учебном процессе в младших классах, при отработки навыков работы с мышью.

Суть игры заключается в том, чтобы курсором мыши пройти по туннелю, не задев края.

Я выполнил все поставленные перед собой задачи. Как видно – программа AdobeFlashProfessional обладает удобным графическим интерфейсом, что позволяет быстро освоиться в её среде.. За считанные минуты вы можете создать увлекательную игру. Мне кажется, что можно ввести изучение данной программы в школьный курс, так как данный программный пакет прост в использовании, и обучающиеся смогут за очень короткое время овладеть её азами.

СОЗДАНИЕ ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИХ ФОРМ С ПОМОЩЬЮ ЯЗЫКА HTML

Л. А. Тулкина

БОУ ОО СПО «Болховский педагогический колледж», Орловская область, Болхов, Россия

Научный руководитель: преподаватель информатики БОУ ОО СПО «Болховский педагогический колледж»

И.А. Михеева

В работе описан алгоритм разработки пользовательских форм с помощью языка гипертекстовой разметки HTML.

Пользовательская форма – это совокупность стандартных html-конструкций ввода текстовой и прочей информации и программы-обработчика этой информации, работающей на Web-сервере. Иными словами, пользовательская форма (или html-форма) служит для передачи информационных данных серверу. [3]

Элементы форм html-документа (области редактирования вставляемого текста, поля ввода, меню) дают возможность посетителям сайта вводить различную информацию и пользоваться нужными опциями: написать письмо, комментарий к новости, осуществить авторизацию на сайте, найти что-то, пройти регистрацию, заказать товар в интернет-магазине [1].

Посетитель Web-страницы вводит в html-форму определенные данные, которые обрабатываются программой и отсылаются на Web-сервер. Все эти действия укладываются в три стадии:

1. Ввод пользователем информации.
2. Обработка введенной информации программой, установленной на сервере.
3. Получение результата отправления введенной информации на Web-сервер (открытие нового html-документа, переадресация на предыдущую страницу и пр.)

Значение пользовательских форм трудно переоценить – они являются особым средством html, дающим посетителю возможность не только пассивно

просматривать информацию, но и быть задействованным в содержании Web-сайта. Такое свойство принято называть интерактивностью, которая, на сегодняшний день, встречается практически во всех электронных документах [2].

Для указания браузеру, где начинается и заканчивается html форма, используется тег `form`. Между открывающим и закрывающим тегами `<FORM>` и `</form>` можно помещать любые необходимые теги HTML. Это позволяет добавить элементы формы в ячейки таблицы для их форматирования, а также использовать изображения. В документе допускается наличие любого количества форм, но одновременно на сервер может быть отправлена только одна форма. По этой причине формы не должны быть вложены одна в другую [1]. Форма представляет собой лишь контейнер для размещения объектов, которые дублируют элементы интерфейса операционной системы: кнопки, поле со списком, переключатели, флажки и т.д.

Текстовое поле предназначено для ввода символов с клавиатуры. Различают три элемента формы, которые используются для этой цели, - однострочное текстовое поле, поле для ввода пароля и многострочное текстовое поле.

Поле для ввода пароля - обычное текстовое поле, вводимый текст в котором отображается звездочками. Такая особенность предназначена для того, чтобы никто не подглядел вводимый пароль. Поле для пароля нашло широкое применение на сайтах для авторизации пользователей и разграничения доступа к разделам сайта, где требуется подтвердить права доступа [4].

Многострочное текстовое поле - для создания области, в которую можно вводить несколько строк текста, предназначен тег `textarea`. В отличие от тега `INPUT`, в текстовом поле допустимо делать переносы строк, они сохраняются при отправке данных на сервер [4].

Изображение возле текстового поля обычно добавляется для привлечения внимания пользователя и дизайнерского оформления. Стили разрешают вставить рисунок прямо в поле для ввода текста [5].

Вначале необходимо подготовить изображение, а затем добавить его к тегу `input` в виде фона, используя атрибут `background` [5].

Кнопки являются одним из самых понятных и интуитивных элементов интерфейса. По их виду сразу становится понятно, что единственное действие, которое с ними можно производить, - это нажимать на них. За счет этой особенности кнопки часто применяются в формах, особенно при их отправке и очистке [4].

Переключатели (`radiobutton`) используют, когда необходимо выбрать один единственный вариант из нескольких предложенных. Флажки (`checkbox`) используют, когда необходимо выбрать два или более варианта из предложенного списка [5].

Поле со списком, называемое еще раскрывающееся меню, - один из гибких и удобных элементов формы. Преимущество списка состоит в его компактности: он может занимать всего одну строку, а чтобы просмотреть весь список, нужно на него нажать.

Таким образом, html-форма – это всего лишь каркас, созданный при помощи языка html, который нужен чтобы указать браузеру, где у нас будет какое поле и что написано на той или иной кнопке.

Литература

1. Петюшкин А. В. HTML. Экспресс-курс. – СПб.: БХВ-Петербург, 2003.
2. Раскопин А. Формы в HTML//Форма обратной связи. – 2013. – URL.: <http://www.smartincom.ru/html/>.
3. Суздалев Д. А. Справочник HTML. – Интернет-издание, 2012.
4. Что такое html формы и зачем они нужны. - 2013. – URL: http://zvirec.com/html_book.php?id=11
5. Элементы HTML форм. – 2013. – URL: <http://www.php.su/phphttp/forms/?elements>.

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ

М. Р. Халилов

МБОУ СОШ №4, Орловская область, Ливны, Россия

Научный руководитель: учитель информатики МБОУ СОШ №4 Т. Д. Кудрявцева

«Компьютер можно считать разумным - если он способен заставить нас поверить, что мы имеем дело не с машиной, а с человеком».

Эйфория, связанная с первыми практическими успехами в сфере ИИ, прошла довольно быстро, потому что перейти от исследования экспериментальных компьютерных моделей к решению прикладных задач реального мира оказалось гораздо сложнее, чем предполагалось.

На трудности такого перехода обратили внимание специалисты всего мира, и после детального анализа выяснилось, что практически все проблемы связаны с нехваткой ресурсов двух типов: компьютерных и людских.

К сегодняшнему дню ресурсы первого типа вышли (или выйдут в ближайшие пять-десять лет) на уровень, позволяющий системам ИИ решать весьма сложные для человека практические задачи. А вот с ресурсами второго типа ситуация в мире даже ухудшается - именно поэтому достижения в сфере ИИ связываются в основном с небольшим числом ведущих ИИ - центров при крупнейших университетах.

Перспективы и тенденции развития искусственного интеллекта.

Проблемы ИИ связаны с ресурсами.

Перспективные технологии

Рассмотрим наиболее активно развиваемые подходы ИИ - в порядке убывания их популярности у специалистов. Надо отметить, что меньшая популярность нередко связана не столько с потенциалом технологии, сколько с отдаленностью перспектив ее прикладной реализации.

1. Нейронные сети

ИНС представляют собой систему соединённых и взаимодействующих между собой простых процессоров (искусственных нейронов). Такие процессоры обычно довольно просты, особенно в сравнении с процессорами, используемыми в персональных компьютерах. Каждый процессор подобной

сети имеет дело только с сигналами, которые он периодически получает, и сигналами, которые он периодически посылает другим процессорам. И, тем не менее, будучи соединёнными в достаточно большую сеть с управляемым взаимодействием, такие локально простые процессоры вместе способны выполнять довольно сложные задачи.

Это направление стабильно держится на первом месте. Среди основных прикладных задач, решаемых с помощью нейронных сетей, - финансовое прогнозирование, раскопка данных, диагностика систем, контроль за деятельностью сетей, шифрование данных

2. Эволюционные вычисления

На развитие сферы эволюционных вычислений значительное влияние оказали, прежде всего, инвестиции в нанотехнологии. ЭВ затрагивают практические проблемы самосборки, самоконфигурирования и самовосстановления систем, состоящих из множества одновременно функционирующих узлов. При этом удается применять научные достижения из области цифровых автоматов.

Другой аспект ЭВ - использование для решения повседневных задач автономных агентов в качестве персональных секретарей, управляющих личными счетами, ассистентов, отбирающих нужные сведения в сетях с помощью поисковых алгоритмов третьего поколения, планировщиков работ, личных учителей, виртуальных продавцов и т. д. Сюда же относится робототехника и все связанные с ней области. Основные направления развития - выработка стандартов, открытых архитектур, интеллектуальных оболочек, языков сценариев/запросов, методологий эффективного взаимодействия программ и людей.

Модели автономного поведения предполагается активно внедрять во всевозможные бытовые устройства, способные убирать помещения, заказывать и готовить пищу, водить автомобили и т. п.

Особняком стоят социальные аспекты - как общество будет на практике относиться к таким сообществам интеллектуальных программ.

3. На третьем - пятом местах (по популярности) располагаются большие группы различных технологий.

3.1 Нечеткая логика

Системы нечеткой логики активнее всего будут применяться преимущественно в гибридных управляющих системах.

3.2 Обработка изображений

Создание искусственных систем распознавания образов остаётся сложной теоретической и технической проблемой. Необходимость в таком распознавании возникает в самых разных областях — от военного дела и систем безопасности до оцифровки всевозможных аналоговых сигналов.

Для оптического распознавания образов можно применить метод перебора вида объекта под различными углами, масштабами, смещениями и т.д. Для букв нужно перебирать шрифт, свойства шрифта и т.д.

Второй подход — найти контур объекта и исследовать его свойства (связность, наличие углов и т.д.)

Ещё один подход — использовать искусственные нейронные сети. Этот метод требует либо большого количества примеров задачи распознавания (с правильными ответами), либо специальной структуры нейронной сети, учитывающей специфику данной задачи.

Дальнейшее развитие получают средства поиска, индексирования и анализа смысла изображений, согласования содержимого справочных каталогов при автоматической каталогизации, организации защиты от копирования, а также машинное зрение, алгоритмы распознавания и классификации образов.

3.3. Экспертные системы

Экспертная система — компьютерная система, способная частично заменить специалиста-эксперта в разрешении проблемной ситуации. Современные ЭС начали разрабатываться исследователями искусственного интеллекта в 1970-х годах, а в 1980-х получили коммерческое подкрепление. Предтечи экспертных систем были предложены в 1832 году С. Н. Корсаковым, создавшим механические устройства, так называемые «интеллектуальные машины», позволявшие находить решения по заданным условиям, например, определять наиболее подходящие лекарства по наблюдаемым у пациента симптомам заболевания.

В информатике экспертные системы рассматриваются совместно с базами знаний как модели поведения экспертов в определенной области знаний с использованием процедур логического вывода и принятия решений, а базы знаний — как совокупность фактов и правил логического вывода в выбранной предметной области деятельности.

Спрос на экспертные системы остается на достаточно высоком уровне. Наибольшее внимание сегодня привлечено к системам принятия решений в масштабе времени, близком к реальному, средствам хранения, извлечения, анализа и моделирования знаний, системам динамического планирования.

3.4. Интеллектуальные приложения

Рост числа интеллектуальных приложений, способных быстро находить оптимальные решения комбинаторных проблем (возникающих, например, в транспортных задачах), связан с производственным и промышленным ростом в развитых странах.

3.5. Распределенные вычисления

Распределённые вычисления — способ решения трудоёмких вычислительных задач с использованием нескольких компьютеров, чаще всего объединённых в параллельную вычислительную систему. Распределённые вычисления применимы также в распределённых системах управления.

3.6. ОС РВ

Появление автономных робототехнических устройств повышает требования к ОС реального времени - организации процессов самонастройки, планирования обслуживаемых операций, использования средств ИИ для принятия решений в условиях дефицита времени.

3.7. Интеллектуальная инженерия

Особую заинтересованность в ИИ проявляют в последние годы компании, занимающиеся организацией процессов разработки крупных программных систем (программной инженерией). Методы ИИ все чаще используются для анализа исходных текстов и понимания их смысла, управления требованиями, выработкой спецификаций, проектирования, кодогенерации, верификации, тестирования, оценки качества, выявления возможности повторного использования, решения задач на параллельных системах.

Программная инженерия постепенно превращается в так называемую интеллектуальную инженерию, рассматривающую более общие проблемы представления и обработки знаний (пока основные усилия в интеллектуальной инженерии сосредоточены на способах превращения информации в знания).

3.8. Самоорганизующиеся СУБД

Самоорганизующиеся СУБД будут способны гибко подстраиваться под профиль конкретной задачи и не потребуют администрирования.

4. Следующая по популярности группа технологий ИИ.

4.1. Автоматический анализ естественных языков (лексический, морфологический, терминологический, выявление незнакомых слов, распознавание национальных языков, перевод, коррекция ошибок, эффективное использование словарей).

4.2. Высокопроизводительный OLAP-анализ и раскопка данных, способы визуального задания запросов.

4.3. Медицинские системы, консультирующие врачей в экстренных ситуациях, роботы-манипуляторы для выполнения точных действий в ходе хирургических операций.

4.4. Создание полностью автоматизированных киберзаводов, гибкие экономные производства, быстрое прототипирование, планирование работ, синхронизация цепочек снабжения, авторизации финансовых транзакций путем анализа профилей пользователей.

Небольшое число конференций посвящено выработке прикладных методов, направленных на решение конкретных задач промышленности в области финансов, медицины и математики.

Традиционно высок интерес к ИИ в среде разработчиков игр и развлекательных программ (это отдельная тема). Среди новых направлений их исследований - моделирование социального поведения, общения, человеческих эмоций, творчества.

Литература

1. Бобровский С. «Перспективы и тенденции развития искусственного интеллекта.» \ PC Week / RE №32, 2001. С.32-34.

2. Винер Н. “Кибернетика”, М.: Наука, 1983 Эндрю А. Искусственный интеллект - М.: Мир, 1985.

3 Венда В. Ф. Системы гибридного интеллекта - М.: Машиностроение, 1990.

4. Материалы по искусственному интеллекту Ростовского-на-Дону государственный колледж связи и информатики.

5. Осипов Г.С. «Искусственный интеллект: состояние исследований и взгляд в будущее» Президент Российской ассоциации искусственного интеллекта, постоянный член Европейского координационного комитета по искусственному интеллекту (ЕССАИ), д.ф.-м.н., профессор.

6. Уоссерман Ф. Нейрокомпьютерная техника: Теория и практика. Пер. С англ. - М.Мир, 1992.

ПЕРСПЕКТИВЫ БУДУЩЕГО

И. М. Яшкин

БОУ ОО СПО «Орловский технологический техникум», Орел, Россия

Научный руководитель: преподаватель спецдисциплин БОУ ОО СПО «Орловский технологический техникум»

О. А. Емельянова

Все ближе то время, когда кремниевые процессоры не смогут справляться с поставленными задачами.

В связи с тем, что транзистор пока не удастся сделать меньше, чем один атом, ученые разрабатывают вычислители, которые используют совершенно иные принципы работы. На данный момент ведутся разработки молекулярных устройств, оптических и квантовых компьютеров, а также ДНК-компьютеров.

Квантовый компьютер основан на законах квантовой механики. Для выполнения операции у квантового компьютера даже нет привычных сегодня «нулей» и «единиц».

Наименьшим элементом для хранения информации в квантовом компьютере является квантовый бит, также известный как кубит, который может одновременно находиться в нескольких состояниях. Такое свойство кубитов позволяет квантовому компьютеру за единицу времени проводить больше вычислений. Область применения квантового компьютера – переборные задачи с большим числом итераций.

С помощью квантовых вычислений можно быстро решать проблемы оптимизации, на которые у простого компьютера ушло бы огромное количество времени.

Квантовые вычисления могут применяться и во многих других целях – шифрование данных.

Все прототипы компьютеров будущего – ДНК-компьютеры, фотонные – идеи создания полнофункционального квантового компьютера. Все микрочастицы, будь то кванты, молекулы – могут быть описаны волновой функцией состояния и подчиняются единым законам квантовой механики. Таким образом, работы над каждым типом компьютеров базируется на одном фундаменте. Но у них есть и общие проблемы. Необходимо научиться объединять частицы в совокупности и работать как с каждой частицей в отдельности, так и с совокупностью в целом.

Над созданием квантового компьютера работают в лабораториях всего мира, в том числе и российских. Так в Казанском физико-техническом институте начали вести работы в области квантовой памяти и на сегодняшний день исследуют новые твердотельные материалы, пригодные для хранения

кубитов. Также решается задача длительности хранения информации, но пока это время составляет несколько миллисекунд.

Квантовый компьютер само собой не идеален, так как напоминает ЭВМ шестидесятых годов: они занимают сопоставимое по размерам с комнатой пространство и стоят огромные суммы.

Квантовый компьютер не будет конкурентом нынешним, скорее он предназначен для решения задач с огромным количеством исходной информации и большим числом переменных.

Литература

1. Молочков В. П. Информационные технологии в профессиональной деятельности.— М.: Издательский центр «Академия», 2011.- 176с.

2. Профессиональные стандарты в области информационных технологий - М.: АП КИТ, 2008. – 616 с.: ил.,табл.

3. Сидоров В.Д., Струмпэ Н.В. Аппаратное обеспечение ЭВМ.- М.: Издательский центр «Академия», 2011.- 336с.

СОЗДАНИЕ МУЛЬТИМЕДИЙНОГО ПРОЕКТА СРЕДСТВАМИ ПРИЛОЖЕНИЯ MICROSOFTPOWERPOINT- 2003

А. Г. Якушов

МБОУ Лицей №4 им. Героя Советского Союза Г. Б. Злотина, Орел, Россия

Научный руководитель: учитель математики и информатики МБОУ Лицей №4 им. Героя Советского Союза Г. Б. Злотина И. М. Чапкевич

В работе описывается применение многочисленных возможностей приложения Microsoft PowerPoint при создании мультимедийного проекта.

Одним из средств наглядного представления информации, сопровождающих выступление, или знакомство с каким-либо объектом, является презентация. Компьютерные презентации представляют собой набор слайдов, содержащих мультимедийные объекты. В школьном курсе "Информатика и ИКТ" изучается приложение Microsoft PowerPoint. Я считаю, что это лучшая в мире программа для подготовки презентаций и поэтому целью моего проекта является освоение и закрепление основных возможностей работы в среде MS PowerPoint.

Microsoft PowerPoint – одна из наиболее популярных программ для создания мультимедиа презентаций. Благодаря удобному интерфейсу, огромному количеству шаблонов, а также пошаговым инструкциям, справиться с этой программой может любой, вне зависимости от уровня его технической подготовки.

Различные возможности этого приложения и многочисленные шаблоны, и необходимые текстовые заполнители и заполнители графических элементов шаблонов, и добавление различных рисунков, фотографий и других графических объектов позволяют выразить свое отношение к выбранной теме мультимедийного проекта.

Возможность PowerPoint редактировать каждый слайд по отдельности в режиме Слайды, а также просматривать все слайды одновременно и сортировать их в режиме Сортировщик слайдов позволяет автору подходить и к этому этапу творчески.

PowerPoint позволяет использовать множество анимаций, включать не только текст и картинки, но и звук. Для удобства работы проект можно снабдить управляющими кнопками.

Многообразие возможностей программы PowerPoint помогли мне создать мультимедийный проект, посвященный 70-летию освобождения Орла от фашизма.

Литература

1. Информатика и ИКТ. 6 класс. / Л. Л. Босова, А.Ю. Босова – Москва. БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013.
2. Microsoft PowerPoint. / Дуг. Лоу. – Москва-СПб.- Киев: Питер, 2011.
3. Информатика и информационные технологии. Учебник для 10–11 классов. Н.Д. Угринович. Москва. Издательство БИНОМ, 2005

***Секция
«Физика»***

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГЛУБИНЫ ЗАЛЕГАНИЯ ГРУНТОВЫХ ВОД

В.Ю. Агаркова

МБОУ «Черкасская СОШ» Кромского района, Орловская область, д Черкасская, Россия

Научный руководитель: учитель физики и информатики МБОУ «Черкасская СОШ» А. А. Пясецкая

Велика роль грунтовых вод в природе и в жизни людей. Они являются важным источником питания рек и озер. Грунтовые воды Средне-Русской возвышенности, где располагается Кромской район расположен в пределах Московского артезианского бассейна, в котором движение происходит с юга и юго-востока

В нашей деревне есть водоем (пруды, река Крома), однако большинство жителей пользуется водой из колонок и колодцев. Для того чтобы добывать такую воду, жителям села приходится на своих участках пробивать скважины и ставить насосы. Для того, чтобы пробить скважину, необходимо определить глубину залегания перстных вод. Сегодня для этого жители обращаются за помощью к специалистам, имеющие специальные приборы. Однако, существуют и простые способы определения глубины залегания грунтовых вод.

Гипотеза: простейший физический прибор определяет глубину залегания воды.

Цель: научиться определять глубину залегания грунтовых вод простейшими физическими способами.

Задачи:

1. Изучить теоретический материал о роли грунтовых вод в жизнедеятельности человека.
2. Провести опыт по определению глубины залегания грунтовых вод с помощью простейшего физического приспособления.
3. Проанализировать полученную информацию, сделать вывод.

Объект исследования: подземные грунтовые воды

Предмет исследования: определение глубины залегания грунтовых вод.

Методы: изучение литературных и других информационных источников, проведение эксперимента, анализ информации и результатов. .

В настоящее время существует огромное множество способов определения глубины залегания подземных вод

Начинать обследование участка следует с геологоразведки – она поможет выяснить, существуют ли возможные препятствия для строительства колодца, обусловленные составом почвы. Исследование почвенного слоя даст ответ на этот вопрос После этого определяется глубина залегания грунтовых вод на участке (при этом необходимо учитывать такие факторы, как сезон и погодные условия, имеющие место во время проведения замеров).

Достаточно точно определить глубину залегания подземной воды помогают имеющиеся в округе открытые водоемы и действующие колодцы. Если они расположены поблизости от выбранной вами площадки, то достаточно визуальных показаний, если же расстояние значительно, то понадобится прибор измеритель давления - барометр.

При цене деления барометра, равной 0,1 мм разница в высоте составляет 1 м. Если на уровне существующего колодца давление, показываемое

барометром, будет равняться 545,5 мм, а в месте, которое вы определили под будущий колодец — 545,1 мм, тогда прибегнем к уравнению: $545,5 - 545,1 = 0,4$ мм. Это значит, что шахту колодца вам придется вырыть на 4 метра глубже, чем предыдущая.

Определение глубины залегания подземных грунтовых вод - важная практическая задача. Грунтовая вода под землей есть всюду, но она залегает на разной глубине.

Для определения глубины залегания грунтовых воды можно использовать самый простой метод.

Берут 4 гвоздя по 200 мм, батарейку для карманного фонаря, вольтметр и соединительные провода. На экспериментальном участке забивают два гвоздя в грунт на некотором расстоянии АВ друг от друга. С помощью соединительных проводов к головкам гвоздей присоединяют батарейку. Между гвоздями, забитыми в грунт в точках А и В, забивают еще два гвоздя в точках М и N, к которым присоединяются вольтметр для определения напряжения.

В этом месте, где содержится грунтовая вода, электропроводимость почвы больше, а сопротивление меньше. Раздвигая электроды АВ, можно как бы углубиться в землю, исследуя сопротивление пород по глубине. Глубина грунтовой воды равна одной трети расстояния АВ. Этим методом, в зависимости от положения крайних электродов, можно провести исследования залегания грунтовых вод на глубине от 5 до 100 м.

Для проверки работы прибора воспользуемся ящиком с землей, политой водой. В грунт на расстоянии 5 см вставляем гвозди с подсоединенным к ним вольтметром, а на расстоянии 15 см друг от друга вставляем в грунт гвозди с подсоединенной к ним батарейкой (9В). На данном расстоянии вольтметр показал отклонение стрелки. Следовательно, рассчитываем глубину. Она оказалась равна 5 см.

После проверки прибора убедились, что его можно использовать для определения глубины залегания воды в деревне Черкасская.

Опыт №1. Определение глубины залегания грунтовых вод на территории школьного двора.

На территории школьного двора на расстоянии 20 см вставляем в грунт 2 гвоздя с подключенным к ним вольтметром, а на расстоянии 20 метров друг от друга вставляем 2 гвоздя с подключенной к ним батарейкой (9В). Именно на данном расстоянии начинает отклоняться стрелка вольтметра. Таким образом, я определила глубину залегания грунтовых вод на территории школьного двора. Она оказывается равной ≈ 14 м.

Опыт №2. Определение глубины залегания грунтовых вод на приусадебном участке.

После этого я провела исследования по определению глубины залегания воды на территории своего двора.

В ходе исследования я определила, что глубина залегания грунтовых вод на территории моего приусадебного участка составляет $\approx 21,5$ м. причем, стоит отметить, что школьный двор и личный приусадебный участок находятся на одном уровне относительно расположенного водоема в деревне. Однако, что

касается расстояния до водоема, то школа находится на 1350м ближе, чем двор приусадебного участка.

Исходя из данных, полученных в ходе экспериментов, можно сделать следующие выводы:

- Существуют простейшие физические приборы для определения глубины залегания грунтовых вод;
- Предположительно можно сказать, что глубина залегания грунтовых вод зависит от близости к водоему.

В заключении отметим, что определение глубины залегания грунтовых вод имеет важное практическое значение, особенно для жителей деревни. Ведь вода в сельском доме не бежит из – под крана, ее нужно «доставать» из земли. Поэтому в нашей деревне у большинства жителей во дворах стоят специально вырытые скважины. Однако, глубина залегания воды в них неодинакова. Причиной этого мы предполагаем разное расстояние от водоема, разную высоту над уровнем водоема.

В ход исследований нам удалось выявить следующее:

- Грунтовые воды играют огромную роль в хозяйственной жизни человека (особенно сельского);
- Для определения глубины залегания воды необходимо прибегать к специальным приборам;
- Определили с помощью простейшего физического прибора глубину залегания грунтовой воды на территории школьного двора и личного приусадебного участка.

ИНФРАКРАСНЫЕ ДАТЧИКИ

И. И. Алёхин, Н. В. Плынский

Научно-образовательная лаборатория «Управление в технических системах»

при ФГБОУ ВПО «Госуниверситет-УНПК», г. Орел, Россия

МБОУ Лицей № 28 им. дважды Героя Советского Союза Г. М. Паршина, Орел, Россия

Научный руководитель: к.т.н, доцент кафедры «АВТОПЛАСТ» ФГБОУ ВПО «Госуниверситет-УНПК»

Т. В. Фёдоров, учитель физики МБОУ Лицей № 28 им. дважды Героя Советского Союза Г. М. Паршина

С. А. Федорова

В статье представлены результаты определения расстояний до объектов с помощью инфракрасного датчика.

Инфракрасные датчики (ИК) - это бесконтактные датчики, измеряющие расстояние до объекта с помощью света. ИК-датчики расстояния, как правило, имеют меньший предел измерения, чем звуковые, но обладают лучшим разрешением.

На передней части датчика расположен излучатель инфракрасного излучения и фотоприемник.

Излучатель испускает инфракрасное излучение в виде направленного луча, который отразившись от объекта, возвращается обратно. Фотоприемник детектирует излучение, определяет его интенсивность.

Фотоприемник имеет узконаправленную линзу и светофильтр от излучения видимого спектра. По этой причине влияние внешнего освещения значительно снижено.

Блок обработки датчика осуществляет оценку интенсивности внешнего инфракрасного излучения, отраженного излучения от объекта и определяет расстояние. Таким образом, датчик не требует подстройки при изменении внешнего излучения.

Датчик способен определять расстояние от 5 до 100 мм с точностью ± 5 мм. Период опроса не более 12 мс.

По природе инфракрасного излучения, способность определять расстояние зависит от цвета и фактуры поверхности. Показания датчика соответствуют отражению от белой бумаги. При использовании поверхности другого цвета, показания будут несколько отличаться в большую сторону.

Датчик чувствителен к мощным источникам инфракрасного излучения, таким как солнце, лампы накаливания.

Оптические свойства веществ в инфракрасном излучении значительно отличаются от их свойств в видимом излучении. Например, слой воды в несколько сантиметров непрозрачен для инфракрасного излучения с $\lambda = 1$ мкм. Инфракрасное излучение составляет большую часть излучения ламп накаливания, газоразрядных ламп, около 50 % излучения Солнца; инфракрасное излучение испускают некоторые лазеры. Для его регистрации пользуются тепловыми и фотоэлектрическими приёмниками, а также специальными фотоматериалами.

ИК-датчики широко используются в робототехнике, автоматических системах и прочих приложениях, где требуется точное бесконтактное измерение положения на средних расстояниях.

При выполнении исследований нами был использован стенд QNET-015 MESHKIT, который позволяет изучить физические свойства большинства используемых в настоящее время датчиков, а также технологии и ограничения их применения.

Работа с датчиком проводилась в два этапа: калибровка и определение коэффициентов функции связи между входным и выходным параметрами; непосредственное измерение расстояния до объекта цели.

На первом этапе работы мы нашли объект, окрашенный в белый цвет, который хорошо отражает излучение (это был прочный кусок картона размерами 10 см на 10 см). Сначала придвинули данный объект вплотную к ИК-датчику, а затем постепенно его отодвигали. Как только объект попал в рабочий диапазон датчика, ввели расстояние между объектом и датчиком в массив Target Range (cm) (рисунок 1).

Далее мы ввели соответствующий результат измерения напряжения на выходе датчика в массив Sensor Measurement (V) (рисунок 1). Повторили опыты для различных положений объекта.

ИК-датчик имеет квадратичную характеристику :

$$y = a \cdot x^2 + b \cdot x + c$$

По мере ввода результатов измерений вычисляются коэффициенты полинома второго порядка и автоматически строится аппроксимирующая кривая.

Таблица 1 Результаты измерений при помощи ИК-датчика

Расстояние до объекта (см)	Напряжение на выходе датчика (В)
15	2.57
20	2.36
25	2.11
30	1.87
40	1.48
50	1.2
60	1.01

Таблица 2 Параметры калибровки ИК-датчика

Параметр:	Значение	Единицы измерения
a	0.5	см/В ²
b	-4.1	см/В
c	8.2	см

После перехода на закладку Calibrate Sensor ввели коэффициенты полинома, чтобы правильно измерять расстояние до объекта. Убедились, что датчик корректно выполняет измерения, т.е, когда объект находится на расстоянии 25.0 см, на индикатор выводится значение 25.0 см

На втором этапе мы произвели измерение расстояния до объекта, значения которого отображались на виртуальном стрелочном приборе.

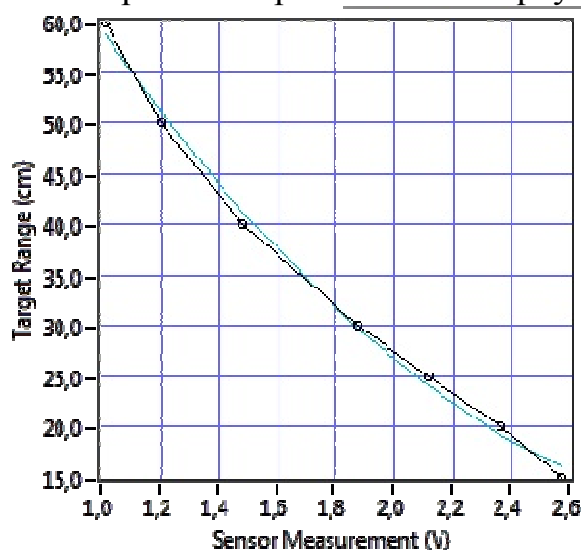


Рисунок 1. Результаты измерений с помощью ИК-датчика и аппроксимирующая кривая

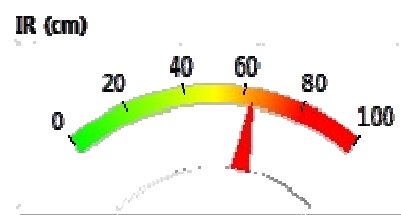


Рисунок 2. Отображение результата на виртуальном стрелочном приборе

Датчик имеет определенный рабочий диапазон. Когда расстояние до объекта изменяется от 0 до 15 см, выходное напряжение увеличивается. Если расстояние превышает 15 см, напряжение уменьшается, поскольку расстояние изменяется по нелинейному закону

Литература

1. Инженерный тренажер Quanser для NI-ELVIS Тренажер QNET Мехатронные датчики. Руководство для студентов. 2009 г [Электронный ресурс]//URL:<http://nitec.nsk.ru/Library/Materials/QNET%20MECHKIT%20Laboratory%20-%20Instructor%20Manual.pdf>(19.12.14)

ФИЗИКА И МЕДИЦИНА: ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭФФЕКТА ДОПЛЕРА ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ СКОРОСТИ КРОВОТОКА

К. М. Балахнёв

МБОУ – Лицей № 22, Орел, Россия

Научный руководитель: учитель физики МБОУ – Лицей №22 И. Л. Старых

Точно описать все характеристики человеческого организма до сих пор не представляется возможным. Использование достижений физики в методах исследования основ жизни на молекулярном уровне привело к качественным изменениям в медицине. В данной работе рассказывается об одном из многочисленных взаимопроникновений физики и биологии.

Введение.

Для составления полной картины о работе сердечно-сосудистой системы бывает недостаточно измерений только частоты пульса и артериального давления. Болезненное состояние какого-либо органа человека может быть связано и с уменьшением кровотока через артерию, снабжающую его кровью. В этих случаях для постановки правильного диагноза необходимо измерить скорость кровотока через эту артерию (т. е. объем крови, протекающий через нее в единицу времени).

Одним из первых, кто исследовал скорость движения крови по сосудам, был французский врач и физик Ж. Пуазейль. Интересно, что закон, носящий его имя и связывающий скорость движения жидкости через капилляр с его радиусом, длиной и перепадом давления, явился обобщением экспериментальных работ, выполненных Пуазейлем на кровеносных сосудах животных. Однако использование закона Пуазейля для измерения кровотока в артериях человека практически невозможно, так как для этого необходимо знать внутренний диаметр артерии, значения давления крови в двух её точках и вязкость крови. Очевидно, что получение этих данных делает такой метод «кровавым», а часто просто нереальным [1].

Эффект Доплера.

Прежде чем продолжить рассмотрение различных особенностей кровеносной системы человека, остановимся на одном физическом явлении, которое называется эффект Доплера.

Кристиан Доплер в 1842г. теоретически обосновал зависимость частоты звуковых колебаний, воспринимаемых наблюдателем, от скорости и направления движения наблюдателя относительно источника колебаний или источника относительно наблюдателя. Это означает, что частота колебаний звуковых волн, которые распространяются от источника и частота тех же колебаний, которые воспринимаются детектором механических колебаний (приемник или наблюдатель), будут отличаться в зависимости от того, как движутся источник и приемник друг относительно друга.

Такой эффект наблюдается также, если к приемнику поступают сигналы после отражения от объекта, который движется. Это в первую очередь касается взаимодействия звуковых волн и движущихся элементов биологических структур. Например, клеточные элементы крови, клапаны, стенка сердца и так далее.

Рассмотрим основные типы взаимного движения источника звука и

приемника. Для упрощения расчетов будем считать, что звуковой сигнал в расчетах – это тон определенной частоты.

На рисунке 1 изображена пожарная машина в покое (а) и во время движения (б). Сферические профили на рисунке 1 отображают гребни звуковой волны, разделенные между собой промежутком времени, который равен одному периоду. При приближении источника звукового сигнала к приемнику, длина звуковой волны сокращается, потому что каждой следующей волне необходимо меньше времени для того, чтобы преодолеть оставшееся до приёмника расстояние.

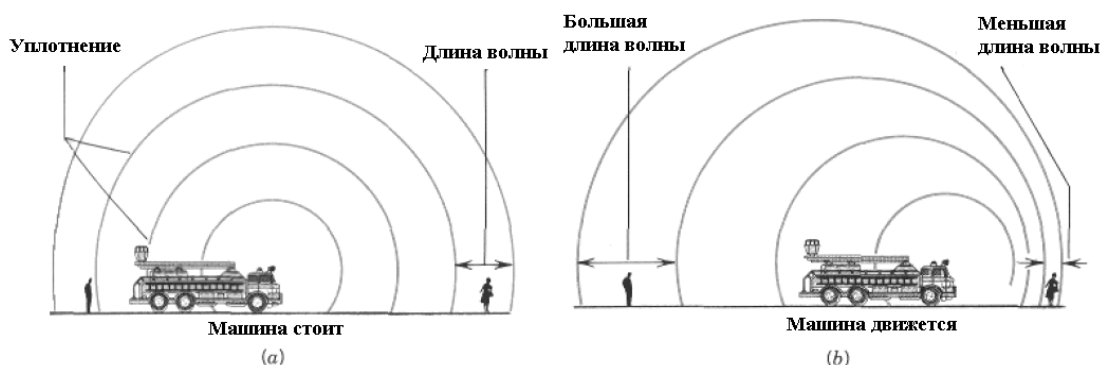


Рис. 1. Источник движется, наблюдатель в покое.

Наблюдатель, который находится позади пожарной машины, также услышит звук, отличный от того, который излучается источником. Длина такой волны будет увеличиваться со временем потому что, каждой следующей волне необходимо будет больше времени для того, чтобы преодолеть оставшееся до приёмника расстояние.

В принципе, можно рассчитать, как именно изменится частота звука, который регистрируется приёмником (в нашем примере это уши наблюдателя).

Пусть частота звука, который испускается источником, обозначается буквой f , длина волны – λ , скорость источника $v_s = \text{const}$. Скорость распространения звука в среде v , а частота и длина волны, которые будут воспринимается наблюдателем f' и λ' соответственно. В случае если источник движется навстречу наблюдателю, длина волны и её частота могут быть рассчитаны по формулам:

$$\lambda' = \lambda - v_s T, \quad f' = \frac{v}{\lambda'} = \frac{v}{\lambda - v_s T}.$$

Учитывая, что $\lambda = v/f$, а $T = 1/f$, то в случае, когда источник движется навстречу стационарному наблюдателю, получим:

$$f' = f \left(\frac{1}{1 - \frac{v_s}{v}} \right).$$

Рассуждая аналогично, когда источник звука будет отдаляться от стационарного наблюдателя, получим следующее выражение для длины волны $\lambda' = \lambda + v_s T$, а математическое выражение для частоты звука, которая будет восприниматься наблюдателем, будет таким:

$$f' = f \left(\frac{1}{1 + \frac{v_s}{v}} \right).$$

Рассмотрим противоположную ситуацию, когда наблюдатель является участником движения, а источник – нет. В случае, когда источник и наблюдатель находятся в покое, наблюдатель слышит звук с частотой, которая равна исходной звука f (рисунок 2а).

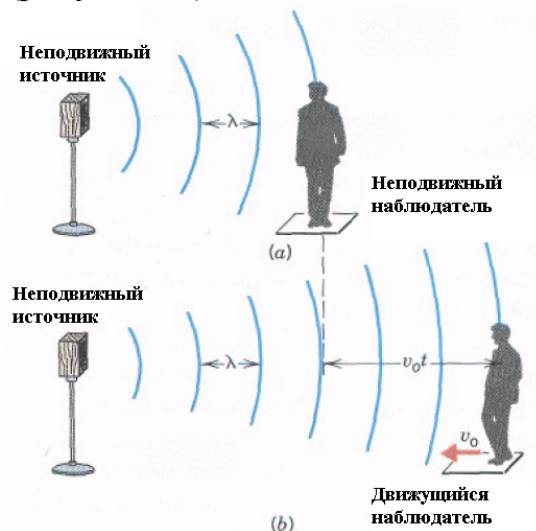


Рис. 2. Наблюдатель движется по направлению к стационарному источнику.

В случае же, когда наблюдатель будет приближаться к источнику звука со скоростью v_0 , он встретит больше волн, чем в покое, за то же время. Чтобы рассчитать избыточное количество колебаний нужно расстояние, пройденное наблюдателем, разделить на расстояние между двумя успешными колебаниями λ . Таким образом, формула, которая включает в себя скорость движения наблюдателя v_0 , длину волны звука λ и частоту исходной волны f и той, которую регистрирует ухо наблюдателя f' , будет иметь вид:

$$f' = f + \frac{v_0}{\lambda} = f \left(1 + \frac{v_0}{f\lambda} \right) = f \left(1 + \frac{v_0}{v} \right).$$

В случае, когда наблюдатель будет двигаться от источника звука, он услышит меньше колебаний, чем в стационарном состоянии за то же время. Частоту звука, который будет зарегистрирован наблюдателем, можно рассчитать по формуле:

$$f' = f \left(1 - \frac{v_0}{v} \right).$$

Разница между частотами воспринимаемой наблюдателем и исходной волн, $f' - f$, называется Доплеровским смещением. Его величина зависит от соотношения между скоростью распространения звука, а также скоростями движения источника и наблюдателя.

Физический механизм возникновения Доплеровского смещения частот различен для ситуаций «стационарный наблюдатель, подвижный источник» и «стационарный источник, подвижный наблюдатель. Так, в случае движения источника относительно наблюдателя изменяется длина волны,

воспринимаемая стационарным наблюдателем как изменение частоты звука. В случае же движения наблюдателя относительно стационарного источника, длина волны не изменяется. Однако во время движения, наблюдатель встретит разное количество волн в зависимости от того, будет ли он двигаться навстречу источнику звука или будет отдаляться от него.

Как общий случай можно рассматривать ситуацию, когда движутся одновременно и источник звука и приемник, тогда общее выражение для расчета Доплеровского смещения имеет вид:

$$f' = f \left(\frac{1 \pm \frac{v_0}{v}}{1 \mp \frac{v_0}{v}} \right).$$

В числителе знак «+» используют тогда, когда наблюдатель движется к источнику звука, а «-» в противном случае. В знаменателе знак «-» соответствует движению источника к наблюдателю, а «+» обратной ситуации.

Доплерография.

Доплеровское исследование кровеносных сосудов заключается в том, что сквозь тело пропускается ультразвуковая волна, которая генерируется специальным Доплеровским датчиком. При пересечении такой волной сосуда или сердечной камеры небольшое количество ультразвука отражается от элементов крови. Частота волны отклика, которая отражается от эритроцитов, отличается от частоты волны, которая испускается самим датчиком. При этом частота Доплеровского смещения прямо пропорциональная скорости кровотока. При изменении потока, частотное смещение непрерывно регистрируется прибором. Большинство таких систем автоматически преобразует изменение частоты ультразвука в относительную скорость кровотока, используя которую, можно рассчитать его истинную скорость.

Доплеровское частотное смещение обычно находится в границах слышимого частотного диапазона. Так при скорости кровотока около 0,1 м/с он составляет приблизительно 600 Гц. Поэтому вся доплерографическая аппаратура оборудована динамиками, которые позволяют слышать Доплеровское частотное смещение. Этот «звук кровотока» используется как для поиска сосудов, так и для оценки характера тока крови и его скорости [2].

В 60-е года XX века была изготовлена установка для измерения скорости крови [1], которая состояла из двух пьезоэлектрических кристаллов, один из которых служит для генерации ультразвуковых колебаний, а второй – для измерения ультразвука, рассеянного кровью (рис. 4).

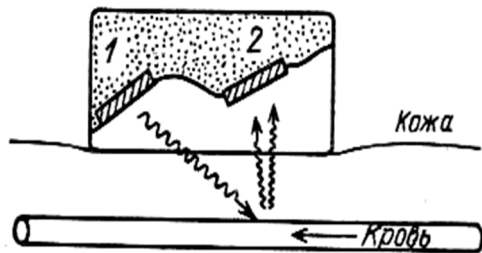


Рис. 4. Ультразвуковой метод измерения скорости движения крови по сосуду: 1 – излучатель ультразвука; 2 – приемник ультразвука. Волнистыми линиями схематично показано рассмотрение ультразвуковой волны от излучателя и волн, рассеянных движущейся кровью.

Другой тип ультразвуковых доплеровских систем использует один датчик и для излучения, и для улавливания отраженной волновой энергии (рис. 5).

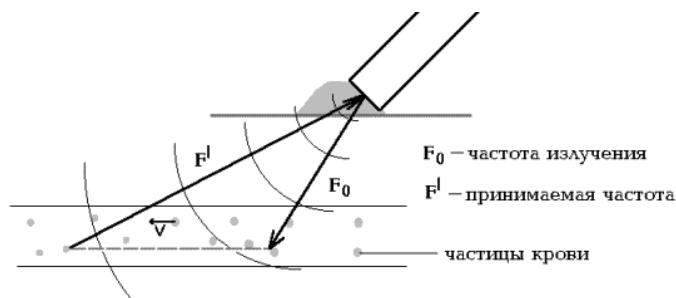


Рис 5. Ультразвуковая доплеровская система с одним датчиком.

Принцип Доплера описывает компонент вектора скорости вдоль линии наблюдения (или наблюдаемую скорость), который равен $V_0 = V \cos \alpha$, где V – абсолютная скорость кровотока, α – угол между вектором скорости кровотока и направлением ультразвукового пучка. Поскольку наблюдаемая скорость V_0 зависит от угла α , то $V_0 = V$ (при $\alpha = 0$) и $V > V_0$ во всех остальных случаях (рис. 6).

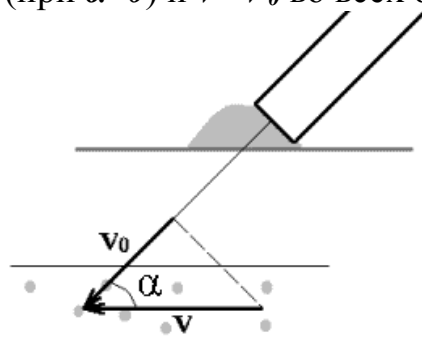


Рис. 5. Влияние угла α на значение доплеровской скорости.

В наиболее общем виде эффект Доплера, с учетом зависимости наблюдаемой скорости от угла между датчиком и направлением движения крови, описывается формулой $F_d = 2 F_0 V \cos \alpha / c$, где F_d – доплеровская частота, F_0 – посылаемая частота, c – скорость распространения ультразвуковых волн в среде (в данном случае – крови).

В современной медицине используется два принципиально разных варианта испускания и регистрации ультразвуковой волны с использованием эффекта Доплера: непрерывный и импульсный. В непрерывном режиме доплеровский датчик использует два отдельных кристалла. Один кристалл непрерывно испускает ультразвук, а другой – воспринимает отклик, что позволяет измерять большие скорости кровотока (рис.4). Поскольку измерение скоростей происходит одновременное в большом диапазоне глубин, невозможно избирательно измерять скорость на отдельной, предварительно заданной, глубине. В импульсном режиме один и тот же кристалл испускает и регистрирует ультразвуковую волну (рис. 5). Волна излучается короткими импульсами, а отзыв регистрируется в промежутках ожидания между передачей импульсов. Интервал времени между передачей импульса и восприятием отзыва соответствует глубине, на которой измеряются скорости. Импульсный доплер позволяет измерять скорости течения крови в очень малых объемах, которые находятся вдоль распространения фронта ультразвуковой волны (так называемый контрольный объем). Но наибольшие скорости,

доступные для измерения в таком режиме, значительно ниже тех, которые можно измерять при использовании непрерывного режима Доплеровского исследования [2].

Наиболее современным на сегодняшний день является дуплексный сканер, который объединяет в себе импульсную доплерографию и сонографию. Сонография – пропускание сквозь тело пациента ультразвуковой волны и регистрации ее ослабления после отражения от структур организма. При дуплексном сканировании направление Доплеровского луча накладывается на изображение в В-режиме (В – brightness, яркость) сонографии [2]. В-режим представляет собой двумерное секционное анатомическое изображение (срез) в реальном масштабе времени, на котором наблюдается пульсация сосудов. Таким образом, используя электронные маркеры, можно выбирать размер и положение контрольного объема вдоль направления луча. При перемещении электронного курсора параллельно направлению течения крови автоматически измеряется Доплеровское смещение и отображается истинная скорость течения крови. Цветная визуализация кровотока – последующее развитие дуплексного сканирования. Цветное изображение накладывается на изображение в В-режиме, отображая движение крови. Неподвижные ткани отображаются оттенками серого, а сосуды – разными цветами. Для облегчения восприятия движения крови и сосудов используют оттенки голубого, красного, желтого и зеленого. Выбор цвета зависит от относительной скорости и направления кровотока. Цветное изображение предоставляет возможность отличать разные сосуды и течение крови внутри них, но количественная информация, которая предоставляется с помощью этого метода, является менее точной, чем при постоянном или импульсном Доплеровском исследовании. Поэтому цветная визуализация кровотока всегда комбинируется с импульсной доплерографией.

