

РОССИЙСКАЯ ИНЖЕНЕРНАЯ АКАДЕМИЯ
(Россия, Москва)
**ГОУВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ» (ДНР, Донецк)**
Факультет металлургии и теплоэнергетики
Кафедра физики
**Проблемная научно-исследовательская лаборатория
взаимодействия водорода с металлами и водородных технологий
(ПЛВМ-ВТ)**

*Посвящается 100-летию
Донецкого национального
технического университета*

«Ломоносовские чтения.
ИСТОРИЯ И СОВРЕМЕННОСТЬ ФИЗИКИ»
(ИСОФ–2021)
Вузовская студенческая конференция
24 апреля 2021 г.

ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ

Донецк, ДНР – 2021

УДК 53.043:008(063)

Сборник тезисов докладов Вузовской студенческой научной конференции «Ломоносовские чтения. История и современность физики» (ИСОФ–2021), Донецк, 24 апреля 2021 г. – Донецк: ГОУВПО «ДонНТУ», 2021.– 120 с.

Сборник тезисов докладов конференции, посвященной 100-летию Донецкого национального технического университета, содержит тезисы докладов по следующим направлениям: вклад учёных ДонНТУ в развитие науки, история физики прошлых столетий и её великие ученые; достижения современной физики и прогнозы на будущее. В отдельную секцию «Водородный клуб» выделены проблемы водородной обработки материалов, водородной и альтернативной энергетики.

Образованному человеку XXI века недостаточно быть высококлассным специалистом в своей узкой области. Очень важно стать широко эрудированным человеком, знающим и мировую историю, и отечественную историю науки и техники.

Сборник будет полезен студентам, учащимся техникумов, лицеев и школ, интересующимся физическими проблемами естествознания, изучающим не только современные аспекты развития науки, но и почитающим её исторические пути развития.

Под редакцией профессора Волкова А. Ф.

© ДонНТУ, 2021

ПОЧЁТНЫЙ КОМИТЕТ

Аноприенко А. Я.,

Ректор ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет»

Гусев Б. В.,

Президент Российской инженерной академии (РИА)

Иванов Л. А.,

Главный учёный секретарь РИА

Каракозов А. А.,

Первый проректор ДонНТУ

Борщевский С. В.,

проректор по научной работе ДонНТУ

Бирюков А. Б.,

проректор по научно-педагогической работе ДонНТУ

Навка И. П.,

проректор по научно-педагогической работе ДонНТУ

Лабинский К. Н.,

начальник научно-исследовательской части ДонНТУ

Сафьянц С. М.,

декан факультета металлургии и теплоэнергетики ДонНТУ

Кочура В. В.,

заместитель декана ФМТ по научной работе ДонНТУ

ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ КОМИТЕТ

Волков А. Ф. – Председатель, зав. каф. физики, профессор

Котельва Р. В. – зам. Председателя, ассистент

Тараш В. Н. – зам. Председателя, старший преподаватель

Члены оргкомитета:

Ветчинов А. В. – доцент

Глухова Ж. Л. – доцент

Додонова Е. В. – ассистент

Логинова Е. Н. – доцент

Лумпиева Т. П. – доцент

Малашенко Т. И. – старший преподаватель

Савченко Е. В. – старший преподаватель

Савченко Т. А. – старший преподаватель

Щеголева Т. А. – ассистент

ВСТУПИТЕЛЬНОЕ СЛОВО

*Глубокоуважаемые участники и гости
вузовской студенческой конференции
«Ломоносовские чтения.
История и современность физики»!*

ДОБРО ПОЖАЛОВАТЬ!

Разрешите приветствовать вас в стенах Донецкого национального технического университета (ДонНТУ) – старейшего вуза Донбасса, готовящего техническую и интеллектуальную элиту XXI века на самом высоком мировом уровне.

В этом году ДонНТУ исполнится 100 лет! В мае 1921 года состоялось торжественное открытие Донецкого горного техникума, что было большим событием для индустриального Донбасса, где до этого не было технических учебных заведений такого ранга. Донецкий горный техникум быстро набирал силу, и через пять лет из него вырос Горный институт. Бурно развиваясь, Горный институт, в состав которого вошли металлургический и химико-технологический институты, скоро стал многопрофильным техническим высшим учебным заведением, и, соответственно, в 1953 году он был преобразован в Индустриальный институт.

С 1960 года – это Донецкий политехнический институт (ДПИ), систематически укрепляющийся и расширяющийся, завоевывающий свою известность. Далее ДПИ вырос до статуса Технического университета, а в настоящее время – это Донецкий национальный технический университет, имеющий свои традиции, неразрывно связанные с традициями нашего индустриального края, и в то же время, открытый для всего лучшего, что накопила мировая практика в высшем техническом образовании, науке и технике.

Наша конференция и участие в ней не входит в учебные планы нашего вуза и других вузов Донбасса. Тем не менее, в конференции принимают активное участие десятки молодых людей, которые несомненно думают о своём будущем; думают о дипломе не только как о практически полезном документе, но прежде всего заботятся о получении за время учёбы высококлассных знаний широкого спектра. И действительно, диплом как документ – это одно, а истинная квалификация человека – это нечто другое.

В этой связи я подчеркну ещё одну мысль: образованному человеку XXI века недостаточно быть высококлассным специалистом в своей (обычно довольно узкой) области. Очень важно стать широко эрудированным, то есть *действительно образованным* человеком, знающим и мировую историю, и отечественную историю науки и техники.

Кафедра физики ДонНТУ – организатор настоящей конференции – надеется, что все участники конференции попробуют у нас свои силы, пообщаются со своими юными коллегами и старшими товарищами и приобретут опыт публичного выступления и научного общения.

Дорогие юные коллеги! В заключение разрешите пожелать вам полноценного участия в нашей конференции: и получения новых знаний, и возникновения чувства, что вы приобщились к научному сообществу, и конечно, хорошего дружеского общения, новых знакомств и нового чувства собственной значимости.

Профессор **А. Ф. Волков**,
заведующий кафедрой физики
Донецкого национального
технического университета,
канд. тех. наук, доцент

31 мая 2021 г. – сто лет ДонНТУ



ГОЛЬЦОВ
Виктор Алексеевич
(1936-2020)

В. А. ГОЛЬЦОВ И ЕГО НАУЧНОЕ ОТКРЫТИЕ

Волков А. Ф.

ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет», г. Донецк

Виктор Алексеевич Гольцов родился 13 марта 1936 г. в Омской области (Россия). Закончил среднюю школу с медалью и с отличием металлургический факультет (1953-1958) Уральского политехнического института (УПИ) им. С. М. Кирова (г. Свердловск). В 1958-1960 годах работал в промышленности, затем аспирант, ассистент кафедры физики, доцент, старший научный сотрудник УПИ (1960-1973), кандидат технических наук (1964), доцент (1967), доктор технических наук (1972), профессор (1974), академик Российской инженерной академии и Инженерной академии Украины (1991).

В ДонНТУ работал с 1973 по 2020 год в должности заведующего кафедрой физики.

В 1977 году решением Государственного комитета по науке и технике СССР на базе кафедры физики была создана Проблемная научно-исследовательская лаборатория взаимодействия водорода с металлами и водородных технологий (ПЛВМ-ВТ), руководителем которой был назначен профессор В. А. Гольцов. Кафедра физики и ПЛВМ-ВТ все эти годы работали как единый научно-исследовательский коллектив. Сформировавшаяся научная школа профессора В. А. Гольцова разрабатывает фундаментальную физическую проблему «Научные законы взаимодействия водорода с металлами и их применение в современной технике: термоядерный синтез получения энергии, полупроводниковая техника, новые водородоопасные технологии для получения, хранения, транспортировки и использования водорода и т. д.».

В середине 1970-х были обнаружены новые фундаментальные явления в сплавах металл – водород. Экспериментальное изучение этих явлений опирается на великое открытие русского инженера и учёного Д. К. Чернова (полиморфизм металлов) и продолжается в течение более 40 лет. Было установлено ранее неизвестное явление управляемого перехода металлов и сплавов в высокопрочные структурные состояния с особыми физическими свойствами, обусловленное воздействием на металл водорода и индуцированных им фазовых превращений, протекающих с развитием внутренней пластической деформации (из-за разности удельных объёмов фаз и её зависимости от воздействия водорода) и при активном взаимодействии растворённого водорода, формирующих водородосодержащих фаз и генерируемых дефектов кристаллического строения (явление ВФН). Именно развитие гидридных превращений, т. е. собственно процесс осуществления фазовых переходов, – неперемнная предпосылка реализации ВФН, лежащая в основе его управляемости. При этом наличие гидридной

фазы в конечной водородофазонаклёпанной структуре *не есть* обязательное условие и отличительный признак явления – конечная упрочнённая структура может как содержать гидридные фазы (полифазонаклёпанное состояние), так и не содержать их (монофазонаклёпанное состояние).

Водородофазовый наклёп вызывает регулируемое и весьма сильное упрочнение металлов. Водородофазовый наклёп при термоциклической обработке в атмосфере водорода в интервале температур $20 \leftrightarrow 250^\circ\text{C}$ с последующей *полной дегазацией проволочных образцов* позволяет в 2 – 4 раза упрочнить палладий (рост σ_B и $\sigma_{0,2}$) при одновременном нормальном уменьшении пластичности (δ). Аналогичные результаты были получены на сплаве PdAg15In1.5Y0.2, который используется в диффузионных фильтрах для получения особо чистого водорода. Итак, упрочнение при ВФН по величине и характеру вполне сопоставимо с упрочнением при пластической деформации.

Физическая природа упрочнения металла при ВФН (монофазонаклёпанное состояние) состоит в резком возрастании плотности дислокаций и соответствующей перестройке субструктуры.

Говоря о практической значимости явления управляемого водородофазового наклепа, о его практическом применении (в настоящем и будущем), необходимо прежде всего опираться на известный материаловедческий принцип, который гласит: всякое новое металлофизическое явление требует создания новых специальных сплавов, которые должны удовлетворять двум требованиям:

- новые сплавы должны быть чувствительны к новому физическому явлению и новым принципам обработки;
- новые сплавы должны удовлетворять конкретным запросам техники, прежде всего новой техники.

На основе явления ВФН была разработана новая область физическо-го материаловедения “Водородная обработка материалов” (ВОМ), цель которой – улучшение структуры и свойств материалов для водородной энергетики и современной техники. Основные достижения ВОМ были обобщены в коллективной монографии на английском языке, написанной учёными ДонНТУ и учёными из 10 стран мира. Эта первая книга о новой области науки в настоящее время используется учёными в 33 странах мира.

За время своей научной деятельности В. А. Гольцов опубликовал более 750 научных работ. В сформировавшейся научной школе защищены 17 кандидатских диссертаций.

ВФН позволил создать ряд специальных сплавов и разработать методы их подготовки к использованию в диффузионных фильтрах для получения особо чистого водорода из водородосодержащих газовых смесей, которые защищены 13-ю Авторскими Свидетельствами СССР и 3-мя иностранными патентами. Научно-технологическая разработка «Водородная мембранная технология» получила Золотую медаль Лейпцигской ярмарки.

НАШИ МЕЖДУНАРОДНЫЕ КОНФЕРЕНЦИИ

Волков А. Ф., Котельва Р. В.

ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет», г.Донецк

Научные достижения профессора В. А. Гольцова получили широкое признание на международном уровне – зарубежные университеты и компании приглашали его читать курсы лекций и выступать с заказными докладами. Виктор Алексеевич неоднократно и всегда успешно представлял наш университет на многочисленных международных конференциях и симпозиумах, участники которых задавали ему многочисленные вопросы не только по научным проблемам, но и о повседневной жизни в наших краях. И профессор Гольцов В. А. всегда приглашал всех желающих приехать и всё увидеть своими глазами.

Ещё и по этой причине в конце прошлого столетия (в семидесятые – девяностые годы) кафедра физики почти ежегодно проводила научные конференции международного уровня, посвящённые двум основным направлениям: «Благородные и редкие металлы» (БРМ-1994, БРМ-1997, БРМ-2000, БРМ-2003) и «Водородная обработка материалов» (ВОМ-1995, ВОМ-1998, ВОМ-2001, ВОМ-2004, ВОМ-2007). А ещё раньше были конференции, посвящённые и флокенам, и водороду в металлах, и благородным и редким металлам.

Приезжали известные и начинающие учёные из многих стран мира, чтобы обменяться своим опытом или узнать о новых достижениях. Подробно рассказывать о каждой конференции нет возможности. Вспомним лишь некоторые. Например, 22-26 сентября 2003 г. проведена 4-я международная конференция «Благородные и редкие металлы» (БРМ-2003). В работе конференции приняли участие более 130 человек из Украины, России, Белоруссии, Казахстана, Германии, Китая, заочно из Узбекистана, Таджикистана, Армении. Заслушано 55 аудиторных докладов, представлено 108 стендовых докладов. Издан сборник трудов объёмом 575 с. Сборник представлял интерес для научных и инженерно-технических работников различных отраслей науки и техники, производителей – производителей и потребителей благородных и редких металлов. В интернете был создан БРМ-портал, в нём представлена информация об организациях (более 60), принявших участие в БРМ-2003.

Из серии ВОМ-конференций вспоминается многое. Например, 3-я международная конференция «Водородная обработка материалов» (ВОМ-2001) проходила 14-18 мая 2001 г. и была посвящена эффективности и безопасности современных водородоёмких производств и проблемам перехода к водородной цивилизации будущего. Среди участников из многих стран присутствовали и знаменитые гости, например, Президент МАВЭ, профессор Т. N. Veziroğlu (на открытии ему вручили «Диплом Почётного

доктора ДонНТУ»), профессор Королевского университета Белфаста (Великобритания) F. A. Lewis, академик НАНУ И. К. Походня, такие профессора как E. Lunarska (Польша), D. Fruchart (Франция), Y. Hayashi (Япония), J. Sun (Китай) и др. Самый знаменательный момент этой конференции – подписание Договора между Международной ассоциацией по водородной энергетике (Президентом МАВЭ Veziroglu T. N.), Инженерной академией Украины (Президентом ИАУ Васильевым А. И.) и ДонНТУ (ректором Минаевым А.А.).