Литература

1. Богданов К.Ю. Физик в гостях у биолога/ М: Наука, 1986. – 141 с.
2. Клиническая доплерография:

<http://www.mks.ru/library/books/dpl/kniga01/>

УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ДАТЧИК РАССТОЯНИЯ (СОНАР)

А. С. Збенякова, Г. К. Балдин

*Научно-образовательная лаборатория «Управление в технических системах»
при ФГБОУ ВПО «Госуниверситет-УНПК», г. Орел, Россия*

*МБОУ Лицей № 28 им. дважды Героя Советского Союза Г. М. Паршина, Орел, Россия
Научный руководитель: к.т.н., доцент кафедры «АВТОПЛАСТ» ФГБОУ ВПО «Госуниверситет-УНПК»
Т. В. Фёдоров, учитель физики МБОУ Лицей № 28 им. дважды Героя Советского Союза Г. М. Паршина*

С. А. Федорова

В статье рассматривается принцип работы, устройство ультразвукового датчика расстояния и приводятся результаты измерений расстояний с его помощью.

Гидролока́тор, или сона́р, (англ. sonar, аббревиатура от SOund Navigation And Ranging) — средство звукового обнаружения подводных объектов с помощью акустического излучения. В Великобритании до 1948 г. использовалось название «асдик» (англ. ASDIC, аббревиатура от Allied Submarine Detection Investigation Committee). [1]

Ультразвуковые датчики, имеющие такой же принцип действия как у сонара, широко используются в качестве датчиков приближения для дистанционного обнаружения различных объектов и измерения расстояния.

Принцип работы устройства следующий: один из пьезоэлементов излучает ультразвуковую волну при подаче импульса длительностью 15 микросекунд, а другой пьезоэлемент принимает эту же отражённую волну от препятствия. Затем замеряется время задержки от передачи до приёма волны, далее вычисляется расстояние и передаётся сигнал на контакт датчика, длительностью пропорциональной расстоянию до препятствия. Остаётся только подать импульс на датчик, принять его и вычислить расстояние. Расстояние является производной величиной от времени и скорости звука в окружающей среде. [2]

Важными особенностями применения ультразвуковых датчиков являются: возможность измерения расстояния до объекта в сложных условиях; определения местонахождения различных объектов, в том числе помощи при парковке автомобиля; решение задач автоматизации технологических процессов, определение положения и удалённости объекта в различных промышленных областях.

При выполнении исследований нами был использован стенд QNET-015 MESHKIT, который позволяет изучить физические свойства большинства используемых в настоящее время датчиков, а также технологии и ограничения их применения.

Работа с датчиком проводилась в два этапа: калибровка и определение коэффициентов функции связи между входным и выходным параметрами; непосредственное измерение расстояния до объекта цели.

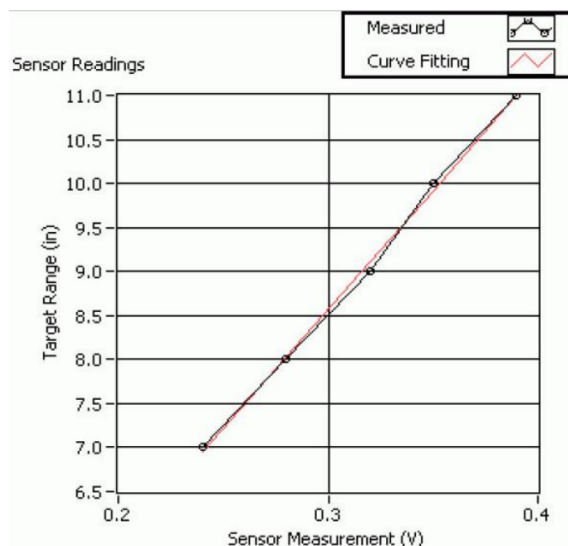
На первом этапе исследования мы взяли прочный кусок картона. Поднесли картон близко к датчику, стали постепенно удалять, пока он не попал в рабочий диапазон сонара. Затем мы стали собирать данные и записывать в столбец Target Range (расстояние до объекта (дюйм)). Ввели соответствующие результаты измерения напряжения на выходе сонара в столбец Sensor Measurement (Напряжение на выходе датчика (В)).

В результате программа позволила нам определить вид функции связи $y = ax + b$, коэффициенты a (slope)= 28,85 и b (intercept)= -0,02 и построить график сглаживающей функции.

Таблица 1. Результаты измерений с помощью сонара

Напряжение на выходе датчика (В)	Расстояние до объекта (дюйм)	Интерполяция $y(x)=a*x+b$	Напряжение на выходе датчика (В)	Расстояние до объекта (дюйм)	Интерполяция $y(x)=a*x+b$
0,24	7	6,9	0,34	10	9,8
0,29	8	8,3	0,38	11	10,9
0,31	9	8,9	0,42	12	12,1

Зависимость результатов измерения напряжения от расстояния до объекта приведена на рисунке 1.



Measured – результаты измерений; Curve Fitting – аппроксимирующая кривая; Sensor Reading – отсчеты, полученные с помощью сонара; Target Range (in) – расстояние (дюйм); Sensor Measurement (V) – результаты измерений выходного напряжения датчика (В)

Рисунок 1. Результаты калибровки сонара

На втором этапе мы произвели измерение расстояния до объекта, значения которого отображались на виртуальном стрелочном приборе.

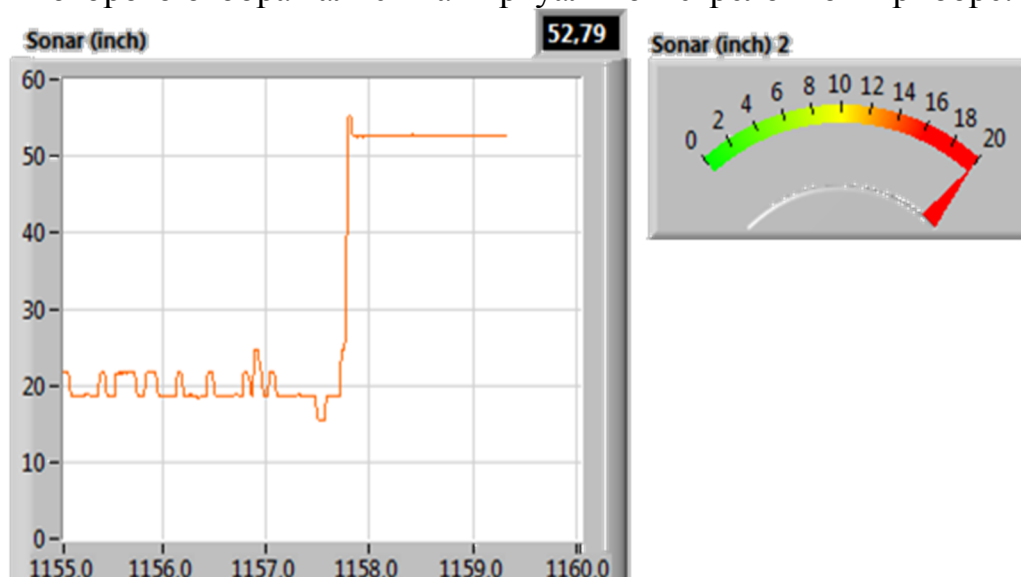


Рисунок 2. Результаты измерений с помощью сонара

В ходе эксперимента нами было обнаружено: датчик реагирует на ближайший объект, попадающий в зону его излучения; луч радара имеет достаточно большой угол конусности (примерно 60°); вводимый результат кратен промежутку расстояния в один дюйм.

Литература

1. Физическая энциклопедия: В 5-ти томах / Гл. ред. А. М. Прохоров. — М.: Советская энциклопедия, 1988. — Т. 1. — С. 468, 469. — 704 с. — 100 000 экз. (в пер.)
2. Инженерный тренажер Quanser для NI-ELVIS Тренажер QNET Мехатронные датчики. Руководство для студентов. 2009 г [Электронный ресурс]//URL:<http://nitec.nsk.ru/Library/Materials/QNET%20MECHKIT%20Laboratory%20-%20Instructor%20Manual.pdf>(19.12.14)

ВРЕД ИЗЛУЧЕНИЯ МОБИЛЬНОГО ТЕЛЕФОНА НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА

О. Н. Бахтина

БОУ ОО СПО «Ливенский строительный техникум», Орловская область, Ливны, Россия

Научный руководитель: преподаватель физики БОУ ОО СПО «Ливенский строительный техникум»

В. В. Каверина

В работе описывается влияние электромагнитного излучения мобильного телефона на организм человека, выясняется вредное воздействие высокочастотного излучения сантиметрового диапазона, формулируются меры безопасного использования средств сотовой связи.

Бурная мобильная “телефонизация”, захлестнувшая человечество, продолжается. Неудивительно, что людей стал беспокоить вопрос о влиянии электромагнитных волн на здоровье человека. Эта проблема исследуется уже давно, но она затрагивала преимущественно персонал вещательных и специализированных радиостанций. Уже тогда принимались меры к защите человека от излучения, существовали определенные правила при работе вблизи источников. И, несмотря на революционные перемены в области телекоммуникаций, влияние электромагнитных волн различных частот горячо обсуждается до сих пор. В мире продолжают исследования, имеющие целью выяснить: вредят ли сотовые телефоны здоровью человека? До сегодняшнего дня ни одна лаборатория или медицинский центр не смогли точно ответить на этот вопрос. Виной тому сложность анализа статистических данных, которыми располагают ученые. На человека воздействует такое большое количество вредоносных излучений и веществ, что выделить роль сотового телефона в заболеваниях очень сложно. 2013 год в России был объявлен годом экологии. Поэтому цель моей работы - изучить влияние мобильного телефона на здоровье человека.

Объектом исследования стал мобильный телефон, а предметом исследования действие излучения электромагнитных волн средств мобильной связи на организм человека. Актуальность в том, что благодаря достижениям современной физики, миниатюрная комбинация телефона, радиоприёмника и радиопередатчика (мобильный, или сотовый телефон) стала доступной: анкетирование показало наличие переносного средства связи у каждого. Я предположила, что электромагнитные поля большой интенсивности оказывают вредное действие на людей. Проанализировав литературу по теме, узнала, число абонентов сотовой связи в 2009 году в России было около 190 млн., системы мобильной связи работают на частотах до 1900 МГц, а электромагнитные волны этого радиочастотного диапазона излучаются на протяжении 45 лет и наиболее вредными являются высокочастотные излучения сантиметрового диапазона. Электромагнитное излучение нельзя увидеть, услышать или явственно почувствовать. Но оно существует и действует на организм человека. Точно механизм воздействия излучения еще не изучен. Влияние его проявляется не сразу, а по мере накопления, поэтому бывает сложно отнести то или иное заболевание, человека, на счет приборов, с которыми он контактировал. Действие электромагнитных полей на организм проявляется в расстройстве центральной нервной системы. Мобильный

телефон – генератор этих полей – способен облучать наш мозг, сердце, щитовидную железу и интимные части тела круглые сутки. Включенный сотовый телефон, автоматически через определённый промежуток времени посылает сигналы, поддерживая радиосвязь с ближайшим приёмником-передатчиком, который предоставляет им один из свободных каналов при перемещении абонента в пределах зоны покрытия[1]. Вред от мобильного телефона наносится не только, когда по нему разговаривают, но и когда он просто лежит включенным. По результатам исследований огромного числа ученых я сделала вывод, что люди, долгое время находящиеся в электромагнитном поле, жалуются на слабость, раздражительность, быструю утомляемость, ослабление памяти, нарушение сна, изменение кровяного давления, замедление пульса. Внешние признаки – поредение волос, сухая кожа желтоватого оттенка, хриплый голос, появлению врождённой патологии у детей. Ученые получили данные о повышении риска развития опухолей мозга в возрастной группе 20-29 лет при использовании аналоговых и беспроводных телефонов в течение 5-10 лет. Для других возрастных категорий такой зависимости не было обнаружено[2].

В настоящее время Всемирная организация здравоохранения по электромагнитным полям определила конкретные научные исследования, необходимые для решения проблемы локального воздействия РЧ-полей. Одно из главных исследований проводит Международное агентство по изучению рака, рассматривая взаимосвязь между неблагоприятными последствиями для здоровья человека[3]. А пока идут эксперименты, всем надо соблюдать меры безопасного пользования сотовыми телефонами: не находиться подолгу вблизи антенны ретранслятора провайдера; отдавать предпочтение аппаратам с внешней антенной; не подносить телефон к голове сразу после нажатия кнопки начала набора номера (электромагнитное излучение в этот момент больше, чем во время разговора); не носить телефон на поясе и на груди; исключить возможность использования детьми; не разговаривать долго, так как излучение действует на всех людей, находящихся в радиусе 1-3м.

На сегодняшний день нельзя точно сказать, вредно или безопасно использование мобильного телефона. Исследования в данной области проводятся, но их результаты неоднозначны. До окончательного прояснения обстановки надо строго соблюдать международные стандарты безопасности. Я не отговариваю вас пользоваться мобильными телефонами. Прекрасно понимаю, что без данного средства связи жизнь уже невозможна, поэтому следует позаботиться о качественной защите от электромагнитного излучения!

Литература

1. Виноградова М.Н. Мобильная проблема. - М.: «Наука», 2002. -133с.
2. Шильников « К вопросу о вреде сотовых телефонов» -М.: ЭНАС ,2008.-72с
3. Статья К.Ф. Козлова. Рак и мобильный телефон. / журнал «Здоровье» -2003. №38
4. сайт научно-популярной газеты « Взгляд »

ЭНЕРГЕТИКА И ЕЁ ЗНАЧЕНИЕ В НАРОДНОМ ХОЗЯЙСТВЕ

К. В. Блинова

*МБОУ СОШ № 37 им. дважды героя Советского Союза Маршала М.Е. Катукова, Орел,
Россия*

*Научный руководитель: учитель физики МБОУ СОШ № 37 им. дважды героя Советского Союза Маршала
М.Е. Катукова Л. А. Ставцева*

Нетрадиционные источники энергии. Почему именно сейчас, как никогда остро, встал вопрос: что ждет человечество - энергетический голод или энергетическое изобилие? Какие лампочки приобрести? Что лучше для зрения? Не будим брать во внимание «устарелые» лампочки. Каждый год их все забывают, так как превосходят возможности этих замечательных изобретений! Непрерывный рост тарифов на электроэнергию заставляет задуматься об энергосбережении и искать пути максимально эффективного снижения энергопотребления в частности для освещения. В этом случае проблему можно решить – за счет замены лампы накаливания энергосберегающими, в том числе светодиодными лампами и светильниками. Не экономьте на цене энергосберегающих ламп и светильников. Тщательно выбирайте качество, и Ваша покупка прослужит долго. Произведем сравнительную характеристику.

1. Рассмотрим энергосберегающую лампочку Camelion серия Classic.

Основные характеристики для производимого исследования:

Модель: LH26-FS-T2-M/827/E27

Мощность: 26 Вт

Напряжение: 220 – 240В / 50Гц

Температура: от -25 до +40

Подсчитаем работу лампочки:

$A = P \cdot t$, где A – работа $кВт \times ч$, P – мощность $Вт$, t – время.

$A = 26 \cdot 720 = 18,72 кВт \times ч$ (за месяц).

Срок службы качественной энергосберегающей лампы 10 000 - 12 000 часов. Возьмем среднее значение 11 000 часов. Тогда:

$A = 26 \cdot 11\,000 = 286 кВт \times ч$ (за весь срок работы)

Узнаем стоимость затрачиваемой энергии:

Так стоимость электроэнергии составляет 2.96 руб. за 1 $кВт \times ч$, то

$Cost = 18,72 \cdot 2,96 = 55,41$ рубль (за 1 лампочку)

Среднестатистический человек имеет около 10 лампочек дома. И квартирная плата за месяц составляет 554,1 рублей.

2. Рассмотрим светодиодную точечную лампу

Модель: SPOT GU10 3.5W MDS-M16-1004 White 80deg

Мощность: 3,5Вт

Напряжение: 220 – 240 В

Температура: до - 60°

Подсчитаем работу лампочки:

$A = P \cdot t$, где A – работа $кВт \times ч$, P – мощность $Вт$, t – время.

$A = 3,5 \cdot 720 = 2,52 кВт \times ч$ (за месяц)

Срок службы 100 000 часов, отсюда:

$A = 3,5 \cdot 100\,000 = 350 кВт \times ч$ (за весь срок работы)

Узнаем стоимость затрачиваемой энергии:

Так как единый тариф эл. 2,96 руб., то

$Cost = 2,52 \times 2,96 = 7,46$ рублей (за 1 лампочку)

Среднестатистический человек имеет около 10 лампочек дома. И квартирная плата за месяц составляет 74,6 рублей. Так же срок службы светодиодных лампочек до 100 000 часов, а это эквивалентно 10 годам.

Экономия денежных средств - это глобальная проблема для человечества с весьма различными вариантами решения.

Сколько стоит молния?

Для исследования такой затейливой задачи обратимся к учебнику «Занимательная физика» Я. Перельмана.

Думаю мало, кто мог задуматься о том, а сколько же стоит молния? В ту отдаленную эпоху, когда молнии приписывали «богам», подобный вопрос звучал бы кощунственно. Но в наши дни, когда электрическая энергия превратилась в товар, который измеряют и оценивают, как и всякий другой, вопрос о том, какова стоимость молнии, вовсе, но должен казаться бессмысленным. Задача состоит в том, чтобы учесть электрическую энергию, потребную для грозового разряда, и оценить ее хотя бы по таксе электрического освещения.

Вот расчет. Потенциал грозового разряда равен примерно 50 миллионам вольт. Максимальная сила тока оценивается при этом в 200 тысяч ампер (ее определяют, заметим, кстати, по степени намагничивания стального стержня тем током, который пробегает в его обмотке при ударе молнии в громоотвод). Мощность в ваттах получим перемножением числа вольт на число ампер; при этом, однако, надо учесть то, что, пока длится разряд, потенциал падает до нуля; поэтому при вычислении мощности разряда надо взять средний потенциал, иначе говоря – половину начального напряжения. Имеем:

Мощность заряда = $(50\,000\,000 \times 200\,000) / 2$, т. е. 5 000 000 000 000 ватт, или 5 миллиардов киловатт.

Получив столь внушительный ряд нулей, естественно ожидаешь, что и денежная стоимость молнии выражается огромной цифрой. Однако чтобы получить энергию в киловатт-часах (ту, которая фигурирует в счетах за электрическое освещение), необходимо учесть время. Отдача столь значительной мощности длится около тысячной доли секунды. За это время израсходуется

$$5\,000\,000 / (3600 \times 1000) \approx 1400 \text{ киловатт-часов. [1]}$$

Один киловатт-час по тарифу обходится потребителю электрического тока 2 рубля 96 копеек. Отсюда нетрудно вычислить денежную стоимость молнии:

$$1400 \times 296 = 414 \text{ рублей } 40 \text{ копеек.}$$

Результат поразительный: молния, энергия которой раз в сто больше энергии выстрела тяжелого артиллерийского орудия, должна была бы стоить, по тарифу электростанции, всего лишь 414,4 рублей! Интересно, насколько современная электротехника приблизилась к возможности воспроизвести молнию.

Литература

1. Перельман, Я.И. Занимательная физика. – М.: Наука, 1976. –171-172с.
2. Борохов, Э.А. Энциклопедия афоризмов: Россыпи мыслей. – М.: ООО «Издательство АСТ», 2001 – 717с.

СВЕТОТЕЛЕФОН

А. А. Варламов

МБОУ Лицей № 28 им. дважды Героя Советского Союза Г. М. Паршина, Орел, Россия

Научный руководитель: учитель физики МБОУ Лицей № 28 им. дважды Героя Советского Союза

Г. М. Паршина С. К. Островерхая

Консультант: студент МГТУ им. Баумана В. В. Каплунов

Существует множество способов передачи информации на расстояние, главным из которых является радиосвязь. Мы предлагаем использовать не радиоканал, а световой канал для передачи информации. Данное устройство называется *светотелефон*.

Это очень простое, компактное и доступное устройство, что делает его привлекательным объектом изучения. Для его изготовления материальные затраты невелики – нужен небольшой набор деталей, которые можно найти в любом магазине радиодеталей.

Светотелефон позволяет подключаться к любому устройству, имеющему аналоговый выход, что сразу открывает широкий диапазон для решения разного рода задач и экспериментов, в которых можно использовать данное устройство. В случае постороннего подключения есть система обратной связи, что позволит, добиться высокой конфиденциальности.

Мы ставили цель исследовать возможность передачи звуковой информации через световой канал, изучить его характеристики и освоить физические принципы его работы.

Светотелефон работает без проводов, оптоволоконных сетей, связывающих передатчик и приемник, не требуются катушки индуктивности в колебательных контурах и антенны.

Он может найти себе применение для организации связи на небольших расстояниях. Например, два офиса, которые находятся на 105 этаже в зданиях напротив. Тянуть кабель или оптоволокно проблематично и дорого, связь через телефон или интернет может привести к утечке информации, а использование светотелефона позволит экономить затраты на материалы, а так же уменьшить вероятность прослушивания.

На первом этапе работы мы собрали передатчик. За основу работы передатчика взят принцип светомузыки. Передача осуществляется миганием одного светодиода или матрицей светодиодов.

На втором этапе работы был собран приемник, который одновременно является цифровым устройством.

Приемное устройство состоит из приемника, роль которого выполняет фототранзистор, а в качестве модулятора служит схема, собранная на базе интегральной микросхемы NE555. (рисунок 1)

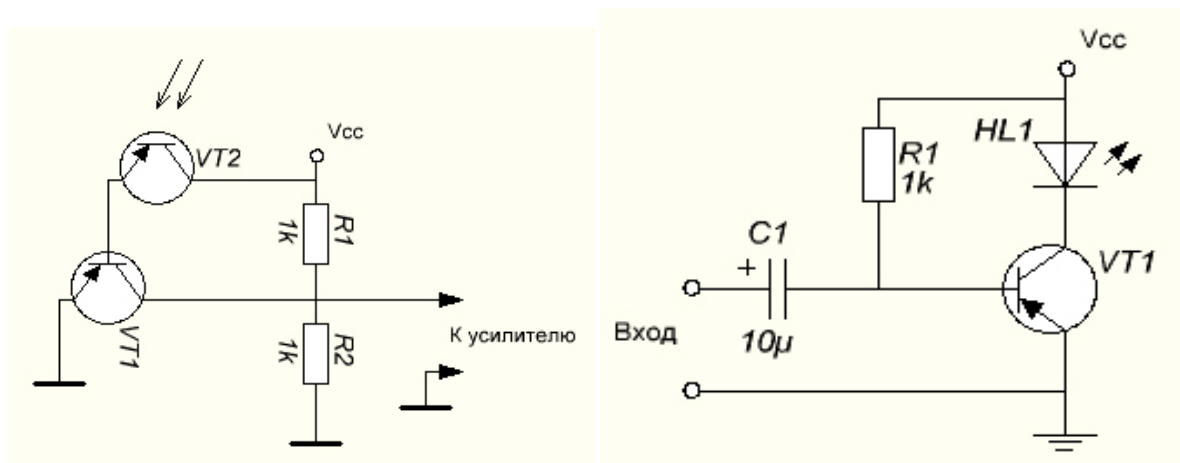


Рисунок 1 Схема светотелефона

При первом испытании устройство работало, но не могло передавать сигнал на расстояние более 10 сантиметров. Тогда была собрана система линз между передатчиком и приемником. Она состоит из 3 линз, две из них находятся между передатчиком и приемником, а третья в корпусе фототранзистора. Опыт, проведенный с системой линз, выяснил, что линзы позволили увеличить дальность на 1 метр. В настоящее время устройство может передавать звук на расстояние более 5 метров, но это еще не предел. Так же расширился диапазон передаваемых частот (рисунок 2)

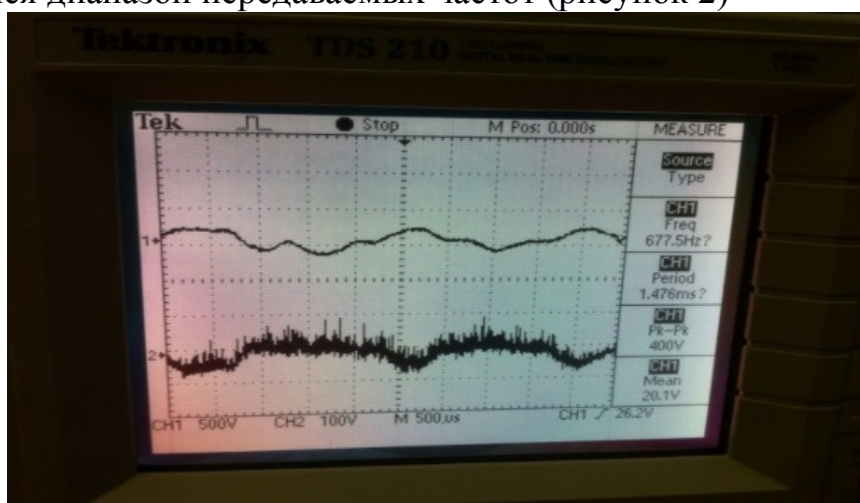


Рисунок 2. Графики сигнала передатчика (верхний), и приемника (нижний) при передаче на 5 метров.

Экспериментально доказано, что существует только один способ подключения к каналу – преломление луча идущего от передатчика к приемнику. В случае, постороннего подключения, сигнал на приемник не проходит, передатчик отключается по принципу обратной связи, а это свидетельствует о высокой конфиденциальности канала.

Литература

1. Борисов, В.Г. Юный радиолюбитель - 7-е изд., перераб. и доп. / В.Г. Борисов. - М.: Радио и связь, 1985. - 440 с.
2. [URL]<http://shemopedia.ru/tag/s-sayta-http-cxem-net> (22.10.2013)

РОССИЙСКИЕ И СОВЕТСКИЕ ЛАУРЕАТЫ НОБЕЛЕВСКОЙ ПРЕМИИ ПО ФИЗИКЕ

П. И. Галигузов

МБОУ Гимназия №34, Орел, Россия

Научный руководитель: учитель физики и математики МБОУ Гимназия №34 С. В. Савченко

1. 1903 Мария Склодовская-Кюри «за выдающиеся заслуги в совместных исследованиях явлений радиации». Родилась в Варшаве (Российская империя)

2. 1958, Илья Михайлович Франк (1908 — 1990),
Игорь Евгеньевич Тамм (1895 — 1971)

Павел Алексеевич Черенков (1904 — 1990), за изучение эффекта Вавилова – Черенкова. Четвёртым в этой группе был Сергей Иванович Вавилов. Сергей Иванович Вавилов скончался в 1951 году, а будь он жив, Нобелевский комитет встал бы перед неразрешимой проблемой, поскольку делить премию на четверых и более запрещено.

2. 1962, Лев Давидович Ландау (1908-1968) за пионерские работы в области теории конденсированных сред, в особенности жидкого гелия.

3. 1964, Николай Геннадьевич Басов (1922-2001)

Александр Михайлович Прохоров (1916-2002) за фундаментальные работы в области квантовой электроники, которые привели к созданию излучателей и усилителей на лазерно - мазерном принципе

4. 1975, Андрей Дмитриевич Сахаров (1921 – 1989) советский физик, академик АН СССР и политический деятель, один из создателей советской водородной бомбы. Получил премию мира.

5. 1978, Пётр Леонидович Капица (1894-1984) за фундаментальные открытия и изобретения в области физики низких температур.

6. 2000, Жорес Иванович Алфёров (род. 1930г.) за развитие полупроводниковых гетероструктур для высокоскоростной оптоэлектроники.

7. 2003, Виталий Лазаревич Гинзбург (1916-2009)

Алексей Алексеевич Абрикосов(род. 1928г.) за вклад в развитие теории сверхпроводимости и сверхтекучести.

8. 2010 год – Андрей Гейм и Константин Сергеевич Новоселов. Премия присуждена за получение графена – двумерного кристаллического углеродного материала, который удобно представить в виде одного слоя углеродных атомов, образующих слоистую структуру графита. Графен уникален тем, что благодаря своей двумерной структуре может проявлять как свойства проводника, причем очень хорошего, так и полупроводниковые свойства. Разработка методики его промышленного получения практически сразу приведет к созданию первых интегральных микросхем.



Литература

1. <http://rudocs.exdat.com/docs/index-48824.html>
2. <http://www.pereplet.ru/text/altshuler20may12.html>
3. http://ru.wikipedia.org/wiki/Нобелевская_премия_по_физике
4. <http://www.nobeliat.ru/diplom2010.php>

ДАТЧИК МАГНИТНОГО ПОЛЯ

В. В. Головин, А. В. Косинова

*Научно-образовательная лаборатория «Управление в технических системах»
при ФГБОУ ВПО «Государственный университет-УНПК», г. Орел, Россия*

*МБОУ Лицей № 28 им. дважды Героя Советского Союза Г. М. Паришина, Орел, Россия
Научный руководитель: к.т.н., доцент кафедры «АВТОПЛАСТ» ФГБОУ ВПО «Государственный университет-УНПК»
Т. В. Фёдоров, учитель физики МБОУ Лицей № 28 им. дважды Героя Советского Союза Г. М. Паришина
С. А. Федорова*

Датчики магнитного поля обеспечивают на выходе электрическое напряжение (разность потенциалов), пропорциональное величине магнитной индукции. Они используются в автомобильной промышленности при измерениях положения распределителя, педалей, подвеса и клапана, скорости вращения электродвигателя, направления вращения лопастных анемометров и т.д. Самым известным и используемым устройством для измерения величины магнитной индукции является датчик Холла.

Датчиком Холла называют устройство, с помощью которого измеряют величину магнитного поля, используя эффект Холла. Датчик Холла состоит из полупроводниковой прямоугольной пластинки, к которой присоединены четыре электрических вывода. Эффект Холла заключается в следующем. Пусть образец имеет форму прямоугольной пластинки. Если вдоль образца пропустить электрический ток I , а перпендикулярно плоскости пластинки создать магнитное поле B , то на боковых плоскостях пластинки возникнет электрическое поле, которое называют полем Холла. На практике, как правило, поле Холла характеризуют разницей потенциалов, которую измеряют между симметричными точками на боковой поверхности образца.

Следует иметь в виду, что датчик измеряет перпендикулярную (к плоскости датчика) составляющую вектора магнитного поля. Поэтому если нужно измерять максимальное значение магнитного поля, то необходимо датчик ориентировать соответствующим образом.

При выполнении исследований нами был использован стенд QNET-015 МЕСНКИТ, который позволяет изучить физические свойства большинства используемых в настоящее время датчиков, а также технологии и ограничения их применения.

Работа с датчиком проводилась в два этапа: калибровка и определение коэффициентов функции связи между входным и выходным параметрами; непосредственное измерение расстояния до объекта цели.

На первом этапе исследования, вращая рукоять винта, мы опустили объект до соприкосновения с датчиком. Затем мы стали поворачивать регулятор на один оборот против часовой стрелки, чтобы переместить объект подальше от датчика (объект перемещается на 1 дюйм за каждые 20 оборотов). Далее ввели расстояние до объекта, перемещенного от нулевой точки в столбец Target Range (in) (расстояние до объекта (дюйм)), ввели соответствующие результаты измерения напряжения на выходе датчика в столбец Sensor Measurement (Напряжение на выходе датчика (В)).

В результате программа позволила нам определить вид функции связи $y = a \cdot \exp(b \cdot x)$, коэффициенты a (amplitude)= $3,75 \cdot 10^{-7}$, b (demping)= 5,75 и построить график сглаживающей функции.

Таблица 1. Результаты измерений с помощью датчика магнитного поля

Расстояние до объекта (дюйм)	Напряжение на выходе датчика (В)	Расстояние до объекта (дюйм)	Напряжение на выходе датчика (В)
0	1.3	0.200	2.32
0.050	1.9	0.25	2.36
0.100	2.14	0.45	2.42
0.150	2.26		

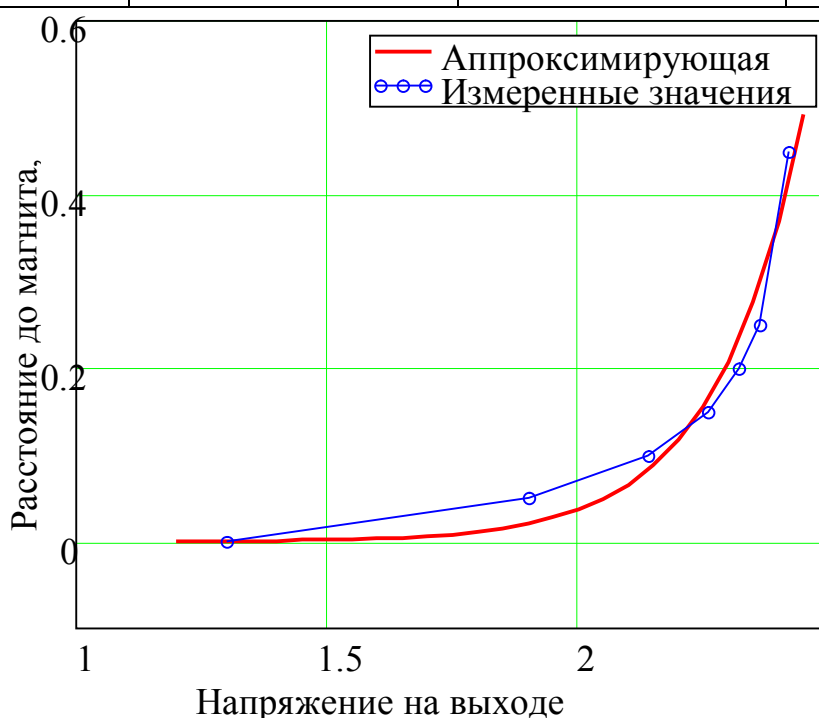


Рисунок 2. Результаты измерений, полученные с помощью датчика магнитного поля

Литература

1. Инженерный тренажер Quanser для NI-ELVIS Тренажер QNET Мехатронные датчики. Руководство для студентов. 2009 г [Электронный ресурс]//URL:<http://nitech.nsk.ru/Library/Materials/QNET%20MECHKIT%20Laboratory%20-%20Instructor%20Manual.pdf> (19.12.14)

ФИЗИКА И ДЕТСКАЯ ИГРУШКА

К. В. Гончарова, П. Р. Торощина

МБОУ – Лицей № 22, Орел, Россия

Научный руководитель: учитель физики МБОУ – Лицей №22 П.А. Шишков

В статье описывается функционирование типологичных конструкций детских игрушек, с точки зрения общеизвестных физических законов и явлений. Рассмотрены основные принципы и модели функционирования, обеспечивающие их вращательное движение. Выявлены физические сущности, лежащие в основе их дифференциальной работы.

Физика затрагивает все сферы жизнедеятельности. Даже принципы работы многих детских игрушек основываются на физических законах. В основе работы игрушек обычно лежит какое – либо физическое явление и, иногда, простейшее механическое устройство. Причем, это именно та категория игрушек, которая одинаково радует и взрослых и детей. [3] Рассмотрев механизмы работы простейших игрушек, можно выявить тесную связь между физикой и предметами, которые окружали нас еще в детстве.

Весьма интересен своим поведением волчок Томсона. Приведя его за ножку во вращение, он быстро перевернется, и будет вращаться в самом, на первый взгляд, неустойчивом положении – стоя на ножке. [2] Такое поведение волчка связано с тем, что, касаясь боком поверхности, он испытывает трение. Сила трения вызывает прецессию, пока волчок не перевернется в положение, при котором он вращается стоя на ножке.



Рисунок 1 – Волчок Томсона

Проследим за поведением юлы, опирающуюся острием своей оси симметрии на коническое углубление неподвижной опоры. Если попытаться поставить ее в вертикальное положение, то она немедленно опрокинется, как только мы перестанем его поддерживать. Это естественно, ибо известно из опыта, что невозможно сохранить равновесие, имея единственную точку опоры. Нельзя, например, поставить в комнате стул на одну ножку так, чтобы он стоял на ней продолжительное время. Однако если юле сообщить большую

скорость вращения, или, как говорят специалисты, большую угловую скорость ω , то все резко изменится. [1,4] Юла, как бы нарушая законы природы, будет стоять вертикально и не упадет. Мало того, она не упадет и в том случае, если поставить ее на острие с наклоном. Однако при этом ось юлы, предоставленной самой себе, начинает описывать вокруг вертикали коническую поверхность. Такое движение юлы называется прецессией, а время одного обращения вокруг вертикали – периодом прецессии. Период прецессии тем больше, чем быстрее запущена юла. Вместе с тем период прецессии при одной и той же скорости вращения юлы не зависит от угла отклонения ее оси от вертикали. При очень большой угловой скорости вращения юлы конус, который описывает ее ось, на первый взгляд кажется круговым. Однако при внимательном рассмотрении прецессии юлы обнаруживается, что движение ее оси симметрии совсем не такое простое. На сфере с центром в точке опоры юлы апекс, т.е. точка пересечения оси со сферой, описывает сложную кривую, вид которой существенно зависит от того, какое движение было у оси юлы в начальное мгновение времени. Если внезапно отпустить ось, бывшую до того в неподвижности, то апекс в начале идет с возрастающей скоростью по сфере вниз. Далее, после того как апекс минует свое самое низкое положение, он вновь поднимается вверх, достигает начальной высоты, на мгновение замирает и вновь начинает падать, повторяя все сначала. Такие повторяющиеся движения называются нутацией юлы, а их продолжительность – периодом нутации. Продолжительность периода нутации, в отличие от периода прецессии, с увеличением скорости вращения уменьшается. Если же перед тем, как предоставить юлу самой себе, сообщить ее наклонной оси симметрии некоторые движения, то траектория апекса будет в общем случае иной. Возможно траектории с петлеобразным движением и волнистые траектории. Каждая из них последовательно касается двух расположенных на сфере горизонтальных окружностей.

Волчки не только забавляют детей, но и находят свое применение в важнейших приборах. Ведь у волчка есть одно интересное свойство: пока он вертится, он сохраняет то положение, в котором была его ось, когда волчок раскрутили. Достаточно направить один конец на север – и готов компас. [5]

Литература

1. Кикоин А.К. Физика. 9 класс [Текст] / А.К. Кикоин. М.: Просвещение. 1994. – 156 с.
2. Ландсберг Г.С. Элементарный учебник физики [Текст] / Г.С. Ландсберг. М.: Государственное издательство физико-математической литературы. 1961. – 183 с.
3. Мякишев Г.Я. Физика и познание мира [Текст] Г.Я. Мякишев, Б.А. Слободсков, Н.Н. Сотский. М.: Просвещение. 1988. – 257 с.
4. Савина Л.А. Физика [Текст] / Л.А. Савина. М.: Просвещение. 2003. – 218 с.
5. Чуянов В.А. Энциклопедический словарь юного физика [Текст] / В.А. Чуянов. М.: Педагогика. 1984. – 361 с.

ВРЕД ИЗЛУЧЕНИЯ МИКРОВОЛНОВОЙ ПЕЧИ ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ ЧЕЛОВЕКА

В. А. Дорофеев

БОУ ОО СПО «Ливенский строительный техникум», Орловская область, Ливны, Россия

Научный руководитель: преподаватель физики БОУ ОО СПО «Ливенский строительный техникум»

В. В. Каверина

В работе описываются короткие электромагнитные волны длиной 12, 25 см, применяемые в качестве источника энергии для приготовления пищи в микроволновой печи. Рассматриваются биологические последствия микроволнового излучения, факторы вредного действия на здоровье человека и даются рекомендации по безопасному использованию СВЧ-печей.

В настоящее время человек пытается экономить время на всем, даже на приготовлении пищи и для этого используют микроволновые печи. Анкетирование показало, что большая часть опрошенных пользуются СВЧ-печами несколько раз в день. Я решил изучить проблемы влияния электромагнитного излучения бытовых приборов на здоровье человека. Актуальность состоит в том, что микроволновые печи внедрены и находят все более широкое применение в домашнем быту, они внесли определенные изменения в традиционные приемы тепловой обработки пищевых продуктов.

Микроволновая печь — электроприбор, предназначенный для быстрого приготовления или подогрева пищи, размораживания продуктов в быту с использованием электромагнитных волн.

Микроволны являются одной из форм электромагнитной энергии, как и световые волны или радиоволны. Это очень короткие электромагнитные волны длиной 12,25 см, которые перемещаются со скоростью света, и представляют собой совокупность переменного электрического и магнитного полей [3]. Их использование в СВЧ-печи позволяет процесс нагрева начать мгновенно, с момента включения, и так же немедленно прекратить при выключении, поэтому пища готовится быстро и экономно. Источником микроволнового излучения является высоковольтный вакуумный прибор — магнетрон, преобразующий электрическую энергию в сверх-высокочастотное электрическое поле частотой 2,45 ГГц, которое и взаимодействует с молекулами воды в пище, проникая внутрь на 1-3 см и вызывает распад и изменение молекулярной структуры продуктов питания в процессе излучения [2].

Биологические последствия микроволнового излучения: разрушение «поля жизненной энергии» людей, находящихся в зоне влияния включенной микроволновой печи; нарушение в клетках крови и лимфе; нарушение кровоснабжения нервов и электрической проводимости головного мозга; нарушение выработки гормонов, замедление мыслительных процессов и нарушения сна [4].

Факторы вредного действия микроволнового излучения на здоровье человека: разрушение витаминов; минералы, входящие в состав овощей, изменяются и превращаются в канцерогенные свободные радикалы после приготовления в микроволновой печи; пища, приготовленная в микроволновой печи, вызывает появление желудочных и кишечных опухолей (это объясняет

быстрый рост числа заболеваний раком толстой кишки); продолжительное употребление пищи, приводит к росту числа раковых клеток в крови, к изменениям в сыворотке крови; употребление пищи, приготовленной может вызывать потерю памяти, способности сконцентрироваться, а так же приводит к эмоциональной нестабильности и к снижению умственных способностей.

Таким образом, по мнению специалистов, приготовление пищи в микроволновой печи, изменяет питательный состав веществ пищи. По результатам исследований, качество приготовленных продуктов в микроволновых печах существенно отличается от качества пищи, приготовленных на газовой плите.

С помощью приборов, обнаруживающих электромагнитное излучение, выяснили, что микроволновые печи имеют утечки электромагнитного излучения, поэтому они небезопасны для людей [1].

В заключение хочется сказать, что микроволновая печь, как и любой бытовой прибор, может приносить пользу, а может нанести вред. Главное внимательно читать инструкцию, следовать рекомендациям производителя, соблюдать рецептуру приготовления блюд. И, наконец, никто не заставляет готовить в СВЧ-печи, можно использовать её только для разогрева готовых блюд.

Литература

1. М.В. Графкина. Охрана труда и производственная безопасность: учеб. – М.: Проспект, 2009. – 432 с.
2. Кудряшов Ю. Б., Перов Ю. Ф. Рубин А. Б. Радиационная биофизика: радиочастотные и микроволновые электромагнитные излучения. Учебник для ВУЗов. — М.: ФИЗМАТЛИТ, 2008. — 184 с.
3. Физика. Часть 4. Электричество и строение атома. Под редакцией А.С. хматова.-М.:Издательство «Наука», 1974.-527с
4. Электромагнитное поле и здоровье человека. М., Издательство РУДН, 2002, под редакцией Ю.Г.Григорьева.- 177 с.

ВЛИЯНИЕ ШУМА НА ЧЕЛОВЕКА И ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

А. А. Дроздов

МБОУ Лицей № 21 им. генерала А.П. Ермолова, Орел, Россия

Научный руководитель: учитель физики МБОУ Лицей №21 им. генерала А. П. Ермолова Л. А. Кокорева

Человек живет среди различных звуков и шумов. Часть из них является полезными сигналами, дающими возможность общаться, правильно ориентироваться в окружающей среде, принимать участие в трудовом процессе и т. п. Другие мешают, раздражают и даже могут повредить здоровью.

За последние десятилетие проблема борьбы с шумом во многих странах стала одной из важнейших. Шум способен оказывать неблагоприятное воздействие на организм и является одним из наиболее распространенных вредных физических факторов окружающей среды, приобретающих важное социально-гигиеническое значение.

Шумом принято называть любой нежелательный звук, воспринимаемый органом слуха человека. Шум представляет собой беспорядочное сочетание звуков различной интенсивности и частоты.

В соответствии с частотой звуковые волны принято разделять на следующие диапазоны: инфразвук, слышимый звук, ультразвук и гиперзвук.

Инфразвук – это составляющая звуков леса, моря, атмосферы. (До 16 Гц). При больших амплитудах инфразвук ощущается как боль в ухе. Упругий мощный инфразвук способен повредить, и даже полностью остановить сердце.

Ультразвук – упругие волны с частотами приблизительно от $2 \cdot 10^4$ до 10^9 Гц. По частоте ультразвук принято разделять на 3 диапазона: ультразвук низких частот, ультразвук средних частот и область высоких частот ультразвука.

Гиперзвук – это упругие волны с частотами от 10^9 до 10^{13} Гц. Область частот гиперзвука соответствует частотам электромагнитных колебаний дециметрового, сантиметрового, и миллиметрового диапазонов.

По временным характеристикам шумы подразделяются на постоянные, уровень звука которых за 8-часовой рабочий день изменяется во времени не более чем на 5 дБА, и непостоянные, уровень звука которых за 8-часовой рабочий день изменяется во времени не менее чем на 5 дБА. Непостоянные шумы в свою очередь делятся на прерывистые, колеблющиеся во времени и импульсные.

Чтобы вызвать звуковое ощущение, волна должна обладать некоторой минимальной интенсивностью. Минимальное изменение давления, которое может фиксироваться человеческим ухом, определяет порог слышимости. При частоте 1000 Гц порог слышимости составляет 10^{-5} Па, т.е. человеческое ухо фиксирует амплитуду колебания молекул порядка 1 нм. Величина интенсивности звуковых волн, при пороге слышимости составляет $I_0 = 10^{-12}$ Вт/м².

В соответствии с классификацией шумов, установленной ГОСТ 12.1.003 - 76, по характеру спектра шумы делятся на широко-полосные, имеющие непрерывный спектр шириной более одной октавы, и тональные, в спектре которых имеются слышимые дискретные тона.

Уровни шума можно измерить шумомерами, осциллографами со специальными датчиками.

Уровень шума измеряется в единицах звукового давления – децибелах (дБ).

Это давление воспринимается не беспрельдно, так например:

Источники звукового давления	Звуковое давление
Болевой порог	160 дБ
Громкая музыка	120 дБ
Уровень шума, вредный для слуха	90 дБ
Шелест листвы	10 дБ
Визг, особенно девчачий	140 дБ

Загрязнение шумовое – форма физического загрязнения, проявляющегося в увеличении уровня шума сверх природного и вызывающего при кратковременной продолжительности беспокойство, а при длительной – повреждение воспринимающих его органов или гибель организмов.

Киты, имея совершенный слух, должны великолепно ориентироваться под водой. Но они все чаще гибнут под винтами кораблей. Оказывается, что киты просто глохнут!

Учёные выяснили, что благодаря человеку за последние полвека фоновый шум в океане вырос на 15 децибел, а с начала индустриальной революции — в тысячу раз.

В начале 1950-х годов французский исследователь Гавро, изучавший влияние инфразвука на организм человека, установил, что при колебаниях порядка 6 Гц, у добровольцев, участвовавших в опытах, возникает ощущение усталости, потом беспокойства, переходящего в безотчетный ужас. По мнению Гавро, при 7 Гц возможен паралич сердца и нервной системы.

Ритмы характерные для большинства систем организма человека лежат в инфразвуковом диапазоне:

сокращения сердца 1-2 Гц

дельта-ритм мозга (состояние сна) 0,5-3,5 Гц

альфа-ритм мозга (состояние покоя) 8-13 Гц

бета-ритм мозга (умственная работа) 14-35 Гц.