4-я международная конференция WOM-2004 проходила 17-21 мая 2004 г. Было представлено 50 аудиторных и 40 стендовых докладов участниками из России, Украины, Японии, Южной Кореи, Великобритании, Китая, Польши, Бельгии, Бразилии, Туниса, Франции, всего – более 130 человек. Были изданы Труды конференции объёмом 626 с.

5-я международная конференция «Водородная экономика и водородная обработка материалов» (WOM-2007), входящая в серию мероприятий МАВЭ, была проведена 21-25 мая 2007 г. В конференции приняли участие более 130 учёных, инженеров, экспертов, производственников из 28 стран и всех континентов (кроме Антарктиды).

Обсуждались аспекты мирового и регионального движения человечества по вектору «водородная энергетика → водородная экономика → водородная цивилизация»; платиновых и редких металлов в топливных элементах; технологий хранения, транспортировки и использования водорода; технологий водородной обработки материалов; водородной деградации материалов. На аудиторных и пленарных заседаниях заслушано 65 пленарных и 95 стендовых докладов, состоялось заседание международного молодежного водородного клуба. Изданы труды в 2-х томах, 952 с.

Самое важное – был обсуждён и принят Меморандум «Новая концепция МАВЭ о водородной цивилизации будущего: исторические аспекты и новые вызовы настоящего времени», который был опубликован в специальном выпуске международного журнала “International Journal of Hydrogen Energy”, а также в национальных научных журналах, вошедших в Международный комитет поддержки WOM-2007. В интернете был создан сайт с информацией о всех WOM-конференциях, которые наш университет проводил раз в три года.

Участникам конференций выделялось время для ознакомления с нашей жизнью, иностранцам предоставлялась помощь переводчиков, организовывались экскурсии по городу, морская по Азовскому морю, в Святогорске – в Дом отдыха шахты им. Засядько, пионерский лагерь «Красная гвоздика», по Святогорскому историко-архитектурному заповеднику с посещением Свято-Успенской Лавры и меловых пещер, в Артёмовске – на завод шампанских вин и т.д. Участникам нравилось. Они увозили по всему миру информацию о наших людях, конференциях, нашем университете, а потом возвращались на следующие встречи, иногда и всей семьёй.

НАШИ СТУДЕНЧЕСКИЕ КОНФЕРЕНЦИИ

Котельва Р. В., Таращ В. Н.

ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет», г.Донецк

В конце прошлого столетия (в семидесятые–девяностые годы) кафедра физики чуть ли не ежегодно проводила научные конференции международного уровня, посвященные двум основным направлениям: «Благородные и редкие металлы» (БРМ) и «Водородная обработка материалов» (ВОМ). Приезжали известные и начинающие ученые из многих стран мира и континентов, чтобы обменяться своим опытом или узнать о новых достижениях. Эти конференции не проходили без участия наших студентов: они и помощники оргкомитета, и переводчики, и слушатели, иногда – соавторы докладчиков.

Тогда же возникла идея – полностью дать слово для выступлений студентам на специальных студенческих конференциях. Заведующий кафедрой физики, профессор В. А. Гольцов был инициатором первых студенческих конференций под названием «Физика и научно-технический прогресс» (ФиНаТ). Их было десять (2002-2011 гг., ученый секретарь – старший преподаватель Н. М. Русакова).

Идея так понравилась нашим студентам, что на кафедре физики начали проводить конференции дважды в год (весной и осенью). Так в 2012 году была проведена ФОТЦ – «Физические основы технической цивилизации». Одновременно началась серия конференций под названием «История и современность физики» (ИСОФ). С 2008 г. было проведено 12 конференций. Их название расширилось после конференции, посвященной великому русскому ученому Михаилу Васильевичу Ломоносову. И конференции с тех пор называются **«Ломоносовские чтения. История и современность физики»**.

Ежегодно конференции были посвящены юбилею одного из великих ученых, об их жизни и научных работах докладчики готовили материалы и знакомили участников. В прошлые годы мы рассказывали о М. В. Ломоносове, К. Э. Циолковском, Д. И. Менделееве, А. Ф. Иоффе, И. В. Курчатове, П. В. Гельде, Д. К. Чернове.

Когда Председатель всех оргкомитетов В. А. Гольцов получил диплом действительного члена (академика) Российской Инженерной Академии (РИА) и подписал договор о сотрудничестве, конференции ИСОФ стали проходить под эгидой РИА. Поэтому вступительное слово к сборнику подписывал не только академик В. А. Гольцов, но и Президент РИА – академик Б. В. Гусев.

В работе этих конференции в разные годы приняли участие порядка 100-150 студентов не только из нашего университета, но еще из Донецкого национального университета, Донецкого национального университета эко-

номики и торговли, Академии гражданской защиты МЧС ДНР, Донбасской национальной академии строительства и архитектуры (Макеевка). Были и заочные участники из Белорусского национального технического университета (Минск), Донбасского государственного технического университета (Алчевск). Участники представляли доклады не только о великих ученых прошлого, но и о достижениях современной физики и прогнозах на будущее.

Традиционно работали четыре секции, в которых были представлены десятки аудиторных докладов. Многие докладчики подготовили в качестве иллюстраций интересные компьютерные презентации. В рамках одной из секций работал студенческий «Водородный клуб», основная тематика его докладов – водородная энергетика и альтернативные источники энергии. Были представлены также стендовые доклады, вызывавшие обычно оживленные дискуссии в перерывах между заседаниями. Но особый интерес вызывали стенды с экспериментальными установками, сделанными лично участниками конференции. Там всё двигалось, зажигалось, мигало и сверкало.

Накануне конференций в прошлые годы всегда издавали сборники тезисов докладов объемом 80-120 страниц. В последние годы перешли с печатных на электронные варианты сборников. Все обязательные экземпляры сборников передавали в НТБ университета и в РИА.

В наших конференциях всегда очень активно участвовали будущие студенты – учащиеся Донецкого Технического лицея (ежегодно 20-40 человек), Селидовского горного техникума, Лицея-интерната ДонНАСА, некоторых средних школ. Подрастающая смена смело бралась за сложные научно-технические проблемы, их доклады и презентации нередко становились лучшими и были отмечены грамотами.

Конференция ИСОФ-2011 была посвящена 90-летию ДонНТУ. Председатель оргкомитета В. А. Гольцов во вступительном слове рассказал об истории становления нашего вуза, выдающихся педагогах и ученых металлургического факультета и кафедры физики. Он подчеркнул важность приобретенного опыта публичных выступлений и пригласил всех принять участие в такой же конференции в 2021 году: «Физики будут рады приветствовать вас в стенах Донецкого национального технического университета, старейшего вуза Донбасса со 100-летней историей, готовящего элиту XXI века». К сожалению, эту конференцию Виктор Алексеевич уже не увидел.