ЛАЗЕР - ФИЗИКА ВОЗМОЖНОГО И НЕВОЗМОЖНОГО

В. А. Дюков

МБОУ Лицей №1 им. М. В. Ломоносова, Орёл, Россия

Научный руководитель: учитель физики МБОУ Лицей №1 им. М. В. Ломоносова А. В. Родительский

В работе освещаются современные физические разработки, история создания лазера и его свойства, а также перспективные направления применения.

Научимся ли мы когда-нибудь проходить сквозь стены, летать быстрее света, телепортироваться? Я с детства интересуюсь этими вопросами. Ключом к моему увлечению невозможным стала физика.

Принимая во внимание удивительный прогресс науки за последние сто лет - создание квантовой теории и общей теории относительности и еще более передовой теории струн, физики начинают пересматривать свое отношение даже к таким фантастическим идеям как параллельные вселенные и путешествия во времени.

Я с большим интересом изучаю основы физики и развитие современных технологий. Анализируя последние разработки, все больше убеждаюсь в том, что серьезное изучение невозможного нередко приводило ученых к открытию новых, весьма многообещающих и совершенно неожиданных областей науки.

Сейчас достижения квантовой физики, лазерной электроники, компьютерные технологии стали неотъемлемой частью нашей жизни.

Лазеры являются принципиально новыми источниками света (а также излучений инфракрасного и ультрафиолетового диапазона), какого не существует в природе.

Сконструировать устройство, испускающее узконаправленный луч света, удалось лишь во второй половине XX века благодаря достижениям принципиально новой науки — квантовой механики. Лазерные технологии прошли долгий путь развития.

С научной точки зрения лазер должен называться иначе — «квантовый генератор». Именно так физики и инженеры именуют генератор электромагнитных волн, в котором используется явление «вынужденного излучения». В зависимости от длины волны излучения это устройство называют мазером (сантиметровый диапазон), лазером (свет), разером (рентгеновское излучение) и газером (гамма-излучение).

В 1954 году был создан мазер — независимо друг от друга российскими учеными Н. Г. Басовым и А. М. Прохоровым, а также американским физиком Чарльзом Таунсом.

Первый лазер был продемонстрирован в 1960 году американским физиком Теодором Майманом. В этом квантовом генераторе оптического диапазона усиление света происходило в кристалле рубина — прозрачной разновидности окиси алюминия с небольшой примесью хрома. В лазере использовался охлаждаемый жидким азотом рубиновый стержень длиной около 4 см и диаметром 5 мм. Посеребренные торцы стержня служили зеркалами, одно из которых было полупрозрачным. Энергию в кристалл «накачивала» мощная импульсная лампа. Поток фотонов высокой энергии переводил атомы хрома в возбужденное состояние. На одном из высокоэнергетических уровней атомы задерживаются в среднем на 0,003 с. За этот период часть атомов успевает самопроизвольно излучить фотоны. Их поток, многократно пробегаая между зеркалами, заставляет все возбужденные атомы излучать кванты света. В результате рождается лазерный импульс мощностью в десятки тысяч ватт. Сегодня лазерные стержни изготавливают из различных материалов, но чаще всего из рубина, граната и стекла с примесью редкого металла — неодима.

В 1960 г. американские физики А. Джаван, В. Бенент и Д. Эрриот создали газовый лазер, работающий на смеси гелия и неона. Этот лазер излучал уже красный свет уже не импульсами, а непрерывно. Смесь газов оказалась настолько хорошо подобранной, что гелиевонеоновые лазеры до сих пор остаются самыми распространенными источниками когерентного света, хотя излучения удалось добиться и от множества других паров и газов.

К семейству газовых лазеров можно отнести и квантовые генераторы, в которых возбужденные молекулы не «готовятся» заранее, а появляются непосредственно в момент излучения. Это так называемые газодинамические и химические лазеры, которые развивают колоссальную мощность — сотни киловатт и даже десятки мегаватт — в непрерывном режиме. В газодинамическом лазере молекулы сильно нагретого газа, вылетающие из него, отдают энергию в виде светового излучения. В химическом лазере возбужденные молекулы возникают в результате химической реакции. Самая «энергичная» из них — соединение атомного фтора с водородом.

Непрерывное излучение дают и жидкостные лазеры. Рабочим веществом для них служат растворы солей неодима и соединений анилина.

Самые миниатюрные лазеры — полупроводниковые: в спичечный коробок их можно поместить несколько десятков, а объем вещества, в котором происходит вынужденное излучение, не превышает тысячных долей кубического миллиметра. Энергию в полупроводник «накачивает» ток. Больше половины его «превращается» в свет, т.е. коэффициент полезного действия этих лазеров может быть более 50%.

Рентгеновский лазер, яркость которого на несколько порядков превосходит существующие источники синхротронного излучения, — это фантастика, которая вот-вот воплотится в реальность. Проект рентгеновского лазера на свободных электронах XFEL (X-ray Free-Electron Laser) осуществляется странами Евросоюза при активном участии России.

Основные свойства лазера:

1. лазерное излучение имеет очень высокую температуру. Ее величина зависит от мощности излучения и достигает порой миллионов градусов. Так, в узком интервале спектра кратковременно (в течение промежутка времени продолжительностью порядка 10^{-9} с) у некоторых типов лазеров достигается интенсивность излучения 10^{14} Вт/см², в то время как интенсивность излучения Солнца — только $7 \cdot 10^3$ Вт/см².

2. лазер излучает энергию на одной частоте, на одной длине волны (монохроматическое излучение). Это позволяет в оптике создавать узконаправленные и сфокусированные пучки излучения. Пучок света лазера имеет очень малый угол расхождения (около 10^{-5} рад). На луне такой пучок, испущенный с Земли, дает пятно диаметром 3 км.

3. лазерное излучение стабильно. Электромагнитная волна, которую генерирует лазер, распространяется на многие километры не изменяясь. Ее амплитуда, частота и фаза могут оставаться постоянными очень долго.

Сконцентрированный и узконаправленный свет очень опасен, так как он рассекает пространство со скоростью 300 000 км/с и преодолевает огромную дистанцию с минимальной потерей интенсивности.

Все особенности лазерного излучения нашли применение в самых различных отраслях науки и техники.

Перспективным направлением является применение лазерного луча для связи, особенно в космическом пространстве, где нет поглощающих свет облаков.

Методы измерений больших расстояний так или иначе связаны со светом. Мощные лазерные дальномеры и высокочувствительная регистрирующая аппаратура позволяют по времени прохождения электромагнитного сигнала измерить расстояние до объекта. Такие методы измерения, использующие электромагнитное излучение, применяются не только в Космосе, но и в условиях Земли. Лазерные теодолиты, задающих идеальную топографическую линию, применяются на больших стройках, при составлении топографических карт и планов, при прокладке дорог. Направление тоннеля под проливом Ла-Манш задавалось лазерным лучом. Непревзойденным рекордом до сих пор остается измерение расстояния от Земли до Луны с точностью до нескольких сантиметров, а это около 400 тыс. километров!

Широко используется лазер для передачи телевизионных и компьютерных сигналов по оптическому волокну. Световой луч, попадая в световод через его торец, распространяется по стеклянному волокну, не выходя наружу. По световоду, как угодно изогнутому и даже свернутому, луч послушно следует, не теряя яркости, до самого конца волокна. В наши дни оптические волокна объединили весь мир посредством Интернета.

Лазеры нужны для считывания информации. Повсеместно используются в сфере торговли — в устройствах для считывания штрих-кодов, размещенных на упаковке товаров. В DVD-проигрывателе также встроен небольшой лазер. Его луч сканирует поверхность диска и «считывает» информацию — рисунки, музыку, фильмы. Лазерный луч, сфокусированный в точку, оставляет на поверхности диска микроскопические метки, которые считывает оптическая система компьютера. Лазер применяется для нанесения краски на барабан лазерного принтера, позволяющего печатать в домашних условиях документы почти полиграфического качества.

Весьма впечатляющие результаты были достигнуты в медицине, где лазер стал очень тонким и точным скальпелем. Активно используются лазеры при лечении офтальмологических заболеваний. Аргонный лазер — инструмент для операций на сетчатке глаза. Так, световой луч малой интенсивности, сфокусированный на сетчатке, вводят в глаз прямо через зрачок. Меняя длительность импульса и его энергию, аккуратно «приваривают» отслоившуюся от глазного дна сетчатку. В сосудистой хирургии световой луч, разрезая кровеносные сосуды, одновременно «заваривает» их, останавливая кровотечение.

Появляются новые разработки. Швейцарские физики предложили определять содержание глюкозы у больных диабетом с помощью лазера. Главное преимущество нового метода контроля — его неинвазивность, то есть пациентам не надо несколько раз в день колоть палец, чтобы получить каплю крови на анализ.

Когерентный свет сильно влияет на живые организмы. Например, обработка семян лазерным излучением повышает их всхожесть. Растения лучше растут и развиваются, более устойчивы к болезням, легче переносят похолодания и засуху. Правда, стоит отметить, что даже слабый когерентный свет, способен вызывать мутации — стойкие и не всегда благоприятные для организма изменения наследственности. Поэтому даже маломощные лазеры снабжают табличками: «Осторожно! Лазерное излучение!»

Мощные лазеры (газодинамические и газовые) оказались незаменимыми при термической обработке металлов — поверхностная закалка. Лазерный луч в доли секунды нагревает тонкий верхний слой, например, изделия из стали.

Лазер — очень точный инструмент. Используют его и в технологическом оборудовании при гравировании. С помощью лазерного излучения получают голографические трехмерные объемные изображения.

Свет используют и для создания световых эффектов во время представлений. Поп-концерты часто идут при лазерной подсветке. Лучом лазера управляет компьютер, создающий в воздухе, на потолке и стенах зала яркие

узоры.

Огромную мощность лазерного луча используют для испарения материалов в вакууме.

Перспективно использование мощного лазерного излучения для осуществления управляемой термоядерной реакции.

Возбуждая лазерным излучением атомы или молекулы, можно вызвать между ними химические реакции, которые в обычных условиях не идут.

Мощный световой луч можно использовать как оружие невиданной дальности и точности поражения. Есть у него лишь один существенный недостаток: в земной атмосфере свет сильно поглощается туманом, дымом и пылью. Сейчас ни в одной армии мира нет на вооружении лазерного оружия, хотя в СМИ часто встречается информация о ведущихся в этой области разработках и испытаниях.

Судя по всему, в ближайшие годы наиболее интересные открытия будут сделаны в биологии и медицине, поскольку в развитых странах, обладающих средствами на финансирование научных разработок, наблюдается высокий спрос на обеспечение долгой и здоровой жизни стареющего населения. И лазеры могут внести свой вклад в эти исследования. Дальнейшее развитие лазерной медицинской техники, связанной с тонкими бескровными операциями, вполне очевидно. Развитие лазерных технологий приведет к созданию новых принципов связи и передачи информации, что будет очень важно в условиях стремительного роста информационного обмена. Одной из перспективных технологий, в которых лазер играет принципиальную роль, стала голография. В ближайшем будущем должны появиться голографические интерфейсы компьютерных систем, стремительная миниатюризация которых позволит размещать их в часах, очках и других вещах. Физики сейчас осторожно предполагают, что именно лазеры все-таки позволят осуществить одну из главных надежд XX века — управляемый термоядерный синтез: такие реакторы должны обеспечить человечество дешевой энергией, производство которой не будет наносить вред окружающей среде.

Подведем итоги. Лазер — наиболее мощный искусственный источник направленного излучения. Создание лазеров — результат использования фундаментальных физических законов в прикладных исследованиях. Это привело к гигантскому прогрессу в различных областях техники.

Мы живем именно в эпоху лазера, и лазерные технологии сулят нам удивительные открытия в биологии, медицине, химии, энергетике и связи.

САМЫЕ ИЗВЕСТНЫЕ ПРЕМИИ МИРА.

А. И. Ерохин

МБОУ Гимназия №34, Орел, Россия

Научный руководитель: учитель физики и математики МБОУ Гимназия №34 С. В. Савченко

В своей работе я попытался систематизировать все известные премии мира за научные достижения, год их создания, кем они были учреждены и каков их размер.

1. Демидовская премия для учёных учреждена в 1831 году уральским промышленником, камергером двора Его Императорского величества Павлом

Николаевичем Демидовым, «желая содействовать преуспеянию наук словесности и промышленности в своём отечестве». Ежегодно на премии выделялось 20 000 рублей государственными ассигнациями, а само присуждение наград меценат предоставил Российской Императорской академии наук как «первенствующему учёному сословию в империи».

2. Нобелевская прѣмия— одна из наиболее престижных международных премий, ежегодно присуждаемая за выдающиеся научные исследования, революционные изобретения или крупный вклад в культуру или развитие общества

3. Филдсовская прѣмия — международная премия и медал, которые вручаются один раз в 4 года на каждом международном математическом конгрессе двум, трём или четырём молодым математикам не старше 40 лет (или достигших 40-летия в год вручения премии). Приз и медаль названы в честь Джона Филдса, который будучи президентом VII международного математического конгресса, проходившего в 1924 году в Торонто, предложил на каждом следующем конгрессе награждать двух математиков золотой медалью в знак признания их выдающихся заслуг.

4. Премия Ласкера— американская премия в области медицинских наук, которую рассматривают как «вторую Нобелевскую для США» премия впервые вручена в 1946 году. Управление осуществляет Фонд Ласкера основанный самим Альбертом Ласкером и его женой Mary Woodward Lasker. Премию иногда называют «America's Nobels.» Более семидесяти лауреатов премии Ласкера являются Нобелевскими лауреатами, из них половина в последние два десятилетия.

5. Прѣмия Чарльза Стэрка Дрейпера— одна из премий, присуждаемых Национальной инженерной академией (США). Присуждается за значительные инженерные достижения, оказавшие сильное влияние на общество, а также приведшие к улучшению качества жизни и/или облегчившие доступ к информации.

6. Государственная прѣмия Российской Федерации — премия, присуждаемая с 1992 года Президентом Российской Федерации за вклад в развитие науки и техники, литературы и искусства, за выдающиеся производственные результаты. Лицам, удостоенным Государственных премий в области науки и технологий, Государственных премий в области литературы и искусства, Государственных премий за выдающиеся достижения в области гуманитарной деятельности присваиваются почётные звания и вручаются денежное вознаграждение, диплом, почётный знак лауреата Государственной премии и удостоверение к нему. В дополнение к почётному знаку лауреата выдаётся фразный знак лауреата.

7. Абелевская премия (англ. Abel Prize) по математике, названная так в честь норвежского математика Нильса Хенрика Абеля, основана правительством Норвегии в 2002 году, и, начиная с 2003 года, ежегодно присуждается выдающимся математикам современности. Премия быстро получила репутацию «Нобелевской премии по математике» став одной из самых престижных наград в области математики.

8. Премия Шао Ифу или Премия Шао - ежегодная международная научная премия, которую присуждает Shaw Prize Foundation (Гонконг). Созданная в ноябре 2002 года при содействии филантропа Шао Ифу , одного из основателей китайского кино, продюсера, кино-и телемагната (более известного на Западе как Ран Ран Шоу), и получила имя в его честь.

9. Премия Кавли— научная премия, учреждённая норвежским филантропом Фредом Кавли в 2007 году. Премия вручается один раз в два года, начиная с 2008 года, за выдающиеся достижения в астрофизике, нанотехнологиях и неврологии.

10. Премия по фундаментальной физике — ежегодная премия, присуждаемая за значительные достижения в области фундаментальной физики. Премия вручается в трех категориях: «Фундаментальная физика», «Передовая линия физики» и «Новые горизонты физики». Учреждена в 2012 г. Юрием Мильнером.

Литература

1. http://ru.wikipedia.org/wiki/%D1%EF%E8%F1%EE%EA_%EB%E0%F3%F0%E5%E0%F2%EE%E2_%CD%EE%E1%E5%EB%E5%E2%F1%EA%EE%E9_%EF%F0%E5%EC%E8%E8_%EF%EE_%F4%E8%E7%E8%EA%E5
2. http://ru.wikipedia.org/wiki/%C4%E5%EC%E8%E4%EE%E2%F1%EA%E0%FF_%EF%F0%E5%EC%E8%FF
3. <http://ocsumoron.ucoz.ru/forum/80-77-1>
4. http://ru.wikipedia.org/wiki/%CF%F0%E5%EC%E8%FF_%D7%E0%F0%EB%FC%E7%E0_%D1%F2%E0%F0%EA%E0_%C4%F0%E5%E9%EF%E5%F0%E0

ОСНОВАТЕЛЬ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ РАДИОТЕХНИКИ М.А.БОНЧ-БРУЕВИЧ: УЧЁНЫЙ, ИЗОБРЕТАТЕЛЬ, ОРГАНИЗАТОР

А. В. Ефремов

МБОУ Лицей №1 им. М. В. Ломоносова, Орёл, Россия

Научный руководитель: учитель физики МБОУ Лицей №1 им. М. В. Ломоносова Д. Г. Лекомцев

В работе описываются особенности биографии, жизнедеятельности, изобретений, научных открытий и технических разработок основателя отечественной радиотехники, уроженца города Орла М.А.Бонч-Бруевича.

Михаил Александрович Бонч-Бруевич является крупнейшим отечественным изобретателем в области радио. К числу его достижений можно отнести: разработку и создание электронных ламп, изучение влияния искры на электрический разряд, распространения коротких волн, развития радиовещания и радиолокации.

Будущий изобретатель родился 22 (10) февраля 1888 года в городе Орле в дворянской семье [1]. В 1896 году семья Бонч-Бруевичей переезжает в Киев, где Михаил в 1906 году заканчивает коммерческое училище [2]. Его основным увлечением в последнем классе училища становится радиотехника.

В России того времени радиосвязью пользуются только военные. Единственным учебным заведением, которое готовило радиоспециалистов было Николаевское инженерное училище в Петербурге, куда и поступает Михаил. В лаборатории училища Бонч-Бруевич ставит свои первые опыты при поддержке известного физика, профессора В.К.Лебединского. После окончания

училища Михаил служит в искровой роте в Иркутске, где проводит исследования искрового заряда.

В 1912 году Бонч-Бруевич возвращается в Петербург и поступает в Офицерскую электротехническую школу. В следующем году он становится членом Русского Физико-химического общества, в журнале которого, в 1914 году Михаил публикует свою первую статью «Об условиях различного действия света на искру и о способе регулирования искры». В этом же году он получает диплом инженера электротехнической школы.

Во время Первой мировой войны Бонч-Бруевич разрабатывает катодные лампы в Твери. В 1916 году он отправляется в командировку во Францию, где изучает производство радиоламп [3]. Французское радиооборудование поступает тогда в войска без инструкций, и Главное военно-техническое управление поручает Бонч-Бруевичу написать руководство по его применению. В 1917 году издаётся брошюра Бонч-Бруевича «Применение катодных реле в радиотелеграфном приеме».

После Октябрьской революции Михаил Александрович работает в Нижегородской радиолaborатории, в которой разрабатываются и производятся усилительные лампы для импортозамещения. Для более мощных радиопередатчиков требуются, соответственно, лампы большей мощности, но при этом, возникает проблема отвода от них тепла. Бонч-Бруевич успешно справляется с этой проблемой, решив использовать для охлаждения ламп воду и, опередив, тем самым, на многие годы зарубежные разработки в этой области.

В 1923 году Михаил Александрович создаёт также первую в мире лампу мощностью 25 кВт с внешним анодом, который охлаждается водой [4]. В следующем году он начинает интенсивно исследовать радиосвязь на коротких волнах. В конце 1924 года Михаил Александрович активно занимается проблемами связи на коротких волнах. В 1928 году принимается правительственное решение о переводе Нижегородской радиолaborатории в Ленинград и её объединении с радиолaborаторией Треста заводов слабого тока. Возглавить новую лабораторию поручают Михаилу Александровичу.

В 1931 году Бонч-Бруевича избирают членом-корреспондентом Академии Наук СССР. С 1935 года Михаил Александрович занимается разработками ультракоротковолновой техники, технологиями радиолокации и другими направлениями в научно-исследовательском институте, находящимся в подчинении Народному комиссариату тяжелой промышленности.

7 марта 1940 года Бонч-Бруевич умирает от инфаркта миокарда.

Благодаря усилиям М.А. Бонч-Бруевича в нашей стране была создана радиотехническая отрасль промышленности. Вся его деятельность представляет собой яркий пример служения своему Отечеству в самые трудные и переломные периоды его истории.

Литература

1. Лекомцев Д. Г. Основоположник советской радиотехники М.А. Бонч-Бруевич. Орловский край на карте отечественной культуры: Материалы научно-практической конференции 19 ноября 2009 г. – Орёл, 2010. – С. 13-24

2. Шатунов В. Пионер советской радиотехники – Орловская правда. – 1979. - 28 апреля

3. Бонч-Бруевич М. А. Собрание трудов. – М.-Л.: издательство Академии наук СССР, 1956 г. С. 9.

4. Очерки истории радиотехники / Под редакцией Б.С.Сотина. - М.: Издательство Академии наук СССР, 1960.- С.139

ПЬЕЗОДАТЧИК

Я. А. Забара

Научно-образовательная лаборатория «Управление в технических системах»

при ФГБОУ ВПО «Госуниверситет-УНПК», г. Орел, Россия

МБОУ Лицей № 28 им. дважды Героя Советского Союза Г. М. Паршина, Орел, Россия

Научный руководитель: к.т.н, доцент кафедры «АВТОПЛАСТ» ФГБОУ ВПО «Госуниверситет-УНПК»

Т. В. Фёдоров, учитель физики МБОУ Лицей № 28 им. дважды Героя Советского Союза Г. М. Паршина Л. А.

Азарова

В данной статье приведена информация о пьезодатчике, а также график выходной характеристики пьезодатчика вибрации.

У некоторых материалов наблюдается эффект электрической поляризации, изменяющейся при любой его механической деформации. Когда к небольшому образцу такого материала приложена сила (или на него оказывается давление), между противоположными гранями образца возникает разность электрических зарядов. Данное явление называется пьезоэлектрическим эффектом. На основании этого явления и создан пьезоэлектрический датчик.

Слово «пьезо» (piezo) заимствовано из греческого и означает «давлю», то есть иначе этот прибор можно назвать "датчик давления".

История развития пьезоэлектричества насчитывает более 120 лет. В 1880 г. Пьер и Жак Кюри обнаружили, что под воздействием силы на поверхности некоторых материалов возникают электрические заряды. Этот эффект был назван прямым пьезоэффектом, электричество, вызванное механическим давлением, - пьезоэлектричеством, а материалы, в которых происходит это явление, - пьезоэлектрическими (кварц, турмалин, сегнетова соль и др.).

Пьезодатчики измеряют скорость изменения деформации, иначе говоря, вибрацию. Можно подумать, что эти датчики не нужны вообще. Ведь и в самом деле, кому же вдруг понадобится рассчитывать изменения деформации. Однако пьезодатчики используются в самых разных предметах. Например, без пьезодатчика нельзя себе представить работу гитары. В ней используется небольшая пластинка-пьезоэлемент, которая устанавливается внутрь подставки гитары (под косточку). Он преобразует механические колебания струн в электрический сигнал, выполняя ту же функцию, что и электромагнитные датчики электрогитар. Также большое применение получили пьезоэлектрические адаптеры (звукосниматели), манометры, вибраторы для измерения вибраций машин, измерители ускорений (акселерометры) и многие другие устройства.

Изучение пьезоэлектрических датчиков является обязательным в курсе автоматики и управления в различных технических системах, так как они

используются во многих из них и зачастую выполняют важные функции.

Изучение этих датчиков "в домашних условиях" невозможно, поэтому это производится на специальных стендах. В нашем случае это был тренажер QNET MESHKIT.

Пьезодатчик, используемый в опытах, - это гибкий компонент, который включает в себя пьезоэлектрическую полимерную пленку, которая наклеена на полиэстеровую подложку. Ламинированная полоска имеет дополнительную массу на конце 0.78 г. Спецификации по чувствительности и резонансным свойствам смотрите в таблице 1.

Таблица 1. Характеристики пьезодатчика

Описание	Значение	Единица измерения
Масса кольца на пленке	0.72	г
Расстояние от кольца до кромки	1.40	см
Для дополнительного кольца массой	0.78	г
Чувствительность при резонансе	16.0	В/г
Резонансная частота	40.0	Гц
Частота среза по уровню 3 дБ	20.0	Гц

В первой части работы мы определяли чувствительность устройства.

Легкими щелчками мы пошевелили пластиковую полоску, которая прикреплена к пьезодатчику и наблюдали реакцию на графическом индикаторе Piezo (V). Затем взяли полоску за конец и двигали ее медленно вверх и вниз.

В процессе проведения экспериментов было установлено, что амплитуда выходного сигнала зависит не от амплитуды отклонения пластины, а от скорости, с которой это осуществляется.

Результаты отклика датчика на единичный щелчок показаны на рис 1



Рисунок 1. Реакция пьезодатчика на единичный щелчок

Во второй части работы мы определяли спектр частот выходного сигнала. Для этого пошевелили рукой пьезодатчик и, когда он перестал колебаться (примерно через 3 секунды), нажали кнопку «стоп». Спектр колебаний отобразился на графическом индикаторе Power Spectrum (см рис 2).

С помощью инструмента «курсор» определили значение собственной частоты (29.4 Гц.)

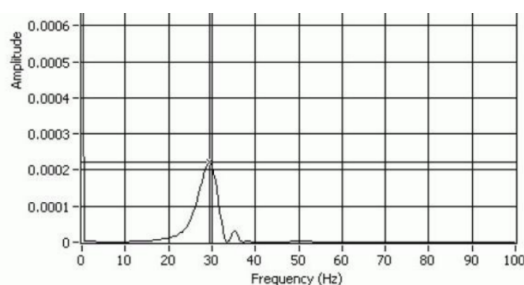


Рисунок 2. Спектр колебаний, полученный с помощью пьезодатчика
 Spectrum – спектр; Power Spectrum – спектр мощности; Amplitude – амплитуда; Frequency (Hz) – частота (Гц)

Пьезодатчики хорошо подходят для регистрации и измерения уровня вибрации, обладают малыми габаритами, невысокой стоимостью, простотой конструкции и надежностью в работе.

Еще одним достоинством пьезоэлектрического датчика является то, что измерение воздействий на него со всех сторон может производиться одновременно и в одной точке. Это дает возможность делать гораздо более точные и надежные трех-координатные датчики виброускорений и т.п.!

Литература

1. Инженерный тренажер Quanser для NI-ELVIS Тренажер QNET Мехатронные датчики. Руководство для студентов. 2009 г. [Электронный ресурс]//URL:<http://nitec.nsk.ru/Library/Materials/QNET%20MECHKIT%20Laboratory%20-%20Instructor%20Manual.pdf> (19.12.14)

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АЛЬТЕРНАТИВНЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ

М. А. Звеков

МБОУ СОШ № 37 им. дважды героя Советского Союза Маршала М.Е. Катукова, Орел, Россия

Научный руководитель: учитель математики МБОУ СОШ № 37 им. дважды героя Советского Союза Маршала М.Е. Катукова Л. А. Ставцева

В современном мире необходимым условием сохранения жизни и развития цивилизации является обеспечение человечества достаточным количеством энергии и топлива. Проблема ограниченных запасов топливно-энергетических ресурсов, к которым относятся невозобновляемые источники энергии (торф, уголь, нефть, природный газ, и.т.д.), заставила мировое сообщество всерьез обратиться к разработкам программ по энергообеспечению. На данный момент энергосбережение стало основным и самым эффективным способом развития современной мировой энергетики.

В России, как и во всем мире, очень актуальным является внедрение энергосберегающих технологий и возобновляемых источников энергии. Запасы традиционных быстро уменьшаются. Ежегодная доля разведки-0,8 %, доля потребления-2%. Энергосберегающие технологии - это вопрос энергетической независимости и экологической безопасности.

Одним из направлений, призванным в будущем заменить традиционные виды топлива, является переход на использование возобновляемых источников энергии, к которым относятся: твердая биомасса и животные продукты, промышленные отходы, гидроэнергия, геотермальная энергия, солнечная

энергия, энергия ветра, энергия приливов морских волн и океана. Это дает уменьшение расходов и значительные экологические плюсы, т.к. КПД традиционных источников достаточно низок, то весьма низка и их экономическая эффективность. Энергосберегающие технологии позволяют простыми методами снизить нагрузку на федеральный бюджет, сдержать рост тарифов, повысить конкурентоспособность экономики.

Ветряки - устройства, которые генерируют энергию при помощи лопастей, Главная цель - генерация ветровой энергии. Экономический потенциал ветровой энергетики в России оценивается сейчас в 260 млрд. КВтчас/год. Одна из самых больших ветростанций в России расположена в районе поселка Куликова Зеленоградского района. Годовая выработка- 6 млн. КВтчас.

Геотермальная энергия - вырабатывается и хранится в земле. Этот ресурс является результатом разницы температур между ядром планеты и ее поверхностью. Согласно подсчетам, энергетический потенциал тепла на глубине 10 км в 50 тысяч раз превышает энергию мировых запасов природного газа и нефти. В России геотермальная энергия используется на Камчатке, Чукотке, Курилах, Приморье, Прибайкалье, и в Западносибирском регионе.

Солнечная энергия. В настоящее время основными способами использования солнечной энергии является преобразование ее в электрическую и тепловую. Использование всего 0, 0005% энергии Солнца могло бы обеспечить все сегодняшние потребности мировой энергетики. Поскольку Солнце будет гореть еще несколько миллионов лет, ее относят к возобновляемым энергоресурсам. Солнечную энергию необходимо уловить, сконцентрировать, и превратить в удобную для использования форму.

Гидрологическая энергия - в настоящее время единственный источник возобновляемой энергии, который позволяет получить дешевую энергию в достаточно больших количествах. Общий гидропотенциал России исчисляется 4000млн. МВт, что составляет приблизительно 10- 15 % от мирового.

Биотопливная энергетика. Биотоплива разделяют на твердые, жидкие и газообразные. Твердые - это дрова и топливные гранулы. Жидкие - это спирты (метанол, этанол, бутанол), эфиры, дизельный биомазут. Газообразные топлива - различные газовые смеси с угарным газом, метанолом, водородом, получаемые при термическом разложении сырья в присутствии кислорода, без кислорода или при сбраживании под воздействием бактерий.

В РФ огромные запасы нефти, угля, природного газа позволяют (до определенного времени) не задумываться об альтернативных источниках энергии, но работы ведутся, и рано или поздно они станут важнейшими.

ЗАГАДКА «СОЛНЕЧНОГО КАМНЯ»

А. А. ИONOва, А. В. Митерёва

МБОУ Гимназия №16, Орел, Россия

Научный руководитель: учитель физики МБОУ Гимназии №16 Е. А. Архипова

В работе рассказывается об ископаемой смоле, минерале класса органических соединений - янтаре, рассматриваются его физические и химические свойства, даётся

ответ на вопрос: почему за долгие годы существования «солнечный камень» не разрушается.

Янтарь известен людям с незапамятных времен. С ним связано огромное количество мифов, легенд, сказаний и удивительных историй. Некоторые свойства янтаря издавна привлекали внимание своей таинственностью. Так, например, долгое время загадкой было само его происхождение. На способность потертого о мех янтаря притягивать к себе пылинки и легкие предметы древние греки обратили внимание еще в VII веке до н.э., а возможно, что даже раньше. Это был первый шаг в создании электричества. Мы тоже попытаемся разгадать одну из загадок янтаря. А заключается она в том, что, подобно большинству природных органических соединений, янтарь имеет сравнительно малую прочность. Почему же за долгие годы пребывания в море янтарь не перетерся в порошок? Почему при одинаковых, казалось бы, условиях менее прочный материал разрушается медленнее, чем более прочный?

Цель нашей работы:

- собрать литературные и исторические сведения о свойствах и происхождении янтаря;
- изучить опытным путем физические и химические свойства янтаря;
- рассмотреть, в чем заключается загадка солнечного камня;
- выяснить, какими свойствами янтаря обусловлено его использование.

Сведения об янтаре и его происхождении.

В древности люди не знали, откуда берется янтарь, и придумывали различные легенды. Так, у древних греков в легенде о Фаэтоне, сестры Фаэтона Гелиады оплакивали его гибель, и превратились в деревья. Слезы их стали янтарем. Люди находили янтарь на берегах моря после штормов. Поэтому они считали, что он образовывался из рыбьего жира, китовой слюны, а некоторые полагали, что янтарь - застывшие солнечные лучи. Но когда в кусочках янтаря нашли насекомых, стало понятно, что янтарь – окаменевшая смола деревьев, а именно сосны янтареносной, произраставшей в меловом периоде. «Солнечным камнем» называют янтарь жители Прибалтики, влюбленные в свой национальный камень.

Состав и свойства янтаря

По Жукову М.М. и Славину В.И., формула янтаря – $C_{10}H_{16}O$. Аморфный; температура плавления $287^{\circ}C$; плотность от 1,08 до $1,3 \text{ г/см}^3$; твердость от 2 до 2,25; блеск стеклянный, иногда матовый; цвет желтый, буровато-желтый, бурый и красно-бурый, иногда бесцветный и прозрачный; излом раковистый, спайность отсутствует. Среди многих греческих названий, которые присваивались этому камню, самым употребительным было название электрон. От корня этого слова родилось слово «электричество». Типичным для настоящего янтаря является содержание янтарной кислоты от 3,2 до 8,2 %, во всех же разновидностях смол она либо отсутствует, либо находится в ничтожном количестве. Это и является главным отличием янтаря от похожих на него смол.

Опыты с янтарем

При проведении опытов на определение физических и химических свойств янтаря были сделаны выводы:

1) янтарь реагирует с концентрированной серной кислотой;

2) янтарь плавится на огне, горит, выделяет запах;

3) янтарь тускнеет при попадании на него одеколona;

4) янтарь легко электризуется;

5) твердость наиболее распространенных разновидностей янтаря – 2,5. О том, что янтарь подвержен истирающему действию песчинок меньше, чем гранит, говорит тот факт, что найденный на берегу янтарь, как правило, имеет неправильную форму: менее округлую, чем гранитная галька, хотя микротвердость гранита в десятки раз больше микротвердости янтаря. В чем же дело? Почему такой мягкий минерал многие годы проводит в бушующем море и не истирается? Оказывается, что истиранию янтаря препятствует закон Архимеда;

6) плотность янтаря (1,0-1,1 г/см³) практически совпадает с плотностью морской воды, поэтому действующая на янтарь выталкивающая сила почти равна его весу. В воде янтарь ничего не весит. К чему это приводит? Янтарь в воде является сам себе «воздушным шаром», поскольку Архимедова выталкивающая сила почти равна весу куска янтаря. Небольшая сила, действующая на янтарь, вызывает значительные его перемещения, т.е. янтарь избегает контакта с другими телами. Это «избегание» и приводит к замедлению разрушения. Во взвешенном состоянии янтарь почти не давит на дно и поэтому не истирается о песок.

Применение

Янтарь химически инертен. Это позволяет изготавливать из него посуду для активных кислот, медицинские препараты. Высокие диэлектрические свойства сделали его незаменимым материалом в радиотехнике, электронике, приборостроении. Ценится лак из янтаря, используемый для антикоррозионных покрытий. Обработка семян раствором янтарной кислоты дает заметную прибавку урожая. Янтарную кислоту используют для получения пластмасс, смол, лекарственных препаратов (в том числе от рака); для синтетических целей; в аналитической химии. Из янтаря изготавливают украшения и сувениры.

Литература

1. С.С. Хилькевич Физика вокруг нас – М.: Наука, 1985.С. 91 – 97.
2. Жуков М.М., Славин В.И., Дунаева Н.Н. Основы геологии - М., Госгеолтехиздат, 1961.С. 118.
3. Вертушков Г.Н., Авдонин В.Н. Таблицы для определения минералов по физическим и химическим свойствам – М.: Недра, 1980.

ПРЕМИЯ МИЛЬНЕРА – ПРЕМИЯ ЗА ЗНАЧИТЕЛЬНЫЕ ДОСТИЖЕНИЯ В ОБЛАСТИ ФУНДАМЕНТАЛЬНОЙ ФИЗИКИ

М. И. Клевцов

МБОУ Гимназия №34, Орел, Россия

Научный руководитель: учитель физики и математики МБОУ Гимназия №34 С. В. Савченко

Ежегодная премия, присуждаемая за значительные достижения в области фундаментальной физики. Премия вручается в трех категориях: «Фундаментальная физика», «Передовая линия физики» и «Новые горизонты физики». Учреждена в 2012 г. Юрием Мильнером. Размер премии в категории «Фундаментальная физика» составляет \$ 3 000 000, размер премии в категории «Передовая линия физики» - \$ 300 000 и «Новые горизонты физики» — \$100 000.

Главным и существенным отличием премии Мильнера от Нобелевской, кроме гигантского размера, является, во-первых, то, что теоретические открытия могут быть оценены и до их экспериментального подтверждения, а во-вторых, число соавторов, которые могут разделить присужденную премию, неограничено. Первый из этих фактов очень порадовал часть сообщества, занимающуюся физикой высоких энергий. Именно ей теоретическая физика в последние два-три десятилетия обязана своими революционными прорывами. Развитие теории струн, суперсимметрии, представление о темной материи надолго опередило экспериментальные возможности человечества. А высокая степень абстрактности, математизированности этих отраслей привлекла к ним, без сомнения, лучшие и талантливейшие молодые умы. Теоретическая физика теперь имеет премию Мильнера – первую русскую свободную научную премию высочайшего международного уровня. Причем эта премия очень демократична. Это великое событие в научном мире. Физики-теоретики, несмотря на свой титанический труд, выпали из поля зрения крупных научных наград. Они не попадают под чистых математиков, а нобелевка требует экспериментального подтверждения, которое редко происходит при жизни теоретика.

Согласно правилам фонда, в отборочный комитет по выбору новых лауреатов премии приглашаются те, кто был удостоен награды ранее. При этом кандидата на премию может выдвинуть любой человек в режиме онлайн. Предпочтение при присуждении премии отдается достижениям, сделанным в недавнем прошлом. Для номинантов на премию нет ограничений по возрасту, премия может быть разделена между любым количеством ученых. К тому же, премия может быть получена более одного раза. Всем лауреатам премии предлагается выступить с публичной лекцией, рассчитанной на широкую аудиторию. Темы лекций различны, от основ современной физики до передовых исследований. Эти лекции публикуются в широком доступе.

Юрий Борисович (Бенционович) Мильнер родился 11 ноября 1961 года в Москве. В 1985 году окончил физический факультет МГУ по специальности «теоретическая физика». После окончания университета работал в Физическом Институте Академии Наук, в отделе теоретической физики будущего

нобелевского лауреата Виталия Гинзбурга. В настоящее время является предпринимателем, менеджером, совладельцем Mail.ru Group и DST Global.

Первых лауреатов своей премии определял сам Мильнер. Первыми лауреатами премии в 2012 году стали 9 человек. Среди лауреатов — трое выходцев из России. Это разработчик новой инфляционной модели Вселенной Андрей Линде, окончивший физфак МГУ в 1971 году. Линде работает в Стэнфордском университете (США). Еще один лауреат из России — Максим Концевич, выпускник мехмата МГУ, работающий на стыке современной теоретической физики и математики. Его достижения, по мнению специалистов в теории суперструн, в свое время помогли "вывести эту теорию из тупика". Концевич работает во французском Институте высших научных исследований. Третий лауреат — Алексей Китаев, выпускник МФТИ, получил премию за теоретическую гипотезу внедрения квантовой памяти и устойчивых квантовых вычислений. Китаев работает в Калифорнийском технологическом институте. Также лауреатами премии Мильнера в 2012 году стали американский физик иранского происхождения Нима Аркани Хамед разрабатывающий теорию существования дополнительных измерений, новые направления в гипотезе суперсимметрии, а также изучающий темную материю; Алан Гут из Массачусетского технологического института, впервые предложивший теорию космической инфляции; Эдвард Уиттен, один из ведущих в мире исследователей теории струн, отмеченный фондом Мильнера за вклад в развитие новых топологических подходов в физике; аргентинец Хуан Малдацена, исследующий совмещение гравитации и квантовой теории; Натан Зайберг из Принстона и индийский физик-теоретик Ашок Сен из Аллахабада, отмеченные премией за работы по теории струн. Все они согласились войти в комитет, который будет определять лауреатов премии Мильнера в следующем году.

В декабре 2012 года отборочной комиссией были присуждены две специальные премии по фундаментальной физике: Стивену Хокингу за открытие излучения черных дыр, его вклад в квантовую теорию гравитации и квантовые аспекты эволюции ранней Вселенной. Вторая — разделена между семью учеными, руководившими экспериментами на Большом адронном коллайдере, в результате которых была открыта частица, являющаяся по всем признакам бозоном Хиггса. Это Питер Дженни, Фабиола Джианотти, Мишель делла Негра, Теджиндер Сингх Вирди, Гвидо Тонелли, Джо Инкандела, а также бывший руководитель коллайдера в целом Лин Эванс.

20 марта 2013 года лауреатом главной премии Мильнера в области фундаментальной физики стал выходец из России, сотрудник Принстонского университета, бывший сотрудник Института теоретической физики имени Ландау Александр Поляков за многочисленные открытия в сфере теории поля и теории струн и магнитных монополей, и американский физик Джозеф Полчинский за его вклад в квантовую теорию поля и теорию струн. Лауреатами премии в номинации "Передовая линия физики" 2013 года стали профессор Чарльз Кейн из университета Чикаго, Лауренс Моленкамп из германского университета Вюрцбурга, а также профессор Шоучэн Чжан из Стэнфордского

университета. Они отмечены премией за теоретическое предсказания и экспериментальное открытие топологических изоляторов.

Литература

1. <http://www.nanonewsnet.ru/articles/2012/premiya-fundamental-physics-prize-na-bлаго-fundamentalnoi-fiziki>
2. <http://www.ras.ru/news/shownews.aspx?id=c81900c3-c34c-4443-964d-08c0d461acf3>
3. [http://www.phys.msu.ru/rus/about/sovphys/ISSUES-2012/06\(97\)-2012/14243/](http://www.phys.msu.ru/rus/about/sovphys/ISSUES-2012/06(97)-2012/14243/)
4. <http://ria.ru/spravka/20130320/927806811.html#13902019572464&message=resize&relto=login&action=removeClass&value=registration>
5. <http://www.golos-ameriki.ru/content/us-milner-linde/1452895.html>
6. <http://ria.ru/science/20130321/928266729.html#13907538374654&message=resize&relto=login&action=removeClass&value=registration>

РАЗВИТИЕ ТЕОРИИ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ПОЛЯ

А. Е. Клочкова

МБОУ – Лицей № 22, Орел, Россия

Научный руководитель: учитель физики МБОУ – Лицей №22 И. Л. Старых

В настоящее время понятия «электромагнитное поле» и «электромагнитные волны» настолько плотно вошли в нашу жизнь, что представление о них в силу практической значимости имеют не только непосредственно изучающие физику, но и люди весьма отдаленные от этого предмета.

Концепция поля зарождалась в непримиримой борьбе двух теорий: близкодействия и дальнодействия и связана с такими великими именами, как Эрстед, Араго, Ампер, Фарадей, Герц, каждый из которых внес неоценимый вклад в развитие идеи поля. Но пальма первенства в обобщении разрозненных теоретических представлений и экспериментальных данных принадлежит Дж. Максвеллу.

В своей работе я отразила основные этапы зарождения понятия «электромагнитное поле», но подробно мне хотелось бы осветить основные положения теории Максвелла.

В 1861-1865 гг. Максвелл опубликовал теорию электромагнетизма, в которой были обобщены результаты экспериментальных исследований электрических и магнитных явлений. Одним из выводов этой теории было предсказание существования электромагнитных волн – совокупности изменяющихся со временем в пространстве электрического и магнитного полей, распространяющихся со скоростью света. На основании равенства скоростей электромагнитных волн и света Максвелл сделал предположение об электромагнитной природе света.

В основу теории Максвелл положил уравнения, выражающие такие известные законы, как закон Кулона о взаимодействии проводников с током, закон сохранения электрического заряда, закон об отсутствии магнитных зарядов в природе.

Рассматривая взаимодействия электрических и магнитных полей, Максвелл пришел к выводу, что, кроме явлений электромагнитной индукции должно существовать явление магнитоэлектрической индукции. Это было смелое предположение, не согласующееся с наблюдаемыми явлениями. До Максвелла было известно, что магнитное поле может порождаться или магнитами, или токами. Никто до Максвелла не пытался обнаружить магнитное поле, изменяя электрическое, а если такие попытки и были, то они не приносили положительных результатов. Магнитное поле, по Максвеллу, могло вызываться как током проводимости, так и током смещения. Другим принципиальным выводом теории Максвелла являлось признание того физического факта, что взаимодействия между электрическими зарядами и токами передаётся с конечной скоростью равной скорости света. Это вывод означал признание идеи близкодействия.

Максвелл получил уравнения электромагнитного поля, которые описывали его свойства и структуру и являлись не простым математическим выражением идеи Фарадея, а содержали нечто незримо большее.

$$\begin{aligned} \operatorname{rot} \vec{E} &= -(\partial \vec{B} / \partial t), & \operatorname{rot} \vec{H} &= 4\pi \vec{j} + (\partial \vec{D} / \partial t), \\ \operatorname{div} \vec{D} &= \rho, & \operatorname{div} \vec{B} &= 0, \end{aligned} \quad (2) \quad (1) \quad (3) \quad (4)$$

В этих уравнениях заключено всё учение об электричестве и магнетизме. Физический смысл уравнений Максвелла.

Первое уравнение Максвелла утверждает, если в некоторой точке пространства существует переменное электрическое поле, создающее токи проводимости и смещения, то в окрестности этой точки возникает переменное вихревое магнитное поле, создаваемое этими токами.

Второе уравнение Максвелла утверждает, если в некоторой точке пространства существует переменное магнитное поле, то в окрестности этой точки возникает переменное вихревое электрическое поле. Магнитное поле и создаваемое им электрическое поле образуют левовинтовую систему.

Третье уравнение Максвелла выражает опытные данные об отсутствии магнитных зарядов, аналогичных электрическим (магнитное поле порождается только токами).

Четвертое уравнение Максвелла (обычно называемое теоремой Гаусса) представляет собой обобщение закона взаимодействия неподвижных электрических зарядов – закон Кулона.

Вклад Максвелла сводится в общих чертах к следующему:

Теория Максвелла вводит в физику фундаментальнейшее понятие единого электромагнитного поля. «Теория, которую я предлагаю, - пишет Максвелл, - может быть названа теорией электромагнитного поля, потому что она имеет дело с пространством, окружающим электрические и магнитные тела; она может быть также названа динамической теорией, поскольку она допускает, что в этом пространстве имеется материя, находящаяся в движении, посредством которой и производятся наблюдаемые электромагнитные явления». И далее: «Электромагнитное поле – это та часть пространства, которая содержит и окружает тела, находящиеся в наэлектризованном или намагниченном состоянии». Правда, здесь с современной точки зрения есть

неточность: поле – не часть пространства, а материальный объект, существующий в пространстве и времени. Есть и ещё одно несоответствие идей Максвелла современным взглядам: поле у Максвелла – не самостоятельный объект, а процесс, происходящий в эфире.

Лишь в дальнейшем в связи с созданием теории относительности, когда стало возможным устранение гипотезы эфира, поле было признано самостоятельно существующим видом материи, не нуждающимся в особом материальном носителе. Введение понятия поля как основного объекта, обеспечивающего все электромагнитные взаимодействия, акцент которых поставлен не на заряды и токи, а на «порожденное» ими поле означает окончательное утверждение в физике идеи близкодействия.

Принципиально новой чертой теории Максвелла, выражающей последовательное проведение идей близкодействия, является то, что теория Максвелла исходит из признания конечности скорости распространения электромагнитных взаимодействий. Из этого вытекает, что сигнал, испущенный источником, но не принятый ещё приёмником, существует самостоятельно как реальное образование, обладающее энергией, которая, по Максвеллу, сосредоточена в поле. Энергия электромагнитного взаимодействия у Максвелла зависит от параметров поля: E и B . Это есть энергия поля, а не энергия зарядов и токов. Но энергия не может быть без материального носителя. Следовательно, поле является объективной реальностью.