Надеемся, что цель конференции ИСОФ-2021 будет достигнута – это активизация учебно-познавательной деятельности, реализация творческих способностей, выявление и поддержка одаренной студенческой молодежи, повышение качества подготовки будущих специалистов и возможность стать широко эрудированным человеком, знающим и мировую, и отечественную историю науки и техники, а также ее новейшие достижения.

31 мая 2021 г. – сто лет ДонНТУ

СЕКЦИЯ 1



МАЛЕЕВ
Георгий Васильевич
(1924-1994)

ГЕОРГИЙ ВАСИЛЬЕВИЧ МАЛЕЕВ

Сенюрко Б. В.

Руководитель – доцент, к. п. н. Логинова Е. Н.

ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет» г. Донецк

С связи со столетием университета невозможно не отметить вклад в развитие этого учебного заведения Георгия Васильевича Малеев, ректора ДПИ с 1968 по 1989 годы.

Г. В. Малеев родился 11 февраля 1924 г. в г. Красноармейске Донецкой обл., в семье служащего. В 1941 г. он окончил школу с отличием и был призван в Советскую Армию и прошел путь от курсанта (1941-1945) до гвардии лейтенанта, командира роты, награжден орденом Великой Отечественной войны II-й степени и многими медалями за проявленные доблесть и героизм в боевых действиях.

После демобилизации Г. В. Малеев поступил учиться в Донецкий индустриальный институт (1946-1951), который окончил с отличием по специальности «Горное машиностроение». Практически вся дальнейшая его трудовая деятельность связана с Донецким политехническим институтом. Ассистент кафедры «Теоретическая механика» (1951-1954), аспирант кафедры «Горные машины» (1954-1956). В 1956 г. Г. В. Малеев успешно защищает кандидатскую диссертацию, в 1959 г. ему присваивается ученое звание доцента кафедры «Горные машины». В 1968 г. его назначают ректором института, которым он продолжает быть в течении 21 года (с 1968 по 1989 годы).

Он является соавтором фундаментального учебника «Проектирование и конструирование горных машин и комплексов», удостоенного в 1990 г. Государственной премии УССР, учебного пособия «Горные машины» (1961 г.) и других методических разработок. Он внес огромный вклад в развитие научной и научно-методической работы нашего вуза, в частности, в разработку типовых программ по дисциплинам горно-механического цикла для вузов СССР. Совместно с проф. Я. И. Альшицем Г. В. Малеев стал основателем научной школы в области теории рабочих процессов горных машин и методов повышения их технического уровня. В рамках этой школы выполнен большой комплекс научно-исследовательских работ, результаты которых широко использованы в промышленности, при подготовке учебника и научных кадров высшей квалификации.

Проф. Малеев Г. В. подготовил 11 кандидатов наук, оказал научно методическую помощь при подготовке двух докторов наук, опубликовал свыше 100 научных работ, в том числе 20 изобретений.

Наряду с большой научно-педагогической и организаторской деятельностью Г. В. Малеев активно участвовал в общественной жизни института, города Донецка, Донецкой области.

МИХАИЛ ВАСИЛЬЕВИЧ ЛОМОНОСОВ

Аникеева А. С.

Руководитель – учитель-методист Колочко И. В.
МОУ «Технический лицей г. Донецка»

Михаил Васильевич Ломоносов великий русский ученый, философ, основатель Московского университета. Родился 8 ноября 1711 года в деревне Мишанинской Куростровской волости в зажиточной семье. Отец, по словам сына, был по натуре человек добрый. Елена Ивановна, мать Ломоносова, умерла рано, когда ему было всего девять лет. Ломоносов стал помогать отцу с десяти лет в рыбацком промысле. Начальное образование юный Михаил Ломоносов получил в местной Дмитровской церкви.

В 1731 г. обучался в академии в Москве. В 1735 году Ломоносов был отправлен в Петербург и зачислен в студенты университета при Академии Наук, а в 1736 г. – был отправлен в Германию, где учился сначала в Марбургском университете, но позже во Фрейбурге в Школе горного дела.

После возвращения в Россию в 1741 г. Ломоносов стал адъюнктом физического класса Академии наук в Петербурге, а в 1745 г — профессором химии Академии наук.

Одно из наиболее значимых научных достижений Ломоносова в области физики является его атомно-корпускулярная теория о строении вещества и материи. Михаил Васильевич объяснил причины агрегатных состояний веществ и разработал теорию теплоты. Ломоносов показал физическую несостоятельность теории теплорода и дал современное молекулярно-кинетическое объяснение теории теплоты.

Великий физик открыл один из главных законов природы – закон сохранения материи в изолированных системах. Этот закон также распространяется и на правила движения: тело, которое своим толчком возбуждает другое к движению, столько же теряет от своего движения, сколько сообщает другому, им двинутому.

Михаил Ломоносов также выдвинул трёхкомпонентную теорию цвета, с помощью которой объяснил физиологические механизмы цветовых явлений. Он утверждал, что цвета вызываются действием трёх родов эфира и трёх видов цветоощущающей материи, составляющей дно глаза. Эта теория цвета и цветового зрения, с которой Ломоносов выступил в 1756 году, заняла должное место в истории физической оптики.

В декабре 1759 года М.В. Ломоносов и И.А. Браун первыми получили ртуть в твёрдом состоянии. Электропроводность и ковкость ртути стала основанием для отнесения этого вещества к металлам.

Ломоносов написал ряд трудов по истории, экономике, филологии, химии и физике. 15 апреля 1765 года Ломоносов сильно простудился и умер, похоронен в Санкт-Петербурге на Лазаревском кладбище.

ИВАН ЛУКИЧ ПОВХ

Чекаленко М. Д.

Руководитель – учитель-методист Колочко И. В.

МОУ «Технический лицей г. Донецка»

Иван Лукич Повх (1909–1997) – советский учёный-гидромеханик, доктор технических наук, профессор, член-корреспондент Академии наук УССР, основатель донецкой гидродинамической научной школы – одной из сильнейших в мире, Заслуженный деятель науки и техники УССР.

И. Л. Повх родился в селе Мирополье Курской губернии (ныне Сумская область) в семье обычного рабочего. Детство ученого прошло в г. Юзовка, где он учился в школе, и с 14 лет работал учеником слесаря, а после слесарем на металлургическом заводе, а затем в шахте.

Высшее образование И. Л. Повх получил в Ленинграде, окончив физико-механический факультет Ленинградского политехнического института, под руководством академика Абрам Федорович Иоффе. В институте Ивана Лукича привлекла гидроаэродинамика, которая и стала, впоследствии, творческим делом всей жизни ученого.

Был репрессирован и направлен в ссылку в г. Тобольск, где работал в школе учителем. Позже заведовал кафедрой математики в Учительском институте. В 1940 г. И. Л. Повх был реабилитирован и вернулся на “родной” факультет физики и математики Ленинградского политеха.

В блокаду Ленинграда добровольцев ушел на фронт, был участником битвы на Синявских высотах. Получил серьезное ранение, был комиссован со службы. Вернулся в ЛПИ и защитил кандидатскую диссертацию во время войны. Создал лабораторию химзащиты в блокадном Ленинграде, которой заведовал до конца войны. Был удостоен множества наград за доблесть и мужество, но первая боевая награда нашла героя через тридцать лет после Великой Победы – это был ордена Красной Звезды.

В 1952 г. защитил диссертацию на соискание ученой степени доктора технических наук, а в 1954 – утвержден в звании профессора по кафедре гидроаэродинамики ЛПИ. В 1961 году И. Л. Повх возвращается в Донбасс. С 1961 по 1964 год работает в Институте горного дела АН УССР и Донецком научно-исследовательском институте черной металлургии. В 1965 г. Иван Лукич создает свое детище – кафедру физической гидродинамики в ДонГУ, становится ее заведующим и первым профессором университета. В 1974 г. при кафедре была организована проблемная лаборатория физических методов исследования турбулентности, а в 1980 г. – специальное конструкторско-технологическое бюро “Турбулентность”

Под руководством Ивана Лукича подготовлено 10 докторов и более 40 кандидатов наук. Он – автор 10 монографий, около 300 научных статей и более 50 авторских свидетельств на изобретения.

ВСЕМИРНОЕ ТЯГОТЕНИЕ И АСТРОНОМИЯ

Сенча Е. В.

Руководитель – доцент, к.ф.-м.н. Ветчинов А. В.

ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет», г. Донецк

Ученые издавна пытались понять законы движения небесных тел. Так, например, Кеплер первым предположил, что движение планет управляется силами, исходящими от Солнца. В его теории было три таких силы: одна, круговая, подталкивает планету по орбите, действуя по касательной к траектории (за счет этой силы планета и движется), другая то притягивает, то отталкивает планету от Солнца (за счет неё орбита планеты является эллипсом) и третья действует поперек плоскости эклиптики (благодаря чему орбита планеты лежит в одной плоскости). Подобные теории выдвигались и другими учеными.

В 1666 г. Роберт Гук высказал предположение, что одной только силы притяжения к Солнцу вполне достаточно для объяснения движения планет, просто нужно предполагать, что планетная орбита является результатом сочетания падения на Солнце (благодаря силе притяжения) и движения по инерции (по касательной к траектории планеты). По его мнению, эта суперпозиция движений и обуславливает эллиптическую форму траекторию планеты вокруг Солнца. Близкие взгляды, но в достаточно неопределенной форме, высказывал и Кристофер Рен.

Однако никто до Ньютона не сумел ясно и математически доказательно связать закон тяготения (силу, обратно пропорциональную квадрату расстояния) и законы движения планет (законы Кеплера). Более того, именно Ньютон первым догадался, что гравитация действует между двумя любыми телами во Вселенной; движением падающего яблока и вращением Луны вокруг Земли управляет одна и та же сила.

Ньютон показал, что открытых им закона всемирного тяготения и законов движения достаточно для полного исследования самых сложных движений небесных тел, что заложило основы небесной механики.

Первым аргументом в пользу ньютоновской модели послужил строгий вывод на её основе эмпирических законов Кеплера. Позже с помощью ньютоновского тяготения были с высокой точностью объяснены все наблюдаемые движения небесных тел.

Закон тяготения позволил решить не только проблемы небесной механики, но и ряд физических и астрофизических задач. Ньютон указал метод определения массы Солнца и планет. Он открыл причину приливов: притяжение Луны. Выдающиеся успехи небесной механики утвердили мнение об адекватности ньютоновской теории тяготения.

ЗНАМЕНИТЫЕ УЧЕНЫЕ ПРОШЛЫХ СТОЛЕТИЙ. АНДРЕ МАРИ АМПЕР

Абрамцева О. И.

Руководитель – доцент к.ф.-м.н. Ветчинов А. В.

ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет», г. Донецк

Ампер Андре Мари (1775-1836), французский физик, математик, химик, член Парижской академии наук (1814), иностранный член Петербургской академии наук (1830), один из основоположников электродинамики.

Основные труды в области электродинамики. Автор первой теории магнетизма. Предложил правило для определения направления действия магнитного поля на магнитную стрелку. Провел ряд экспериментов по исследованию взаимодействия между электрическим током и магнитом, для которых сконструировал большое количество приборов. Обнаружил действие магнитного поля Земли на движущиеся проводники с током.

Открыл механическое взаимодействие токов и установил закон этого взаимодействия. Сводил все магнитные взаимодействия к взаимодействию скрытых в телах круговых молекулярных электрических токов, эквивалентных плоским магнитам. Утверждал, что большой магнит состоит из огромного количества элементарных плоских магнитов. Последовательно проводил чисто токовую природу магнетизма. Открыл магнитный эффект катушки с током (соленоида). Высказал идею об эквивалентности соленоида с током и постоянного магнита. Предложил помещать металлический сердечник из мягкого железа для усиления магнитного поля. Высказал идею использования электромагнитных явлений для передачи информации. Изобрел коммутатор, электромагнитный телеграф. Сформулировал понятие «кинематика». Проводил также исследования по философии и ботанике.

Разносторонний талант Ампера оставил след и в истории развития химии, которая отводит ему одну из почетных страниц и считает его, совместно с Авогадро, автором важнейшего закона современной химии. В честь учёного единица силы электрического тока названа «ампером», а соответствующие измерительные приборы – «амперметрами».

Ампером была создана новая наука об электричестве и магнетизме, и даже термин «Электродинамика», ставший позднее названием одного из величайших разделов классической физики, был введён самим Андре Мари Ампером.

К концу жизни Ампер увлекся геологией и биологией. Он активно участвовал в знаменитом научном споре между Жоржем Кювье и Жоффруа Сент-Клэром, предшественниками эволюционной теории Чарльза Дарвина, и опубликовал две работы, в которых изложил свою точку зрения на процесс эволюции.

АВТОМАТОНЫ – ДРЕВНИЕ РОБОТЫ

Тарабаев А. А.

Руководитель – доцент, к.ф.-м.н. Глухова Ж. Л.

ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет», г. Донецк

Каждому историческому этапу соответствует определенный уровень развития науки и техники. Для большинства современных людей слово «робот» связано с развитием и применением новых технологий. В нашем сознании роботы ассоциируются в основном с высокотехнологичными машинами. Однако идея автоматизированных механических устройств корнями уходит в глубь веков.