Теория Максвелл по-новому поставила вопрос о взаимосвязи электричества и магнетизма. Их единство проявляется в том, что изменяющееся электрическое поле порождает магнитное, а изменяющееся магнитное порождает электрическое, т.е. электрическое и магнитное поля не есть некие самостоятельные сущности, а есть частные проявления единого электромагнитного поля, определяемые выбранной системой отсчёта.

Теория Максвелла на основе понятия поля свела в единую систему все знания по электричеству и магнетизму. Теория Максвелла обосновала, что существует особая форма материи – электромагнитное поле, характеризующееся двумя векторами: напряжённостью $\vec{E}$ и индукцией $\vec{B}$. В частном случае неизменных (стационарных) полей имеется только электрическое поле ($\vec{B}=0, \vec{E} \neq 0$) или только магнитное поле ($\vec{E}=0, \vec{B} \neq 0$). В общем случае переменного поля оба вектора не равны нулю и изменяются одновременно. В свободном пространстве переменное электромагнитное поле распространяется в виде электромагнитной волны, у которой векторы $\vec{E}$ и $\vec{B}$ перпендикулярны друг другу и лежат в плоскости, перпендикулярной направлению распространения волны. Таким образом, в свободном пространстве электромагнитная волна является поперечной. Теория Максвелла дала возможность, зная компоненты поля (E и B) в данной точке в данный момент времени, найти их значения в любой другой точке в любой другой момент времени, а зная характеристики поля, найти и силы, действующие на заряды и токи. Все законы электрических и магнитных взаимодействий, все законы тока, выведенные раньше, получаются из уравнения Максвелла как следствия.

Но значение теории не только в обобщении уже известного, из неё вытекает чрезвычайно много (кроме ранее сказанного).

Из решения уравнений вытекает, что электромагнитное поле распространяется в пространстве в виде волн, и скорость распространения электромагнитной волны в веществе равна $v=1/\sqrt{(\epsilon\epsilon_0 \mu\mu_0)}$, где ϵ и μ – соответственно электрическая и магнитная проницаемости вещества, $\epsilon_0=8,854188\cdot 10^{-12}$ Ф/м, $\mu_0=1,2566371\cdot 10^{-6}$ Гн/м – электрическая и магнитная постоянные.

В вакууме ($\epsilon=\mu=1$) скорость электромагнитной волны равна

$$v=1/\sqrt{(\epsilon_0 \mu_0)}=2,99792458\cdot 10^8 \text{ м/с} \approx 3\cdot 10^8 \text{ м/с}.$$

Скорость электромагнитной волны в вакууме как фундаментальная величина обозначается буквой c . Итак:

$$c=1/\sqrt{\epsilon_0\mu_0}.$$

В диэлектрике ($\mu\approx 1$) скорость электромагнитной волны

$$v=c/\sqrt{\epsilon}.$$

Плотность энергии $\omega_e=(\epsilon\epsilon_0 E^2)/2$ электрической компоненты электромагнитного поля и плотность энергии $\omega_m=B^2/(2\mu\mu_0)$ магнитной компоненты равны между собой:

$$\omega_e=\omega_m \text{ или } (\epsilon\epsilon_0 E^2)/2=B^2/(2\mu\mu_0).$$

Отсюда после простых преобразований следует, что

$$E^2-v^2=0,$$

а в вакууме:

$$E^2-c^2 B^2=0.$$

Последнее выражение является инвариантом, который не меняется при переходе от одной системы отсчёта к другой.

После того, как лабораторные опыты Физо, Майкельсона позволили определить значение скорости света, и оно совпало со значением скорости электромагнитных волн, предсказанных Максвеллом, свет отнесли к электромагнитным волнам. Это устанавливало единство оптики и электромагнетизма.

Таково значение теории Максвелла. Как сказал Г. Герц: «Теория Максвелла – это уравнение Максвелла». Естественен вопрос, как сумел он сделать это? Понять творческий процесс Максвелла куда труднее, чем понять суть его теории.

Опыты Г. Герца, А. С. Попова по излучению и приему электромагнитных волн явили экспериментальным подтверждением теории Максвелла. Они доказали, что электромагнитное поле и волны – это объективная реальность, а не гипотетический объект.

Идеи Максвелла, его предшественников и последователей подняли нашу Цивилизацию на новый виток спирали познания.

Литература

1. Детская энциклопедия. Т.3. Вещество и энергия. М., 1966.
2. Джанколи Д. Физика. М., 1989.
3. Мощанский В.Н., Савелова Е.В. История физики в средней школе. М., 1981.

4. Энциклопедия для детей. Т.16. Физика. Глав. ред. Володин В.А. М., Аванта+, 2000.
5. Элементарный учебник физики. Т.3. Колебания, волны. Оптика. Строение атома. Под ред. Ландсберга Г.С. М., 1968.
6. Глазунов А.Т., Кабардин О.Ф., Малинин А.Н. и др. Физика – учебник для 11 класса школ и классов с углублённым изучением физики, Просвещение, 1999.
7. Мансуров А.Н., Мансуров Н.А. Физика – учебник для 10-11 классов с гуманитарным профилем обучения, Просвещение, 1999
8. Касьянов В.А., Физика – учебник для 11 классов ддля общеобразовательных учебных заведений, Дрофа, 2002.

ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛИ И СВЕТОДИОДНЫЕ ИНДИКАТОРЫ

Е. А. Комарова, Т. И. Прохорова

Научно-образовательная лаборатория «Управление в технических системах»

при ФГБОУ ВПО «Госуниверситет-УНПК», г. Орел, Россия

МБОУ Лицей № 28 им. дважды Героя Советского Союза Г. М. Паршина, Орел, Россия

Научный руководитель: к.т.н., доцент кафедры «АВТОПЛАСТ» ФГБОУ ВПО «Госуниверситет-УНПК»

Т. В. Фёдоров, учитель физики МБОУ Лицей № 28 им. дважды Героя Советского Союза Г. М. Паршина Л. А. Азарова

В статье рассматриваются применение переключателей и светодиодных индикаторов.

Одним из типов датчиков (или устройств индикации) является устройства, имеющие дискретный входной (выходной) сигнал.

К самым простым дискретным датчикам (т.е. устройствам ввода) относятся: кнопки, тумблеры, микропереключатели, к более сложным - оптопары, индукционные, емкостные датчики и т.п.

В различных устройствах требуются различные типы переключателей. Например, микровыключатель может использоваться для обнаружения касания препятствия мобильным роботом, а оптический переключатель – для распознавания контуров траектории его движения.

Самый распространенный механизм переключателя – это нажимная кнопка. У переключателя с активным высоким уровнем выходной сигнал составляет 5 В. Низкий активный уровень означает, что выходной сигнал становится равным 0 В.

Микровыключатель – это устройство с активным низким уровнем, а нажимная кнопка - с активным высоким уровнем, они показаны на рисунке 1

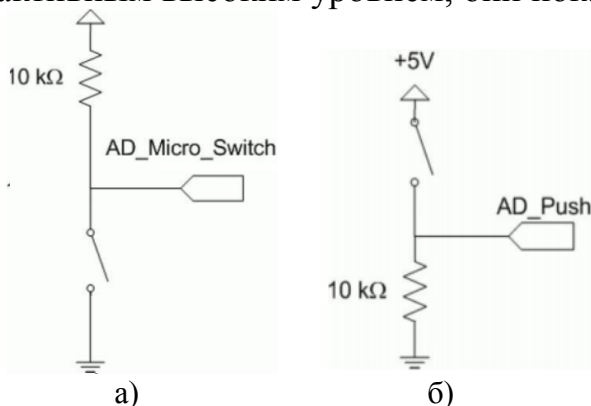


Рисунок 1. Схема подключения: а) микровыключателя и б) кнопки.

Оптический переключатель представляет собой фотоэлектрический микродатчик, который состоит из излучающей и принимающей частей.

В отличие от нажимной кнопки и микровыключателя, он является бесконтактным. Его срабатывание происходит, когда принимающий датчик не обнаруживает свет. Тогда на выходе напряжение высокого уровня +5 В. При отсутствии объекта напряжение на выходе – 0 В (см. рис. 2).

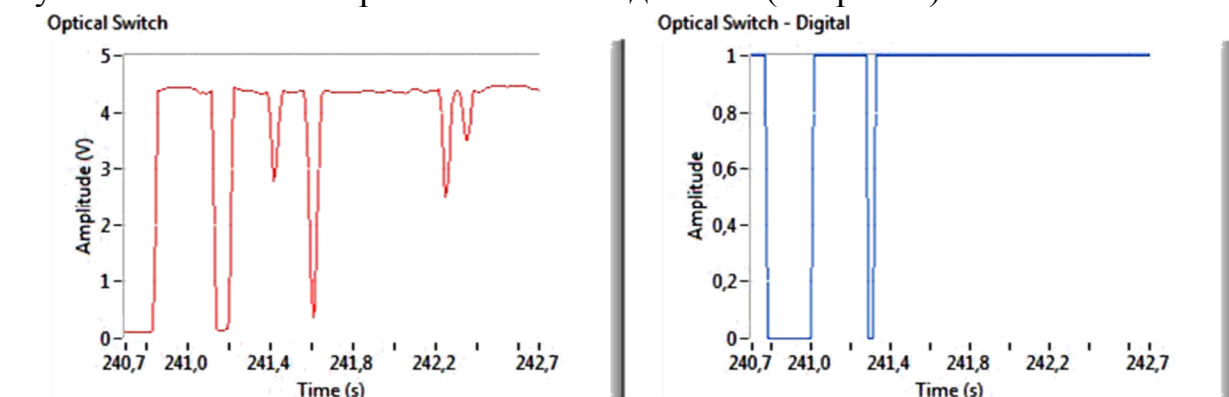


Рисунок 2. Выходные характеристики оптопары при срабатывании

К индикаторам (т.е. устройствам вывода) относятся: *лампы и светодиоды*.

Светоизлучающие диоды - экономичные и надежные индикаторы, используемые во многих устройствах.

Светодиод - полупроводниковый прибор с электронно-дырочным переходом, создающий оптическое излучение при пропускании через него электрического тока в прямом направлении. Излучаемый свет лежит в узком диапазоне спектра. Его спектральные характеристики зависят во многом от химического состава использованных в нём полупроводников.

Светодиоды на тренажере с мехатронными датчиками обозначены на рисунке 3 как LED7 и LED8. Они подключены к выходным цифровым линиям, которые могут их включать и выключать. Как и переключатели, светодиоды могут быть подключены как для активного высокого, так и для активного низкого уровня.

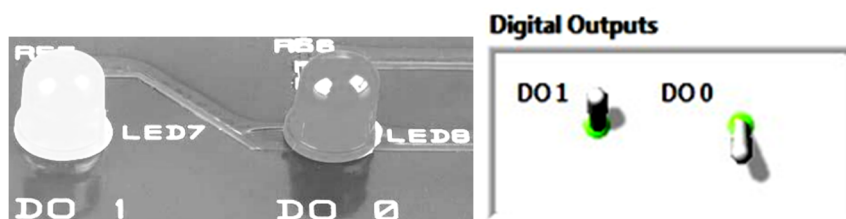


Рисунок. 3. Светодиоды на тренажере QNET с мехатронными датчиками и виртуальные переключатели для управления ими.

Работа со стендом проходила в два этапа: изучение реакции кнопок, переключателей и светодиодов на воздействие; подавление дребезга контактов при срабатывании кнопки или переключателя.

Причина дребезга кроется в особенностях работы простого механического переключателя. Как известно, элементарный переключатель состоит из двух металлических контактов. При этом один из контактов хорошо закреплен в корпусе и играет роль своеобразной наковальни. При активации переключателя по этой "наковальне" ударяет другой контакт, который

изготавливается в виде упругой пластины. Во время удара упругого контакта по более массивному, первый начинает беспорядочно прыгать, что является самым что ни на есть дребезг.

Для устранения дребезга можно модифицировать сам переключатель.

В основе другого подхода лежит модификация электронной схемы устройства, а именно добавление в цепь RS-триггера.

Наконец, можно модифицировать программу микроконтроллера.

Следует выделить некоторый период времени, в течение которого будет проводиться проверка сигнала с кнопки на устойчивость. Если в этот период времени сигнал меняет свое значение, то проверка считается не пройденной, и будет начата сначала.

Наоборот, если в течение проверки состояние цифрового входа будет стабильным, то оно запомнится микроконтроллером как актуальное. Именно третий способ использовался в нашей работе.

Результаты обработки выходного сигнала с кнопки показаны на правой части рисунка 4, а необработанный сигнал - левый график на рисунке 4.

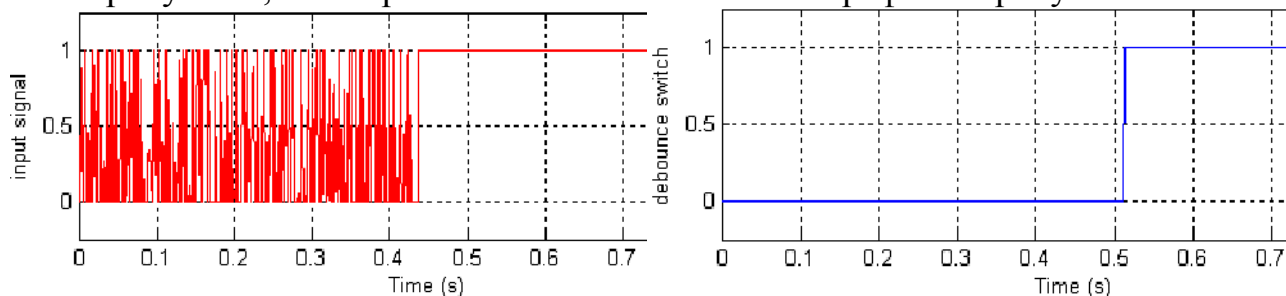


Рисунок 4. Примеры отклика сигнала с дребезгом и без дребезга
input signal – входной сигнал; debounce switch – переключение без дребезга

Литература

1. Инженерный тренажер Quanser для NI-ELVIS Тренажер QNET Мехатронные датчики. Руководство для студентов. 2009 г. [Электронный ресурс]//URL:<http://nitec.nsk.ru/Library/Materials/QNET%20МЕСНКИТ%20Laboratory%20-%20Instructor%20Manual.pdf>(19.12.14)

ВЛИЯНИЕ СОТОВОГО ТЕЛЕФОНА НА ЖИВЫЕ ОРГАНИЗМЫ

К. С. Королёв, Д. Е. Шуваев

МБОУ Лицей №32 им. И. М. Воробьева, Орел, Россия

Научный руководитель: учитель физики МБОУ Лицей №32 им. И. М. Воробьева Э. Н. Степанова

Большинство современных людей не мыслят своей жизни без мобильного телефона, но редко кто из них догадывается о том, что мобильный телефон – это аппарат, совмещающий в себе функции приёмника и передатчика, а мобильная связь осуществляется с помощью тех же обыкновенных радиоволн.

Английский физик М.Фарадей экспериментально открыл явление электромагнитной индукции. Основываясь на представлениях Фарадея и развивая их, английский ученый Дж. Максвелл в 1865 г. пришел к выводу, что металлический проводник, по которому течет ток, должен излучать в пространство электромагнитные волны, распространяющиеся со скоростью света. Первый, кому удалось «создать» и детектировать электромагнитные волны, был немецкий ученый Г. Герц в 1887 г. В России одним из первых

занялся изучением электромагнитных волн Александр Степанович Попов. Он использовал более надежный и чувствительный способ регистрации электромагнитных волн. В 1901 г. итальянскому инженеру Г. Маркони удалось установить радиосвязь через Атлантический океан, т.е. передачу и прием информации с помощью радиоволн, распространяющихся в пространстве без проводов. Для осуществления радиотелефонной связи необходимо использовать высокочастотные колебания, интенсивно излучаемые антенной. Для передачи звука эти высокочастотные колебания изменяют с помощью электрических колебаний низкой частоты (этот процесс называют модуляцией). Демодуляция — процесс выделения низкочастотных (звуковых) колебаний из принятых модулированных колебаний высокой частоты. Остается превратить электрические колебания в звуковые. Это делают с помощью динамика.

Мобильный, или сотовый, телефон — это миниатюрная комбинация телефона, радиоприемника и радиопередатчика, которая стала возможной только благодаря достижениям современной физики. Главное преимущество такого телефона состоит в том, что он поддерживает постоянную радиотелефонную связь при перемещении абонента в пределах так называемой зоны покрытия. Вся зона покрытия разделена на ячейки, называемые также сотами (отсюда и название телефона). В каждой ячейке имеется свой приемник-передатчик (антенны устанавливают на телебашнях, высоких зданиях и на специально построенных вышках). Включенный сотовый телефон автоматически через определенный промежуток времени посылает сигналы, поддерживая радиосвязь с ближайшим приемником-передатчиком, который предоставляет ему один из свободных каналов. Благодаря успехам современной физики и техники мобильные телефоны удалось сделать миниатюрными и в то же время доступными: сотни миллионов людей носят их сегодня в карманах или дамских сумочках.

Производители аппаратов обычно говорят, что уровень этих полей низок и никак не влияет на человека, аппараты проходят сертификацию, а значит, продукция компании соответствует всем нормам. Если серьезно заботиться о здоровье, возможно, при выборе телефона стоит в первую очередь обращать внимание не на качественные характеристики дисплея или наличие слота расширения памяти, а на показатель SAR (Specific Absorption Rate). Он дает информацию о количестве поглощаемой человеческим телом энергии в ваттах на килограмм веса (Вт/кг). Максимально допустимым пределом является величина в 1,6 ватта на килограмм (США) и 2 ватта на килограмм (Европа). Этот норматив признан Всемирной организацией здравоохранения. Показатель SAR всех продающихся сегодня телефонов не превышает максимально допустимых величин. Однако по результатам исследований огромного числа ученых можно сделать вывод, что излучение телефонов в первую очередь оказывает негативное влияние на мозговую деятельность, слух, зрение, работу щитовидной железы. Самыми «безобидными» и очень быстро наступающими последствиями регулярного пользования мобильным телефоном являются:

- ослабление памяти
- частые головные боли

- снижения внимания
- раздражительность
- низкая стрессоустойчивость
- нарушения сна
- внезапные приступы усталости
- снижение умственных и познавательных способностей

Значительно повышается риск следующих заболеваний в связи с использованием мобильных телефонов:

- детская лейкемия
- глазная катаракта (и другие заболевания органов зрения)
- нарушение функций щитовидной железы
- опухоль мозга
- рак груди (из-за ношения мобильного телефона в сумочке на уровне груди)
- сердечно-сосудистые заболевания
- нарушение деятельности нервной системы, которые могут привести к повреждению ДНК
- нарушения функций мочеполовой системы (возможное бесплодие, женские и мужские болезни)

Излучение мобильных телефонов вредно не только для здоровья человека, но и для всех живых организмов.

Исследования показали, что мобильный телефон в состоянии повысить артериальное давление человека. Десяти добровольцам на правой стороне головы фиксировали сотовые телефоны, работающие в стандарте GSM. Телефоны включали так, чтобы испытуемые об этом не знали. Выяснилось, что разговор в течение 35 минут приводил к повышению давления на 5-10 мм ртутного столба. Негативное влияние электромагнитного излучения было исследовано на лягушках и куриных яйцах. Сердца лягушек облучали высокочастотным модулированным электромагнитным полем в течение 5-10 минут. При этом удавалось остановить каждое второе сердце, а у выживших снижалась частота биения. Для крыс и кроликов излучение оказалось не столь губительным, однако в 30% случаев отмечались достоверные изменения сердечной деятельности. В другом эксперименте куриные яйца, предназначенные для выведения цыплят, на три недели поместили в инкубатор. Будущих цыплят разделили на две группы: одни развивались в обычных условиях, а другие ждали своего появления на свет рядом с телефоном. Через каждые четыре минуты до вторых дозванивались, соединение длилось две минуты. В результате эксперимента в контрольной группе яиц, где не было облучения, погибло 13 зародышей, что является нормой. Из яиц, подвергшихся облучению, не вылупились 23 цыпленка. Выводы самые неутешительные: излучение мобильных телефонов убивает растущую ткань.

Растения также подвержены негативному влиянию излучения. Для опыта было взято два одноразовых стаканчика с одинаковым количеством семян, залитых водой. В качестве излучателя электромагнитной волны был взят модем вместо телефона. Работают они на одной и той же частоте, с одинаковой

мощностью. Один стаканчик был поставлен на модем, другой поставлен в метре от него. Эксперимент продолжался три дня. В двух стаканах семена проросли, и было видно, что в облученном они прорастают значительно хуже. В необлученном стаканчике стоял ровный ряд зеленых ростков. В облученном торчали редкие стебельки.

Не нужно быть большим ученым и обладать суперсовременной лабораторией, чтобы убедиться в том, что излучение мобильного телефона вредно воздействует на всё живое, поэтому следует придерживаться некоторых советов по ограничению воздействия электромагнитного излучения сотового телефона:

- не пользуйтесь телефоном без необходимости; разговаривайте непрерывно не более 3-4 минут;
- при покупке выбирайте телефон с меньшей максимальной мощностью излучения;
- старайтесь не разговаривать по сотовому телефону в автомобиле или используйте систему громкоговорящей связи;
- не подносите телефон к уху во время вызова.

Факт того, что мобильная связь очень удобна и практична, не отрицается. Никто не предлагает вовсе отказаться от мобильных телефонов, но для сохранения собственного здоровья необходимо придерживаться правил пользования сотовым телефоном.

Литература

1. Учебник «Физика -11» для базового уровня, авторы Л.Э.Генденштейн, Ю.И. Дик, «Мнемозина», 2009.
2. <http://gamma7.m-l-m.info/>
3. <http://mymus2011.narod.ru/>
4. <http://izluchenie.net/>

РАЗВИТИЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЙ О ДИСКРЕТНОЙ СТРУКТУРЕ ВЕЩЕСТВА

С. И. Масленников

МБОУ – Лицей № 22, Орел, Россия

Научный руководитель: учитель физики МБОУ – Лицей №22 И. Л. Старых

В работе представлены основные исторические этапы развития представлений о дискретной структуре вещества, начиная с гипотетических умозаключений философов древности и заканчивая современными концепциями.

Быть может, эти электроны-
Миры, где пять материков,
Искусства, знания, войны, троны
И память сорока веков.
Ещё, быть может, каждый атом-
Вселенная, где сто планет.
Там – всё, что здесь в объёме сжатом,
А так же то, чего здесь нет...

Две тысячи лет понадобилось науке, чтобы удостовериться в том, что все вещества состоят из молекул. Ещё через двести лет ученые низвели молекулы

до атомов, а всего двадцать лет спустя они осознали, какое скопище частиц скрывается под атомной оболочкой.

В середине прошлого века было завершено создание качественной и количественной теории строения атома. Н. Бор, Паули подвели мощную теоритическую базу под экспериментальную ядерную модель атома Резерфорда.

Все было просто и гармонично: в центре атома-ядро, состоящие из протонов и нейтронов, вокруг ядра, заполняя согласно правилам квантования энергетические уровни, - электроны.

Казалось бы, картина мира завершена. На радостях физики «собрались за праздничным столом», воспевая стройность картины мироздания. Но заздравные тосты то и дело прерывали всё новые и новые сообщения об открытии неожиданных, и, казалось бы, даже лишних, непрошенных элементарных частиц. Всего было открыто более 350 частиц. Физики, пытавшиеся укротить ораву элементарных частиц, назвали это время зоологическим периодом. Но они смеялись сквозь слёзы: «элементарными» можно назвать три, пять, ну десяток микрообъектов, не больше! Счёт же на сотни означал одно: физика элементарных частиц переживает кризис.

Теперь необходимо было уже не открывать новые частицы, а «закрывать» старые частицы.

И вот в 1964 г. одновременно и независимо, находясь даже на разных континентах – один в Америке, другой в Европе – теоретики американец М. Гелл-Манн и Дж. Цвейг, чтобы устранить противоречие, высказали гипотезу о существовании трёх фундаментальных субъядерных частиц, различными комбинациями которых и являются большинство элементарных частиц.

Только в вопросе, как назвать эти «детальки» микромира М. Гелл-Манн и Дж. Цвейг разошлись. Американец, большой, видимо, почитатель творений Д. Джойса, в поисках подходящего имени для новых частиц, возможно, начал перечитывать роман «Поминки по Финнегану» и наткнулся на то место, где дублинский трактирщик возомнил себя королём Марком, персонажем средневековой легенды.

Хорошо кажется, что его племянник Тристан украл у него жену, прекрасную Изольду. Марк преследует похитителя на корабле. В небе над парусами кружат чайки; они зловеще кричат – каркают; «Три кварка для мистера Марка!» Короля мучают кошмары, а чайки всё повторяют: «Три кварка, три кварка, три кварка...»

Слово «кварк» переключалось со страниц романа Джойса в мир элементарных частиц легко и естественно. Скорее всего в этом отрывке Гелл-Манна привлекало то, что число кварков было именно три. Столько, сколько и требовала теория. Пришлось по вкусу учёному и само слово «кварк» - звучное, диковинное, абсолютно незатасканное в других употреблениях.

Дж. Цвейг же был менее удачлив. Он называл гипотетические субчастицы, претендующие на роль истинных кирпичиков праматерии, «тузами». Это картёжная терминология оказалась не столь привлекательна, теперь о ней никто не вспоминает.

А кварки прижились. Удивляло и радовало, что всего трёх кварков было достаточно, чтобы конструировать из них – словно это детские кубики – огромное число открытых к тому времени элементарных частиц.

Правда, предсказанные свойства этих гипотетических частиц оказались довольно неожиданными. Например, их электрические заряды должны быть равными $2/3$ или $1/3$ элементарного электрического заряда! Частиц с такими зарядами никто в экспериментах не обнаруживал. Как у каждой элементарной частицы есть античастица, так и у каждого из кварков есть свой антикварк.

Буквами u , d и s были обозначены три кварка, названия которых происходят от слов *up-вверх*, *down-вниз*, *strange-странный*.

Однако только из трёх кварков построить всё многообразие мира элементарных частиц не удалось. Были обнаружены адроны, для объяснения свойств которых пришлось предположить существование ещё трёх кварков, которые обозначили буквами c , b , t (от английских слов *charm-очарование*, *beauty-преlestь*, *truth-истина*).

Все шесть кварков располагают в виде трёх дуплетов (трёх семейств) аналогично лептонным дуплетам.

В таблице 1 приведены основные характеристики кварков.

Таблица 1

Наименование	Кварки	Антикварки
Символ	u d c s t b	$\bar{u}$ $\bar{d}$ $\bar{c}$ $\bar{s}$ $\bar{t}$ $\bar{b}$
Спин в единицах $\hbar$	$1/2$ $1/2$	$1/2$ $1/2$
Электрически заряд в элементарных зарядах	$2/3$ $-1/3$	$-2/3$ $1/3$
Барионный заряд	$1/3$ $1/3$	$-1/3$ $-1/3$

В таблице 2 показано, как из кварков строятся мезоны и барионы.

Таблица 2

Мезоны		Барионы			
частица	состав	частица	состав	частица	состав
π^+	$u\bar{d}$	p	uud	Σ^-	dds
π^-	$\bar{u}d$	$\bar{p}$	$\bar{u}\bar{u}\bar{d}$	$\bar{\Sigma}^-$	$\bar{d}\bar{d}\bar{s}$
π^0	$\frac{1}{\sqrt{2}}(u\bar{u} - d\bar{d})$	n	uud	Ξ^0	uss
η^0	$\frac{1}{\sqrt{6}}(u\bar{u} + d\bar{d} - 2s\bar{s})$	$\bar{n}$	$\bar{u}\bar{d}\bar{d}$		
K^+	$u\bar{s}$	Λ^0	$[ud]s$	$\bar{\Xi}^0$	$\bar{u}\bar{s}\bar{s}$
K^-	$\bar{u}s$	$\bar{\Lambda}^0$	$[\bar{u}\bar{d}]\bar{s}$	Ξ^-	dss
K^0	$d\bar{s}$	Σ^+	uus	$\bar{\Xi}^-$	$\bar{d}\bar{s}\bar{s}$
$\bar{K}^0$	$\bar{d}s$	$\bar{\Sigma}^+$	$\bar{u}\bar{u}\bar{s}$	Ω^-	sss
		Σ^0	$\{ud\}s$	$\bar{\Omega}^-$	$\bar{s}\bar{s}\bar{s}$
		$\bar{\Sigma}^0$	$\{\bar{u}\bar{d}\}\bar{s}$		

При изучении свойств атомов, атомных ядер и элементарных частиц установлен один из фундаментальных законов физики: в системе взаимосвязанных частиц никогда не существуют хотя бы две частицы с тождественными параметрами, если эти частицы обладают полуцелым спином. Этот закон, как уже указывалось, называется принципом запрета Паули.

Все кварки обладают спином, равным $1/2$, поэтому к ним относится принцип запрета Паули.

Однако некоторые элементарные частицы состоят из трёх одинаковых кварков. Например, омега-минус-гиперон состоит из трёх s -кварков. Заметим, что существование этой частицы было предсказано на основании кварковой теории, и лишь затем она была обнаружена в эксперименте. Приходится сделать вывод, что три s -кварка, входящих в состав этого гиперона, в действительности не тождественны, а отличаются друг от друга каким-то свойством, до сих пор неизвестным в физике.

Это новое, неизвестное ранее свойство называли «цветовым зарядом» или просто «цветом» кварков. Таких «цветов» оказывалось три. Эти «цвета», конечно, никак не связаны с обычными оптическими цветами тел, они лишь условно обозначают существование трёх различных типов специфических квантовых зарядов у кварков.

Обычно цветовые заряды называют красным, синим и жёлтым цветов кварков. Антикварки соответственно обладают антикрасным, антисиним и антижёлтым цветом. Оказывается, что, как в оптике смешение красного, синего и жёлтого цветов в равной пропорции даёт белый свет, т.е. цвета нейтрализуют друг друга, цвета кварков также нейтрализуют друг друга при их сложении. Нейтрализуют друг друга также «цвет» и «антицвет» - как нейтрализуют друг друга электрические заряды противоположных знаков при равенстве их модулей.

Поэтому оказывается, что все адроны являются «бесцветными», как говорят, - «белыми». Физически это означает, что взаимодействие с помощью «цветовых зарядов» происходит между кварками только внутри адронов, вне адронов этот вид взаимодействия не проявляется. Именно поэтому до создания кварковой теории этот вид взаимодействия был неизвестен.

Построение адронов из кварков выдвигает проблему: какие силы удерживают кварки в области, размеры которой менее 10^{-15} м, особенно в том случае, когда эти кварки обладают электрическим зарядом одного и того же знака? Так, например, кварки u и $\bar{d}$, из которых состоит пион, оба имеют положительный электрический заряд; то же относится к каонам, к кси- и омега-гиперонам и т. д. Эта проблема аналогична той, которая возникла, когда стало ясно, что ядро состоит из протонов и нейтронов.

Как всегда, в квантовой механике, эту проблему удалось решить на основе идеи обменного взаимодействия. Оказалось, что принципиальную роль играет «цвет» кварков как особый квантовый заряд. Теория, описывающая цветовые взаимодействия кварков, была названа *квантовой хромодинамикой*.

В квантовой хромодинамике предполагается, что сильное взаимодействие между кварками достигается за счёт обмена глюонами (от англ. glue-клей)-

безмассовыми частицами со спином 1, электрически нейтральными, но несущими цветовой заряд. Вводится 8 глюонов, каждый из которых состоит из «цвета» и «антицвета». При пропускании или поглощении глюона кварк меняет свой цвет, что обеспечивает взаимодействие – притяжение между кварками. Это в какой-то мере аналогично взаимодействию электрически заряженных частиц за счёт обмена виртуальными фотонами.

Когда мы говорим, что атом состоит из ядра и электронов, а атомное ядро – из протонов и нейтронов, то мы предполагаем следующее: во-первых, что эти частицы существуют в свободном состоянии и, во-вторых, что при взаимодействии на атом или ядро эти частицы можно оттуда вырвать. С кварками дело обстоит гораздо сложнее.

Многочисленные попытки отыскать в природе хотя бы один свободный кварк с дробным электрическим зарядом или освободить кварки из недр элементарных частиц при их столкновении неизменно оканчивались неудачей: свободные кварки в эксперименте не обнаружены. Однако серия неудач в поисках свободных кварков не привела к отказу от гипотезы о существовании кварков и глюонов.

Подтверждением теории кварков явилось предсказание частицы Ω -гиперона, которая «родилась» на бумаге. В 1964 г. Ω -гиперон была обнаружена. Успех был полным. В 1969 г. Гелл-Манн стал лауреатом Нобелевской премии.

Заключение.

Известна одна мудрая мысль, причём не физика, а философа, теоретика марксизма-ленинизма: «Электрон также неисчерпаем, как и атом». А вдруг кварки также неисчерпаемы, как электроны?!

Литература

1. Элементарный учебник физики под редакцией академика Г.С. Ландсберг. «Колебания волны, оптика, строение атома». Издательство «Наука», 1975 г.
2. Физика 11 класс под редакцией А.А. Пинского. Москва «Просвещение», 2000 г.
3. В.Н. Мощанский, Е.В. Савелова. История физики в средней школе. Москва «Просвещение», 1981 г.
4. П.С. Кудрявцев. История физики. Москва «Просвещение», 1971 г.
5. Ю. Чирков «Охота за кварками». Москва «Молодая гвардия», 1985 г.
6. Г.Я. Мякишев. Физика. Оптика. Квантовая физика. 11 кл. Дрофа, 2010г.

ИНФРАКРАСНОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ ЕГО СВОЙСТВА И ПРИМЕНЕНИЕ

М. С. Носков

МБОУ «Черкасская СОШ» Кромского района, Орловская область, д Черкасская, Россия
Научный руководитель: учитель физики и информатики МБОУ «Черкасская СОШ» А. А. Пясецкая

Жизнеспособность человеческого организма напрямую зависит от среды его обитания. Загрязнение окружающей среды относится к непреднамеренным, хотя и очевидным, легко осознаваемым экологическим нарушениям. Они выступают на первый план не только потому, что многие из них значительны,

но и потому, что они трудно контролируются и чреваты непредвиденными эффектами. Некоторые из них, например, инфракрасное излучение принципиально неизбежны, пока существует топливная энергетика, осветительные приборы и прочие достижения цивилизации, не говоря уже о его природных источниках.

В связи с этим, понимание природы данного физического явления, его влияния на организм человека и среду его обитания являются необходимым условием для разработки средств и методов защиты от негативного влияния инфракрасного излучения. Это обстоятельство обуславливает актуальность темы данной работы.

Объектом исследования является инфракрасное излучение как физическое явление. Влияние этого явления на организм человека, а также средства защиты от него составляют предмет данной работы.

Цель – изучить те особенности инфракрасного излучения, знание которых необходимо для оценки его влияния на человека и разработки инженерных средств защиты.

Постановка данной цели обуславливает необходимость решения

следующих задач:

- изучить физическую природу инфракрасного излучения, способы и единицы его измерения;
- ознакомиться с проявлениями инфракрасного излучения в природе и техносфере;
- выявить, какое воздействие оказывает инфракрасное излучения на организм человека и состояние окружающей среды;
- рассмотреть инженерные способы защиты от воздействия инфракрасного излучения.

Решение поставленных задач позволит понять свойства и характер воздействия инфракрасного излучения на организм человека и, таким образом, реализовать цель, заявленную в данной работе.

Инфракрасное излучение – это электромагнитное излучение с большей длиной волны, чем видимый свет, простирающийся от номинального красного края видимого спектра на 0,74 мкм (микрон) до 300 мкм. Этот диапазон длин волн соответствует частоте диапазона примерно от 1 до 400 ТГц, и включает в себя большую часть теплового излучения, испускаемого объектами вблизи комнатной температуры.

В своей работе я рассматриваю специфические свойства электромагнитных волн данного диапазона.

В школе особое внимание обращается на то, что это излучение тепловое, т.е. испускается нагретыми телами. ИК-излучение невооруженным глазом не видно. Для его обнаружения и регистрации можно воспользоваться электронно-оптическим преобразователем или прибором с зарядовой связью. К сожалению, в школе нет ни ЭОП, ни ПЗС. Зато ПЗС является одним из основных элементов всех цифровых фотоаппаратов, им и можно воспользоваться. Я проделал серию простых и эффектных опытов по изучению свойств ИК-излучения, не требующих сложного и труднодоступного оборудования. Обязательно

понадобится цифровой фотоаппарат или цифровая камера мобильного телефона.

Отражают ли ИК-волны от обычного зеркала? Это легко проверить ИК-диод (ПДУ), зеркало и цифровой фотоаппарат

Неожиданное свойство пульта дистанционного управления (ПДУ). ПДУ посылает управляющие сигналы к телевизору (или другой аппаратуре) в виде электромагнитных импульсов ИК-диапазона. Их источник -инфракрасный светодиод. Попробуем зарегистрировать это излучение. На цифровом фотоаппарате устанавливаем автоматический режим съемки и отключаем фотовспышку. Помещаем ПДУ напротив объектива фотоаппарата на расстоянии примерно 15см, направив его на объектив. Нажимаем любую кнопку на ПДУ и в этот момент делаем снимок. На дисплее фотоаппарата обнаруживаем световую вспышку (светло-фиолетовое пятно на фотографии, простым глазом не видимую).

Наблюдение ИК-излучения от нагретых тел. Для опыта потребуется нагретое тело (спираль лампы накаливания, Солнце), ИК--светофильтр , цифровой фотоаппарат. В качестве ИК-светофильтра можно использовать два адсорбционных светофильтра из набора по оптике (например, красный и зеленый), сложенных вместе («двойной» светофильтр). Эти светофильтры пропускают часть красного света (в чем можно убедиться, если посмотреть через них на лампу накаливания), однако для наших целей все же подойдет.

Удерживая ИК-светофильтр в руке , плотно прижимаем его объективу фотоаппарата. Объектив направляем на источник излучения, устанавливаем автоматический режим съемки. Наблюдаем на дисплее фотоаппарата изображение нагретого тел.

Свечение- спирали лампы накаливания, зафиксированное цифровым фотоаппаратом через «двойной» светофильтр; - солнца, так же через «двойной» светофильтр.

Все ли светящиеся объекты и нагретые тела излучают ИК-волны? Проведем еще несколько опытов. Сравним свойства пламени свечи (зажигалки , спички) и газовой плиты. Нам опять понадобится ИК-светофильтр и цифровой аппарат. Излучатель может быть не очень мощным. Удерживая ИК-светофильтр в руке, плотно прижимаем его к объективу фотоаппарата. Объектив направляем на источник излучения.

Пламя свечи и спички, видимое в цифровом фотоаппарате через «двойной» светофильтр.

Однако ИК-излучение от люминесцентной лампы и пламени газовой плиты зарегистрировать не удастся. Почему? Свечение люминесцентной лампы обусловлено явлением фотолюминесценции (холодное свечение спирали), а его спектр максимально приближен к спектру дневного света, т.е. ИК-излучения в нем практически нет. Пламя от газовой плиты кажется нам голубым, поскольку наибольшая интенсивность излучения приходится именно на длину волны голубого цвета. Поэтому, несмотря на то, что это нагретое тело, его Ик-излучение слабое.

Явление поляризации. Для опыта понадобится лампа накаливания. Два

плёночных поляроида, фотоаппарат. Лампу накаливания располагаем напротив объектива фотоаппарата. Между ними помещаем два поляроида, поворачиваем один до того момента, пока видимый свет не перестанет проходить через поляроиды. Результаты опыта оказываются удивительными.

Как выглядят предмет различных цветов в ИК лучах?

Для опыта потребуется: ИК-светофильтр (двойной), фотоаппарат, объект (например йод). На цифровом фотоаппарате устанавливаем максимальную чувствительность матрицы ISO (в нашем случае 3200) срабатывания затвора – около 5с. Удерживая ИК-светофильтр в руке, плотно прижимаем его к объективу фотоаппарата. Объектив направляем на объект изучения и дополнительно освещаем объект лампой накаливания. Делаем снимок. Для сравнения делаем снимок объекта при дневном освещении в автоматическом режиме работы фотоаппарата. Результаты получаются неожиданными! Йод в обычных лучах не прозрачен для света а в ИК-лучах он становится прозрачным.

Инфракрасное излучение находит широкое применение в научных исследованиях, при решении большого числа практических задач, в военном деле и пр.

Таким образом, я в своей работе собрал сведения об исследовании инфракрасного излучения, рассмотрел основные специфические свойства излучения данного диапазона и, главное, показал важность дальнейшего его изучения с целью применения в различных областях деятельности человека.

ФИЗИКА ЧЕЛОВЕКА

Е. А. Островецкая

МБОУ Лицей № 28 им. дважды Героя Советского Союза Г. М. Паршина, Орел, Россия

Научный руководитель: учитель физики МБОУ Лицей № 28 им. дважды Героя Советского Союза

Г. М. Паршина С. К. Островецкая

Изучая курс физики, мы, по большей части, рассматриваем неживую природу, а о живой природе говорим вскользь. Но как раз таки на примере живой природы можно более подробно и точно объяснить законы физики.

Вот пчела села на цветок и нечаянно задела тычинку, из пыльника, которой ударил пчелку по спинке, просыпалась пыльца. С точки зрения физики здесь можно рассмотреть характер движения пчелы, издаваемый ею звук, действие рычага – тычинки и свободное падение пыльцы более подробно.

А что уже говорить об организме самого человека! Тут столько физических явлений, такое поле деятельности!

В организме человека все кости, имеющие некоторую свободу движения, являются рычагами. Например, кости конечностей, нижняя челюсть, череп, фаланги пальцев. Соотношение длины плеч рычажного элемента скелета находится в тесной зависимости от выполняемых данным органом жизненных функций.

При операциях на сердце часто возникает необходимость временно выключить его из круга кровообращения и оперировать сухое сердце, для этого используют аппарат искусственного кровообращения, который состоит из двух

основных частей: системы насосов и оксигенатора. Насосы выполняют функции сердца, а оксигенатор - функции лёгких. В настоящее время ученые-медики и инженеры работают над созданием и применением аппарата «искусственное сердце».

При дыхании у человека принимает участие вся поверхность тела – от самого толстого эпидермиса пяток до покрытой волосами кожи головы. Особенно интенсивно дышит кожа на груди, спине и животе. Интересно, что по интенсивности дыхания эти участки кожи значительно превосходят легкие. При вдохе за счет работы межреберных мышц объём грудной клетки увеличивается. При этом давление воздуха в лёгких падает ниже атмосферного: вследствие образовавшейся разности давления происходит вдох. Затем вследствие расслабления мышц объём грудной клетки уменьшается, давление в лёгких становится выше атмосферного – происходит выдох.

Для того чтобы сохранить температуру тела постоянной, человек должен либо уменьшать потери тепла эффективной защитой, либо увеличить производство тепла. Прежде всего, важен защитный покров. Хорошо известна защитная роль жира. Борьба с перегревом осуществляется в основном путём увеличения испарения. Для терморегуляции организма важную роль играет потоотделение, оно обеспечивает постоянство температуры тела человека или животного. За счет испарения пота уменьшается внутренняя энергия, благодаря этому организм охлаждается.

При изучении закона сохранения и превращения энергии важно подчеркнуть роль ученого Р. Майера, который первым его сформулировал с позиции врача – естествоиспытателя. Он заметил разницу в цвете венозной крови в странах умеренного и тропического поясов и пришёл к выводу, что «температурная разница» между организмом и окружающей средой должна находиться в количественном соотношении с разницей в цвете обоих видов крови, то есть артериальной и венозной. Эта разница в цвете является выражением размера потребления кислорода, или интенсивности процесса сгорания, происходящего в организме. Осмысливая эти наблюдения на основе принципа, что «ничего не происходит из ничего и ничто не превращается в ничто, и что причина равна действию», уже в 1841г. Майер высказал основную идею закона сохранения и превращения энергии.

Справедливость первого закона термодинамики для биологии можно доказать, если живой организм изолировать от окружающей среды, изменить количество выделенной им теплоты и сравнить его с тепловым эффектом биохимических реакций внутри организма.

Я провела различные работы по познанию моего тела с точки зрения физики. Оказалось, что параметры моего тела вполне соответствуют норме, при ходьбе я оказываю давление на пол равное 15, 1 кПа, что большую мощность я развиваю при выполнении упражнения приседание, а так же средняя скорость, которую я развиваю при ходьбе, составляет 6,8 км/ч.

Литература

1. Ц. Б. Кац «Биофизика на уроках физики», 1988 М.: Просвещение, 1974. - 126 с.

2. Акимушкин И. Занимательная биология, 2-е издание - Москва: Молодая гвардия, 1972 - с.304 с.,
3. Безденежных Е. А., Брикман И. С. Физика в живой природе и медицине, Киев.: Радянська школа, 1976.
4. Кац Ц. Б. Решение задач по физике живой природы, 1975 Физика в школе, 1975, №6.
5. <http://www.nado5.ru/e-book/rychagi-v-prirode-bytu-i-tekhnikе>(18.01.2014)
6. http://www.auramoscow.ru/biopole_cheloveka.html (18.01.2014)

МАГНИТНЫЕ МИНЫ ВРЕМЕН ВЕЛИКОЙ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ВОЙНЫ.

А. Н. Павлов

МБОУ Лицей им. С.Н. Булгакова, Орловская область, Ливны, Россия

Научный руководитель: учитель физики МБОУ Лицей им. С.Н. Булгакова Н. Н. Блынская

Прошло уже более 65 лет со времени начала Великой Отечественной войны, когда небольшая группа научных сотрудников Физико-технического института Академии наук СССР под руководством А.П. Александрова должна была в широком масштабе приступить к работам по защите кораблей Военно-Морского флота СССР от немецких бесконтактных магнитных мин. Значительное количество таких мин сбрасывалось с немецких самолётов и кораблей на всех подходах к базам нашего военного флота. Человеческая память несовершенна. Даже непосредственные участники событий того времени иногда уже с трудом восстанавливают детали событий, которые важны для понимания той эпохи.

Морские мины — боеприпасы, скрытно установленные в воде и предназначенные для поражения подводных лодок, кораблей и судов противника, а также для затруднения их плавания. Морская мина представляет собой герметически укупоренный заряд взрывчатого вещества, снабженный запальным устройством и приборами, входящими в комплект взрывателя, обеспечивающими установку и взрыв его под водой.

По степени подвижности различают якорные, донные и плавающие мины.



Морские мины подразделяются:

По типу установки:

- Якорные — корпус, обладающий положительной плавучестью, удерживается на заданной глубине под водой на якоре с помощью минрепа;
- Донные — устанавливаются на дне моря;
- Плавающие — дрейфующие по течению, удерживаясь под водой на заданной глубине
- Всплывающие — установленные на якорь, а при срабатывании отдающие его и всплывающие

вертикально: свободно или при помощи двигателя

○ Самонаводящиеся — электрические торпеды, удерживаемые под водой якорем или лежащие на дне.

Впервые о магнитных минах советские моряки узнали еще в 1919 г., когда флот Антанты «засыпал» этим до того невиданным оружием русло Северной Двины. В тех минах железная стрелка поворачивалась под влиянием магнитного поля плывущего неподалеку корабля и замыкала контакты взрывателя. Обезвредить магнитные мины было непросто: они были донными, а не плавающими на якорях, потому обычное траление цели не достигало. Кроме того, взрыв происходил под слабо бронированным днищем корабля, так что корабль был обречен.

Минная опасность оказалась гораздо большей, чем представлялось в предвоенные годы. Первые же дни войны показали, какие невероятные трудности порождает нехватка скромных, неказистых на вид "тружеников моря". "Уделяя внимание крупным кораблям, - пишет в своих воспоминаниях Н. Кузнецов, - мы медленно строили новые быстроходные тральщики (БТШ), к тому же строили их мало... Тральщик — корабль специального назначения, задачей которого является поиск, обнаружение и уничтожение морских мин и проводка кораблей (судов) через минные заграждения. Являются основной составляющей минно-тральных сил.

Подводя итоги первого месяца войны, Военный совет флота оценил минную опасность как главную. Острота вопроса вынудила его распорядиться "подобрать в Ленинграде все, что может оказаться пригодным". Так велика была нужда в тральщиках".



Война расширила сферу боевого использования этого класса кораблей. Наши тральщики, помимо своей главной задачи - очистки фарватеров от мин, сами ставили минные заграждения, вели противолодочную борьбу, конвоировали транспортные суда, эвакуировали войска и гражданское население, высаживали десанты в тыл противника и поддерживали их огнем своей артиллерии. Но самой драматической

страницей истории советского трального флота стало обезвреживание немецких неконтактных мин.

С этими минами, взрывающимися от шума винтов или от действия магнитного поля проходящего корабля, советские минеры столкнулись в первый же день войны. А уже в июле 1941 года военный инженер третьего ранга Иванов и капитан-лейтенант Власов разоружили первую донную мину на Черном море. Вторую такую мину обезвредили Лишневский и Богачек в Новороссийске. На Балтике с донными минами расправлялись минеры Тепин, Туринов, Алюксютович и др. Чтобы оценить подвиг и мастерство этих специалистов, надо помнить: немцы применяли разнообразные приборы-ловушки. Иногда при открывании крышки аппаратного отделения мины

замыкались контакты и происходил взрыв. В других случаях причиной взрыва были фотоэлементы, срабатывавшие при попадании света на приборы. Некоторые мины взрывались при подъеме их на поверхность.

Разгадав секреты фашистского оружия, минеры разработали средства борьбы с ним. На тральщиках в дополнение к традиционным тралам появились тралы магнитные и акустические. Для питания обмотки магнитного трала требовалась мощность 300 квт. Но дизель-генератор такой мощности в трюме тральщика не размещался. Тогда инженеры установили между 150-киловаттным дизелем и 300-киловаттным генератором тяжелый маховик. После того как дизель раскручивал маховик, включалась обмотка трала, и за счет мощности дизеля и энергии, накопленной в маховике, в воду излучался мощный магнитный импульс, заставлявший срабатывать взрыватель мины. Конструкция акустического трала была гораздо проще - это плавучий баллон, в который вмонтирован пневматический молоток, бьющий по внутренней стенке. Буксируемый на длинном тросе баллон излучал звуковые волны, вызывающие взрыв акустических мин.

9 мая 1945 года завершилась Великая Отечественная война. И только для траловых кораблей боевые походы не кончились. На 40 тыс. кв. миль морской поверхности, прилегающей к берегам нашей Родины, затаились тысячи "рогатых смертей", ждущие новых жертв. И, чтобы их не было, как и в годы войны, по боевому расписанию выходили тралить фарватеры "пахари моря", обезврежившие в общей сложности около 20 тыс. мин.

Родина высоко оценила ратный труд минеров. Около полутора десятков тральщиков были удостоены гвардейского звания и награждены орденом Красного Знамени.

Литература

1. Большая советская энциклопедия.
2. Физическая энциклопедия.
3. Материалы с сайта <http://ru.wikipedia.org>
4. Б.М. Якорский, А.А. Пинский // Основы физики – Наука, Москва, 1972 т.2 с. 73-97.
5. В.А. Кондаков // Строение и свойства вещества. Пособие для учителя – Издательство Просвещение Москва 1970-136-148с.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОСТОЯННОЙ ПЛАНКА

Е. Д. Паникленко, К. А. Проданова, Д. Ю. Фомичесва

МБОУ СОШ № 29 им. Д. Н. Мельникова, Орел, Россия

Научный руководитель: учитель физики МБОУ СОШ № 29 им. Д. Н. Мельникова Т. А. Игнатова

Планк высказал предположение, что атомы излучают не непрерывно, а прерывисто, порциями — квантами, энергия которых пропорциональна частоте колебаний: $E = h\nu$, где E — энергия кванта, а h — постоянная величина, получившая впоследствии название постоянной Планка.

Энергия E каждой порции излучения в полном соответствии с гипотезой Планка пропорциональна частоте:

$E = h\nu$, где h — постоянная Планка. Из того что свет излучается порциями, еще не вытекает прерывистая структура самого света. Ведь и минеральную воду продают в бутылках, но отсюда не следует, что вода состоит из неделимых частей. Лишь явление фотоэффекта показало, что свет имеет прерывистую структуру: излученная порция световой энергии $E = h\nu$

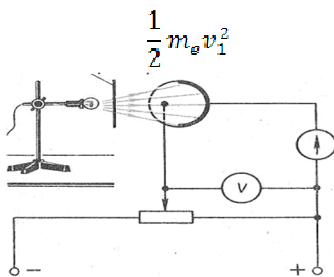
сохраняет свою индивидуальность и в дальнейшем. Поглотиться может только вся порция целиком.

Постоянная Планка h имеет исключительно важное значение, это связано с тем, что через нее определяется энергия фотона и, следовательно, без нее нельзя объяснить такое характерное свойство микромира, как прерывистость излучения. Постоянная Планка прямо или косвенно входит в большинство соотношений квантовой физики. Фундаментальный характер величины, ее место в квантовой теории требовали ее экспериментального определения. Задача оказалась исключительно трудной, так как необходимо было преодолеть многочисленные экспериментальные трудности. Это удалось впервые сделать Р. А. Милликену (1916 г.) и советским физикам П. И. Лукирскому и С.С. Прилежаеву (1928г.) В настоящее время приближенное значение постоянной Планка может быть определено с помощью современной измерительной техники в физических кабинетах средних школ.

Существует несколько методов измерения постоянной h . Наиболее доступен метод, основанный на использовании явления фотоэффекта.

Если собрать цепь из фотоэлемента и чувствительного гальванометра, то в цепи при освещении катода фотоэлемента светом с частотой ν_1 возникнет фототок. Это означает, что при освещении

фотокатода светом вырываются электроны со скоростью v_1 и кинетической энергией



Эти электроны, долетая до анода, создают ток в цепи.

Если между фотокатодом и анодом приложить тормозящее напряжение то, постепенно увеличивая это напряжение, можно найти такое значение U_1 при котором фототок прекратится. Это означает, что фотоэлектроны не доходят до анода, так как их кинетическая энергия равна (или чуть меньше) работе электрического поля на участке анод — катод, т. е.

$$\frac{1}{2} m_e v_1^2 = eU_1.$$

Запишем уравнение Эйнштейна для этого случая:

$$h\nu_1 = A + \frac{1}{2} m_e v_1^2 \quad \text{или} \quad h\nu_1 = A + eU_1$$

Повторим опыт, освещая фотокатод светом с частотой ν_2 . В этом

случае фототок прекратится при тормозящем напряжении U_2 .

Запишем и для этого случая уравнение Эйнштейна:

$$h\nu_2 = A + \frac{1}{2}m_e v_2^2 \quad \text{или} \quad h\nu_2 = A + eU_2$$

Мы получили систему из двух уравнений с двумя неизвестными. Решив эту систему относительно h , получим:

$$h = e \frac{U_2 - U_1}{\nu_2 - \nu_1}$$

Зная значения ν_1, ν_2, e и измерив на опыте U_1, U_2 можно вычислить постоянную Планка.

Экспериментальное определение:

1 способ:

$$\begin{aligned} U_{з(син.)} &= -1,09 \text{ В} \\ U_{з(кр.)} &= -0,27 \text{ В} \\ U_{з(жел.)} &= -0,55 \text{ В} \\ \lambda_{(син.)} &= 4,5 \cdot 10^{-7} \text{ м} \\ \lambda_{(кр.)} &= 6,2 \cdot 10^{-7} \text{ м} \\ \lambda_{(жел.)} &= 5,6 \cdot 10^{-7} \text{ м} \\ \nu_{(син.)} &= 6,66 \cdot 10^{14} \text{ Гц} \\ \nu_{(кр.)} &= 4,83 \cdot 10^{14} \text{ Гц} \\ \nu_{(жел.)} &= 5,36 \cdot 10^{14} \text{ Гц} \end{aligned}$$

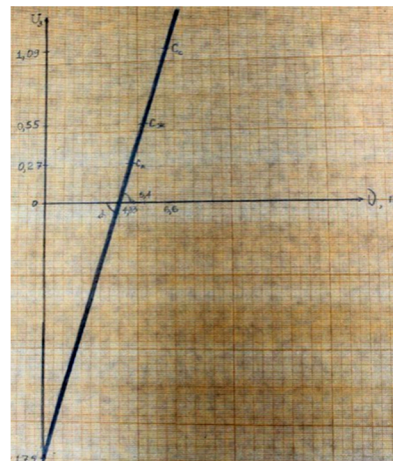
$$\begin{aligned} h_{1(син.+кр.)} &= \frac{1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл} \cdot 0,82 \text{ В}}{1,83 \cdot 10^{14} \text{ Гц}} = 7,1 \cdot 10^{-34} \text{ Дж} \cdot \text{с} \\ h_{2(син.+жел.)} &= \frac{1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл} \cdot 0,54 \text{ В}}{1,3 \cdot 10^{14} \text{ Гц}} = 6,6 \cdot 10^{-34} \text{ Дж} \cdot \text{с} \\ h_{3(жел.+кр.)} &= \frac{1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл} \cdot 0,28 \text{ В}}{0,53 \cdot 10^{14} \text{ Гц}} = 8,4 \cdot 10^{-34} \text{ Дж} \cdot \text{с} \\ h_{ср} &= \frac{(7,1 \cdot 10^{-34} + 6,6 \cdot 10^{-34} + 8,4 \cdot 10^{-34}) \text{ Дж} \cdot \text{с}}{3} = 7,4 \cdot 10^{-34} \text{ Дж} \cdot \text{с} \end{aligned}$$

$$\Delta h = |8,4 \cdot 10^{-34} \text{ Дж} \cdot \text{с} - 6,6 \cdot 10^{-34} \text{ Дж} \cdot \text{с}| = 1,8 \cdot 10^{-34} \text{ Дж} \cdot \text{с}$$

$$\varepsilon_h = \frac{1,8 \cdot 10^{-34} \text{ Дж} \cdot \text{с}}{6,63 \cdot 10^{-34} \text{ Дж} \cdot \text{с}} \cdot 100\% = 26\%$$

2 способ:

$$\begin{aligned} tg \alpha &= \frac{h}{e} \\ h &= e \cdot tg \alpha \\ h &= 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл} \cdot \frac{1,75 \text{ В}}{4,1 \cdot 10^{14} \text{ Гц}} = 6,83 \cdot 10^{-34} \text{ Дж} \cdot \text{с} \\ \Delta h &= |6,63 \cdot 10^{-34} \text{ Дж} \cdot \text{с} - 6,83 \cdot 10^{-34} \text{ Дж} \cdot \text{с}| = 0,2 \cdot 10^{-34} \text{ Дж} \cdot \text{с} \\ \varepsilon_h &= \frac{\Delta h}{h} \cdot 100\% \\ \varepsilon_h &= \frac{0,2 \cdot 10^{-34} \text{ Дж} \cdot \text{с}}{6,63 \cdot 10^{-34} \text{ Дж} \cdot \text{с}} \cdot 100\% = 3\% \end{aligned}$$



Литературы

1. Учебник физики 11 класс. А.А. Пинский 2011 г.-416 с.
2. Элементарный учебник физики (том 3). Г.С. Ландсберг 1985г.-1765 с.
3. Демонстрационный эксперимент по физике. В.А. Буров и др. Просвещение, 1968. — 432 с.

ДАТЧИК ТЕМПЕРАТУРЫ

Е. А. Перевозников, И. А. Сергеев

Научно-образовательная лаборатория «Управление в технических системах»

при ФГБОУ ВПО «Госуниверситет-УНПК», г. Орел, Россия

МБОУ Лицей № 28 им. дважды Героя Советского Союза Г. М. Паришина, Орел, Россия

Научный руководитель: к.т.н., доцент кафедры «АВТОПЛАСТ» ФГБОУ ВПО «Госуниверситет-УНПК»

Т. В. Фёдоров, учитель физики МБОУ Лицей № 28 им. дважды Героя Советского Союза Г. М. Паришина

С. А. Федорова

Для измерения температуры различных физических объектов человечество придумало огромное количество типов устройств и еще больше вариантов их реализации: термопары, термометры сопротивления, термисторы и интегральные микросхемы. У каждой разновидности свои преимущества и недостатки. У термопар широкий температурный диапазон, и они просты в использовании, но наименее стабильны и чувствительны в сравнении с другими датчиками. Термометры сопротивления, с другой стороны, самые стабильные и точные из всех датчиков температуры, но медленные и сравнительно дорогие. Интегральная микросхема – единственный линейный преобразователь и имеет самый высокий выходной сигнал, но она также медленная. Термистор реагирует очень быстро, но его температурный диапазон ограничен.

Термистор – это резистор, сопротивление которого изменяется в зависимости от температуры. Отношение сопротивления резистора к температуре T может быть описано при помощи уравнения с коэффициентом B :

$$R = R_0 \exp \left(B \left(\frac{1}{T} - \frac{1}{T_0} \right) \right)$$

Сопротивление равно R_0 при температуре T_0 . Для термистора в тренажере сопротивление датчика составляет $R_0 = 47000[\Omega]$. При температуре 25 градусов Цельсия $T_0 = 29815[K]$.

Термисторы обычно входят в состав схем. В стенде QNET-015 МЕСНКИТ с мехатронными датчиками он обозначен буквой R в схеме, показанной на рисунке 1.

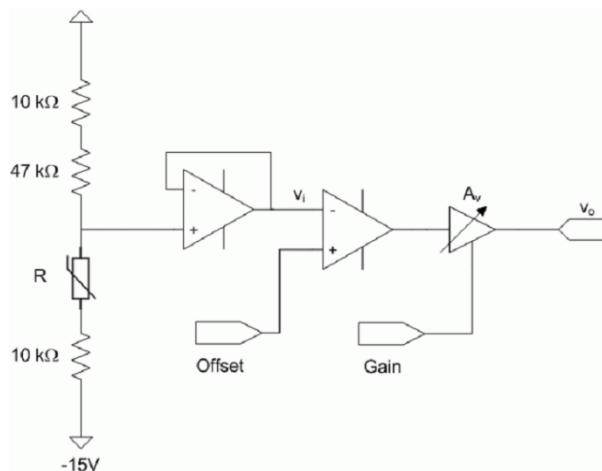


Рисунок 1. Схема подключения термистора на стенде

Термистор является частью электронной схемы, и его выходное напряжение может регулироваться с помощью потенциометров Gain и Offset на плате модуля МЕСНКИТ.

С учетом делителя напряжения, напряжение на инвертирующем входе второго операционного усилителя, то есть смещение усилителя, составляет

$$v_i = \frac{30(R + 10000.)}{67000. + R} - 15.$$

Выходное напряжение схемы равно

$$v_o = A_v(v_{off} - v_i),$$

где v_{off} – напряжение, установленное потенциометром Offset, а A_v – коэффициент усиления усилителя, который может быть изменен внешним потенциометром Gain.

Работа с датчиком проводилась в два этапа: калибровка и определение коэффициентов функции связи между входным и выходным параметрами; непосредственное измерение температуры.

На первом этапе работы мы поворачивали регулятор Gain до упора против часовой стрелки, а регулятор Offset до тех пор, пока индикатор Temperature Sensor (V) не покажет значение 0 В. Это соответствует результату измерения при комнатной температуре $T_0 = 298$ К. (температура в помещении была равна 25 °С). Затем аккуратно прикоснулись кончиком пальца к датчику температуры и пронаблюдали реакцию на графическом индикаторе Temperature Sensor (V). Температура на поверхности кончика пальца составляет примерно 32 °С. Заметили, что термистор имеет высокую чувствительность, после отпускания пальца от датчика требуется некоторое время, чтобы выходное напряжение датчика вернулось к значению 0 В. Снижение температуры можно ускорить легким обдувом датчика.

Результаты измерения записали в таблицу 1.

Таблица 1. Результаты измерений с помощью термистора

Температура		напряжение (В)	Примечания
°С	°К		
25	298	0.0	при комнатной температуре T^0
32	305	0.8	при температуре T приложенного к датчику пальца

Напряжение, которое измерялось на модуле МЕСНКИТ – это выходное напряжение v_o электронной схемы. Используя данную схему включения и соответствующие ей уравнения, мы определили сопротивления термистора R по выходному напряжению схемы. Затем, определили сопротивление резистора R_0 при комнатной температуре и сопротивление R , когда к датчику прижат палец.

Из уравнения преобразования для термистора определили значение экспоненты B

$$B = \frac{\ln\left(\frac{R}{R_0}\right)}{\frac{1}{T} - \frac{1}{T_0}} T T_0 = 1600$$

Результаты вычислений записали в таблицу 2.

Таблица 2. Результаты вычислений сопротивления термистора

Температура		сопротивление (Ом)	Примечания
°C	°K		
25	298	47000	при комнатной температуре T_0
32	305	41223	при температуре T приложенного к датчику пальца

На втором этапе мы ввели значения параметров R_0 , T_0 и B . Вновь прикоснулись пальцем к датчику и получили на индикаторе Temperature Sensor (deg C) характеристику.

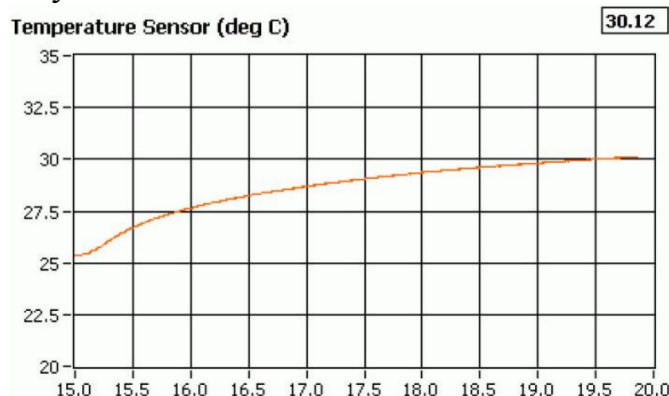


Рисунок 2. Реакция температурного датчика на прикосновение к нему пальца

Литература

1. Инженерный тренажер Quanser для NI-ELVIS Тренажер QNET Мехатронные датчики. Руководство для студентов. 2009 г. [Электронный ресурс]//URL:<http://nitec.nsk.ru/Library/Materials/QNET%20MECHKIT%20Laboratory%20-%20Instructor%20Manual.pdf> (19.12.14)

ГИДРОЛОКАТОР (СОНАР)

Д. М. Пономарева

МБОУ Лицей № 28 им. дважды Героя Советского Союза Г. М. Паршина, Орел, Россия

Научный руководитель: учитель физики МБОУ Лицей № 28 им. дважды Героя Советского Союза

Г. М. Паршина С. К. Островерская

Гидролокатор - средство звукового обнаружения подводных объектов с помощью акустического излучения.

Главными элементами гидролокатора являются подводный излучатель мощного акустического сигнала и чувствительный приемник, реагирующий даже на слабые отражения этого сигнала от погруженных в воду объектов.

Широкая сфера применения гидролокаторов на кораблях, судах, подводных лодках.

Устройство гидролокатора. Гидролокаторы делятся на два основных типа: активные (излучающие сигнал и принимающие его отражение) и пассивные (принимающие шумы, издаваемые целью), см блок-схему активного гидролокатора кругового обзора (рис. 1)

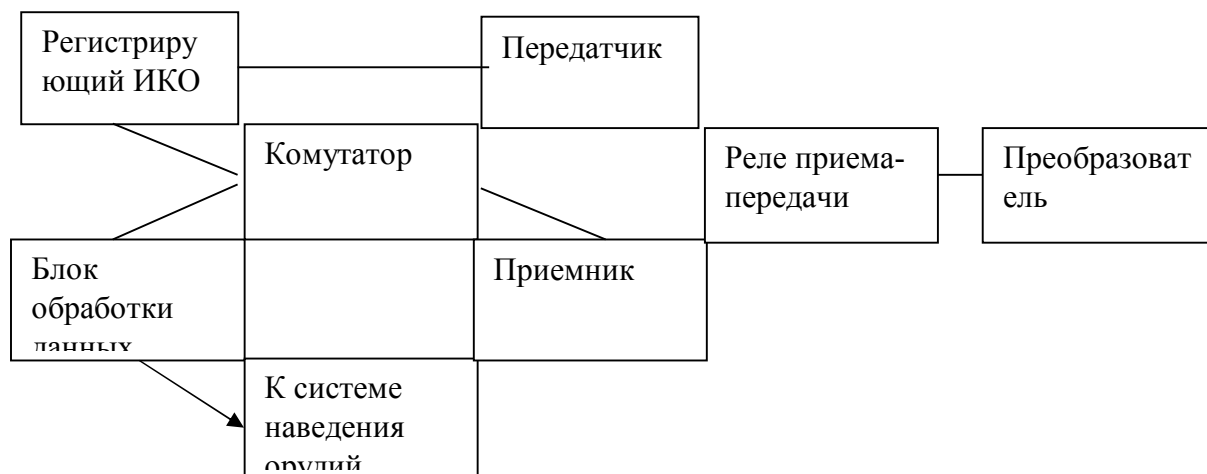


Рис. 1. Блок-схема активного гидролокатора кругового обзора [2]

Принцип работы гидролокатора

Под водой акустический пучок, подобно лучу прожектора или радара в воздухе, наводится на цель, и отраженная от нее звуковая энергия поступает в приемник. Из сонара, как из радара, излучение испускается короткими импульсами. Расстояние до цели определяется как произведение скорости звука в воде на половину временного интервала между испусканием импульса и прибытием его эха. Поскольку приемная антенна сонара имеет острую диаграмму направленности, пеленг цели определяется поворотом микрофона при его настройке на эхо. На практике оператор следит за световыми метками на панорамном экране, которые соответствуют обнаруженным объектам, и это значительно облегчает их локацию.

Развитие гидроакустики началось с экспериментов Леонардо да Винчи. Однако развитие эта наука получила только в 20 веке, хотя к тому времени уже были известны законы распространения звука в воде.

Гибель «Титаника» в 1912 году стала мощным катализатором для дальнейшего развития гидроакустики. Сразу после этого события Л.Ф.Ричардсон подал в Британское патентное управление заявку на изобретение способа определения расстояния с помощью звукового эхосигнала, распространяющегося в воде.

В 1916 году во Франции русский инженер - электрик Константин Шиловский и французский физик Поль Ланжевен в экспериментах с конденсаторными резонаторами и угольными микрофонами смогли получить эхосигналы от дна и стальной плиты на расстоянии 200 м, то есть впервые создали новый класс гидроакустической аппаратуры – *первый гидролокатор*.

Во время Первой мировой войны гидрофоны уже применялись на надводных кораблях и подводных лодках для обнаружения вражеских судов методами пассивной шумопеленгации. Позже были созданы пьезоэлектрические преобразователи и электронные усилители сигналов звукового диапазона, что привело к развитию систем активной гидролокации. С тех пор разработано много видов совершенных приборов, среди них:

гидрофон, гидролокатор с острой диаграммой направленности, гидролокатор кругового обзора, аппаратура для определения глубины погружения цели, опускаемый с вертолета гидролокатор, береговая станция

акустической пеленгации и обработки эхо-сигналов, гидролокатор переменной глубины, гидроакустический радиобуй, эхолот, гидроакустический телефон, береговая система дальнего обнаружения судов, акустические системы самонаведения торпед.

Методы противодействия гидролокатору. Для того чтобы подводная лодка не могла быть обнаружена гидролокатором, ее конструируют и строят так, чтобы бортовые машины и механизмы издавали минимум шумов; корпус делается обтекаемой формы для уменьшения шумов, возникающих из-за его трения о воду; судно может двигаться на очень малых скоростях, при которых на его гребных винтах не возникает кавитация (на таких скоростях лодку обычно не слышит пассивный гидролокатор). Если корабль-разведчик не скрывает своего присутствия и включает активный гидролокатор, то подводной лодке спрятаться от него трудно[2].

Литература

1. <http://ru.wikipedia.org> (12.01.2014)
2. Наука и техника
http://encyclopaedia.biga.ru/enc/science_and_technology/GIDROLOKATOR.html (12.01.2014)
3. Физическая энциклопедия: В 5-ти томах / Гл. ред. А. М. Прохоров. — М.: Советская энциклопедия, 1988. — Т. 1. — С. 468, 469. — 704 с.
4. Краснов В. Н. История навигационной техники: Зарождение и развитие технических средств кораблевождения / Институт истории естествознания и техники им. С. И. Вавилова РАН. — М.: Наука, 2001. — 312с.

НОБЕЛЕВСКАЯ ПРЕМИЯ – САМАЯ ПРЕСТИЖНАЯ ПРЕМИЯ МИРА

Р. В. Рапнев

МБОУ Гимназия №34, Орел, Россия

Научный руководитель: учитель физики и математики МБОУ Гимназия №34 С. В. Савченко

Нобелевская премия - одна из наиболее престижных международных премий, присуждаемая за выдающиеся научные исследования, революционные изобретения или крупный вклад в культуру или развитие общества. Премией могут быть награждены только отдельные лица, а не учреждения (кроме премий мира) и только один раз (есть некоторые исключения). Присуждение Нобелевских премий по физике, химии и экономике поручено Королевской АН в Стокгольме.



Альфред Нобель (1833-1896) — шведский химик-экспериментатор и бизнесмен, доктор философии и академик, изобретатель динамита и других взрывчатых веществ, основатель благотворительного фонда для награждения премией своего имени - Нобелевской премии, принесшего ему посмертную известность. Альфред Нобель оставил свой след в истории не только тем, что является учредителем престижной международной награды, но и тем, что был учёным-изобретателем. Он скончался 10 декабря 1896 г. В своем знаменитом завещании, написанном в Париже 27 ноября 1895 г., он сформулировал:

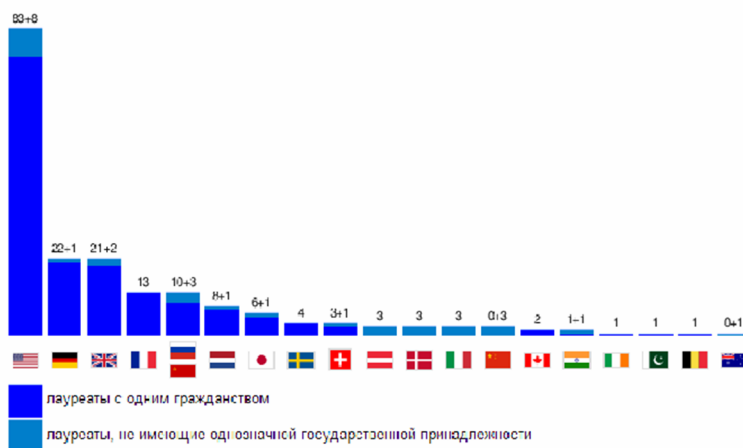
"Все мое оставшееся реализуемое состояние распределяется следующим образом. Весь капитал должен быть внесен моими душеприказчиками на надежное хранение под поручительство и должен образовать фонд; назначение его – ежегодное награждение денежными призами тех лиц, которые в течение предшествующего года сумели принести наибольшую пользу человечеству...»

За всю историю Нобелевской премии по физике её лауреатами стали только две женщины — Мария Кюри в 1903 году, ставшая также первой женщиной-лауреатом Нобелевской премии вообще, и Мария Гёпперт-Майер в 1963 году.

Единственным человеком, получившим Нобелевскую премию по физике два раза, был Джон Бардин — в 1956 и 1972 годах.

Самым молодым на момент присуждения лауреатом Нобелевской премии по физике и Нобелевской премии вообще стал Уильям Лоренс Брэгг, получивший её в 1915 году вместе со своим отцом Уильямом Генри Брэггом в

возрасте
всего 25
лет.



Самым старым на момент присуждения лауреатом стал Раймонд Дэвис, удостоенный премии 2002 года в возрасте 88 лет.

Наиболее долгая жизнь досталась лауреату 1967 года Хансу Бете, прожившему 98 лет. Меньше же всех прожил лауреат 1903 года Пьер Кюри, уже в 1906 году трагически погибший в дорожном происшествии в возрасте 46 лет.

Дольше всех с момента получения Нобелевской премии по физике и Нобелевской премии вообще прожил лауреат 1929 года Луи де Бройль, умерший в 1987 году.

Литература

1. http://ru.wikipedia.org/wiki/%D1%E8%F1%E2%EA_%EB%E0%F3%F0%E5%E0%F2%E2_%CD%E1%E5%EB%E5%E2%F1%EA%E2%E9%EF%F0%E5%EC%E8%E8_%EF%E2%F4%E8%E7%E8%EA%E5
2. <http://www.nobeliat.ru/diplom2010.php>
3. <http://www.nobeliat.ru/>
4. <http://zempljaki.mybb.ru/viewtopic.php?id=653>

ДАТЧИК УГЛА ПОВОРОТА (ЭНКОДЕР)

А. С. Романов, С. В. Яшин

Научно-образовательная лаборатория «Управление в технических системах»

при ФГБОУ ВПО «Государственный университет-УНПК», г. Орел, Россия

МБОУ Лицей № 28 им. дважды Героя Советского Союза Г. М. Паришина, Орел, Россия

Научный руководитель: к.т.н., доцент кафедры «АВТОПЛАСТ» ФГБОУ ВПО «Государственный университет-УНПК»

Т. В. Фёдоров, учитель физики МБОУ Лицей № 28 им. дважды Героя Советского Союза Г. М. Паришина

С. А. Федорова

Датчики угла поворота – это устройства, предназначенные для преобразования угла поворота вращающегося объекта (вала) в электрические сигналы, позволяющие определить угол его поворота.

Они широко применяются в промышленности (в частности в сервоприводах), в роботостроении, в автомобилестроении (например, для определения угла поворота рулевого колеса), в компьютерной технике (для определения угла поворота колеса компьютерной мыши) и т.п.

Датчики подразделяются: по способу выдачи информации на накапливающие (инкрементные) и абсолютные (позиционные); по принципу действия на оптические, резистивные, магнитные, индуктивные, механические.

В отличие от потенциометров, энкодеры – относительные датчики. Измеряемый ими угол зависит от последнего положения и последней подачи энергии. Однако следует упомянуть и о существовании абсолютных энкодеров.

В энкодере есть кодирующий диск, размеченный радиальными шаблонами. Когда диск вращается вместе с валом, свет светодиода проходит через эти шаблоны и фиксируется фотодатчиком. Это позволяет достаточно просто получить сигналы А и В, изображенные на рисунке 1. На каждый полный оборот диска формируется импульс индекса, что может применяться для калибровки или «наведения» системы.

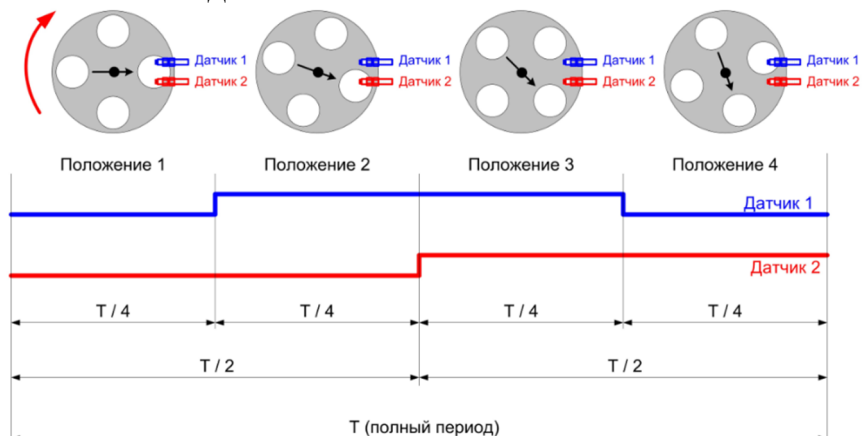


Рисунок 1. Сигналы оптического инкрементного энкодера [3]

Сигналы А и В, формируемые при вращении вала, используются в алгоритме декодирования для генерации числа. Разрешение энкодера зависит от кодировки диска и декодера. Например, энкодер с 1024 линиями на диске может сгенерировать всего 1024 импульса за каждый оборот вала энкодера. Однако в квадратурном энкодере количество импульсов увеличивается в 4 раза, то есть энкодер сгенерирует 4098 импульсов за оборот.

Наблюдая за индикатором 16-bit Position (counts) на лицевой панели VI (рисунок 2), мы вращали рукоятку и определили, сколько импульсов приходится на один оборот. Ввели полученный результат в элемент управления Counts per rev и убедились в том, что индикатор Angle (deg) точно показывает угол поворота. Затем повернули рукоятку так, чтобы нулевая отметка оказалась вверх и сбросили счетчик щелчком мыши по кнопке Reset.

В ходе эксперимента было установлено, что при вращении рукоятки по часовой стрелке фаза А опережает фазу В, а против часовой стрелки - В опережает А.

Перепад (до 5.0 В) импульса индекса происходит на каждом полном обороте рукоятки. Этим можно воспользоваться для сброса показаний датчика.

Количество импульсов энкодера на полный оборот равно 36.

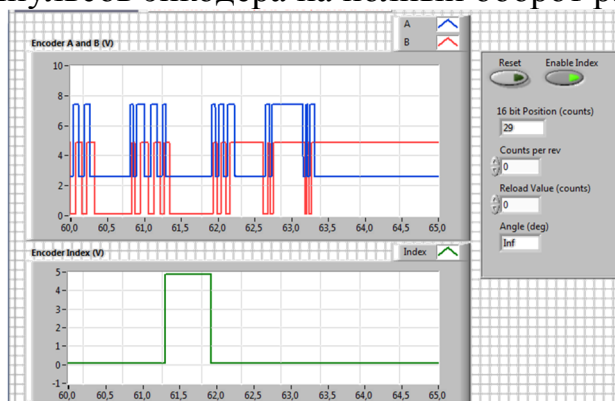


Рисунок 2. Запуск QNET_MECHKIT_Encoder.vi

Литература

1. Инженерный тренажер Quanser для NI-ELVIS Тренажер QNET Мехатронные датчики. Руководство для студентов. 2009 г. [Электронный ресурс]//URL:<http://nitec.nsk.ru/Library/Materials/QNET%20MECHKIT%20Laboratory%20-%20Instructor%20Manual.pdf>(19.12.14)
2. Датчик угла поворота ru.wikipedia.org/wiki/ (12.01.2014)

«ТЕРМО КРЕСТ» ПЕЛЬТЬЕ

Л. Е. Рослякова

МАОУ Гимназия №30, Научное общество для учащихся при Курганском государственном университете,

Курганская область, г. Курган, Россия

Научный руководитель: Доцент КГУ, г. Курган В. А Куликов

В рассматривается эффект Пельтье, как возможность получение большого количества холода.

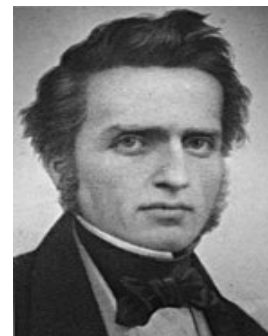
Термоэлектрогенератор

Возникновение контактной разности потенциалов при соприкосновении двух разнородных проводников, открытое А. Вольтом привлекло внимание многих физиков к процессам, протекающим в цепях разнородных материалов.

Так называемые термоэлектрические явления, обусловленные взаимосвязью между тепловыми и электрическими процессами в проводниках и позволяющие, в частности, преобразовать тепло в электроэнергию, вызывают сегодня большой интерес у инженеров разных специальностей.

К термоэлектрическим явлениям относятся три физических эффекта:

- Эффект Зеебека,
- Эффект Пельтье,
- Эффект Томсона



Томас Иоганн
Зеебек

Наиболее большое применение в технике нашел эффект Зеебека, состоящий в возникновении электродвижущей силы (термоэдс) в замкнутой цепи, контакты между которыми имеют разные температуры. На этом эффекте основано действие так называемых термопар-термочувствительных элементов в устройствах для измерения температуры, системах управления и контроля. Именно этот эффект интересует инженеров. Также этот эффект помогает получать холод и электричество не классическим способом.

Открытие эффекта

В 1834 году был открыт Ж. Пельтье. Эффект был назван в честь автора «Пельтье».

Эффект заключается в выделении или поглощении тепла при прохождении электрического тока через контакт (спай) двух различных проводников.

Тепло Пельтье: $Q = \Pi I$, где Π – коэффициент Пельтье.

Почти 200 лет прошло, как открыли

термоэлектрические явления. Было ясно уже в те времена, что их можно использовать для прямого превращения тепловой энергии в электрическую и для создания холода. А.Ф. Иоффе в начале прошлого века считал, что нужно ускорить развитие термоэлементов из стен лаборатории. Привлечь к работам все необходимые усилия.



Жан Шарль
Атаназ Пельтье

Но, к сожалению, и в начале 21 века человек не смог в полном объеме использовать эффект Пельтье и Зеебека в интересах науки и производства. А ведь эта технология радикально изменила бы представление человека о способах получения тепла и холода и нетрадиционном способе получения электроэнергии.

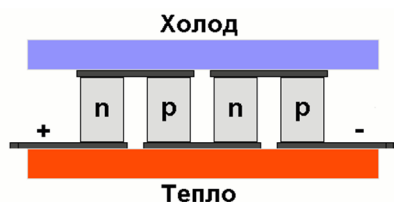
Получение электричества

В настоящее время для получения электричества используют закон Фарадея.

В 1836 году был опубликован закон Фарадея, на данное время он используется во всех странах. Для работы закона Фарадея используется газ, или

продукты горения (уголь). Но запасы сырья не бесконечны и поэтому люди стараются найти другой способ получения энергии.

Мы предлагаем один из этих способов, основанный на эффекте Пельтье и Зеебека. Для его получения, нужна постоянная температура холода и тепла.



Получение холода

Человек нашел применение холода, для продления хранения продуктов питания. И изобрёл холодильник с фреоносодержащими смесями, что явилось одной из причин серьезного нарушения экологического баланса земной атмосферы – образование озоновых дыр. 16 сентября ООН назвал Днем защиты озонового слоя Земли.

Эффект Пельтье помогает получать тот же холод не нанося вреда.

АНТИПУЗЫРИ

И. А. Сирючкин, В. О. Тараканова

МБОУ гимназия № 39 им. Ф. Шиллера, Орел, Россия

Научный руководитель: учитель МБОУ Гимназия №39 им. Ф. Шиллера Н. С. Санчук

Введение

Для изучения физического явления не обязательно пользоваться дорогими и сложными приборами. Физика скрывается не только в блестящих приборах, но и в самой жизни, всюду вокруг нас. Природа насыщена физическими задачами всех степеней сложности. Человек, сведущий в физических понятиях и законах, может легко найти их проявление везде, куда посмотрит. Надо «всего лишь» научиться смотреть и видеть, слушать и слышать, читать и понимать.

Техника создания антипузырей

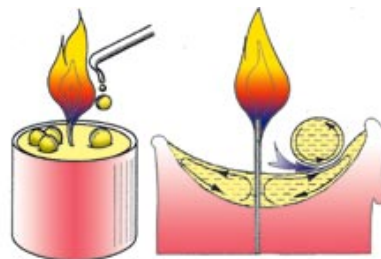
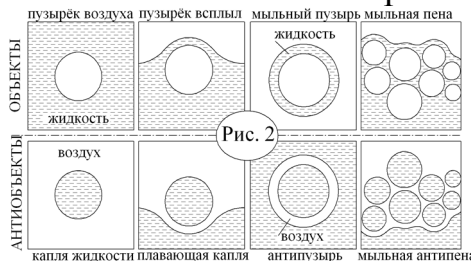
Мыльные антипузыри — сложный физический объект, состоящий из некоторого количества высококонцентрированного мыльного раствора (как правило, не более $0,3 \text{ см}^3$), заключённого внутри воздушной плёнки. Форма антипузыря определяется силами поверхностного натяжения.

Плавающие капли и антипузыри делают из мыльного раствора. Раствор набирают спринцовкой и, плавно сжимая ее, капают на поверхность жидкости с высоты примерно в 1 см. Так можно получить капли, которые не тонут, едва коснувшись поверхности, а пару секунд плавают по ней в виде серебристых шариков.



Вылетевшие из спринцовки капли (а) либо остаются на поверхности в форме плавающих капель (б), либо уходят вглубь в виде антипузырей (в) Антипузыри создают, уже не капая, но выбрызгивая раствор отрывистым резким сжатием спринцовки. Вылетающая жидкость пробивает поверхность и уходит вглубь в виде образования, внешне схожего с пузырьком воздуха. Но то будет не пузырь, а антипузырь. Он так назван, поскольку это мыльный пузырь наоборот: жидкость и воздух в нём поменялись местами. Если мыльный пузырь – это объём воздуха, ограждённый от атмосферы плёнкой мыла, то антипузырь – это капля, отделённая от окружающей жидкости плёнкой воздуха (рис. 2 благодаря обволакивающей его плёнке воздуха, схлопывающейся при распаде антипузыря в маленький газовый шарик

По аналогии конгломерат из плавающих капель называют "антипеной". Антипузырь чуть легче окружающей его жидкости – он медленно всплывает благодаря обволакивающей его плёнке воздуха, схлопывающейся при распаде антипузыря в маленький газовый шарик



Жизнь антипузырей и плавающих капель можно искусственно продлить путём постоянной "подкачки", восполняющей "утечку" поддерживающего каплю газа. Если в пламя свечи внести конец тонкой парафиновой палочки, то, оплавляясь, она капает в озеро расплавленного парафина. Многие капли при этом тонут, иные же остаются на поверхности, по которой плавают от нескольких минут до часа.

Плавающие капли и антипузыри тем стабильней, чем выше поверхностная вязкость образующей их жидкости. При увеличении плотности жидкости в антипузыре, последний дольше не поднимается, тем самым зависая на некоторое время в жидкости.

Использование антипузырей:

Антипена может найти самое неожиданное применение. Например, в качестве смазочного материала - шарикоподшипников из мыла, воды и воздуха. Воздушные оболочки антипузырей в антипене образуют целую сеть тончайших коридоров, которую можно использовать для фильтрации воздуха и различных газов.

Взаимодействие может быть гораздо более длительным благодаря медленному всплыванию антипузырей. Эти свойства незаменимы в процессах очистки дымовых загрязнений, при изготовлении химикатов и лекарств. Если, например, взять в качестве оболочки вещества, способные полимеризоваться и твердеть под действием ультрафиолета, а внутрь поместить лекарственный раствор, то после облучения получится готовая капсула с лекарством.

Замена воздуха в оболочке антипузыря жидкостью открывает новые возможности. Французским и бельгийским ученым удалось изготовить

плавающую в воде водяную глобулу в масляной оболочке. Конструкция оказалась столь стабильной, что ученые уже получили что-то вроде маслянистой антипены, свойства которой им еще предстоит изучить. Альберто Тифайли смог приготовить масляные глобулы, покрытые слоем спирта и окруженные маслом. Подобные полностью жидкие структуры могут быть использованы при изготовлении лекарственных средств. Если, например, взять в качестве оболочки вещества, способные полимеризоваться и твердеть под действием ультрафиолета, а внутрь поместить лекарственный раствор, то после облучения получится готовая капсула с лекарством.

Велико может быть значение рассмотренных объектов и в биологии. При изучении природных плёночных структур, клеточных мембран.

Литература

1. Гегузин Я.Е. Пузыри. — М.: Наука, 1985.
2. Гегузин Я.Е. Капля. — М.: Наука, 1973.
3. Павлов–Верёвкин Б.С. Мыльные антипузыри. — „Химия и жизнь“, 1966, № 11.

ФИЗИКА В ПРОФЕССИИ АВТОМЕХАНИКА

В. А. Соколов

БОУ ОО СПО «Орловский реставрационно-строительный техникум», Орел, Россия

Научный руководитель: преподаватель физики БОУ ОО СПО «Орловский реставрационно-строительный

Понятие «физика» уходит своими корнями в прошлое. В переводе с греческого оно означает «природа». Основной задачей этой науки является установление законов окружающего мира.

Во второй половине XX века постоянный рост числа автомобилей и усложнение механизмов неизбежно привели к необходимости создания такой профессии, как автомеханик – квалифицированный специалист, выявляющий неисправности в автомобиле, умеющий устранять неполадки, который в совершенстве разбирается в техническом устройстве любого механизма автомобиля.

Профессия автомеханика является одной из востребованных в службах перемещения транспортных средств на сегодняшний день. Я с детства проявлял интерес к автомобилям и после окончания девяти классов пришел в техникум, чтобы в совершенстве овладеть этой профессией. Мне казалось, что зная устройство автомобиля, я смогу стать прекрасным специалистом. Все, оказалось, значительно серьезней, чем я предполагал.

Занятия по специальности, производственная практика в автосервисе позволили более серьезно заняться физикой, чтобы ответить на возникающие у меня вопросы при обслуживании транспортных средств.

1. Влияние трения скольжения и трения качения на износ деталей.

2. Равномерное и равноускоренное движение при перемещении автомобиля.

3. Температура горючей смеси, выхлопных газов, масла, воды в системе охлаждения:

а) давление повышается за счет увеличения температуры при сгорании горючей смеси, вспышка происходит мгновенно, поэтому можно считать, что объем не изменяется;

б) увеличение давления воздуха в баллонах колес при длительной езде, при сжатии объем уменьшается в 6-7 раз и более, а давление возрастает до 1 МПа и более; при сжатии воздуха в дизеле топливо воспламеняется самопроизвольно, алюминиевая головка имеет большую теплопроводность, чем чугунная, поэтому она предохраняет двигатель от перегрева и позволяет увеличивать его мощность.

4.Строение металлов. Смазочные материалы и технические жидкости. Почему трудно отвинтить гайку, находящуюся долгое время в завинченном состоянии.

5.Теплопроводность металлов и пластмасс. Виды топлива.

6.Как изменяется давление и объем воздуха в пневматических шинах колес автомобиля в процессе работы в разное время суток.

7.Электроизоляционные материалы. Электропроводность металлов. Диэлектрики.

8.Конденсатор в прерывателе. Получение токов в катушке системы зажигания. При возрастании частоты вращения коленчатого вала увеличивается и частота вращения якоря генератора, при этом ЖДС генератора растет вследствие меняющегося тока, идущего по первичной обмотке, в ней возникает ЭДС самоиндукции в момент размыкания контактов прерывателя. С какой целью в бобине прерывателя поставлен параллельно ему конденсатор. Когда напряжение в первичной обмотке бобины на контактах прерывателя будет больше: при наличии конденсатора или без него? Что такое сопротивление утечки в бобине и как оно влияет на напряжение во вторичной обмотке?

9.Колебания поршней, клапанов, толкателей, плунжеров, топливного насоса, стрелки спидометра. Чтобы не возникло биение коленчатого вала и маховика их балансируют. Глухой звук характерен для коренных и шатунных подшипников, звонкий - для поршневых пальцев и клапанов.

10.Элементы системы электрооборудования автомобилей, создающие помехи. Меры предпринимаются для их снижения.

11.Фары с дальним и ближним светом, зеркала заднего вида.

12.Автомобильные лампы.

Анализируя результаты наблюдений и экспериментов, проведенных на ряде машин отечественного и зарубежного производства, мне удалось найти ответы на волнующие вопросы.

Литература

1. Коробейник А.В. Ремонт легкового автомобиля. изд. Феникс, 2002
2. Пехальский А.П., Пехальский А.И. Устройство автомобилей. Изд. Центр «Академия» 2012

РАЗРАБОТКА ЛЕСТНИЧНОГО ПОДЪЁМНОГО УСТРОЙСТВА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ-КОЛЯСОЧНИКОВ

А. А. Солодихина

МОУ Гимназия №21, Московская область, г. Электросталь, Россия

Научный руководитель: к.т.н., доцент кафедры ТиОПП ЭПИ МАМИ П. Л. Алексеев

Цель. Спроектировать и опробовать на модели оборудование, позволяющее инвалидам-колясочникам самостоятельно преодолевать лестничные марши.

Актуальность. Проблема улучшения качества жизни людей с ограниченными возможностями стоит в нашем обществе достаточно остро. Одной из причин изоляции от активной общественной жизни людей, использующих инвалидную коляску, является труднопреодолимость лестничных маршей.

Задачи. Провести исследование по выявлению параметров оптимального для подъездов домов старых серий оборудования; спроектировать подобное оборудование; опробовать на модели; усовершенствовать; провести расчеты параметров деталей устройства с учетом норм безопасности; рассчитать примерную стоимость оборудования.