Родиной древнейших робототехнических устройств можно по праву назвать Древнюю Грецию. Именно там было создано множество античных роботов, одним из которых являлась механическая служанка, умевшая наливать вино в чашу и смешивать его с водой – изобретение Филона Византийского. Подобные механизмы были столь удивительны для людей того времени, что их создателей причисляли к чудотворцам. Устройства, которые в наше время принято называть автоматами, создавались во времена Эпохи Возрождения. Их создавали разные изобретатели, в том числе и Леонардо Да Винчи, известный как великий художник и в то же время обладающий великим инженерным умом. В основном автоматы служили развлечением для состоятельной части общества. Устройство автоматов тех времен было основано на принципах работы часовых механизмов. Шестерни, передающие энергию от заводного механизма к движущимся частям, могли передавать лишь движение по окружности, что, естественно, не соответствовало требованиям древних мастеров. Именно поэтому основой любого автомата были так называемые эксцентриковые механизмы, которые за счет смещения оси вращения с центра диска или дископодобного тела могли преобразовывать круговое движение в поступательное. Эксцентрики и сейчас используются во многих современных робототехнических и других механизмах.

Известным создателем автоматов был Жак де Вокансон, его механизмы «Ударник» и «Утка Вокансона» являются прекрасным примером робототехнической мысли того времени. Истинные шедевры создавал Пьер Жак Дро. Устройства, созданные им, поражали сложностью исполняемых действий и, что самое главное, поддавались программированию.

Автоматы не забыты даже сейчас. Компания Ugears производит деревянные конструкторы, многие из которых способны производить движения благодаря подзаводу. В них активно используются шестерни и вышеупомянутые эксцентриковые механизмы, показывая, что спустя столько лет принципы создания автоматов не изменились, как и их назначение – радовать глаз своим движением и ум мастерством разработчика.

КОРОЛЁВ С. П. – ОСНОВОПОЛОЖНИК ПРАКТИЧЕСКОЙ КОСМОНАВТИКИ

Федотов М. С.

Руководитель – ст.преподаватель Таращ В. Н.

ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет», г. Донецк

Сергей Павлович Королёв (1907 - 1966 года) – учёный, конструктор в области ракетостроения и космонавтики, председатель Совета главных конструкторов СССР, академик Академии Наук Советского Союза, дважды Герой Социалистического Труда.

Сергей Павлович родился в Житомире, в семье учителя русской словесности. Ещё в школьные годы Сергей начал интересоваться новой авиационной техникой, увлекся воздухоплаванием. В начале 1920-х годов, окончил строительную профессиональную школу, и в 17 лет Королёв стал автором безмоторного самолёта К-5. При окончании Московского высшего технического училища им. Баумана, его дипломной работой был проект легкомоторного самолёта СК-4, отличающегося высокой продолжительностью полёта и грузоперевозкой. В 1931 году принял участие в организации «Группы изучения ракетного движения», на базе которого со временем сформировал конструкторское бюро по разработке ракетных летательных аппаратов, где были разработаны первые советские жидкостно-баллистические ракеты.

В 1938 году был осужден по ложному обвинению. В годы заключения он занимался разработкой бомбардировщика Ту-2, а также проекта управляемой авиаторпеды. Занимался улучшением технических характеристик пикирующего бомбардировщика Пе-2.

После войны Королёв был назначен главным конструктором первой советской баллистической ракеты, успешно прошедшей испытания и ставшей на вооружение СССР. В 1950-х годах под руководством Королёва было начато исследование космического пространства. Была создана двухступенчатая межконтинентальная баллистическая ракета Р-7, при помощи которой был запущен первый в истории спутник. Были осуществлены запуски автоматических межпланетных станций "Луна", передавшие фотоснимки невидимой стороны Луны.

Очередным прорывом стало создание первого в мире пилотируемого комического летательного аппарата «Восток-1» и реализация первого полёта человека в космос. Также были осуществлены работы по программам пилотируемых кораблей "Восток", "Восход", полет с первым в мире выходом космонавта в открытый космос, начаты работы по пилотируемым лунным программам. Под руководством Сергея Павловича были запущены спутники хозяйственного и оборонного назначения: спутник связи "Молния-1", фоторазведчики "Зенит".

Э. Х. ЛЕНЦ – ВЫДАЮЩИЙСЯ РУССКИЙ УЧЕНЫЙ

Куриченко Е. В.

Руководитель – ст. преподаватель Таращ В. Н.

ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет», г. Донецк

Эмилия Христианович Ленц – российский физик и электротехник, океанограф и путешественник, академик Петербургской АН, ректор Санкт-Петербургского университета. Родился 12 февраля 1804 года в г. Тарту. Учился в Дерптском университете.

Самостоятельную научную деятельность Ленц начал в качестве физика в кругосветной экспедиции (1823-1826 гг.). Совместно с профессором Е.И. Парротом Эмилий Ленц для данной экспедиции сконструировал и изготовил два физических прибора: батометр и глубомер. Э.Х. Ленцу в будущем принадлежало достаточно большое количество работ по физической географии (по определению температуры воздушной атмосферы, газов и твердых веществ, а также солености вод морей; по изменению уровня Каспийского моря; барометрическому измерению высот над уровнем моря; по измерению магнитного наклона и силы земного магнетизма и др.).

Э. Х. Ленц – один из основателей русской электротехники. Изучение явлений электромагнетизма он начал с опытной проверки закона Ома, что послужило признанию этого закона физиками и электротехниками мира. Им были исследованы температурные зависимости электрического сопротивления различных металлов, имеющие важное значение в истории физики и электротехники. В 1832 году Э. Х. Ленц первым в России приступил к количественному анализу только что открытого в Англии М. Фарадеем явления электромагнитной индукции (ЭМИ). В этих исследованиях Ленц применял придуманный им же способ измерения тока в электрической цепи посредством баллистического гальванометра. Им был открыт знаменитый закон – "правило Ленца", определяющее направление протекания индукционного тока в проводниках. Независимо от исследований известного английского физика Джеймса Джоуля Э. Х. Ленц установил закон теплового действия электрического тока. В его опытах был применен специально изготовленный прибор. Именно точность и обстоятельность опытов Э.Х. Ленца обеспечили признание международной научной общественностью этого фундаментального закона, вошедшего в историю физики и науки под названием закона Джоуля-Ленца. Вместе с Б. С. Якоби вел исследования в области электрических машин, разработал принцип «обратимости электрических машин», изобрел способы расчета электромагнитов в электрических автомобилях.

Занимаясь физическими исследованиями, Э. Х. Ленц более 30 лет преподавал физику и физическую географию. Им были изданы учебники по физике и физической географии.

БОЗОН ХИГГСА КАК ВАЖНАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ «ТЕОРИИ ВСЕГО»

Балахонова Я. К.

Руководитель – доцент, к.ф.-м.н. Глухова Ж. Л.

ГОУВПО «Академия гражданской защиты» МЧС ДНР, г. Донецк

Одна из главных задач физики – создание единой основополагающей теории, которая объединила бы все известные силы и описала бы все многообразие природных явлений единым способом. Большими научными достижениями в этом направлении были объединение земной и небесной механики И. Ньютоном в XVII столетии; оптики с теорией электричества и магнетизма Д. Максвеллом в XIX столетии; геометрии пространства-времени и гравитации А. Эйнштейном с 1905 по 1916 г., а также химии и атомной физики в квантовой механике в 20-х годах прошлого века.