Исследование. Анализ (включая измерения и расчеты) предлагаемого в Интернете и магазинах оборудования, изучение патентов и используемых инвалидами-колясочниками самодельных устройств (для этого был создан сайт, группа ВКонтакте, установлено взаимодействие с обществами людей с ограниченными возможностями) на предмет возможности использования имеющихся устройств для самостоятельного перемещения на коляске вдоль лестничных маршей в домах старых серий позволил сделать вывод о том, что имеющиеся устройства они малопригодны из-за ограниченного пространства перед лестничным пролетом или сбоку от него, небольшой ширины и большого угла наклона лестничного марша, высокой стоимости и невысокой вандалоустойчивости. Оборудование должно быть: компактным (не сужать лестничный проем более чем на 20 см, не требовать места для размещения рядом или перед лестничным маршем, чтобы не мешать свободному проходу остальных жителей подъезда), недорогим (доступным по стоимости и не привлекающим внимание воров), вандалоустойчивым (надежно закреплено, сделано из малодеформируемых материалов, возможно, со съемными частями), имеющим надежную систему безопасности, позволяющим пользоваться им без особых усилий.

Важнейшим свойством является надежность и связанные с ним понятия работоспособности и долговечности.

В течении 1,5 лет разрабатывались различные типы и модификации подъемных устройств и проходили проверку на моделях. Исследовались: 1) оптимальный вид устройства – подвесное (закрепление верхнее, боковое консольное, боковое двустороннее) или смешанное (направляющие на лестнице + подвес) 2) с помощью опросов оценивались максимальное механическое усилие, которое будет прилагать инвалид при подъеме на 1 лестничный марш, и

наиболее удобный вид механизма (рычаг или колесо) Из трех разработанных и испытанных типов лестничных подъемников.

Результаты.

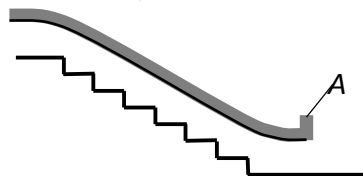


Рис. 2. Схема лестничного марша с закрепленным гнутым профилем

Предлагаемое оборудование удовлетворяет вышеуказанным критериям и состоит из 2 частей – стационарно установленной в подъезде и съемной. Вдоль лестничного марша на стену и на перила на высоте, на 4-5 см превышающей расстояние от пола до ручек коляски, закрепляются гнутые



Рис. 1. Гнутый профиль

металлические профили. Вид профиля сбоку схематично показан на рис. 1 и рис.2, где А – металлический штырь, который наряду с «трещоткой»-тормозом (пластина 5 рис.2) обеспечивает безопасность подъема-спуска. В нижнем желобе по всей длине профиля неподвижно закреплена пластина с отверстиями.

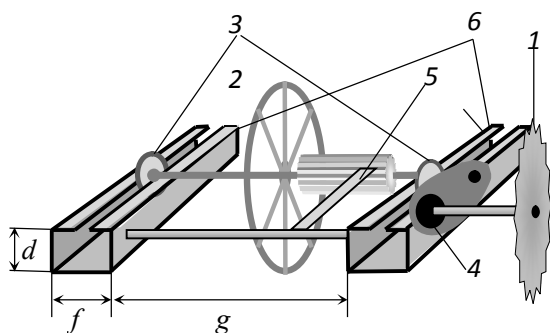


Рис. 3. Схема съемного оборудования

Основными элементами съемного устройства являются звёздочки 1 (рис.3, с противоположной стороны – такая же), которые будут двигаться по велосипедной цепи в гнутом профиле; колесо вращения 2, связанное через подшипники 3 с редуктором 4 (чем больше разница в диаметрах малого и большого колес редуктора, тем легче будет осуществляться подъем). Устройство закрепляется на ручках коляски с помощью желобов 6, параметры которых d , f , g

определяются конкретной коляской.

Человек надевает на ручки коляски съемное устройство, поднимает запорные штыри А на гнутых профилях, вставляет звёздочки 2 в желоба профилей, штыри опускает. Вращая колесо 4, поднимается по лестнице без посторонней помощи. Действующая модель доказала работоспособность механизма. Возможны разные модификации в зависимости от конструкции коляски, так же можно привод сделать электрическим.

Примерная стоимость такого оборудования с учетом десятикратного запаса прочности составляет 4000 руб на лестничный марш длиной 4 м.

Литература

1. К независимой жизни <http://aupam.narod.ru/sozial.htm>
2. Нормативно-правовая база по приспособлению для инвалидов объектов городской инфраструктуры <http://luksor.blizko.ru/articles/1816>

3. Рекомендации по созданию доступной среды для людей с ограниченными возможностями <http://www.apparel.ru/enviroment/norms/>
4. Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения http://pozhproukt.ru/nsis/TexReg/sp/59_13330_2012.pdf
5. Правила безопасности для людей с ограниченными возможностями <http://s-mooi.ru/pravila/>
6. Доступная среда глазами инвалида <http://birskpmpk.narod.ru/dost/dos1.pdf>
7. Звездочки приводных цепей <http://spravconstr.ru/html/v2/pages/chapters5/ckm201.html>
8. Параметры зон и пространств для инвалидов http://aupam.narod.ru/pages/biblioteka/dostupnaya_sreda_glazami_invalida/page_04.htm

СВЕРХПРОВОДИМОСТЬ: ИСТОРИЯ ОБНАРУЖЕНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

К. Е. Тарасов

МБОУ Лицей №1 им. М. В. Ломоносова, Орёл, Россия

Научный руководитель: учитель физики МБОУ Лицей №1 им. М. В. Ломоносова А. В. Родительский

Аннотация: В статье идет речь о понятии сверхпроводимости, истории изучения, перспективах применения на практике.

Под понятием «сверхпроводимость» принято понимать свойство некоторых материалов обладать строго нулевым электрическим сопротивлением при достижении ими температуры ниже определённого значения [3; С.1189].

Исследования сверхпроводимости началась 10 июля 1908 года, когда голландский физик Хейке Камерлинг-Оннес впервые получил жидкий гелий. Он исследовал с помощью жидкого гелия свойства металлов, в частности, электрическое сопротивление. Сначала его исследования подтверждали классические теории. Однако 8 апреля 1911 года он неожиданно обнаружил, что при 3 Кельвинах (около -270°C) электрическое сопротивление ртути практически стало равно нулю. Эксперимент, проведённый 11 мая этого же года, показал, что падение сопротивления ртути до нуля происходит при температуре около 4,2 К. Полученный эффект был совершенно неожиданным, не объясненным существовавшим на тот момент теориями, которые подтверждали вывод о плавном падении сопротивления. Таким образом, было положено начало целой серии новых экспериментов и выводов [4; С.253].

Отметим, что в сверхпроводящем состоянии сопротивление равно нулю не приблизительно, а строго. Поэтому по сверхпроводящей замкнутой цепи ток может циркулировать не переставая. Самое длительное существование незатухающего сверхпроводящего тока было зафиксировано на протяжении примерно двух лет. Это случилось в Англии (возникший ток циркулировал бы в кольце и поныне, если бы не перерыв в снабжении лаборатории жидким гелием, вызванный забастовкой транспортных рабочих). И все эти два года ток не ослаб.

Вскоре после указанного открытия, сверхпроводимость выявили не только в ртути, но и в целом ряде других металлов. Перспективы обнаруженного явления казались безграничными: линии передачи электроэнергии без потерь, сверхмощные магниты, электромоторы и трансформаторы новых типов и так далее. Однако два препятствия встали на пути реализации этих планов. Во-первых, чрезвычайно низкие критические температуры, при которых явление сверхпроводимости наблюдалось во всех известных материалах. Для охлаждения сверхпроводников до столь низких температур приходилось пользоваться сжиженным гелием (получение одного литра жидкого гелия даже сейчас обходится в несколько долларов). Это обстоятельство делало многие заманчивые проекты использования сверхпроводимости попросту нерентабельными. Второе препятствие — его вскоре обнаружил сам Камерлинг-Оннес — связано с тем, что сверхпроводимость оказалась весьма «капризной» по отношению к магнитному полю (и как следствие, к предельной величине протекающего тока): в сильных полях она разрушалась.

В 1933 году немецкий физик В. Мейсснер открыл другое интересное свойство металлов сверхпроводимом состоянии: они становились непроницаемыми для магнитного поля, т.е. когда их помещали между полюсами магнитов, они полностью вытесняли силовые линии магнитного поля из занимаемого ими пространства, заставляя их огибать охлажденное вещество [2; С.12].

Отечественные ученые внесли важный вклад в развитие новой теории. Открытие в 1938 году П.Л. Капицей явления сверхтекучести — протекания жидкого гелия без какой-либо вязкости через сколь угодно тонкие капилляры при температурах ниже 2,18 К — и последующее объяснение этого явления Л.Д. Ландау породили надежды на скорое понимание феномена сверхпроводимости.

Исследования продолжались. Прошло еще десять лет, и был открыт так называемый изотопический эффект, который впервые указал на связь явления сверхпроводимости с кристаллической решеткой металла. При измерении критической температуры свинца обнаружилось, что она зависит от массового числа исследуемого изотопа, т.е. сверхпроводимость перестала быть чисто электронным явлением.

В 1950 году Г. Фрëлих и Дж. Бардин из лаборатории фирмы «Белл Телефон» показали, что взаимодействие электронов с колебаниями решетки — фононами — может приводить к притяжению. Это притяжение в принципе может даже эффективно превышать кулоновское отталкивание между электронами, однако не следовало забывать об огромных кинетических энергиях электронов, казалось бы,рывающих найденную слабую связь. Таким образом, согласно их теории при очень низких температурах колеблющиеся атомы кристаллической решетки не только перестают препятствовать движению потока электронов через проводник, но наоборот, неожиданно начинают ему благоприятствовать за счет появления некоторого

волнообразного процесса: другими словами сама вибрирующая решетка становится причиной сверхпроводимости. [2; С.12].

В том же 1950 году на основе накопленного экспериментального материала и развития теоретических представлений о физике твердого тела, основанных на применении квантовой механики и статистической физики, В.Л. Гинзбург и Л.Д. Ландау создают новую феноменологическую теорию сверхпроводимости-так называемую теорию Гинзбурга-Ландау. Эта теория оказалась настолько провидческой и успешной, что и сегодня является мощным инструментом исследования сверхпроводимости, несмотря на прошедшие 50 лет и последующее создание микроскопической теории сверхпроводимости.

Создание теории сверхпроводимости послужило мощным импульсом ее целенаправленного исследования. Без преувеличения огромный прогресс был достигнут в получении новых сверхпроводящих материалов. Важную роль сыграло тут открытие советским и американским физиком, лауреатом Нобелевской премии по физике (2003), А.А. Абрикосовым нового класса сверхпроводников (так называемых сверхпроводников второго рода), качественно отличавшихся от уже известных своим весьма необычным поведением в магнитном поле. Если ранее считалось, что магнитное поле не может проникнуть в сверхпроводящую фазу, не разрушив ее (и это действительно верно почти для всех чистых металлов), то А.А. Абрикосов теоретически показал, что существует и другая возможность - магнитное поле может проникать при определенных условиях в сверхпроводник в виде вихрей тока (вихрей Абрикосова), сердцевина которых переходит в нормальную фазу, периферия же остается сверхпроводящей! В соответствии с поведением сверхпроводников в магнитном поле их стали делить на сверхпроводники первого рода (старые) и второго (открытые Абрикосовым). Важно, что сверхпроводник можно перевести из первого рода во второй, «испортив» его примесями или другими дефектами [1; С.5].

Многие зададутся вопросом, зачем в современном мире это явление. На самом деле получение сверхпроводников, с критической температурой выше комнатной будет являться прорывом во всех областях жизни человека. Вот лишь краткий их список.

1. Сейчас в линиях электропередач теряется от 20 до 30 процентов всей вырабатываемой в мире электроэнергии. Применение высокотемпературных сверхпроводников для передачи электроэнергии сможет полностью эти потери исключить.

2. Все проекты термоядерного синтеза базируются на использовании гигантских сверхпроводящих магнитов для удержания высокотемпературной плазмы от касания стенок камеры. Для поддержания их в сверхпроводящем состоянии расходуются если не реки, то ручьи жидкого гелия. В недалеком будущем их можно будет обойтись без него.

3. Огромные сверхпроводящие катушки смогут служить накопителями электроэнергии, снимающими пиковые нагрузки в потреблении электроэнергии.

4. Между городами со скоростью 400 - 500 километров в час помчатся экспрессы на магнитной подушке, создаваемой сверхпроводящими магнитами.

5. Будет создано новое поколение сверхмощных компьютеров на сверхпроводниковой элементной базе.

Литература

1. Буздин А., Варламов А. Страсти по сверхпроводимости в конце тысячелетия. // Квант. – 2000. №1. – С.2-8.

2. Маттиас Б.Т. Сверхпроводимость. // Техника молодежи. – 1958. - №4. – С.11-12, 39.

3. Советский энциклопедический словарь/ Гл. ред. А.М. Прохоров. – М.: Сов. Энциклопедия, 1989. – 1632с.

4. Энциклопедия для детей. Том 16. Физика. Ч.2. Электричество и магнетизм. Термодинамика и квантовая механика. Физика ядра и элементарных частиц/ Глав. Ред. В.А. Володин. – М.: Аванта+, 2011. – 432с.

ОПТИЧЕСКИЙ ДАТЧИК ПОЛОЖЕНИЯ

К. А. Тиняков

МБОУ Лицей № 28 им. дважды Героя Советского Союза Г. М. Паршина, Орел, Россия
Научный руководитель: к.т.н, доцент кафедры «АВТОПЛАСТ» ФГБОУ ВПО «Госуниверситет-УНПК»
Т. В. Фёдоров, учитель физики МБОУ Лицей № 28 им. дважды Героя Советского Союза Г. М. Паршина
Л. А. Азарова

Оптический датчик положения представляет собой электронное устройство, реагирующее на изменение принимаемого светового потока. Оптические датчики положения используются для определения наличия (отсутствия) объекта в заданном пространстве, поскольку наличие (отсутствие) объекта приводит к изменению параметров светового потока, принимаемого датчиком.

Они нашли применение на сборочных линиях, в автоматизированных механизмах, в машинном производстве для бесконтактного и безопасного считывания положений, в бытовой технике и даже для распознавания контуров роботами. [1].

Оптические датчики положения состоят из 2-х функционально законченных узлов - источника оптического излучения и приемника этого излучения. Источник оптического излучения (передатчик) и приемник могут быть в одном корпусе или в разных корпусах.

При выполнении исследований нами был использован стенд QNET-015 MESHKIT, который позволяет изучить физические свойства большинства используемых в настоящее время датчиков, а также технологии и ограничения их применения.

Нами применялся оптический датчик, основанный на эффекте диффузного и зеркального отражения потока излучения от объекта, приемник и излучатель выполнены в одном корпусе. Поток излучения от передатчика попадает на поверхность объекта, от которого происходит его отражение в различных направлениях. Распределение отраженного потока определяется оптическими свойствами объекта. Часть потока возвращается обратно в приемник, вызывая его срабатывание.

Преимущество данного вида датчиков заключается в простоте применения, при котором не требуется никаких дополнительных приборов.

Поскольку различные материалы отражают падающий на них поток излучения по-разному, то для нормирования расстояния срабатывания выбран стандартный объект воздействия – металлический кружок $d=10\text{мм}$.

Работа с датчиком проводилась в два этапа: калибровка и определение коэффициентов функции связи между входным и выходным параметрами; непосредственное измерение расстояния до объекта цели.

На первом этапе исследования, вращая рукоять винта, мы опустили объект до соприкосновения с датчиком. Затем мы стали поворачивать регулятор на один оборот против часовой стрелки, чтобы переместить объект подальше от датчика (объект перемещается на 1 дюйм за каждые 20 оборотов). Далее ввели расстояние до объекта, перемещенного от нулевой точки в столбец Target Range (in) (расстояние до объекта (дюйм)), ввели соответствующие результаты измерения напряжения на выходе датчика в столбец Sensor Measurement (Напряжение на выходе датчика (В)).

В результате программа позволила нам определить вид функции связи

$$y = a \cdot \exp(b \cdot x) + c,$$

коэффициенты a (amplitude)= 0.534, b (demping)= -1,597, $c=0,055$ и построить график сглаживающей функции.

Таблица 1. Результаты измерений с помощью оптического датчика положения

Расстояние до объекта (дюйм)	Напряжение на выходе датчика (В)	Расстояние до объекта (дюйм)	Напряжение на выходе датчика (В)
0	0	0.20	0.78615
0.05	3.01538	0.25	0.60082
0.1	1.74192	0.3	0.47797
0.15	1.13313	0.35	0.39392

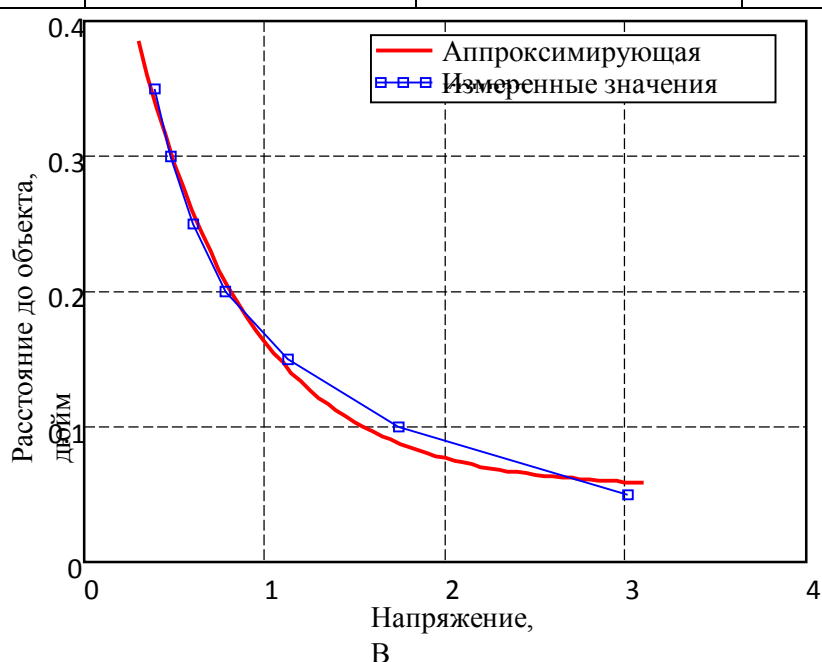
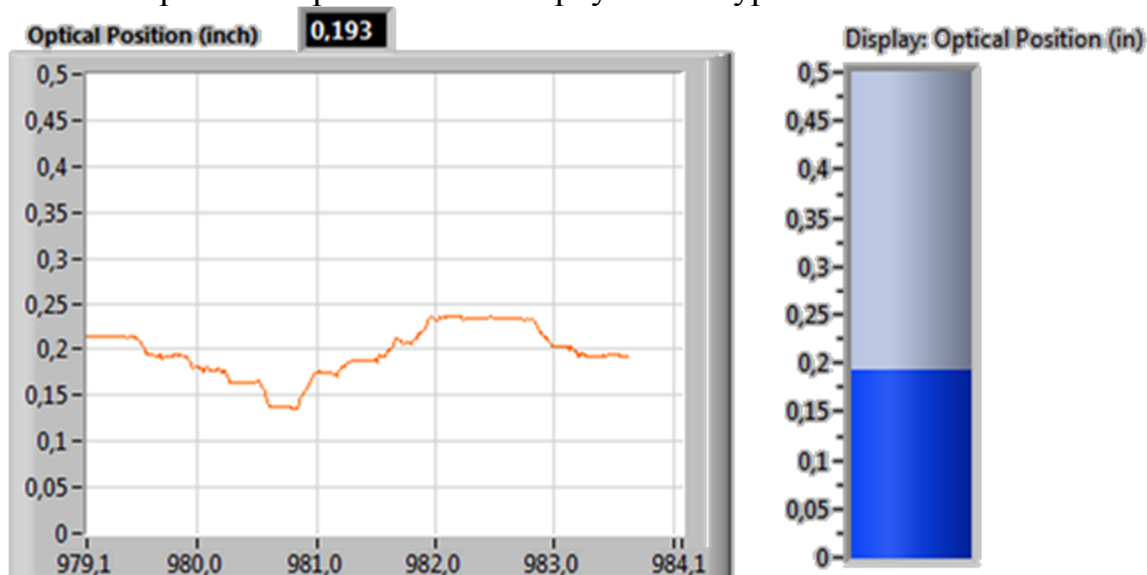


Рисунок 1. Результаты калибровки оптического датчика положения
 Measured – результаты измерений; Curve Fitting – аппроксимирующая кривая; Sensor Reading – отсчеты, полученные с помощью оптического датчика; Target Range (in) – расстояние (дюйм); Sensor Measurement (V) – результаты измерений выходного напряжения датчика (В).

На втором этапе мы произвели измерение расстояния до объекта, значения которого отображались на виртуальном уровне наполнения.



При использовании датчиков данного типа необходимо учитывать возможность появления ложных срабатываний в случае появления за контролируемым объектом предметов с гораздо большей отражательной способностью. В этих случаях следует применять диффузные оптические датчики с подавлением фона.

Литература

1. Инженерный тренажер Quanser для NI-ELVIS Тренажер QNET Мехатронные датчики. Руководство для студентов. 2009 г. [Электронный ресурс]//URL:<http://nitec.nsk.ru/Library/Materials/QNET%20MECHKIT%20Laboratory%20-%20Instructor%20Manual.pdf>(19.12.14)

ФИЗИКА В МОЕЙ ПРОФЕССИИ

О. С. Улякина

БОУ ОО СПО «Орловский реставрационно-строительный техникум», Орел, Россия
Научный руководитель: преподаватель физики БОУ ОО СПО «Орловский реставрационно-строительный техникум» Л. А. Ковтун

Профессия повар – одна из древнейших профессий человечества. Приручив огонь, пещерные люди стали жарить мясо на костре и быстро выяснили, у кого мамонт получается сочнее и вкуснее. Эту важную миссию они доверили первому шеф-повару. В дальнейшем профессия, получила свое воплощение в оказании услуг по приготовлению пищи для богатых и знатных людей. В 90-х годах прошлого столетия стали развиваться предприятия общественного питания, появилась необходимость в профессионалах поварского искусства. Успех ресторанов, кафе зависит от мастерства повара, от разнообразия, эксклюзивности и экзотичности предлагаемых блюд. Пища для человека – это не только источник энергии и питательных веществ, но и

огромного вкусового удовольствия. Человек который может придать пище восхитительный вкус, аромат и вид, будет пользоваться большим спросом на свои услуги.

В последнее десятилетие физика и химия особенно плотно соседствуют с кулинарией. Основоположником молекулярной кулинарии были французский ученый Херв Тис и Николай Курти, профессор физики из Оксфорда. В 1999 году шеф – повар английского ресторана FatDuck, приготовил первое «молекулярное блюдо» для ресторана – мусс из икры и белого шоколада.

Кухня – самое уютное и функциональное помещение: там хранятся продукты, готовится еда, там ведутся беседы и делятся секретами. С каждым годом кухонные принадлежности и приборы модернизируются, хотя кухня по-прежнему самая древняя часть жилища. Мы рассмотрели профессию повара с позиции знатока физики.

Знания, полученные на занятиях по физики, позволили по новому взглянуть на, казалось бы, самые обычные вещи. «Механика» дает понятие принципа работы рычажных весов. Материал по МКТ позволил объяснить процесс хранения продуктов, консервирование, соление, маринование, а так же лежкоспособность плодов, влажность круп, хлеба, хранение чая, кофе, пряностей, какао, хлебобулочных изделий, познакомиться со способами проверки качества продуктов. Удалось по-новому взглянуть на технологию приготовления блюд из пресного теста, технологию приготовления дрожжевого теста. С помощью молекулярной кулинарии в лучших ресторанах мира разрабатываются рецепты чудесных блюд, которые не возможно приготовить на обычной кухне или купить в магазине. Пока это кулинарное направление не выходит за пределы дорогих ресторанов, холодильного оборудования; объясняют теплопроводность посуды и жаростойкость стекла, которое выдерживает температуру до 500 С.

Электрический ток не только друг и помощник повара-кондитера, но и принимает активное участие в приготовлении блюд. Электроприборы преобразуют электрический ток либо в тепловую, либо в механическую энергию. Самый быстрый повар – это микроволновая печь, она творит на кухне чудеса: запекает рыбу, мясо, птицу, размораживает продукты, жарит и т.д.

Электрическое освещение на кухне должно быть продумано до мелочей. На потолке вешают сильную лампу, над рабочим местом помещают настенные или висячие лампы, размещают свет над плитой, над мойкой, над кухонным столом и т.д.

При проверке качества мяса, рыбы, яиц используют приборы с ультрафиолетовым излучением.

Труд повара довольно тяжел. Трудиться приходится в вечернее и ночное время в состоянии постоянной собранности и внимательности, в условиях жаркой кухни. В результате работы растрачивается внутренняя энергия, которую необходимо пополнять. Используя таблицу расхода энергии при различных видах деятельности можно рассчитать питание, которое восполнит затраты энергии за день.

В процессе исследования, анализа знаний, полученных на занятиях и в учебных лабораториях, мы пришли к выводу, что физика – окружает нас везде, хочется еще больше узнать, совершенствовать свои знания и применять их на производстве.

Литература

1. Анфимова Н.А Кулинария: М. Издательский центр "Академия", 2012. - 400 с.
2. Матюхина З.П. Основы физиологии питания, гигиены и санитарии: учебник, 4-е изд. – М.: Академия, 2006. – 184 с.
3. Радченко Л.А. Организация производства на предприятиях общественного питания. Учебник. - Ростов н/Д: Феникс, 2006. - 352 с.

ПРИМЕНЕНИЕ ФИЗИКИ В МЕДИЦИНЕ

И. В. Федина

МБОУ СОШ №11 им. Г.М. Пясецкого, Орел, Россия

Научный руководитель: учитель физики МБОУ СОШ №11 им. Г.М. Пясецкого Н. А. Скукина

Современная физика нашла применение во многих отраслях нашей жизни. Рассмотрим применение ее в медицине.

Ультразвук широко применяется для приготовления однородных смесей (гомогенизации). Если две несмешивающиеся жидкости слить в одну мензурку и подвергнуть облучению ультразвуком, то в мензурке образуется эмульсия. Подобные эмульсии играют большую роль в промышленности: это лаки, краски, фармацевтические изделия, косметика.

Способность ультразвука разрывать оболочки клеток нашла применение в биологических исследованиях (при необходимости отделить клетку от ферментов). Ультразвук используется также для разрушения внутриклеточных структур, с целью изучения взаимосвязи между их структурой и функциями. Другое применение ультразвука в биологии связано с его способностью вызывать мутации. Главное преимущество ультразвука перед другими мутагенами (рентгеновские лучи, ультрафиолетовые лучи) заключается в том, что с ним чрезвычайно легко работать.

Ультразвуковые колебания при распространении подчиняются законам геометрической оптики. Отражение зависит от угла падения луча и частоты ультразвуковых колебаний. Используются три типа ультразвукового сканирования: линейное, конвексное и секторное. Применение ультразвука для диагноза при серьезных повреждениях головы позволяет хирургу точно определить места кровоизлияний.

Особый интерес в диагностике вызывает использование *эффекта Доплера*. Суть эффекта заключается в изменении частоты звука вследствие относительного движения источника и приемника звука.

Ультразвук, применяемый в медицине, может быть условно разделен на ультразвук низких и высоких интенсивностей. Основная задача применения ультразвука низких интенсивностей - неповреждающий нагрев или какие-либо нетепловые эффекты, При более высоких интенсивностях основная цель - вызвать управляемое избирательное разрушение в тканях.

Одно из наиболее распространенных применений ультразвука в физиотерапии – это ускорение регенерации тканей и заживления ран. Ультразвук может также способствовать приживлению пересаженных лоскутов кожи на края трофических язв, ускорить рассасывание отеков.

Светолечение - это метод физиотерапии, заключающийся в дозированном воздействии на организм больного инфракрасного, видимого или ультрафиолетового излучения.

Атмосфера, насыщенная отрицательно заряженными ионами обладает целебным эффектом. Аэроионы влияют на работу нервной системы, кровяное давление, тканевое дыхание, обмен веществ, температуру тела, кроветворение.

Лечебная практика применения легких отрицательных ионов кислорода воздуха свидетельствует о том, что у больных под влиянием дозированной аэроионотерапии быстро нормализуется общее состояние. Однако, передозировка воздействия отрицательными аэроионами может приводить к появлению нежелательных эффектов, аналогичных вызываемым положительными аэроионами.

Применяемое в медицине электролечение разделяется на несколько видов: гальванизация, ионогальванизация, фарадизация, дарсонвализация, диатермия, индуктотермия, франклинизация, диадинамотермия, УВЧ-терапия, электропунктура, магнитотерапия.

Литература

1. Иванов В.А. "Лазер";
2. Кондарев С.В. "Лечение УВЧ";
3. Самойлов Д.М. "Магнитотерапия";
4. Заявлова С.А. "Светолечение".

ШУМ И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА

К. В. Шебанова

МБОУ Лицей им. С.Н. Булгакова, Орловская область, Ливны, Россия

Научный руководитель: учитель физики МБОУ Лицей им. С.Н. Булгакова Н. Н. Бlynская

Мир, окружающий нас, можно назвать миром звуков. Звучат вокруг нас голоса людей и музыка, шум ветра и щебет птиц, рокот моторов, проезжающих мимо машин и шелест листвы. С помощью речи люди общаются, с помощью слуха получают информацию об окружающем мире. По мере эволюции человечества появляется всё больше разнообразных звуков, большая часть из которых вредят нашему здоровью, один из них шум. Чаще всего шум – продукт техники, поэтому стал опасен сравнительно недавно. В настоящее время врачи говорят о шумовой болезни, вызывающей поражение слуха и нервной системы.

Шум, даже когда он невелик (при уровне 50—60 дБ), создает значительную нагрузку на нервную систему человека, оказывая на него психологическое воздействие. Это особенно часто наблюдается у людей, занятых умственной деятельностью. Степень вредности какого-либо шума зависит также от того, насколько он отличается от привычного шума. Неприятное воздействие шума зависит и от индивидуального отношения к нему. Так, шум, производимый самим человеком, не беспокоит его, в то время

как небольшой посторонний шум может вызвать сильный раздражающий эффект.

Известно, что ряд таких серьезных заболеваний, как гипертоническая и язвенная болезни, неврозы, в ряде случаев желудочно-кишечные и кожные заболевания, связаны с перенапряжением нервной системы в процессе труда и отдыха. Отсутствие необходимой тишины, особенно в ночное время, приводит к преждевременной усталости, а часто и к заболеваниям. В этой связи необходимо отметить, что шум в 30—40 дБ в ночное время может явиться серьезным беспокоящим фактором. С увеличением уровней до 70 дБ и выше шум может оказывать определенное физиологическое воздействие на человека, приводя к видимым изменениям в его организме.

У 20 процентов юношей и девушек, часто слушающих модную современную музыку, слух оказался притупленным в такой степени, как у 85 летних(!) стариков. Особую опасность представляют плееры. Скандинавские учёные пришли к выводу, что каждый пятый подросток плохо слышит, хотя и не всегда об этом догадывается. Причина – злоупотребление переносными плеерами и долгое пребывание на дискотеках. Громкость звука плеера составляет 100–114 дБ. Почти так же оглушительно работает отбойный молоток. Правда, для рабочих в таких ситуациях предусмотрена шумовая защита.

На дискотеках сила звука достигает 120 дБ, что ведет к повреждению и даже разрушению тонких структур мозга. Трехчасовая дискотека эквивалентна по наркотическому воздействию бутылке водки и требует двух недель для восстановления расстроенной психики и умственного потенциала.

Звуковым наркотиком по своей сути является рок-н-ролл. Еще сильнее воздействует на нервную систему человека тяжелый рок-металл. Строго научно доказано, что тяжелый рок отрицательно воздействует на все живое. Он подавляет рост культурных растений, зато при нем отлично себя чувствуют сорняки и болезнетворные микробы.

Даже низкий уровень громкости мешает концентрации внимания во время умственной работы. Музыка, пусть даже совсем тихая, снижает внимание – это следует учитывать при выполнении домашней работы. Когда звук нарастает, организм производит много гормонов стресса, например, адреналин. При этом сужаются кровеносные сосуды, замедляется работа кишечника. В дальнейшем всё это может привести к нарушениям работы сердца и кровообращения.



Таким образом, шум вызывает нежелательную реакцию всего организма человека. Патологические изменения, возникшие под влиянием шума, рассматривают как шумовую болезнь.

Занимаясь проблемой шума, я обратила внимание и на так называемый «школьный шум», измерила уровень шума при помощи

шумометра, изучила литературу по этому вопросу и вот, что я узнала.

Основной труд ребенка в школе — умственный. Основной шум, который возникает на уроке, — это шум человеческой речи.

Так, шум, интенсивностью выше 55 дБ мешает умственному труду, ощущается при умственной работе неприятным, раздражающим. Шум интенсивностью выше 58 дБ заглушает нормальную речь учителя, делает ее неразборчивой. Шум, превышающий 60 дБ, снижает внимание. Шум интенсивностью выше 65 дБ, оказывает вредное влияние на центральную нервную систему, снижает работоспособность, развивает утомление, может вызвать раздражение, подавленное настроение, тревогу.

Изучив литературу по данной теме, можно сделать вывод: шум негативно влияет на наше здоровье и с ним нужно бороться.

Тема моей исследовательской работы «Шум и его влияние на здоровье человека». Выбранная мною тема очень актуальна, так как шум является одной из важнейших проблем современности. Борьба с шумом является комплексной проблемой, связанной с решением гигиенических, технических, управленческих и правовых задач.

Наша задача – обезопасить себя и окружающих от такого небезопасного шумового влияния.

Литература

1. Касьянов В.А. Физика: Колебания и волны. 11 кл.: Учебник для углубленного изучения физики. – М.: Дрофа, 2002.
2. Ремезов А.Н. Медицинская и биологическая физика. – М.: Высшая школа, 1987.
3. Хефлинг Г. Тревога в 2000 году: Бомбы замедленного действия на нашей планете / Пер. с нем. М.С. Осиновой, Ю.М. Фролова/. – М.: Мысль, 1990
4. Хотунцев Ю.Л. Экология и экологическая безопасность: Учебное пособие для студентов высших педагогических учебных заведений. – М.: Академия, 2002

МУЗЕЙ-ВЫСТАВКА КЛАССИЧЕСКИХ ОПЫТОВ ПО ФИЗИКЕ И ТЕХНИКЕ В КГУ

А. О. Шипицына

МАОУ Гимназия №30, Научное общество для учащихся при Курганском государственном университете, Курганская область, г. Курган, Россия
Научный руководитель: доцент КГУ, г. Курган В. А. Куликов

Значимость создания музея-выставки классических экспериментов по физике, химии и технике, которые изменили мир.

Как часто мои сверстники задумываются о том, как появился мир? В настоящее время молодёжь интересуется, что происходит сейчас, что ожидает их завтра, но не то, что было 100 - 200 лет назад. Последнее время интерес к изучению физики, химии и техники заметно упал. На основании опроса, проведённого ВЦИОМ (Всероссийский центр изучения общественного мнения) в 2007 году о своем любопытстве к деятельности ученых говорили 68% опрошенных, в 2011 - 54%, а в 2013 году таких набралось всего 47%.

Одновременно выросло число тех, кому наука не интересна в принципе: с 28% в 2007-м до 49% в 2013-м.

Курган тоже стремится заинтересовать молодёжь в изучении естественных наук. Поэтому было решено создать на базе Курганского Государственного Университета музей, способный превратить обучение в занятную игру и рассказать о физике, химии, биологии, астрономии в такой увлекательной форме, что одинаково интересно будет и обычно скучающим на занятиях детям, и взрослым, за будничными заботами уже подзабывшим, как мудро устроен наш мир.

С давних времён человеку хотелось узнать, сколько лет планете, на которой мы живём, и есть ли жизнь в космосе. Каждый год мы находим всё больше и больше новых ответов на вопросы, которые, казалось бы, ещё вчера были не разгаданы. Но такие великие открытия известны далеко не всем. Человечество не останавливается на достигнутом, поэтому в музее на базе КГУ, установлен купол для Сихотэ-Алинского метеорита. Известно, что метеорит упал на Землю 12 февраля 1947 года около посёлка Бейцухе Приморского края. С помощью специальной подсветки, можно рассмотреть метеорит с разных сторон. А благодаря Рене-движению, метеорит находится всегда в движении. Но скоро на этом месте появится ещё несколько экспонатов, которые превратят это помещение в лабораторию естественных наук. Это стало первым этапом обогащения музея.

Во всём мире создаются музеи, где современные достижения науки и техники становятся понятными не только людям с учёной степенью. Например, в Немецком техническом музее в Мюнхене, одном из самых больших музеев Европы можно встретить более 100 тысяч различных экспонатов: от подводной лодки до газовых турбин. А в Израильском Музее Науки, Технологии и Космоса МАДАТЕК-Хайфав 2012 году открылась стерео-выставка «101 изобретение, которое изменило мир». Через 37 экранов и объемный звук посетители, как в машине времени, попадают в прошлое, где своими глазами видят, как человечество шаг за шагом двигалось к эпохе современной науки и техники. На выставке можно пройти сквозь восемь эпох: от тех времен, когда человек научился добывать и сохранять огонь, изобрел простейшие инструменты для охоты и ремесла - до сложнейших компьютерных технологий сегодняшнего дня. Для того чтобы и Курганские ученики знали историю физики и техники сейчас идёт появление стенда “ 101 изобретение, которое изменило мир”. Это и стало вторым этапом нашего музея.

Когда я шла по одному из коридоров Курганского Государственного Университета, я увидела фотографии и портреты учёных, изменивших наш мир. О многих я слышала уже с детства. Это Вильгельм Рентген, благодаря которому изобрели рентгеновский аппарат, и врачи в настоящее время могут увидеть состояние костей человека изнутри. Ньютон доказал закон Всемирного тяготения. А Галилео Галилей итальянский философ, физик и астроном, самостоятельно построил свой первый телескоп с выпуклым объективом и вогнутым окуляром. На основании наблюдений за небом Галилей сделал вывод, что гелиоцентрическая система мира, предложенная Н. Коперником, является

верной. Тем самым он опроверг факт неподвижности Земли. Но всех учёных объединяет одно - стремление к изучению наук. А так как, главной целью созданного музея остается привлечение всё большего количества людей, повышение их интереса к наукам, то, было решено заменить портреты великих учёных на 50 красочных баннеров, которые привлекут ещё больше внимания будущих учеников. Это стало завершающим, третьим этапом в создании музея.

Много тысяч учащихся каждый год съезжаются в КГУ для того, чтобы решить, кем им быть в жизни. Но тенденция данного времени в том, что многие хотят стать юристами, экономистами, бухгалтерами. Если в университетах Германии и Израиля на одно место претендуют сразу около 20 человек, то у нас порой 0. Вызвано это тем, что наша страна живёт с помощью газа и нефти, а не производственной работы людей. Если бы в нашей стране было налажено производство машин и техники, то было бы много рабочих мест.

С 5 по 6 января этого года прошёл “День открытых дверей в Уральском Федеральном Университете (УрФУ). Около 400 талантливых учащихся из России, Казахстана, Таджикистана, Армении и Монголии попробовали себя в роли студентов. Им показывали химические опыты и рассказывали о метеоритах. Двери КГУ для будущих студентов открыты всегда. Старшеклассники посещают университет не толь с целью обогащение своих знаний в различных науках, но и для того, чтобы определиться с будущей профессией.

Наша страна всё чаще и чаще закупает вещи за границей. С каждым годом производство товаров в России не растёт, а наоборот падает. Но расчеты показывают, что намного легче производить товары в нашей стране, чем закупать их за территорией нашей необъятной Родины. Тем самым мы замедляем научно-технический прогресс. Каждый день множество человек трудятся и усовершенствуют все возможные лаборатории, чтобы как можно большее количество людей понимали значимость науки в нашей жизни. Но именно музеи подталкивают нас видеть в обыденности непредсказуемость. А уникальность музеев в том, что они показывают нам мир с другой стороны.

Создание и обогащение музея ещё не закончено, но уже положен огромный фундамент, который продержит не одно столетие. Этот музей уже сейчас удивляет полнотой знаний, и я надеюсь, будет интересно ещё не одному поколению.

Литература

1. Светлана Кошкарлова «Пробная сессия в УрФу» Городская газета «Курган и курганцы» №3 21/01/2014
2. Серия «Эрудит». Астрономия. – М: ООО «ТД» Издательство Мир книги». 2007. – 192с.: ил.
3. Серия «Эрудит». Физика. – М: ООО «ТД» Издательство Мир книги». 2006. – 192с.: ил.
4. <http://wciom.ru/index.php?id=459&uid=113680>

В МИРЕ ТЕПЛА И ХОЛОДА

Б. В. Ширитон

БОУ ОО СПО «Орловский технологический техникум», Орел, Россия

Научный руководитель: преподаватель физики БОУ ОО СПО «Орловский технологический техникум»

И. Н. Пискунова

В окружающем нас мире происходят различные явления, связанные с нагреванием и охлаждением тел. Их называют тепловыми явлениями. Учение о тепловых явлениях начинает развиваться только с середины 18 века. Толчком для развития этого учения явилось изобретение термометра – прибора для измерения температуры.

Температура - одно из ключевых понятий физики такое же, как энергия, пространство, время.

Температура (от лат. *temperatura* — надлежащее смешение, нормальное состояние) — скалярная физическая величина, характеризующая состояние термодинамического равновесия макроскопической системы.

Температура характеризует степень нагретости тела.

Первые термометры:

- Термоскоп Галилео Галилея
- Термометр Флорентийской академии наук
- Термометр Торречели
- Термометр Рея

Пригодные для практических целей термометры:

- Термометр Фаренгейта
- Термометр Реомюра
- Термометр Цельсия

Создание абсолютной шкалы температур английским физиком Вильямом Томсоном (лорд Кельвин)

В современной технике, научных исследованиях и быту применяют различного вида термометры: цифровые, электронные, инфракрасные, биметаллические, дистанционные, термометры сопротивления, электроконтактные, жидкостные, термоэлектрические, газовые, пирометры и т.д. Из всего этого многообразия наиболее популярными являются ртутные и спиртовые.

Наибольший интерес представляют высокие и сверхвысокие температуры; низкие и сверхнизкие температуры.

География этих температур:

1. на Земле
2. во Вселенной
3. при некоторых технологических процессах

Современные условия жизни немыслимы без технических процессов и технологий, связанных с получением высоких и низких температур. Я остановился на применении низких температур в пищевой промышленности.

Низкие температуры, криогенные температуры, обычно температуры, лежащие ниже точки кипения жидкого воздуха (около 80 К).

Некоторые области применения низких температур в данной области:

1. сублимация пищевых продуктов
2. криогенная заморозка продуктов (шоковая заморозка)
3. холодильные установки
4. пластмассы в пищевой промышленности

Самые необычные тепловые явления, обнаруженные и исследованные физиками, входят в нашу повседневную жизнь. Но физикам предстоит еще очень долгий путь, прежде чем они в совершенстве овладеют искусством управлять свойствами материалов опираясь на знания о тепловых явлениях.

Литература

1. Журнал «Империя холода», январь 2009 г.
2. Быков Р.Э. Криогенные технологии. Мясные технологии. - 2010. - №9. - с. 62 - 63.
3. Коултон М. Мир физики - М: «Детская литература» 1984 с.38-39.
4. Сивухин Д.В.Общий курс физики. — Т. II. Термодинамика и молекулярная физика. — 5 изд., испр.. — М.: ФИЗМАТЛИТ, 2005. — 544 с.
5. Спасский Б.И. Физика в ее развитии – М.:Просвещение 1979 с . 52-55.
6. Эллиот Л., Уилкокс Физика Издательство «Наука» 1991 с.261-266.
7. Элмати Э., Эрдели Л., Шарой Т. Быстрое замораживание пищевых продуктов. М.: Легкая и пищевая промышленность, 2001 г., 480.

Секция
«Астрономия/Астрофизика»

ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАВИСИМОСТИ ДАЛЬНОСТИ ПОЛЕТА РАКЕТЫ ОТ МАССЫ НАЛИТОЙ В НЕЕ ЖИДКОСТИ

В. В. Азарова

МБОУ Лицей № 28 им. дважды Героя Советского Союза Г. М. Паршина, Орел, Россия

Научный руководитель: учитель физики МБОУ Лицей № 28 им. дважды Героя Советского Союза

Г. М. Паршина С. А. Федорова

Для изготовления ракеты использованы: несколько пластиковых бутылок объёмом от 0,5 литров до 2-х литров, пенопласт для обтекателя, пластик для стабилизаторов, клей, алюминиевая пластина и пружина для пускового механизма, гайки, шурупы, шприц для накачивания воды, автомобильный насос с манометром, дождевик для проведения опытов с водой

Чтобы обеспечить ровный вертикальный или более предпочтительный для точных измерений старт под углом 45 градусов к горизонту, пришлось сделать пусковую установку, которая поддерживает носовую часть ракеты, продумать, как обеспечить "мягкий пуск" ракеты, чтобы исключить произвольные толкания или задержку ракеты после открытия сопла.

При запуске ракеты, накачанной воздухом, она летела «куда попало». Решено установить тройной стабилизатор увеличенной площади на хвостовую часть бутылки, чтобы ее не кренило в разные стороны после старта.

Чтобы уменьшить сопротивление воздуха и, как следствие, возможные крены ракеты, пришлось установить лобовой обтекатель.

Для успешного опыта построили тело ракеты с большим удлинением (удлинение - это отношение длины ракеты к ее толщине, то есть она должна быть тонкой и длинной). В ходе экспериментов с бутылками разного объема (от 0,5 литров до 3-х литров) была выбрана бутылка с самой маленькой толщиной объёмом 0,5 литра. Причем, обтекатель из пенопласта был изготовлен вытянутой формы, чтобы увеличить длину ракеты.

Запуск ракеты объёмом 0.5л проводился под давлением 3 атм. под углом 45° к горизонту для достижения наибольшей дальности полета при заданной начальной скорости. Для уменьшения погрешности измерений был выбран коридор в 45° по обе стороны от выбранного направления. Если ракета не приземлялась в заданном коридоре, измерения не проводились.

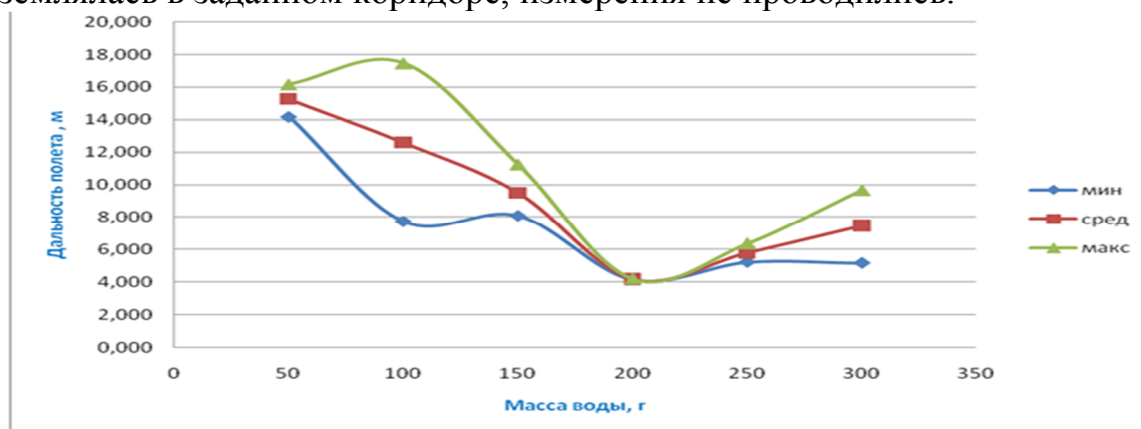


рис 1. Зависимость дальности полета ракеты от массы воды

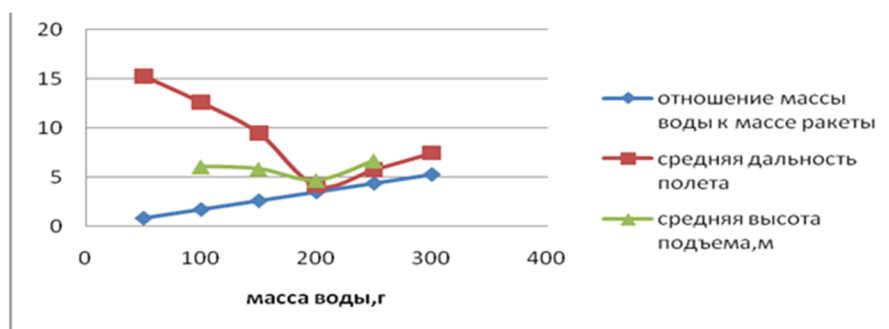


Рис.2. Критические параметры полета ракеты

В ходе нашего исследования мы поняли, что в зависимости от объема бутылки будут различаться полетные характеристики ракеты (рис 1). Например, наша ракета объемом 0.5 литра хоть и маленькая по размерам, но и взлетать может метров на 10. Ракета должна быть наполнена водой в строго указанном количестве, это 1/3 от общей длины всей бутылки. Следует иметь в виду, что на величину тяги влияет также площадь поперечного сечения сопла.