Попытки объединения всех взаимодействий привели к созданию различных моделей - теории струн, петлевой квантовой гравитации и М-теории. И самым главным элементом, который объединяет данные теории, является бозон Хиггса. Современная теория элементарных частиц – Стандартная модель – описывает электромагнитное, слабое и сильное взаимодействие всех элементарных частиц. Стандартная модель – квантово-полевая теория, основными объектами которой являются поля. Теория описывает каждую частицу материи и каждую силу как квантовое поле. Согласно Стандартной модели существует скалярное поле Энглера - Браутта - Хиггса. Бозон Хиггса – квант этого поля. Главная задача этого бозона – обеспечить массы всем элементарным частицам. Открытие бозона Хиггса с характеристиками, соответствующими предсказаниям Стандартной модели, осуществлено двумя экспериментами на Большом адронном коллайдере: на детекторах ATLAS и CMS в 2012 г. Об открытии было объявлено на 36-й Международной конференции по физике высоких энергий ICHEP-2012, проходившей в Мельбурне, Австралия, 4-11 июля 2012 г. Обнаруженный бозон Хиггса обладает массой около $125 - 126 \text{ ГэВ}/c^2$, может распадаться, обладает нулевыми спином, электрическим зарядом, цветным зарядом. В 2013 г. за теоретическое открытие механизма, служащего нашему пониманию происхождения массы субатомных частиц, подтвержденного в ходе экспериментов на Большом адронном коллайдере в ЦЕРНе, присуждена Нобелевская премия по физике Питеру Хиггсу и Франсуа Энглери.

С открытием бозона Хиггса найден недостающий кирпичик в здании Стандартной модели и выполнена задача, поставленная проекту Большого адронного коллайдера и его основным детекторам. Путь к открытию был долгим, и факт самого открытия означал не конец, а начало большой работы по проверке достоверности обнаруженного сигнала и выяснению его природы, определению свойств новой частицы.

МУЗЫКА С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ ФИЗИКИ

Ярош К. О.

Руководитель – ст. преподаватель Савченко Т. А.

ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет», г. Донецк

Звук, с точки зрения физики – это энергия. В зависимости от частоты звуковых колебаний, уровня громкости, ритма и гармонии, звук может воздействовать на человека положительно или отрицательно.

Правильно подобранные звуковые колебания способны активизировать резервы человека. Звуки и звуки музыки в частности, являются продольными волнами. И как любые волны, изменяются в замкнутом (или открытом) пространстве на некоторую величину. Параллельно звуковые волны, в силу своих параметров, оказывают влияние на пространство. Даже незначительные изменения уровня мерности пространства (например, человек, вошедший в помещение, наполненное звучащей музыкой; или, напротив, в помещении с людьми включается музыка) вызывают перераспределение музыкальных волн, пронизывающих данный объём пространства. В результате этого, будучи пронизываемо музыкальными звуковыми волнами, изменяется и пространство; в данном пространстве изменяется распределение первичных волн. Как следствие, изменяется и состояние человека, находящегося в зоне воздействия звуковых волн. Происходит вторичное насыщение человеческого организма волновыми материями.

Физическими характеристиками звука являются: звуковое давление, интенсивность, частота, период, скорость звуковой волны и т.д. Эти характеристики могут быть измерены приборами. Важное отличие музыкального звука состоит в том, что он происходит с постоянной или закономерно изменяющейся по времени частотой.

Шумы же имеют сложную, неповторяющуюся временную зависимость и сплошной спектр. Для измерения уровня шума применяются приборы, называемые шумомерами.

Герц – единица для обозначения частоты периодических процессов (в нашем случае – частота звуковых колебаний). 1 Гц означает одно исполнение (реализацию) процесса биения за одну секунду. Приблизительно с такой же частотой в спокойном состоянии бьётся человеческое сердце.

Звуки, которые превышают значения в 20 кГц, называются ультразвуком (высокие частоты). Хотя ультразвук и не слышен ухом человека, он широко применяется в медицине и других сферах.

Музыка как физическое явление (частота волнового биения) вызывает сходное действие у любого человеческого организма и не только. Аналогичное воздействие испытывают живые организмы: животные и растения. Звук, как волновое колебание, однозначно и эффективно действует на любой организм.

БОРИС ЯКОБИ И ЕГО ИЗОБРЕТЕНИЯ

Качура А. Д.

Руководитель – доцент, к.ф.-м.н. Глухова Ж. Л.

ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет», г. Донецк

Борис Семёнович Якоби родился в 1801 году в городе Потсдам. Он известен как физик и электротехник. Свою жизнь он посвятил техническим применениям физических явлений, построил первый электродвигатель, буквопечатающий телеграф, разрабатывал гальванические батареи.

Б. С. Якоби изобрёл гальванопластику. Гальванопластика – получение металлических копий с металлического и неметаллического оригинала путём электролиза, т.е. разложения веществ при прохождении через них постоянного электрического тока. Ещё в 1836 году Якоби активно проводил электрические исследования. Результатом стала разработка оригинальной конструкции медно-цинкового гальванического элемента. Данное открытие получило признание во всём мире. В Петербурге было создано предприятие, которое делало с помощью гальванопластики барельефы и статуи для украшения Исаакиевского собора, Зимнего дворца, Большого театра в Москве, золотило листы кровли для куполов, производило медные копии с форм для печатания денег, а также географических карт, почтовых марок, художественных гравюр.

Первым же изобретением электротехника был электродвигатель. Во время его жизни уже существовали электротехнические устройства с возвратно-поступательным или качательным движением якоря. В 1834 году он создал электродвигатель, основанный на принципе притяжения и отталкивания между электромагнитами. Мощность двигателя была около 15 Вт, частота вращения ротора 80-120 оборотов в минуту. Сам же двигатель мог поднимать груз массой 4-5 кг вверх со скоростью 30 см в секунду.

Б.С. Якоби смог сконструировать проводной телеграф, особенность которого была в приёмной станции: вращающиеся стрелки обозначали букву на циферблате, которая транслировалась со стороны передающего устройства.

Новым этапом развития телеграфного дела стала разработка магистрального железнодорожного телеграфа. В 1850 году Якоби удалось изобрести первый на планете буквопечатающий телеграф. В 1854 году он создал своё последнее телеграфное устройство для связи на больших кораблях между капитаном и матросами машинного отделения.

Открытием гальванопластики Б.С. Якоби заложил основы новой области техники, его изобретения ускорили решение многих проблем метрологии. По инициативе и под руководством Якоби было положено начало электротехническому образованию в русской армии и на флоте. Его труды легли в основу современной теории электромагнитных машин.

ГЛОБАЛЬНОЕ ПОТЕПЛЕНИЕ ИЛИ ГЛОБАЛЬНОЕ ПОХОЛОДАНИЕ: ЧТО БУДЕТ?

Лозьяк А. А.

Руководитель – доцент, к.ф.-м.н. Глухова Ж. Л.