Кстати, воздушно-гидравлические ракеты могут быть и многоступенчатыми, то есть состоять из несколько бутылок или даже пяти и больше. Вообще рекорд на высоту полета такой ракеты составляет целых 600 метров, не каждая стандартная модель ракеты сможет достигнуть такой высоты. При этом они могут поднимать существенную полезную нагрузку, например некоторые испытатели устанавливают фотоаппараты или мини видеокамеры и проводят успешно аэрофотосъемку.

Анализ полученных нами результатов позволяет сделать выводы:

1. Максимальная дальность полёта при угле наклона ракеты в 45° достигается при объеме воды 0.10 литра.

2. Сравнение графиков позволяет заметить критические параметры полета ракеты (рис2): отношение массы воды к массе ракеты растет прямо пропорционально, однако при массе воды 200 г наблюдается уменьшение дальности полета и высоты подъема одновременно. Можно предположить, что уменьшение кинетической энергии ракеты связано:

1. С дисбалансом системы.
2. Разбрызгиванием струи при растворении газа в сосуде при данной массе воды.

Литература

1. Гильзин К. А. Путешествие к далеким мирам. – М.:Просвещение, 1956
2. Голованов Я. К. Дорога на космодром. – М.:Детская литература, 1982Б.В. Ляпунов. Рассказы о ракетах. Под ред. М.К.Тихонравова. Москва 1950 Ленинград
3. Ракета. <http://ru.wikipedia.org/wiki/Ракета> (1.05 2013)

АНТИМАТЕРИЯ (АНТИВЕЩЕСТВО)

И. М. Быков, К. В. Шишкин

МБОУ Хотынецкая СОШ, Орловская область, пгт. Хотынец, Россия

Научный руководитель: учитель физики МБОУ Хотынецкая СОШ В. С. Райдер

В работе описываются особенности антиматерии, ее открытие, получение и способы практического применения в различных сферах жизни.

Началось все с того, что знаменитым английским физиком Дираком было выведено уравнение, которое описывает свойства известной частицы — электрона. Однако у уравнения был один маленький недостаток. Число его решений вдвое превышало число известных состояний электрона. В частности, были решения, отвечавшие отрицательной массе. Общеизвестным считается утверждение, что масса тела может быть только положительной, и это означает, что тела с помощью сил гравитации могут только притягиваться и никогда не могут отталкиваться. По абсолютной величине масса, описываемая вторым решением уравнения Дирака, строго равнялась массе электрона. Но таких состояний у реальных частиц не было. Однако возможно предположение, что второе решение уравнения Дирака описывает другую частицу с положительным электрическим зарядом и положительной массой, антиэлектрон. Но известной положительно заряженной частицей был в то время только протон, в 2000 раз более тяжелый, чем частица, отвечающая уравнению Дирака. Казалось, что в теории Дирака сплошные несоответствия. И вдруг в эксперименте Андерсена обнаружены следы частицы в специальном приборе — камере Вильсона, оставленные явно легкой положительно заряженной частицей, оказавшейся антиэлектроном. Позднее, в 1932 г. американским физиком К. А. Андерсеном была открыта первая частичка антивещества — позитрон. Это был настоящий триумф теоретической мысли.

Антиматерия - это материя, состоящая из античастиц, то есть частиц с точно такими же, но обратными по значению электрическими и магнитными свойствами тех частиц, противоположностями которых они являются. Из этого следует, что структура антивещества должна быть идентична структуре обычного вещества. Каждая частица обладает своей зеркальной копией - античастицей. Например, античастица электрона - позитрон. Античастицы переносят аналогичный, но противоположный по значению заряд, как и их прототипы из обычной материи.

Появилась возможность получения большого количества позитронов в масштабах маленькой лаборатории. Частицы антиматерии практически мгновенно аннигилируют в контакте с «нормальной» материей, превращаясь в чистую энергию (гамма излучение). Аннигиляция – это взаимоуничтожение частиц материи и антиматерии, сопровождающееся выделением энергии. Из-за отсутствия возможности изучить свойства антиматерии в природе, ученые прибегают к искусственным способам образования антивещества. Для его получения используют специальные научные приборы – ускорители частиц, в которых атомы материи разгоняются до около световой скорости (300 000 км/сек). Сталкиваясь, некоторые частицы разрушаются, в результате чего образуются античастицы, из которых можно получить антиматерию. Сложной проблемой является хранение антивещества, так как, соприкоснувшись с обычной материей, антивещество уничтожается. Для этого полученные крупы антиматерии помещают в вакуум и в магнитное поле, которое удерживает их в подвешенном состоянии и не дает прикоснуться к стенкам хранилища.

Не смотря на всю сложность получения и исследования антивещества, оно может предоставлять для нашей жизни множество преимуществ. Все они основаны на том факте, что при взаимодействии антиматерии с материей выделяется огромное количество энергии. Причем отношение высвобождаемой энергии к массе участвующего вещества, не превзойдена ни одним видом топлива или взрывчатого вещества. В результате аннигиляции нет никаких побочных продуктов, только чистая энергия. Поэтому ученые уже сейчас мечтают об ее применении. Например, об электростанциях на антиматерии с нескончаемым ресурсом. Космические корабли с анигиляторными двигателями смогут пролетать тысячи световых лет на около световой скорости. Военным это даст возможность создать огромную по мощности бомбу, гораздо более разрушительную, чем атомная или водородная бомба. Однако всем этим мечтам не суждено осуществиться, пока мы не сможем получать недорогое антивещество в промышленных масштабах.

Литература

1. «101 ключевая идея: Физика»: ФАИР-ПРЕСС; Москва; 2001 ISBN 5-8183-0357-8 (рус.); 0-340-79048-2 (англ.).
2. Интернет-ресурс: Wikipedia (Антиматерия).

ЧЁРНЫЕ ДЫРЫ

П. А. Воронова, Е. Н. Орехова

МБОУ Лицей № 28 им. дважды Героя Советского Союза Г. М. Паршина, Орел, Россия

Научный руководитель: учитель астрономии МБОУ Лицей № 28 им. дважды Героя Советского Союза Г. М. Паршина С. К. Островецкая

Черная дыра - это объект, который описывается геометрией пространства-времени и представляет собой решение уравнения Эйнштейна. Согласно теории Эйнштейна черная дыра представляет собой бездонный провал в пространстве-времени, падение в который необратимо.

Небесное тело, на поверхности которого вторая космическая скорость превышает скорость света, становится невидимой для внешнего наблюдателя. Свет пытается вырваться в пространство, но гравитация не позволяет ему этого сделать, и со стороны мы можем видеть лишь черное пятно в космосе, некую дыру. Подобные выводы были сделаны английским геологом Дж. Мичеллом в 1783 году. Тем не менее, эта мысль получила некоторую известность благодаря Лапласу. Общая теория относительности позволила сделать большой шаг к определению черной дыры в современном ее понимании.

По излучению падающего вещества мы можем оценивать присутствие черной дыры. Обладая мощным тяготением, черная дыра забирает у своего компаньона часть вещества, как бы высасывает материю, которая по спирали устремляется к черной дыре. Чем ближе вытягиваемое вещество к черной дыре, тем сильнее оно разогревается и, наконец, начинает излучать в рентгеновском диапазоне, что и фиксируют земные приемники излучения.

Черные дыры представляют собой универсальные объекты, свойства которых не зависят от свойств вещества, из которого они образованы. При

любом химическом составе вещества исходной звезды свойства черной дыры будут одними и теми же.

В результате процесса столкновения двух черных дыр образуется одна более массивная. Этот процесс может сопровождаться излучением гравитационных волн. Площадь сферы Шварцшильда получившейся черной дыры всегда больше суммы площадей поверхностей двух исходных черных дыр.

Обычно в астрономии говорят о трех типах черных дыр. Первый — черные дыры звездных масс (примерно 10 масс Солнца). Они образуются из массивных звезд, когда в них заканчивается термоядерное горючее. Второй — сверхмассивные черные дыры в центрах галактик (массы от миллиона до миллиардов солнечных). И наконец, первичные черные дыры, образовавшиеся в начале жизни Вселенной, массы которых невелики (порядка массы крупного астероида).

Черные дыры настолько сложный и таинственный объект, что ученые еще немало лет будут ломать голову в попытках понять его природу.

Вполне вероятно, что самые мощные процессы энерговыделения во Вселенной происходят с участием черных дыр. Именно их считают источником активности в ядрах квазаров — молодых массивных галактик. Именно их рождение, как полагают астрофизики, знаменуется самыми мощными взрывами во Вселенной, проявляющимися как гамма-всплески.[1]

Литература

1. Наука и техника, Астрономия, ЧЕРНАЯ ДЫРА. Энциклопедия "http://bruma.ru/enc/nauka_i_tehnika/astronomiya/CHERNAYA_DIRA.html(21.01.2014)
2. В.П.Фролов. Физика черных дыр. -М.:Наука, 1986.-328с.
3. А.М.Черепашук. Черные дыры во Вселенной.- Век 2, 2005. — 64 с.;
4. www.astrogalaxy.ru/705.html(10.01.2014)

ПОЧЕМУ ЗЕМЛЯ — МАГНИТ?

Л. О. Дорофеева

МБОУ Лицей № 28 им. дважды Героя Советского Союза Г. М. Паршина, Орел, Россия

Научный руководитель: учитель физики МБОУ Лицей № 28 им. дважды Героя Советского Союза

Г. М. Паршина С. К. Островецкая

На Земле действуют невидимые процессы, которые человеком почти не ощущаются. Прежде всего — это земной магнетизм, который рассматривается в данной статье.

Магнитное поле простирается на 20—25 радиусов Земли и образует третий, «броневой», пояс, окружающий нашу планету наряду с атмосферой и ионосферой (рис 1). Оно защищает Землю от мощного потока космических частиц — протонов, альфа-частиц, небольшого количества электронов и других, которые только в районах магнитных полюсов могут достичь атмосферы. Чтобы узнать всё это, людям потребовалось не одно столетие

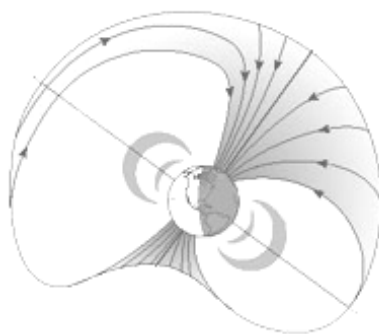


Рисунок 1

Своё название магнетизм получил от города Магнесия в Малой Азии, где были обнаружены залежи магнитного железняка — "камня, притягивающего железо".

Первые письменные свидетельства о свойствах магнита мы находим, в частности, в поэме Тита Лукреция Кара "О природе вещей", написанной в I веке до н.э. Лукреций объяснял магнетизм "магнитными токами", истекающими из "камня—магнита".

Большой вклад в изучение земного магнетизма внёс великий русский учёный Михаил Васильевич Ломоносов (1711—1765). Он усовершенствовал астрономические и навигационные приборы, создал первый в мире самопишущий компас, позволяющий в любое время определять изменения движения корабля за счёт действия ветра, оплошности рулевого и т.п. С помощью часового механизма, двигавшего бумажную ленту, компас автоматически вычерчивал на ней все отклонения от заданного румба.[1]

В 1947 г. советский физик *Я. И. Френкель* объяснил образование магнитного поля в Земле. Он предположил, что вещество земного ядра обладает электрической проводимостью и совершает вихреобразные перемещения. Если имеется какое-то небольшое начальное магнитное поле, то земное ядро будет представлять собой некое подобие генератора электрического тока: движение проводника в магнитном поле приведет к возникновению электрического тока, а электрический ток вызовет магнитное поле, которое будет складываться с первоначальным и усилит его.

Часть ядра Земли, в интервале 1,5 - 3 тыс. км от центра Земли, ведет себя как жидкое пластичное тело, и перемещения вещества в нем возможны. Вызвать вихревые перемещения конвективного характера может сильный нагрев за счет распада радиоактивных веществ в центральной части ядра или же изменение вещества в самом жидком слое. Первоначальное поле может быть обусловлено хотя бы эффектом Барнета – Эйнштейна, при котором каждый атом рассматривается как волчок, обладающий магнитным моментом.

Впоследствии гипотеза Я. И. Френкеля была значительно переработана и развита другими учеными в стройную теорию происхождения магнитного поля Земли. Появилось направление в науке, занимающееся связью движущейся проводящей среды с магнитным полем, - *магнитогидродинамика*. [2]

Удалось выяснить, что проводящая жидкость, движущаяся в магнитном поле, искажает его: магнитные силовые линии как бы захватываются и увлекаются движущейся жидкостью. Жидкая, пластичная часть ядра при

вращении увлекает за собой силовые линии начального магнитного поля. В результате образуются два круговых соленоида, две баранки, состоящие из силовых линий магнитного поля, одна из которых опоясывает ядро по широте в Южном полушарии, а другая - в Северном.

Ось такого магнитного поля должна быть близка к оси вращения, а возбужденное таким образом магнитное поле, как показывает теория, будет пульсировать.

Часть изменений магнитного поля Земли обусловлена внешними причинами.

В некоторые дни наблюдаются значительные изменения магнитного поля. Такие сильные возмущения названы магнитными бурями. Магнитная буря, продолжающаяся несколько суток, часто сопровождается нарушениями радиосвязи, а в высоких широтах — полярным сиянием; отрицательно влияет на здоровье людей.

Почему же возникают магнитные бури?

В верхних слоях атмосферы (ионосфере) под действием магнитного поля Земли и её вращения вокруг своей оси возникают электрические токи. В периоды повышенной солнечной активности всплески радиационного излучения вызывают соответствующие усиления электрических токов ионосферы, которые и являются причиной возникновения магнитных бурь.[1]

Литература

1. Земля - огромный магнит [URL] <http://pochemy.net/?n=1083> (17.01.2014)
2. Г. Н. Петрова Земля – магнит [URL] <http://encyclopedia1975.com.ua/index20.html> (17.01.2014)

КВАЗАРЫ

Я. А. Забара, М. С. Тищенко

МБОУ Лицей № 28 им. дважды Героя Советского Союза Г. М. Паришина, Орел, Россия
Научный руководитель: учитель астрономии МБОУ Лицей № 28 им. дважды Героя Советского Союза
Г. М. Паришина С. К. Островецкая

Квазары - это космические объекты сравнительно небольших размеров (поперечник их составляет несколько световых недель или месяцев), выделяющие огромное количество энергии.

Английский термин *quasar* образован от слова *quasistellar* («псевдозвёздный» или «похожий на звезду»).

Первоначально квазары были определены как класс объектов с большим красным смещением, имеющих настолько малые угловые размеры, что в течение нескольких лет после открытия их не удавалось отличить от обычных звезд.

Теорий относительно того, как же образовались квазары, достаточно много. Существует версия, что квазары - это определенный этап развития галактик, и что все современные галактики, в том числе и наша, когда-то были квазарами.

Некоторые из ученых предполагают, что квазар – это молодая галактика,

но которую пожирает черная дыра [1]. Однако не так давно появилась новая теория, согласно которой квазары возникают в результате слияния галактик. Статья ученых появилась в журнале Science. Они считают, что сначала галактики сталкиваются, а их черные дыры сливаются. При этом дыра оказывается в центре пылевого кокона, образованного в результате столкновения, и начинает интенсивно поглощать материю. Примерно через 100 миллионов лет свечение окрестностей дыры становится настолько сильным, что выбросы излучения начинают прорывать кокон. В результате появляется привычный астрономам квазар. Еще через 100 миллионов лет процесс приостанавливается, и центральная черная дыра снова начинает вести себя спокойно.

В настоящее время считается практически доказанным, что остатки квазаров - это гравитационные коллапсары, больше известные как черные дыры.

Первым квазаром стал 3C 48. Он был обнаружен в конце 50-х годов прошлого столетия Аланом Сендиджем и Томасом Мэтьюзом. К 1963 году было открыто уже пять квазаров. К настоящему времени астрономы насчитывают около 200 тысяч, большинство которых находятся вблизи центров огромных эллиптических галактик.

Квазар *ULAS J1120+0641* — самый далекий из всех ныне известных людям. Он находится на расстоянии 12,9 миллиардов световых лет от Земли и имеет красное смещение $z=7,1$. Иными словами, свет его, который запечатлен на фотографии, старше Солнца и Земли более чем вдвое. Этот квазар является самым ярким объектом из тех, что можно детально исследовать на таких огромных расстояниях.



[1]

Предполагаемое изображение квазара (European Southern Observatory)

Несмотря на яркость, объекты вроде квазара *ULAS J1120+0641* невозможно увидеть в обычные телескопы. Из-за постоянного расширения Вселенной световые волны растягиваются настолько, что максимум блеска далеких квазаров и галактик приходится на инфракрасную часть спектра. Чтобы решить эту проблему, астрономы задействовали британский инфракрасный телескоп (UKIRT) и базу данных его обзора *UKIDSS (UKIRT Infrared Deep Sky Survey)*. В течение пяти лет астрономы просеивали миллионы объектов каталога, прежде чем совершили свое открытие.

«Мы искали квазар с красным смещением выше 6,5, — говорит один из авторов открытия Брэм Венеманс, — А наткнулись на квазар со смещением больше 7. Это было большим сюрпризом».[2]

16 марта 2013 года Роберт Антонуччи, астрофизик из Калифорнийского

университета в Санта-Барбаре, опубликовал в журнале Nature комментарий: «За последние 50 лет мы открыли тысячи квазаров, но до сих пор не имеем хорошей физической модели, которая объяснила бы, каким образом они излучают свою чудовищную энергию, – пишет Антонуччи и с отчаянием добавляет: – У нас ничего нет. Остается надеяться только на то, что прилетят инопланетяне и, наконец, расскажут про квазары всю правду».

Литература

1. Биофайл. Научно-информационный журнал.
<http://biofile.ru/kosmos/749.html> (16.01.2014)
2. Большая Вселенная, 2010—2012.
<http://www.biguniverse.ru/posts/nayden-samyiy-dalekiy-kvazar/> (16.01.2014)
3. Олег Фейгин. Вселенная. От Большого Взрыва до черных дыр, 2012г, Эксмо, 320 с

ЖИЗНЬ В КОСМОСЕ: ВЗГЛЯД ИЗНУТРИ

Е. С. Коротаев

МБОУ Лицей № 21 им. генерала А.П. Ермолова, Орел, Россия

Научный руководитель: учитель физики МБОУ Лицей №21 им. генерала А. П. Ермолова Л. А. Кокорева

Причины, побудившие человечество к освоению космоса.

Ограниченность ресурсов земли. Рост численности человеческой популяции. Тяга к познанию неизведанного. Научный интерес.

Основные направления развития современной мировой и российской космонавтики. Пилотируемые полёты на другие планеты. Колонизация других планет солнечной системы. Изучение иных галактик. Поиск разумных существ на просторах вселенной.

Развитие научно-технологического прогресса, сопутствующие освоению космоса. Наукоёмкие прикладные технологии. Современные проблемы теоретической физики: построение модели мира.

Особенности психологической и физической подготовки космонавтов перед полётами. Передовой опыт зарубежных астронавтов. Интервью с Мисуркиным А.А. «Подготовка к полёту взгляд изнутри».

Список вопросов:

Какие основные функциональные обязанности возлагаются на космонавтов при работе на МКС?

Как подбирается экипаж для полета?

Сколько времени занимает подготовка к полетам и в чем она заключается?

Насколько расширяются физиологические возможности космонавта при тренировках, направленных на адаптацию к невесомости?

Что такое тренировка "пластичности" нервных процессов?

Еще Циолковский предполагал «боязнь пространства» при выходе в безопорное космическое пространство. Существует ли такая проблема и как она решается в процессе подготовки и непосредственного выхода в открытый космос?

Насколько важна психологическая совместимость экипажа, и, какими средствами она достигается?

Чего больше всего не хватает в течение времени, проведенного на МКС?

Как лично Вы оцениваете возможности человечества по колонизации других планет? Какие временные промежутки понадобятся человечеству для разработки и внедрения таких технологий в жизнь? Какие основные проблемы препятствуют этому на данном этапе?

Цели и задачи, преследуемые человечеством в освоении космоса.
Проекты ближайших 15-ти лет в российской космонавтике. Проект NASA в освоении Марса «Mars Science Laboratory».

Литература

1. Gorn Michael H.- NASA: The Complete Illustrated History.-М.:Эксмо, 2010.-304 с.
2. Greene Brian.- The Fabric of the Cosmos: Space, Time, and the Texture of Reality.-М.:Либроком, 2011.-608с.
3. Hawking Stephen.- Black Holes and Baby Universes.-М.:Амфора, 2008.-168с.
4. Арбатов А. Космос. Оружие, дипломатия, безопасность: /А. А. Арбатов, В. Д.Дворкин ; Под. ред. А.А. Арбатова-М.:РОССПЭН, 2009.-175с.
5. Гордиенко Н. Космонавтика. Иллюстрированная энциклопедия.-М.:Эксмо,2011.-256с.
6. Зигуненко С. 100 великих рекордов авиации и космонавтики.-М.:Вече, 2012г.-480с.
7. Пайсон Д. Космическая деятельность. Эволюция, организация, институты.-М.: Либроком, 2013г.-312с.
8. Рассел Дж. Международная космическая станция.-П.: VSD, 2012г.-75с.
9. Славин С. 100 великих тайн космонавтики.-М.:Вече, 2012г.-432с.
10. Соловьёв В. Психологическое воздействие факторов космического полета на деятельность космонавта и руководителя полета//Новости космонавтики- 2013 - №01

ГРАВИТАЦИЯ. ТЕОРИЯ ТЯГОТЕНИЯ

А. В. Левадная

МБОУ Лицей им. С.Н. Булгакова, Орловская область, Ливны, Россия

Научный руководитель: учитель математики МБОУ Лицей им. С.Н. Булгакова Н. Н. Бlynская

Привычка делает то, что притяжение всех земных предметов Землей



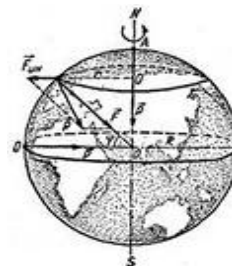
кажется нам естественным и обычным явлением. Но когда говорят, что предметы притягивают также и друг друга, мы не склонны этому верить, потому что в обыденной жизни нечего подобного не замечаем. Сила тяготения между небольшими массами ничтожна. Выдающийся физик Альберт Эйнштейн, создатель теории относительности, один из создателей квантовой теории и статистической

физики, создал общую теорию относительности, развил квантовую теорию излучения. За открытие законов фотоэффекта и работы в области теоретической физики Эйнштейн получил в 1921г. Нобелевскую премию. Вершиной его научной деятельности стала теория относительности, завершённая в 1916г.

Тем не менее, основоположником законов о гравитации стал английский физик, математик, механик и астроном, один из создателей классической физики Исаак Ньютон.

Сила тяготения: Все тела Вселенной, как небесные, так и находящиеся на Земле, подвержены взаимному притяжению. Если же мы и не наблюдаем его между обычными предметами, окружающими нас в повседневной жизни (например, между книгами, тетрадами, мебелью и т.д.), то лишь потому, что оно в этих случаях слишком слабое.

$F = Gm_1 * m_2 / r^2$ (здесь G - гравитационная постоянная, равная, по современным данным, $6,673 * 10^{-11} \text{ Н} * \text{м}^2 * \text{кг}^{-2}$).



Теория относительности представляет собой общую теорию пространства, времени и тяготения.

Следует различать специальную теорию относительности, описывающую физические явления инерциальных системах отсчета (Эйнштейн опубликовал ее в завершённом виде в 1904 году), и общую теорию относительности о законах гравитационных полей (в основном завершённую к 1916 г.)

СПЕЦИАЛЬНАЯ ТЕОРИЯ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ.

Всего два основных постулата отличают специальную теорию относительности от классической физики.

Первый — обобщенный принцип относительности, утверждающий, все во всех инерциальных системах отсчета законы механики одинаковы. Это значит, что любой эксперимент дает один и тот же результат в любой инерциальной системе.

Второй — все тела в природе связаны между собой силами взаимодействия. Физическая природа этих сил различна. Наука изучает четыре основных вида взаимодействий: электромагнитные взаимодействия, гравитационные, сильные и слабые взаимодействия (последние два вида описывают свойства атомных ядер и электронных частиц).

Общая теория относительности.

Назовем два эксперимента, подтверждающие справедливость общей теории относительности.

1. Изменение частоты света при прохождении луча в гравитационном поле. Квант света, двигаясь в гравитационном поле, может приобретать или терять энергию, в зависимости от того, "помогает" или "мешает" ему разность гравитационных потенциалов.

Впервые этот эффект наблюдался как красное смещение линий в спектрах тяжелых звезд. Чтобы "уйти" от звезды, квант света должен отдать часть энергии.

Некоторое время назад этот эффект удалось измерить в лаборатории.

2. "Искривление" *луча*, света в сильном гравитационном поле. Это означает, что прямая линия в гравитационном поле отлична от прямой линии вне поля.

Этот эффект наблюдался как смещение видимого положения звезд на небе, когда луч света от звезды проходил вблизи Солнца. Разумеется, наблюдать звезду на малых угловых расстояниях от Солнца можно лишь во время солнечного затмения.

Силы гравитации действуют не на внешнюю оболочку физического тела, но на элементарные частицы, его составляющие. Не имеет значения, каким внешним объемом обладает тело и какова его плотность. Имеет значение лишь тот объем эфирной среды, который вытесняется общей суммой элементарных частиц (атомных ядер, электронов и др.).

Средой, оказывающей давление на гравитирующее тело, является эфир. Эфирная среда состоит из частиц с положительным и отрицательным зарядом, расположенных в узлах регулярной объемной решетки в шахматном порядке. Этот порядок в той или иной мере нарушается при наличии в окрестности физического тела. Все известные физические тела (тела, имеющие массу, так как они состоят из элементарных частиц) проницаемы для эфирной среды.

Эфир является средой, в которой создается гравитационный градиент в результате присутствия в нем физического тела. Эфир передает воздействие этого градиента (притяжения) на другие тела. Поэтому скорость передачи гравитационного воздействия одного тела на другое равна скорости распространения электромагнитных колебаний (света) в эфире.

Создание градиента упругого давления эфира физическим телом в окрестности другого физического тела, также создающего градиент упругого давления эфира в окрестности первого, приводит к возникновению силы, заставляющей эти тела сближаться друг с другом. Это и есть причина тяготения или гравитации.

Итак, всемирное тяготение играет огромную роль во многих природных процессах. В эпоху Ньютона наука вполне могла ответить на вопрос о том, в чем оно проявляется, где и как действует, какие явления окружающего мира с ним связаны. Однако классическое естествознание ничего не знало о природе всемирного тяготения, т.е. не задавалось вопросом, почему оно существует, чем обусловлено, каковы его причины. Мы хорошо знаем, что Земля притягивает к себе все объекты, находящиеся на ней, и нас, в том числе. Мы можем вычислить силу земного притяжения в каждом конкретном случае.

Литература

1. В.П. Релятивистская теория тяготения (истоки и формирование, 1900-1915). – М.:Наука,1981.-352с.
2. В.П.Единые теории в 1-й трети XX в. - М.:Наука,1985.-304с.
3. Иваненко Д.Д., Сарданашвили Г.А.. Гравитация.3-е издание.- М.:УРСС,2008. – 200с.
4. Гравитационное обогащение – статья в Горной энциклопедии.
5. Большая советская энциклопедия.
6. Физическая энциклопедия.

7. Материалы с сайта <http://ru.wikipedia.org>
8. Источник: <http://bip-ip.com/priroda-vsemirnogo-tyagoteniya/>
9. <http://bip-ip.com/priroda-vsemirnogo-tyagoteniya/>

ПРОБЛЕМА: «СОЛНЦЕ-ЗЕМЛЯ»

Е. А. Максимкина, В. Р. Цыбулько

МБОУ Лицей № 28 им. дважды Героя Советского Союза Г. М. Паришина, Орел, Россия

*Научный руководитель: учитель астрономии МБОУ Лицей № 28 им. дважды Героя Советского Союза
Г. М. Паришина С. К. Островецкая*

В работе рассматривается воздействие Солнца на Землю и на здоровье человека.

Проблема "Солнце - Земля" является на сегодняшний день актуальной по многим причинам.

Во-первых, это влияние солнечной активности на земную атмосферу и магнитное поле Земли: магнитные бури, полярные сияния, влияния солнечной активности на качество радиосвязи, засухи, ледниковые периоды и др.

Во-вторых, это проблема "Солнце - биосфера земли". Солнечная активность является одним из факторов роста эпидемий и увеличения смертности среди людей.

Солнечный шторм или солнечные ветер – это видимые проявления магнетической активности солнца, оказывающей влияние на всю солнечную систему, включая Землю.

Солнечные штормы оказывают влияние не только на Землю но и на космические станции, а также на находящихся там людей. Влияние это настолько сильное и вредоносное для оборудования станции и людей, что для ученых вопросом первостепенной важности было научиться прогнозировать солнечные выбросы, как прогнозируют погоду на земле. Солнечные штормы связаны с магнетическими выбросами на поверхности солнца.

Человек и другие биологические виды, как и наша Земля, имеют свое энергетическое поле, которое реагирует на любые изменения в окружающей среде. Некоторые исследователи утверждают, что влияние солнца на живые организмы проявляется особенно сильно в периоды активизации солнечных штормов, которые оказывают влияние на мозговые волны и гормональные уровни человека, вызывая различные реакции, преимущественно у мужчин.

Реагируя на изменившийся гормональный фон организма, некоторые мужчины могут стать более раздражительными и агрессивными, в то время как другие испытывают взрыв творческой энергии. Некоторые женщины также могут ощущать влияние солнечных вспышек, но в целом, есть мнение, что женщин солнечная погода затрагивает меньше.

Магнитные бури нередко сопровождаются головными болями, мигренями, учащенным сердцебиением, бессонницей, плохим самочувствием, пониженным жизненным тонусом, перепадами давления. Это происходит из-за того, что во время магнитной бури образуются агрегаты кровеносных телец (у здоровых людей в меньшей степени), то есть кровь густеет. Из-за такого сгущения крови ухудшается кислородный обмен, и первые, кто реагирует на нехватку кислорода — это мозг и нервные окончания.

Усиление солнечной активности, увеличивает количество припадков у людей страдающих психическими расстройствами. Даже просто чувствительные и ранимые люди могут быть подвержены смене настроений в период повышенной солнечной активности.

Литература

1. Витинский Ю. И., Копецкий М., Куклин Г. В. Статистика пятнообразовательной деятельности Солнца. — М.: Наука, 1986.
2. Физика космоса. Маленькая энциклопедия М. Советская Энциклопедия, 1986 г.
3. Коронарные выбросы массы. Энциклопедия Солнца. Лаборатория рентгеновской астрономии Солнца, ФИАН (ТЕСИС).
4. Изображения солнечных пятен обсерватории Локарно-Монти — охватывает период 1981—2011 годов.
5. Чижевский А. Л., Шишина Ю. Г. В ритме Солнца. — М., 1969
6. Соломатин В. А. История и концепции современного естествознания: Учебник для студ. вузов / В. А. Соломатин. - М. : ПЕР СЭ, 2002. - 463с.

ПРОБЛЕМА ВНЕЗЕМНЫХ ЦИВИЛИЗАЦИЙ

К. С. Пантюк

МБОУ Лицей № 28 им. дважды Героя Советского Союза Г. М. Паршина, Орел, Россия

*Научный руководитель: учитель астрономии МБОУ Лицей № 28 им. дважды Героя Советского Союза
Г. М. Паршина С. К. Островецкая*

Астрономы получили самое прямое свидетельство того, что сверхмассивные черные дыры стирают в порошок оказавшиеся рядом звезды. Космическая обсерватория НАСА Galaxy Evolution Explorer и Pan-STARRS1 - телескоп на вершине Халеакала на Гавайях - были одними из первых, которые смогли рассмотреть звездные останки.

Сверхмассивные черные дыры, весом в миллионы и миллиарды раз больше, чем Солнце, скрываются в центрах большинства галактик. Эти здоровенные монстры ведут себя тихо до того, пока ничего не подозревающие жертвы, такие как звезды, оказываются достаточно близко, и сверхмассивные черные дыры разрывают их своим мощным гравитационным полем.

Астрономы уже наблюдали эти звездные убийства и раньше, но это первый раз, когда они определили жертву. Используя нескольких наземных и космических телескопов, команда астрономов под руководством Суви Чезари из Университета Джона Хопкинса в Балтиморе определили жертву, и это звезда богатая гелием. Звезда находится в галактике, которая находится в 2700000000 световых годах от Земли.

«Когда звезда разрывается гравитационными силами черной дыры, часть останков звезды падает в черную дыру, а остальная часть выбрасывается на высоких скоростях», поясняет Чезари. «Мы наблюдаем свечение межзвездного газа, падающего в черную дыру, в течение времени. Мы также наблюдаем спектральные следы выброшенного газа, в большинстве своем это гелий. Это похоже на то, что мы собираем данные с места преступления. Потому что, если

мы обнаруживаем очень мало водорода и много гелия в газе, понятно, что "убитый" был звездой».

Это наблюдение дает более глубокое представление о суровой окружающей среде вокруг черных дыр и о типах звезд, вращающихся вокруг них.

Подозрения астрономов о том, что туманность Андромеды также является космическим "хищником", поглощающим оказавшиеся поблизости карликовые галактики, окончательно подтвердились. В исследовании, результаты которого опубликованы в одном из номеров журнала "Нэйчур", группа ученых заявила, что окончательно убедилась в характере соседней звездной системы после детального изучения ближайшей к нам галактики и окружающего ее пространства.

Детальный анализ туманности Андромеды, известной под кодовым названием М31, позволил определить, что звездная система окружена полудюжиной остатков галактик, поглощенных в разное время космическим "хищником". Сейчас подобное наблюдается с её небольшим спутником - карликовой эллиптической галактикой М32. Она находится в 5 кпк /килопарсеках/ от центра М31 и уже потеряла большую часть своего межзвездного вещества.

Ученые предполагают, что наша звездная система столкнется с ближайшим соседом через 2-3 млрд лет. Известно, что галактика Андромеды приближается к Млечному Пути со скоростью около 120 км в сек, но произойдет ли столкновение или звездные системы просто разойдутся, выяснить пока нельзя.

Европейский телескоп "Гайя" (Global Astrometric Interferometer for Astrophysics, Gaia), запущенный с помощью российской ракеты-носителя "Союз-СТ-Б" с космодрома Куру, отправился в самостоятельный полет к "рабочему месту"— точке Лагранжа в 1,5 миллиона километров от Земли[3], он измерит местоположения звёзд Туманности Андромеды с достаточной для установления поперечной скорости точностью, требуемой для проекции движения звездной системы.[2]

Ближайшая к нам звезда также может стать «космическим хищником». Через 4 или 5 миллиардов лет, когда наше Солнце исчерпает свое топливо, оно станет раздутой красной гигантской звездой. Во время этой интенсивной фазы Солнце будет нещадно палить Землю прежде, чем потерять огромные количества своей массы и распасться в планетарной туманности. Но останется крошечная белая карликовая звезда - остаток ядра нашего солнца - с облаком пыли, вращающейся вокруг нее, оставшейся от уничтоженных планет солнечной системы, и сыплющейся дождем прямо на это новое белое Солнце.

На сегодняшний день, используя данные Космического телескопа Хаббл, астрономы из Уорикского университета обнаружили четыре белых карликовых звезды, содержащие пыль в их атмосферах, давая нам редкий проблеск на будущую смерть нашей собственной солнечной системы.[4]

Химический состав пылевых поясов вокруг четырех звезд-белых карликов показал, что эти звезды некогда уничтожили свои планеты, похожие на Землю.

Литература

1. Черная дыра разорвала ближайшую звезду[URL]/<http://tranklyukator.ru/chernaya-dira-rasorvala-zvezdu/>(12.01.2014)
2. Туманность Андромеды является «галактикой-каннибалом»[URL]/<http://www.federalspace.ru/7066/>(12.01.2014)
3. Европейский телескоп "Гайя" отправился считать звезды[URL]/<http://ria.ru/space/20131219/985138606.html> (23.12.2014)
4. Картина далекого будущего Солнечной системы на примере обнаруженных белых карликов[URL]/<http://glob-news.ru/cosmos/578-kartina-dalekogo-buduschego-solnechnoy-sistemy-na-primere-obnaruzhennyh-belyh-karlikov.html> (23.01.2014)

МАТЕРИЯ И АНТИМАТЕРИЯ

Е. С. Студенников

МБОУ Лицей № 28 им. дважды Героя Советского Союза Г. М. Паришина, Орел, Россия

Научный руководитель: учитель физики МБОУ Лицей № 28 им. дважды Героя Советского Союза

Г. М. Паришина С. К. Островерхая

Материя имеет и сложное структурное строение. На основе достижений современной науки мы можем указать некоторые ее виды и структурные уровни. Известно, что до конца XIX в. естествознание не шло дальше молекул и атомов. С открытием радиоактивности электронов начался прорыв физики в более глубокие области материи. В настоящее время физикой открыто множество различных элементарных частиц. Оказалось, что каждая частица имеет свой антипод.

Антиматерия - это "двойник" обычной материи с той разницей, что все частицы антивещества имеют противоположный знак заряда. Она получается на Земле с помощью ускорителей высоких энергий. В окружающей нас Вселенной практически нет антиматерии, и этот факт не согласуется с существующими гипотезами, которые описывают фундаментальные физические взаимодействия - Большой взрыв должен был породить равное количество материи и антиматерии. Именно устранение этого противоречия и является основной задачей для ученых, которые сконструировали различные приборы регистрации частиц земного, воздушного и космического «базирования». Ведь если антимир, который, возможно, находится за границей известной нам Вселенной, реален, то можно будет найти доказательства его существования.

При взаимодействии вещества и антивещества их масса превращается в энергию. Такую реакцию называют аннигиляцией. Антивещество— лидер среди известных веществ по плотности энергии. Подсчитано, что при вступлении во взаимодействие 1 кг антиматерии и 1 кг материи выделится приблизительно $1,8 \times 10^{17}$ джоулей энергии, что эквивалентно энергии

выделяемой при взрыве 42,96 мегатонн тротила (для полета на Марс хватит всего 1 миллиграмма антивещества).

В связи с тем, что при столкновении атомов вещества и антивещества образуется огромное количество энергии, изобретение эффективного способа получения и удерживания антивещества станет настоящим прорывом в энергетической и военной отраслях, также, как и ядерная энергия в XX веке. Согласно предположениям, можно создать достаточно компактную бомбу на антивеществе, способную уничтожить целую планету или реактор, способный один удовлетворить энергетические потребности целых континентов.

История учит, что бесполезных открытий не бывает. Могли ли люди думать, что будет практическая польза от уравнений Максвелла для электромагнитных взаимодействий? А ведь сейчас это основа для расчетов всего, что имеет отношение к электричеству. Мог ли кто-то предсказать после опытов Резерфорда, что появится ядерная физика, а из ее нужд родится электроника, без которой мы сейчас не можем представить свою жизнь?

Литература

1. Альфвен Х. Миры и антимир. Космология и антиматерия. М., 1968.
2. Власов Н. А. "Антивещество" М.: 1960.
3. Гаджиев М.Г. Теория физического пространства. М. 2005.

СВЕРХНОВЫЕ ЗВЕЗДЫ

К. А. Тиняков

МБОУ Лицей № 28 им. дважды Героя Советского Союза Г. М. Паршина, Орел, Россия

Научный руководитель: учитель физики МБОУ Лицей № 28 им. дважды Героя Советского Союза

Г. М. Паршина С. К. Островецкая

Сверхновая звезда - состояние звезды, которая в течение короткого времени (исчисляемого днями) увеличила свою светимость в миллионы раз. На какое-то время светимость звезды может превзойти светимость всех звёзд галактики, где такая звезда наблюдается.

Сверхновая звезда - это грандиозный взрыв массивной звезды с последующим превращением её в [нейтронную звезду или чёрную дыру](#). В результате такого взрыва большая часть её массы разлетается со скоростью около 10 000 км/с, а остаток сжимается (коллапсирует)[2].

Сверхновые делятся на два типа: 1 тип (1a) и 2 тип.

Первый тип. Взрыв сверхновой типа I происходит в звёздах лишённых водорода. Из потенциальных кандидатов на роль таких звёзд могут претендовать [белые карлики](#) и звёзды типа Вольфа-Райе. Белый карлик может взорваться в том случае, если он входит в состав достаточно тесной двойной системы, или столкнётся с другим белым карликом (второй вариант маловероятен)[2].

Второй тип. Сверхновые II-го типа, имеют богатый водородными линиями оптический спектр; формы их кривых блеска весьма разнообразны; блеск в максимуме сильно различается у разных сверхновых, при их взрыве высвобождается огромное количество энергии - порядка 10^{43} - 10^{47} Дж.. Сверхновые типа II - очень разнообразные явления и сильно отличаются друг от друга по светимости и по характеру её изменения с течением времени.

Основная энергия взрыва уносится не фотонами, а нейтрино. Законченной теории взрыва сверхновых с формированием компактного остатка и сбросом внешней оболочки пока не создано ввиду крайней сложности учёта всех протекающих при этом физических процессов. Однако практически все наблюдательные данные указывают на то, что сверхновые II-го типа вспыхивают в результате коллапса массивных звёзд или их ядер[2].

Наблюдение сверхновых во многом зависит от удачи учёных и астрономов любителей, которые помогают им в этом деле. В большинстве случаев астрономам остаётся изучать лишь туманности – остатки сверхновых[1]. Например, Крабовидная туманность является остатком взрыва сверхновой, который наблюдали китайские ученые в 1054. Ученые охарактеризовали *сверхновую галактику SN 1994D*, расположенную на окраинах *NGC 4526 в созвездии Дева* (Волосы Вероники), как стандартное образование сверхновой типа Ia. Образование сверхновых типа Ia происходит в период, когда ядро очень старой карликовой звезды (белого карлика) становится невероятно радиоактивным: температура излучения в рентгеновской области спектра ядра составляет от 500 тыс до 700 тыс градусов по Цельсию. В результате чего, происходит взрыв и, соответственно, образование сверхновой.



[Крабовидная туманность](#) как [остаток](#)
[сверхновой SN 1054](#)



Сверхновая [SN 1994D](#) в галактике [NGC 4526](#) (яркая точка в нижнем левом углу)

Влияние сверхновых на Вселенную. После Большого Взрыва Вселенная была заполнена только лёгкими элементами – водородом и гелием. Все остальные элементы образуются в результате жизни звёзд и выбрасываются в космос во время взрывов сверхновых. Поэтому, их значение во Вселенной огромно, они являются «фабриками», которые перерабатывают простые элементы в сложные и выбрасывают их в окружающую среду[3].

Литература

1. <http://www.cosmos-journal.ru/articles/1969/> (19.01.2014)
2. http://ru.wikipedia.org/wiki/%D1%E2%E5%F0%F5%ED%E2%E0%FF_%E7%E2%E5%E7%E4%E0 919.01.2014)
3. <http://www.astronet.ru/db/msg/1166886> (19.01.2014)

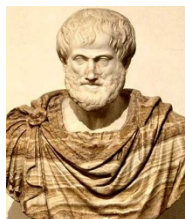
ИССЛЕДОВАНИЕ ЯВЛЕНИЙ ИНЕРЦИИ В КОСМОСЕ

В. С. Цыганов

БОУ ОО СПО «Болховский педагогический колледж», Орловская область, Болхов, Россия
Научный руководитель: преподаватель БОУ ОО СПО «Болховский педагогический колледж» О.А.Хомякова

В работе описываются особенности изучения явления инерции на разных этапах развития науки и техники, полученных в результате многочисленных опытов, а так же приводятся факты о том, что планеты движутся по инерции.

Инерция - явление сохранения скорости прямолинейного равномерного движения или состояния покоя при компенсации внешних воздействий. Инерция присуща всем материальным объектам в одинаковой степени. Изучение явления инерции проходило на разных этапах развития науки. Ещё



древнегреческие учёные, судя по дошедшим до нас сочинениям, размышляли о причинах совершения и прекращения движения.

Аристотель считал, что пустота в природе не может существовать, и в другом его труде, «Механике», утверждает: Движущееся тело останавливается, если сила, его толкающая, прекращает свое действие.

Наблюдения действительно показывали, что тело останавливалось при прекращении действия толкающей его силы. Естественное противодействие внешних сил (сил трения, сопротивления воздуха и т. п.) движению толкаемого тела при этом не учитывалось. Поэтому Аристотель связывал неизменность скорости движения любого тела с неизменностью прилагаемой к нему силы.



Только через два тысячелетия Галилео Галилей (1564—1642) смог исправить эту ошибку Аристотеля. В своем труде «Беседы о двух новых науках» он писал: скорость, однажды сообщенная движущемуся телу, будет строго сохраняться, поскольку устранены внешние причины ускорения или замедления, — условие, которое обнаруживается только на горизонтальной плоскости, ибо в случае движения по наклонной плоскости вниз уже существует причина ускорения, в то время, как при движении по наклонной плоскости вверх налицо замедление; из этого следует, что движение по горизонтальной плоскости вечно. Галилей впервые применил метод логического мышления, базирующийся на непосредственных наблюдениях и подобный математическому методу доказательства «от противного». Если наклон плоскости к горизонтали является причиной ускорения тела, движущегося по ней вниз, и замедления тела, движущегося по ней вверх, то, при движении по горизонтальной плоскости, у тела нет причин ускоряться или замедляться, и оно должно пребывать в состоянии равномерного движения или покоя. Таким образом, Галилей просто и ясно доказал связь между силой и изменением скорости, а не между силой и самой скоростью, как считал Аристотель и его последователи. Это открытие Галилея вошло в науку как Закон инерции. Надо отметить, что Галилей допускал свободное движение не только по прямой, но и по окружности. В 1642 г. в Италии умер Г. Галилей, а через год в Англии родился Исаак Ньютон.

Существование явления инерции в классической механике постулируется первым законом Ньютона, который также называется Законом инерции. В

1687г. Исаак Ньютон впервые нашел обоснованное объяснение тому, почему планеты вращаются вокруг Солнца, а Луна – вокруг Земли.

Хотя в XIX веке никто из образованных людей уже не сомневался, что Земля вращается вокруг своей оси, а не Солнце вокруг неё, известный французский ученый Леон Фуко поставил в 1851 году опыт, который наглядно показывал вращение Земли. Для своего опыта Фуко воспользовался свойством маятника сохранять плоскость своего качания даже в том случае, если место его подвеса вращается вокруг вертикальной оси. Подобный маятник есть и в Санкт-Петербурге в Исаакиевском соборе, длина этого маятника равна 98 метрам. Представим на минуту, что произошло бы в мире, если бы мгновенно исчезло свойство тел, которое мы называем инерцией. Луна упала бы на Землю. Планеты упали бы на Солнце, движение тела могло бы осуществляться только под действием силы и прекращалось бы с исчезновением последней. Таким образом, инерция – выражение единства материи и движения. Земля является лишь одним из миллиардов небесных тел в бесконечной Вселенной. Нашим ближайшим соседом в космосе и одновременно единственным естественным спутником является Луна ($d=3475$ км, от Земли Луна удалена в среднем примерно на 385 000 км). Двигаясь по инерции, Луна должна удаляться от Земли. Следовательно, с какой силой Земля притягивает к себе Луну, с такой же силой Луна притягивает Землю. Конечно, притяжение Земли более мощное, и Земля удерживает своим притяжением Луну на её орбите. Луна же своим притяжением (правда, ей в этом помогает Солнце) периодически поднимает в земных океанах воду – происходят приливы и отливы. Земля совершает много разных вращений: она вращается вокруг Солнца, вращается вокруг своей оси, ось Земли совершает прецессионное вращение. Но есть у Земли еще одно вращение, вызванное Луной. Не было бы Луны, не было бы и этого вращения. Луна, хотя и вращается вокруг Земли, но вращается не вокруг земного центра, а вокруг точки, которая отстоит от центра Земли на расстояние приблизительно 4700 км – общий центр масс системы Земля-Луна.

Литература

1. Блудов М. И. Беседы по физике. – М.: Просвещение, 2008. – 369 с.
2. Гиндикин С.Г. Рассказы о физиках и математиках. – М.: Просвещение, 2010. – 230 с.
3. Кириллова И.Г. Книга для чтения по физике: Учеб. Пособие для учащихся сред. шк.- М.: Просвещение, 2009.- 207 с.: ил.

Секция
«Нанотехнологии»

НАНОСБОРЩИКИ

А. А. Аксенов

МБОУ Лицей № 28 им. дважды Героя Советского Союза Г. М. Паршина, Орел, Россия

Научный руководитель: учитель физики МБОУ Лицей № 28 им. дважды Героя Советского Союза

Г. М. Паршина С. К. Островецкая

Наноассемблер (нано — 10^{-9} и англ. assembler — сборщик) — это разрабатываемое устройство наноразмеров, способное собирать из отдельных атомов или молекул сколь угодно сложные конструкции по вводимому в них плану. Термин был введен Эриком Дрекслером.[1][3]

Первые работы в этом направлении были сделаны ещё в 1989 году, когда компания IBM с помощью туннельного сканирующего микроскопа (размеры которого очень далеки от нанометра) выложила на металлической пластине свой логотип отдельными атомами ксенона. (За этот микроскоп Герд Биннинг и Хайнрих Рорер стали лауреатами Нобелевской премии по физике.) [2]

Наноассемблер является частным случаем нанофабрики — более крупного устройства, предназначенного для сборки объектов из отдельных атомов. По мнению Дрекслера, наноассемблер можно будет запрограммировать как репликатор: устройство, способное производить свои собственные копии. [3]

Нанофабрика — это гипотетическая система, в которой наномашинки могут комбинировать молекулы, чтобы создавать детали с атомарной точностью. Она может состоять из частей различных размеров и создавать продукты макроскопических размеров с атомарной точностью. [3][4]

Если нанофабрики будут построены, они могут серьёзно нарушить работу мировой экономики, хотя, если нанофабрики появятся у всех, то потери будут минимальными. При этом можно ожидать и значительных положительных изменений. Потенциал таких устройств подробно исследован Британской королевской инженерной академией. [3]

Примеры гипотетической концепции:

Зонд фон Неймана — характерный пример гипотетической концепции, основанной на работе американского математика и физика венгерского происхождения Джона фон Неймана. Фон Нейман тщательно исследовал идею самовоспроизводящихся машин, которых он назвал «универсальными сборщиками», и которые часто упоминаются как «машинки фон Неймана». Хотя фон Нейман никогда не рассматривал свою работу в приложении к идее космического корабля, позднее теоретики сделали это.

Серая слизь (англ. grey goo) — гипотетический сценарий конца света, связанный с успехами молекулярных нанотехнологий и предсказывающий, что неуправляемые самореплицирующиеся нанороботы поглотят всё доступное им вещество Земли, выполняя свою программу саморазмножения. Впервые термин «серая слизь» был применён в 1986 году пионером нанотехнологий Эриком Дрекслером в книге «Машины созидания». [1][4]

Майкл Крайтон «Рой». Наноассемблеры, в частности, довольно подробно были описаны Майклом Крайтоном в произведении «Рой». Главная проблема наноассемблеров заключается в том, что они должны быть гораздо

сложнее создаваемых ими конструкций, поэтому при их создании использовались бактерии — к их оболочке прикреплялись микроскопические модули, стимулировавшие их собирать из атомов не других бактерий, а наномашин.[5]

В России существуют определённые предпосылки, которые делают ускоренную разработку наноассемблера особо интересной для нашей страны. В России до сих пор существуют мощные научные школы в физике и химии. В ряде университетов и независимых научных центров уже успешно ведутся нанотехнологические разработки. Конкуренция в области нанотехнологий в мире пока относительно невысока.

Литература

1. Эрик Дрекслер (Eric K. Drexler) Машины создания (Engines of Creation). — Anchor Books, 1986.
2. Хронология открытий в области атомарных исследований, совершённых в лабораториях IBM
<http://www.ibm.com/news/ru/ru/2007/08/29/t688416e92682y37.html>
<http://proit.com.ua/news/telecom/2007/09/05/063636.html> (14.01.2014)
3. «Exponential Assembly» George D. Skidmore, Eric Parker, Matthew Ellis, Neil Sarkar, and Ralph Merkle
4. Наноассемблер как приоритетный национальный мега-проект России — тезисы доклада на Международном форуме «Проекты будущего: междисциплинарный подход», 16-19 октября 2006 г., автор — Валерия Прайд (В. В. Удалова), г. Звенигород Московской обл.
5. Майкл Крайтон «Рой» <http://lib.ru/DETEKTIWY/KRAJTON/roj.txt>

ИССЛЕДОВАНИЕ СТРУКТУРЫ ПОВЕРХНОСТИ КРИСТАЛЛА ГАЛИЯ МЕТОДАМИ АТОМНО-СИЛОВОЙ МИКРОСКОПИИ

П. А. Воронова, М. О. Конюхова, Е. Н. Орехова

Юношеская специализированная научно-исследовательская школа «Основы нанотехнологий» при ФГБОУ ВПО «Орловский государственный университет» Орел, Россия

Научный руководитель: магистрант ФГБОУ ВПО «Орловский государственный университет» И. В. Хрипунов

В работе описываются результаты исследования структуры поверхности кристалла галлия с помощью атомно-силовой микроскопии.

Галлий находит широкое применение в военной и гражданской технике. На его основе созданы очень важные в практическом плане металлические клеи и смазочные материалы. Изотоп ^{71}Ga служит важнейшим детектором для регистрации нейтрино. В нанотехнологическом приборостроении особый интерес представляют сплавы галлия с мышьяком GaAs [1]. При этом очень важно, чтобы используемые материалы имели соответствующую чистоту и малую дефектность. Следует также учитывать, что при переходе к наноразмерам свойства веществ определяются состоянием их поверхности [2], в связи с чем становится необходимым контролировать ее структуру. Одним из эффективных методов исследования поверхности является атомно-силовая микроскопия (АСМ), позволяющая получать трехмерные изображения морфологии поверхности на наноуровне в режиме реального времени [3].

Целью данной работы является исследование структуры поверхности кристалла галлия методом атомно-силовой микроскопии (АСМ).

Образцы - поликристаллы галлия представляют собой относительно мягкий, ковкий металл, блестящего серебристого цвета с голубовато-серыми штрихами. Кристаллическая решетка - ромбическая (псевдотреугольная) [1]. Исследования проводились с помощью сканирующего зондового микроскопа СЗМ «Nanoeducator» в режиме атомно-силовой микроскопии [3]. В качестве зонда использовался отрезок вольфрамовой проволоки длиной 1,5 см, радиус закругления иглы составлял 0,2 мкм.

В процессе исследований была подобрана оптимальная скорость сканирования в интервале от 3 до 3,5 мкм/с, что позволило получить двух- и трехмерные АСМ-кадры структуры поверхности галлия (рис. 1).

Анализ АСМ-кадров позволил установить, что поверхность галлия представляет собой ступенчатую структуру с перепадом высот менее 100 нм. Наблюдаются прямоугольные террасы с ровными краями. Присутствуют образования в виде протяженных гребней высотой 400 нм. и длиной более 20 мкм. Встречаются несимметричные террасы в виде "долек мандарина" высотой 400 - 600 нм. Так же обращают на себя внимание многочисленные впадины, расположенные на границах террас, такие как в левой верхней части рисунка 1.

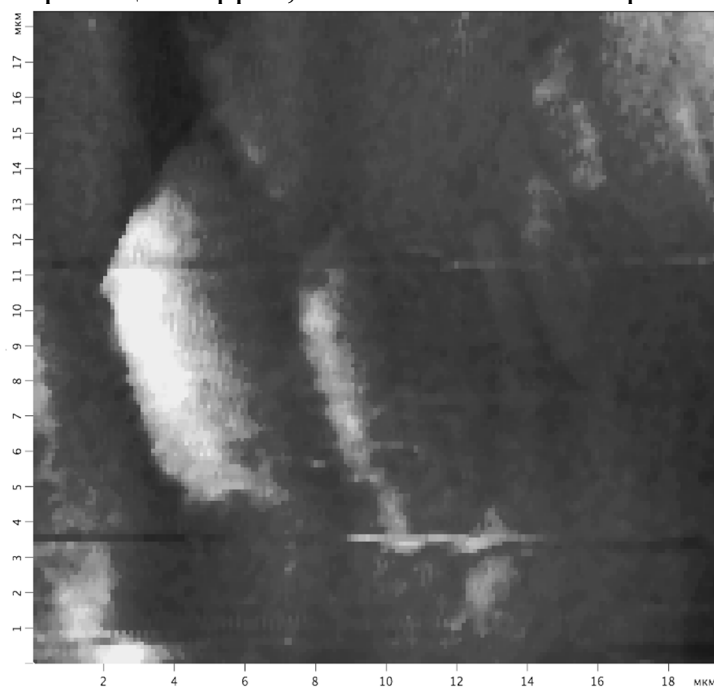


Рисунок 1. АСМ-кадр поверхности поликристалла галлия.

Таким образом, проведенные исследования позволили установить структуру поверхности поликристаллов галлия в виде множества террас различных протяженностей и высоты. Выявленные морфологические особенности требуют дальнейшего детального изучения и могут быть полезны для выяснения дефектообразования в процессе получения поликристаллов галлия.

Авторы статьи выражают благодарность профессору Маркову Олегу Ивановичу, Корчагину Павлу Сергеевичу, Хрипунову Юрию Вадимовичу за

помощь в проведении исследований, а также Байдаку Геннадию Васильевичу за предоставленные кристаллы.

Литература

1. БСЭ / М.: 1971. – Т.6. – 624с.
2. Пул Ч. – мл., Оуэнс Ф. Нанотехнологии/ М.: Техносфера, 2009. – 336с.
3. Сканирующий зондовый микроскоп NanoEduktor. Руководство пользователя. «НТ-МДТ». 2006. – 135 с.

ОСОБЕННОСТИ СТРУКТУРЫ ПОВЕРХНОСТИ КРИСТАЛЛОВ КВАРЦИТА

В. Д. Гришин, А. Г. Кромских

*Юношеская специализированная научно-исследовательская школа «Основы нанотехнологий»
при ФГБОУ ВПО «Орловский государственный университет» Орел, Россия
Научный руководитель: доцент кафедры физики ФГБОУ ВПО «Орловский государственный
университет» Ю. В. Хрипунов*

Основой земной коры служит кварцит – горная порода, состоящая, по большей части, из кварцевого песка, который подвергся уплотнению и цементации. Он является породообразующим минералом большинства магматических и метаморфических пород. В общей сложности массовая доля кварца в земной коре более 60 %. Кварциты составляют кристаллическое основание платформ, и имеют протерозойский возраст [1, 2], что делает его ответственным за процессы геодинамики. Для уточнения механизмов движения земной коры необходимо исследовать детально ее составляющие при различных условиях (температура, давление). В поликристаллическом кварце появление достаточно сильного внешнего воздействия может привести к механическим напряжениям на границах зерен и дефектах [2]. Такие процессы запускают появление микроразрывов в горных породах, которые могут лавинообразно нарастать, что приводит к образованию макроразрыва и возможному смещению горных пластов, влекущего за собой землетрясение. Поэтому необходимо предварительное исследование минералов горных пород на наличие микродефектов и нанодефектов. Одним из наиболее эффективных методов исследования структуры поверхности на наноуровне является атомно-силовая микроскопия [3].

Целью данной работы является исследование структуры поверхности кристаллов кварцита методами атомно-силовой микроскопии (АСМ). Данная работа является продолжением [4].

Исследование проводилось на сканирующем зондовом микроскопе NanoEduktor. В качестве зонда использовался отрезок вольфрамовой проволоки длиной 1,5 см, радиус закругления иглы 0,2 мкм. В качестве исследуемых образцов использовались кристаллы кварцита. Один из полученных АСМ-кадров представлен на рисунке 1.

Из анализа АСМ-кадров видно, что поверхность кварцита представляет собой структуру в виде глобул. Размеры этих структур варьируются от 1 до 6 мкм. Высота глобул в среднем 200 нм., но у особо крупных достигает 500 нм. Расстояние между глобулами 1.2 мкм. Также присутствуют плотно упакованные (расстояние между ними 500 нм.) включения овальной формы.

Ширина включений 1 мкм., а длина достигает 9 мкм, при этом их высота лишь 100 нм. Обнаружены многочисленные микротрещины небольших размеров. Они варьируются от 1.7 до 3 мкм. Глубина впадин 500 – 1000 нм. Эти впадины могут, скорее всего, являются источниками зарождения микротрещин в кварците. Появление таких дефектов поверхности говорить о начавшихся процессах разрушения кристалла. Вероятнее всего именно по ним и будет проходить микроразрыв при повышении давления.

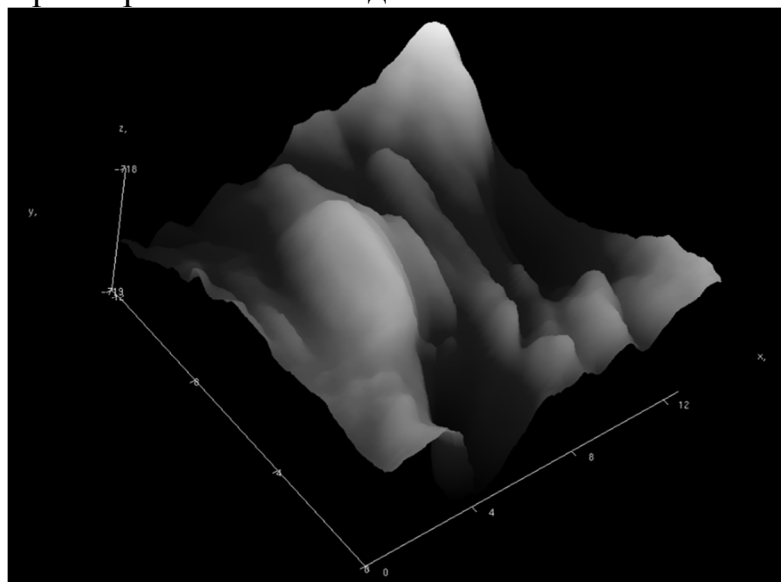


Рис. 1. Трехмерный АСМ - кадр поверхности кварцита.

Таким образом, удалось установить определенную структуру поверхности кристаллов кварцита. Очевидно, что кристалл кварцита в районах с микро- и наноспадинами имеет наибольшую хрупкость. Совокупность участков с множеством микро- и нанотрещин формируют условную линию макроразрыва в кристалле, которая будет образовываться при силовых внешних воздействиях. Можно предположить, что образцы кварцита, взятые из различных частей нашей планеты и, в частности, из сейсмоопасных районов будут иметь различное количество микро- и нанотрещин в зависимости от сейсмической активности места залегания. Скорее всего, наибольшее количество микро- и нанотрещин будет иметь место в районах с частыми землетрясениями. Возможно, на основе предложенной гипотезы, удастся предсказывать районы с наиболее вероятным появлением макротрещин, которые влекут за собой смещение горных пород, и, как следствие, землетрясение.

Авторы статьи выражают благодарность Хрипунову Ю. В., Корчагину П. С. и профессору Маркову О. И. за помощь в проведении исследований.

Литература

1. Р. К. Баландин. Энциклопедия драгоценных камней и минералов. М.: Вече, 2000.
2. Калинин В. А., Родкин М. В., Томашевская И. С. Геодинамические эффекты физико-химических превращений в твердой среде. М.: Наука, 1989.
3. Пул Ч. – мл., Оуэнс Ф. Нанотехнологии/ М.: Техносфера, 2009. – 336 с.

4. Гришин В.Д., Кромских А.Г. Атомно-силовая микроскопия поверхности кристалла кварцита // Материалы 1-й Всероссийской научно-практической конференции Орловского государственного университета «МИФ-2013» (Математика-Информатика-Физика) с элементами научной школы. Орел:ОГУ, 2013. - С.148-150.

ИЗУЧЕНИЕ ПОВЕРХНОСТИ КРИСТАЛЛОВ ВИСМУТ – СУРЬМЫ НА МЕТАЛЛОГРАФИЧЕСКОМ МИКРОСКОПЕ

М. А. Карпова, М. П. Дубенко

Юношеская специализированная научно-исследовательская школа «Основы нанотехнологий» при ФГБОУ ВПО «Орловский государственный университет» Орел, Россия

Научный руководитель: аспирант ФГБОУ ВПО «Орловский государственный университет» П. С. Корчагин

Висмут — серебристо белый блестящий металл с красноватым оттенком. Удельный вес его 9,8. Температура плавления очень низкая — 271°C, температура кипения 1420°C. Висмут плохо проводит электричество и тепло. Теплопроводность его 2, т. е. ниже, чем у всех других металлов. Висмут очень хрупок, в изломе крупнокристалличен. При обычной температуре висмут вполне устойчив против действия кислорода; при высокой температуре он горит голубоватым пламенем с выделением белого дыма. Висмут растворяется в азотной, серной кислоте и в царской водке. Висмут вводят в состав легкоплавких сплавов для штампов в целях придания им твердости и уменьшения усадки.

Обыкновенная сурьма — серебристо-белый с сильным блеском металл. В отличие от большинства других металлов, при застывании расширяется. Sb понижает точки плавления и кристаллизации свинца, а сам сплав при отверждении несколько расширяется в объеме. Наиболее распространенной рудой, из которой получают сурьму, является стибнит (Sb_2S_3). Сурьма — очень хрупкий металл. При обычной температуре сурьма не окисляется кислородом воздуха с поверхности. В соляной кислоте она не растворяется; легко растворяется в царской водке. Из растворов солей сурьма осаждается цинком. [1]

Висмут представляет большой практический интерес и служит основой для создания приборов с широким комплексом полезных свойств. Его сплавы с сурьмой являются основным элементом многих приборов, широко используемых в военной и гражданской промышленности. [2] Объемные свойства кристаллов висмут - сурьмы позволили создать датчики Холла, тензодатчики, датчики потока тепла, криостатированные фотоприемные устройства для космической техники, термоэлектрические преобразователи и др. Поверхность же кристаллов висмут – сурьмы не очень хорошо исследована что делает ее интересным объектом изучения с целью создания новых специальных материалов.[3]

Целью работы являлось исследование структуры поверхности кристаллов висмут сурьмы. Для наших изучений и наблюдений мы использовали металлографический микроскоп «Альтами МЕТ 1М. [4] При исследовании были подобраны набор компонентов оптики и параметры работы программного

обеспечения. Для получения оптимальных МГМ-кадров поверхности использовалась система из поляризатора, фильтра желтого цвета, анализатор в диапазоне от 0 до 50°. Режимы работы камеры - Binnig. Один из полученных МГМ-кадров приведен на рисунке 1.

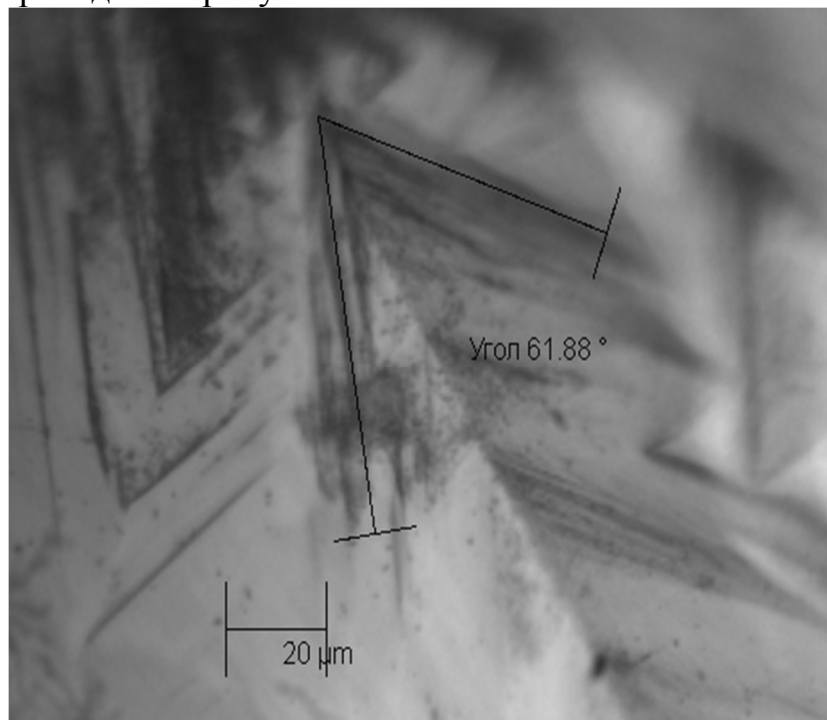


Рис. 1. МГМ-кадр поверхности кристалла висмут - сурьмы.

Из полученных кадров видно, что основным видом дефектов на поверхности кристаллов висмут - сурьмы являются возвышенности и ямки треугольной формы. Средний размер ямок равен 8-10 мкм. Размер возвышенности 20-40 мкм. Также встречались дефекты в виде череды углублений в форме углов, размером от 20 до 60 мкм и углом примерно 62 градуса. Наблюдались почти бездефектные области – размером более 200 мкм.

Таким образом, использование металлографического микроскопа позволило показать общую картину структуры поверхности кристаллов висмут-сурьмы, выявить основные виды структур на поверхности, установить наличие дефектов и их влияние на топологию поверхности.

Литература

1. Материалы сайта circa.su
2. Панченко Е. В., Скаков Ю. А., Попов К. В., Кример Б. И., Арсентьев П. П., Хорин Я. Д. Лаборатория металлографии под ред. Лившица Б. Г., М.: Металлургиздат 1957. - 696 с.
3. Чупринов Е. В., Хохлов А. Ф., Фаддеев М. А. Кристаллография. – М.: Издательство физико-математической литературы. 2000.
4. Хрипунов Ю. В., Корчагин П. С. Статья «Методика исследования поверхности кристаллов висмута методами металлографии». Сборник научных работ физико-математического факультета ОГУ «Вестник науки». Выпуск 10. Изд-во_ГОУ ВПО «ОГУ» 2011. С. 184-188.

ИЗУЧЕНИЕ ДЕФЕКТОВ ПОВЕРХНОСТИ КРИСТАЛЛОВ ВИСМУТА

Е. Л. Кочержина, Н. О. Ветрова, Е. С. Макарова

*Юношеская специализированная научно-исследовательская школа «Основы нанотехнологий»
при ФГБОУ ВПО «Орловский государственный университет» Орел, Россия*

Научный руководитель: доктор физико-математических наук, профессор, заведующий кафедрой физики

О. И. Марков

Висмут - химический элемент V группы периодической системы Д.И. Менделеева. Среди нерадиоактивных элементов висмут имеет самый большой атомный номер - 83 и атомную массу - 208,9804. Висмут - это серебристо-серый металл с розоватым оттенком, хрупкий, легкоплавкий. Его плотность при 20 градусах - $9,80 \text{ г/см}^3$, что позволяет отнести его к тяжелым металлам.

Висмут известен со средневековья (впервые упомянут в письменных источниках в 1450 году как Wismutton или Bisemutum), однако до XVIII века его считали разновидностью свинца, олова или сурьмы. Лишь в 1753 француз Клод Жофруа высказал мнение, что это отдельный элемент. Эту точку зрения подтвердил в 1793 г. Потт описавший свойства висмута. Происхождение названия "висмут" не совсем ясно. По одной из версий - от старонемецкого слова Weissmuth, что означает "белое вещество", "белая субстанция".[1]

Висмут обладает уникальными свойствами, которые и обуславливают сферы его применения в современной технике и промышленности. Сплавы висмута имеют очень низкую температуру плавления, что позволяет использовать в автоматических системах пожаротушения, при изготовлении электрических предохранителей и в системах контроля температуры. Расплавы висмута используется как теплоноситель в атомных реакторах. Висмут находит также широкое применение в приборостроении и электронике, электрохимии и органической химии (как катализатор многих процессов), при производстве пластиков, пигментов и флюсов, используемых при изготовлении стекла и керамики, в косметической промышленности.[2]

Целью работы является исследование поверхности монокристаллов висмута на сканирующем зондовом микроскопе. Кристалл висмута представлял собой тонкую пластинку в форме трапеции. Поверхность кристалла исследовалась как в исходном состоянии, так и после химического травления, в качестве травителя был выбран водный раствор азотной и уксусной кислот. Время травления подбиралось в соответствии с оптимально получаемым рельефом. Исследования проводились на сканирующем зондовом микроскопе СЗМ «Nanoeducator». Использовался режим атомно-силовой микроскопии.

В качестве зонда использовался отрезок вольфрамовой проволоки длиной 3 мм, радиус закругления иглы 0,25 мкм. [3] В процессе работы были подобраны параметры сканирования: скорость 3,03 мкм/с, размеры изображений 156 x 156 точек, шаг сканирования 110. Это дало возможность получить достаточно хорошие АСМ – кадры поверхности, представленные на рисунке 1.

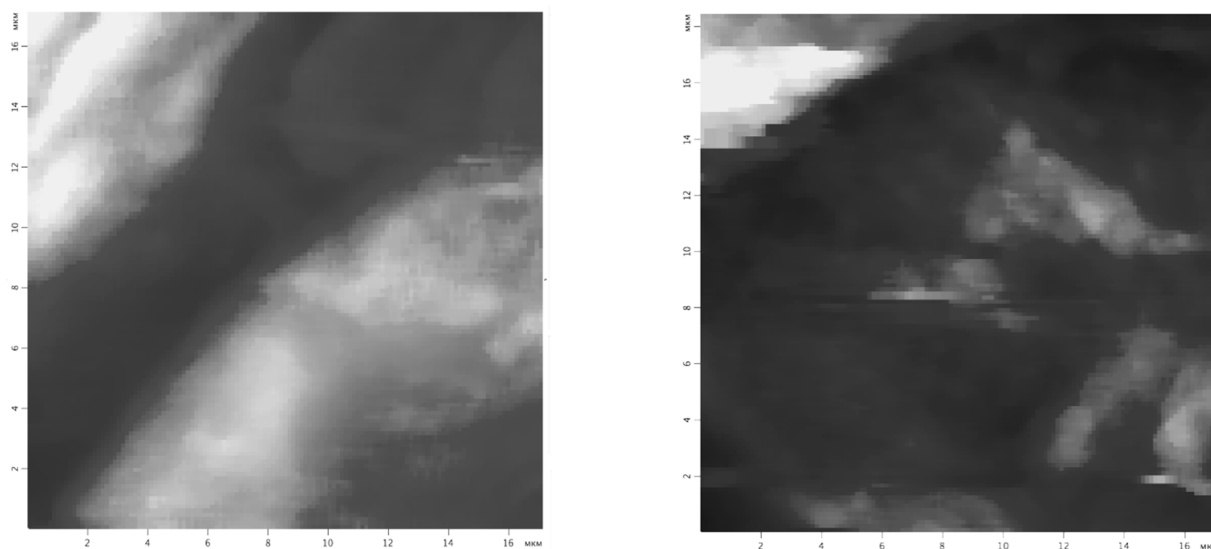


Рис 1. АСМ – кадры поверхности кристалла висмута.

Из рисунков видно, что поверхность представляет собой совокупность террас высотой более 500 нм. и простирающихся на расстояния более десятков микрометров. Так же на поверхности висмута встречались углубления формой напоминающие треугольные пирамиды, глубиной 300 нм.

Дальнейшее исследование структуры поверхности кристаллов висмута с разрешением от единиц до сотен нанометров позволил выявить некоторые позволит изучить некоторые физические свойства висмута и уточнить его применение в качестве конструкционного материала для современных приборов.

Авторы статьи выражают благодарность профессору Маркову Олегу Ивановичу, Корчагину Павлу Сергеевичу, Хрипунову Юрию Вадимовичу за помощь в проведении исследований.

Литература

1. БСЭ / М: 1971. – Т.6. – 624с.
2. Пул Ч. – мл., Оуэнс Ф. Нанотехнологии/ М.: Техносфера, 2009. – 336с.
3. Сканирующий зондовый микроскоп NanoEduktor. Руководство пользователя. «НТ-МДТ». 2006. – 135 с.

ОСОБЕННОСТИ СТРУКТУРЫ ПОВЕРХНОСТИ МАГНИТНОГО ЖЕЛЕЗНЯКА

М. А. Мазур

Юношеская специализированная научно-исследовательская школа «Основы нанотехнологий» при ФГБОУ ВПО «Орловский государственный университет» Орел, Россия

Научный руководитель: аспирант ФГБОУ ВПО «Орловский государственный университет» П. С. Корчагин

Магнетит (устаревший синоним — магнитный железняк) $\text{FeO} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$ — широко распространённый минерал чёрного цвета из класса оксидов. Составляющими железной руды являются также гематит, маггемит, пирротит и другие соединения железа, которые в отличие от магнетита обладают более слабыми магнитными свойствами.

Происхождение «названия магнетит» достоверно не известно. Обычно его связывают с Магнесией — исторической областью в Восточной Греции. Но

также, предполагается и второй вариант названия магнетата, говорят оно произошло от античного города Магнемия в Малой Азии.

Магнетит - это Черного цвета минерал с ярким металлическим блеском, обладающий сильными магнитными свойствами, – это. О магнетите людям известно давно. Китайцы знали его в VI веке до н.э. и пользовались им как компасом. Он служил предметом самых фантастических предположений и рассказов о чудодейственном камне. Однако независимо от этого применение его в устройствах типа компаса сыграло большую роль в открытиях новых земель и стран. Так что магнетит в этом направлении человеческой деятельности способствовал развитию цивилизации.

Также магнетит применяется в медицине. Основу препаратов составляют коллоидные частицы магнетита (Fe_3O_4) размером от 6 до 12 нм. Наличие адсорбционного слоя обеспечивает наночастицам магнетита высокую сорбционную активность. Суммарная площадь их сорбционной поверхности составляет от 800 до 1200 м²/г, а напряженность магнитного поля, которое индуцируется каждой частицей 300 – 400 кА/В современной медицине магнетит применяют при лечении вегетативной нервной системы и улучшения нервной регуляции организма. Он оказывает противовоспалительное действие, ускоряет процессы регенерации тканей при трофических язвах, ранах, переломах костей, при последствиях ожогов, снижает чувствительность рецепторного аппарата (оказывает обезболивающее действие). [1] Особую роль магнетиту уделяют при лечении кровеносной системы и сердечных заболеваниях (ишемическая болезнь сердца, гипертония и т.д.). Это требует от нас исследования магнетита на нано уровне для лучшего понимания его особенностей.

Целью данной работы было исследование поверхности кристалла магнетита на атомно – силовом микроскопе.

В данной работе исследование проводилось на сканирующем зондовом микроскопе NanoEducator. [2] Исследование проводилось в атомно–силовом режиме. [3] В качестве зонда использовался отрезок вольфрамовой проволоки длиной 1,5 см, радиус закругления иглы 0,2 мкм. При Сканировании были выбраны следующие параметры: скорость сканирования – 3.1 мкм/с, количество точек – 156 x 156, шаг сканирования 110 мкм.

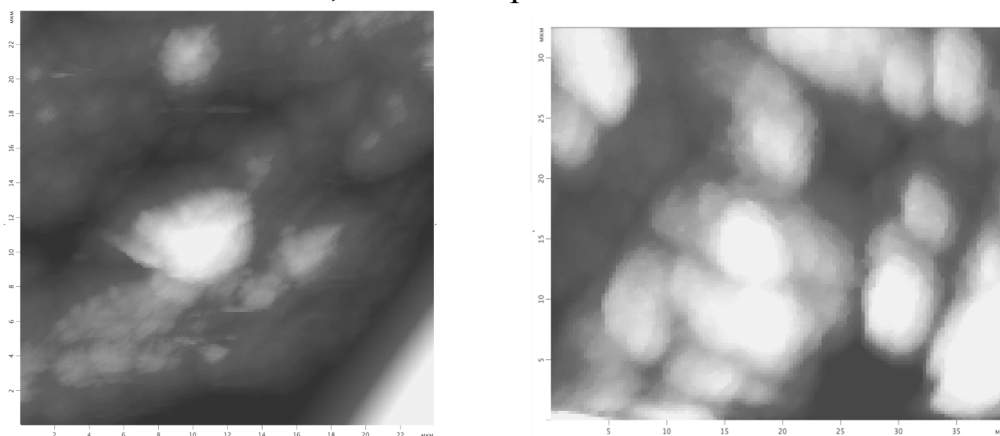


Рис 1 . АСМ - кадры поверхности магнетита

Установлено, что поверхность магнетита представляет собой структуру в виде конгломератов глобул овальной формы. [4] Глобулы имеют шарообразную форму. На рисунке 1 слева мы можем увидеть, что размер глобул составлял 5-6 мкм, а их высота достигала 650 нм, длинна конгломератов глобул составляла 26,7 мкм, а ширина 20,7 мкм, расстояние между ними 4,5 мкм. На рисунке 1 справа мы можем увидеть, что размер глобул составлял 2,5-3 мкм, а их высота достигала 690 нм, длинна конгломератов глобул составляла 22 мкм, а ширина 15 мкм, расстояние между ними 2,5-3,5 мкм.

Благодаря этому, мы смогли выявить особенности строения поверхности магнетита, которые помогут узнать о еще большем количестве его физических, топографических и морфологических особенностях. В следствии чего, мы сможем дать более точную оценку в его научном развитии и узнать о процессах протекающих в кристаллах магнетита. Автор статьи выражает благодарность своему научному руководителю, профессору Маркову О. И., Хрипунову Ю. В. и Корчагину П. С. за помощь в проведении исследований.

Литература

1. Берковский Б.М., Медведев В.Ф., Красков М.С. Магнитные жидкости. М.: Химия. 1989. 240 с.
2. Сканирующий зондовый микроскоп NanoEduktor. Руководство пользователя. «НТ-МДТ». 2006. – 135 с.
3. Пул Ч. – мл., Оуэнс Ф. Нанотехнологии/ М.: Техносфера, 2009. – 336 с.
4. М. А. Мазур, Н. Р. Холмачев Исследование поверхности магнитного железняка методами атомно-силовой микроскопии, Материалы 1-й Всероссийской молодежной научно-практической конференции Орловского Государственного Университета.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОВЕРХНОСТИ КРИСТАЛЛА ТИТАНАТА БАРИЯ МЕТОДОМ АТОМНО-СИЛОВОЙ МИКРОСКОПИИ

В. В. Омельчук, А. С. Мазейкина, Т. В. Коськова

Юношеская специализированная научно-исследовательская школа «Основы нанотехнологий» при ФГБОУ ВПО «Орловский государственный университет» Орел, Россия

Научный руководитель: к.х.н., доцент кафедры химии ФГБОУ ВПО «Орловский государственный университет» Е. Н. Грибанов

Титанат бария – наиболее использующийся в настоящее время электро-керамический материал, имеющий свойства как ферро-, так и парамагнетика. Он используется в качестве диэлектрика при изготовлении керамических конденсаторов, а также в качестве материала для пьезоэлектрических микрофонов и пьезокерамических излучателей [1]. Более 50% электронной керамики составляет конденсаторная керамика с её ежегодным приростом в 10% в год. В последние годы для изготовления более плотной керамики и улучшения ее характеристик проводятся исследования по получению титаната бария в нанодисперсном состоянии [2].

Порошки титаната бария обычно получают методом твердофазного синтеза из диоксида титана и карбоната бария. Этот метод, как правило, применяется при промышленном производстве конденсаторов и резисторов, а

его технологические особенности и возможности достаточно подробно изучены в [2,3]. Сравнительно новым направлением является получение титаната бария оксалатным методом, где исходный порошок титаната бария получают прокалкой титанилоксалата бария, осажденного из водных растворов $BaCl_2$. Данный метод позволяет, при определённых режимах получить нанокристаллический и даже нанодисперсный порошок [3]. Однако, для лучшего понимания свойств титаната бария, интересно узнать, как сильно отличается его дисперсное и кристаллическое состояния.

Целью данной работы является исследование структуры поверхности кристалла титаната бария на атомно-силовом микроскопе и выявление основных особенностей дефектообразования в процессе образования и скалывания кристалла. Исследование проводилось на сканирующем зондовом микроскопе NanoEduktor в АСМ – режиме [4].

В качестве зонда использовался отрезок вольфрамовой проволоки длиной 1,5 см, радиус закругления иглы 0,2 мкм. В процессе работы были подобраны параметры сканирования: скорость 3,45 – 6,71 мкм/с, размеры изображений от 128x128 до 256x256 точек, шаг сканирования 80-140. Это дало возможность получить достаточно хорошие АСМ – кадры поверхности, представленные на рисунке 1.

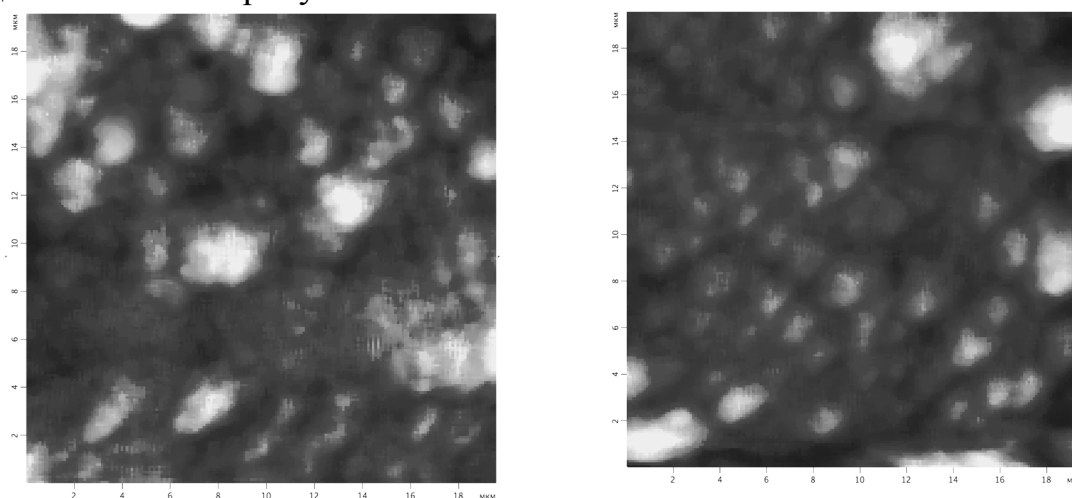


Рис. 1. АСМ-кадры поверхности титаната бария.

Поверхность титаната бария представляет собой разнородную структуру в виде плотно упакованных овальных гранул диаметром 1.14 – 1.75 мкм. и высотой 110- 200 нм., расположенных в одинаково направлении. Так же видно, что распределение гранул по поверхности не равномерно – видны отдельные гранулы и их скопления, а некоторые гранулы отделены друг от друга впадинами.

Таким образом, в ходе проведённого исследования была изучена структура поверхности кристалла титаната бария. Выявлены некоторые особенности морфологии поверхности кристалла. Установлены геометрические параметры найденных дефектных образований.

Развитие данной работы поможет улучшению контролю качества создания кристаллов. Исследование различий в кристаллической и дисперсной фазах

титаната бария, способствует появлению новых видов и улучшению качества производимых изделий на его основе.

Авторы статьи выражают благодарность профессору Маркову Олегу Ивановичу, Корчагину Павлу Сергеевичу, Хрипунову Юрию Вадимовичу, Суханьковой Елене Петровне за помощь в проведении исследований.

Литература

1. Зефирова Н. С. Химическая Энциклопедия.— М.: Большая Российская энциклопедия, 1995. Т. 4. С. 596—597.
2. Пул Ч. – мл., Оуэнс Ф. Нанотехнологии/ М.: Техносфера, 2009. – 336с.
3. А.В. Рагуля, О.О. Васильков, В. В. Скороход. Синтез и спекание нанокристаллического порошка титаната бария в неизотермических условиях. ПМ. 1997. №3/4. С. 59 – 65.
4. Сканирующий зондовый микроскоп NanoEduktor. Руководство пользователя. «НТ-МДТ». 2006. – 135 с.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОВЕРХНОСТИ ЯНТАРЯ

Е. С. Студенников, Т. И. Прохорова, Е. А. Комарова

*Юношеская специализированная научно-исследовательская школа «Основы нанотехнологий»
при ФГБОУ ВПО «Орловский государственный университет» Орел, Россия*

*Научный руководитель: учитель физики и математики МБОУ Лицей № 28 им. дважды Героя Советского
Союза Г. М. Паршина Л. А. Азарова*

Янтарь известен с незапамятных времён. Ещё наши древние предки славяно-арии добывали и использовали его во времена палеолита (450000 – 12000 гг. до нашей эры). Первоначально янтарь являлся предметом обмена, торговли, ремесла. Из него изготавливали различные украшения и амулеты. Интерес к янтарю знал периоды подъёма и спада: янтарь ценили то на вес золота или серебра, а то использовали его как топливо. Массовое производство янтарных изделий началось в неолите (4000 – 1600 лет до нашей эры). К 1 веку до н. э. янтарь был известен населению Европы. А к началу нашей эры торговля балтийским самоцветом значительно расширилась и охватила почти все страны мира.[1]

Долгое время учёные спорили о том, что такое янтарь. Но убедительнее всех рассказал о своём происхождении сам янтарь и заключенные в нём останки животного и растительного мира, существовавшие на Земле 40-50 миллионов лет назад. Янтарь образуется при специфической фоссилизации (окаменении) смолы в результате поликонденсации смоляных кислот и терпенов. Главное условие фоссилизации – продолжительное окисление в почве “янтарного леса”, среди которого сосны составляли около 70%, и последующее переотложение с захоронением в прибрежно-морских лагунах и дельтовых осадках со слабо окислительной щелочной средой.

Янтарь никак не назовёшь живым существом, но по своему составу он полностью соответствует живому. Янтарь - высокомолекулярное соединение органических кислот, содержащих в среднем 79 % углерода; 10,5% водорода; 10,5% кислорода. Его формула $C_{10}H_{16}O$. [2]

Янтарь плохо проводит электрический ток, поэтому его раньше использовали для изготовления изоляторов. Однако при трении о шерстяную

ткань янтарь электризуется, и продолжительное время сохраняет отрицательные электрические заряды. Свойство притягивать к себе кусочки бумаги, соломинки, волосы присуще всем смолам, но ни одна из них не обладает такой притягательной силой, как янтарь. От янтаря пошло представление об электричестве.

Чрезвычайно важным является способность янтаря к набуханию в различных веществах при комнатной температуре, т.е., фактически, способность к абсорбции различных органических и неорганических соединений.

До сих пор не известно ни одного растворителя, в котором бы янтарь без разложения полностью растворялся. Янтарь не растворяется в воде. Частично растворяется в некоторых органических соединениях – спирте (20-25%), эфире (18-23%), хлороформе (до 20,6%), бензоле (9,8%), скипидаре (25%), льняном масле (18%). Но он полностью распадается в горячей концентрированной азотной кислоте. В кипящей воде янтарь размягчается при температуре 100° С.

Именно эти уникальные свойства этого минерала подтолкнули нас к изучению его поверхности методом атомно-силовой микроскопии (АСМ).

Целью данной работы было исследование поверхности янтаря на атомно – силовом микроскопе.

В качестве оборудования для исследования использовался сканирующий зондовый микроскоп NanoEducator производства фирмы NT-MDT. [3] Для исследования был выбран атомно–силовой режим сканирования, а так же параметры сканирования: скорость сканирования – 3.6 мкм/с, количество точек – 170 x 170, шаг сканирования 125.

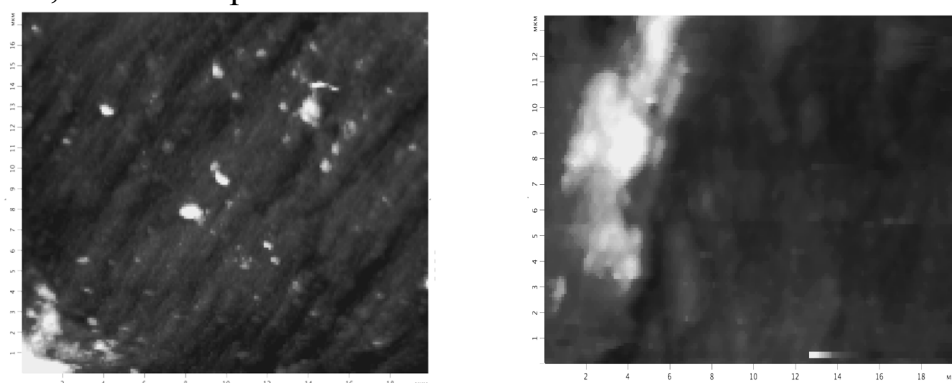


Рис 1 . АСМ - кадры поверхности янтаря

После сканирования из анализа полученных кадров установлено, что поверхность янтаря представляет собой систему из хребтов и протяженных ровных участков. Высота хребтов более 500 нм. ширина от 4 до 6 мкм., а протяженность более 20 мкм. На ровных участках поверхности янтаря встречаются вкрапления в виде глобул размером 0.5 – 1 мкм. и высотой 300 нм. Так же все поверхность плоских участков покрыта неглубокими протяженными бороздами глубиной 100 нм. и длиной более 10 мкм. При этом все борозды имеют одинаковое направление

В дальнейшем наши исследования позволят изучить строение поверхности янтаря, а так же помогут лучше понять процессы, которые происходят при его образовании и разрушении. Авторы статьи выражает

благодарность своему научному руководителю, профессору Маркову О. И., Хрипунову Ю. В. и Корчагину П. С., Азаровой Л.А. за помощь в проведении исследований.

Литература

1. Киреев А. Янтарь – природный целитель.- М.: Ч. А.О. и К, 2001, - 93 с.
2. Акопян В.Б. Янтарное ожерелье здоровья. // Химия и жизнь. – 2000. - № 5, с. 28–30.
3. Сканирующий зондовый микроскоп NanoEduktor. Руководство пользователя. «НТ-МДТ». 2006. – 135 с.

Материалы
2-й Всероссийской молодежной
научно-практической конференции
Орловского государственного университета
«МИФ-2014»
(Математика – Информатика – Физика)
с элементами научной школы,
посвященной 70-летию освобождения города Орла от немецко-фашистских захватчиков.
5-6 февраля 2014 г.

Компьютерная вёрстка: Е.А. Хрипунова
Технический редактор: Е.А. Хрипунова
Ответственный за выпуск: Ю.В. Хрипунов

Окончательная вёрстка выполнена в соответствии с качеством предоставленного авторского материала.

Подписано в печать 11.02. 2014. Формат 60x80 1/16
Печатается на ризографе. Бумага офсетная
Гарнитура Times. Объем 16,45 п.л. Тираж 250 экз.
Заказ № 11
Отпечатано с готового оригинал макета
на полиграфической базе редакционно-издательского отдела
ФГБОУ ВПО «ОГУ»
302026 г. Орел, ул. Комсомольская, 95
Тел. (486 2) 74-09-30