ГОУВПО «Академия гражданской защиты» МЧС ДНР, г. Донецк

В XXI веке наибольшее распространение в научных кругах получила гипотеза глобального потепления, связанного с техногенной деятельностью человека. Однако ряд исследователей утверждают о начале очередного ледникового периода, связанного с периодом понижения активности Солнца, и что техногенное потепление не сможет сдержать естественное похолодание. Потепление климатической системы представляет собой неоспоримый факт, и многие наблюдаемые изменения, произошедшие с 1950-х годов, являются небывалыми в масштабах от десятилетий до тысячелетий. Период 1983-2012 гг. был самым теплым 40-летним периодом за последние 800 лет в Северном полушарии и, вероятно, самым теплым 30-летним периодом за последние 1400 лет. Потепление океана является главным фактором, способствующим увеличению энергии, содержащейся в климатической системе. За последние два десятилетия Гренландский и Антарктический ледниковые щиты теряли массу. Ледники продолжали сокращаться практически во всем мире. В период 1901-2010 гг. средний глобальный уровень моря повысился на 0,19 м, что превысило средние темпы за предыдущие два тысячелетия.

Однако современные признаки глобального потепления свидетельствуют о резком глобальном похолодании в будущем. Тенденцию глобального изменения климата ученые выявили, проанализировав данные об изменениях средней температуры Мирового океана, объемов углекислого газа в атмосфере и растительности на Земле, массы континентального и морского льдов. Построенная и согласованная с данными бурения Антарктического ледникового покрова усредненная теоретическая картина изменения земного климата за последние 400 тысяч лет, с добавлением прогноза на следующие 120 тысяч лет, показала, что в этом интервале времени значительные изменения климатических температур связаны с периодическими колебаниями угла прецессии Земли, а также с образующимися на северных материках ледниковыми покровами.

Основные факторы, влияющие на изменения климата, – природные. Они всегда происходили и будут происходить вне зависимости от деятельности человека. Однако полностью исключать антропогенное воздействие или влияние внешних возмущений нельзя. Вырубкой лесов, повышением уровня углекислого газа человек накладывает возмущения на процессы, заложенные природой. Нельзя перейти точку невозврата, после которой возникнет угроза существованию всего живого на Земле.

НАНОЦЕЛЛЮЛОЗА И ЕЕ ПРИМЕНЕНИЕ

Ляховченко Н. А.

Руководитель – ассистент Котельва Р. В.

ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет», г. Донецк

Наноцеллюлоза – материал, представляющий собой набор наноразмерных волокон целлюлозы с высоким отношением сторон (длины к ширине). Типичная ширина такого волокна – 5-20 нм, а продольный размер варьируется от 10 нм до нескольких микрон. Материал является вязким при обычных условиях и ведёт себя как жидкость при физическом взаимодействии. Его удивительные свойства позволяют создавать на его основе сверхлёгкие и сверхпрочные материалы, например, аэрогель.

Кристаллическая целлюлоза имеет жесткость сравнимую с жесткостью кевлара и лучше, чем у стекловолокна, оба из которых используются в коммерческих целях для укрепления пластмасс. Пленки, изготовленные из наноцеллюлозы, обладают высокой прочностью и жесткостью, но отсутствием высокой деформации. Отношение его прочности к весу в 8 раз больше, чем у нержавеющей стали.

В настоящий момент волокна наноцеллюлозы выделяют из древесного волокна путём гомогенизации под высоким давлением. Сложность производства является одним из основных сдерживающих факторов распространения этого материала. Но профессор Малькольм Браун из Университета Техаса, недавно представил свой революционный способ «выращивания». Единственное, что для него нужно – это вода, солнечный свет и водоросли. Учёный «внедрил» выделенные из ацетобактерий гены в сине-зелёные водоросли, заставив их производить наноцеллюлозу.

Наноцеллюлоза – прозрачный, гибкий и прочный материал, поэтому может быть использована как замена пластику или стеклу. Структура наноцеллюлозы напоминает графен, поэтому так же может быть использована для создания очистительных фильтров. Можно заставить водоросли помимо наноцеллюлозы производить ещё и биотопливо, путём «подстройки» ДНК. Наноцеллюлозу можно превратить в нити, которые прочнее и жестче паучьего шелка. Композитные приложения могут быть использованы в качестве покрытий и пленок, пены, упаковки. Уже есть разработки, в которых наноцеллюлозу используют в качестве подложки для ускоренной регенерации костей в стоматологии. Огромный плюс этого материала заключается в том, что он биосовместим. Также ведутся исследования по применению наноцеллюлозы в экологии. Губка из аэрогеля на основе наноцеллюлозы абсорбирует нефть и может применяться для очистки водоемов от нефтяных загрязнений, так как она не впитывает воду.

КАК УСТРОЕНА И РАБОТАЕТ ПОЖАРНАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ

Коваленко А. Е.

Руководитель – доцент, к.ф.-м. н. Глухова Ж. Л.

ГОУВПО «Академия гражданской защиты» МЧС ДНР, г. Донецк

Современные системы пожарной сигнализации (ПС) способны обнаружить источник возгорания и передать оповещение (световое, звуковое или даже речевое) людям в здании и послать сигнал пожарной бригаде. Система ПС может приводить в действие автоматические устройства дымоудаления и пожаротушения. Действие системы ПС обеспечивается комплексом оборудования. Датчик пожарной сигнализации срабатывает при появлении задымления, повышенной температуры или открытого огня. Информация, полученная от датчиков, передается на обрабатывающие устройства, а оттуда – на пульт мониторингового центра.

В докладе рассматриваются физические принципы работы датчиков пожарной сигнализации. Стандартный датчик дыма состоит из разъемного корпуса, внутри которого находится электронная плата и оптическая система. Оптическая система состоит из светодиода, который генерирует луч света, и фотоэлемента, который вырабатывает электрический импульс при попадании на него света. В нормальном состоянии луч света от светодиода не попадает на фотоэлемент. Если же в корпусе оказывается дым, то на его частицах происходит преломление света, в результате чего фотоэлемент освещается и вырабатывает электрический импульс. При этом формируется сигнал, который передается на приемное устройство системы сигнализации. Тепловые датчики – это устройства оперативного обнаружения признаков пожара по резкому повышению температуры в помещениях. Принцип работы основан на изменении физических свойств термочувствительных элементов таких устройств, например, изменении электрического сопротивления металлов при повышении температуры. Основой датчика пламени является фотоэлемент, срабатывающий при воздействии на него полного диапазона оптического спектра или только определенной его части. Эти датчики в состоянии обнаружить очаг возгорания на ранних стадиях, когда температура или уровень задымления помещения не приближаются к критическим значениям, вызывающим срабатывание детекторов тепла или дыма. Это достаточно дорогостоящие датчики, которые применяются, главным образом, в промышленных условиях.

Эффективность систем пожарной сигнализации напрямую зависит от скорости обнаружения пожара на ранних стадиях возгорания. Основным способом повышения эффективности работы является использование различных типов детекторов с различными принципами работы, что значительно снижает вероятность ложных срабатываний.

ПРИНЦИП РАБОТЫ ТЕПЛОВИЗОРА

Филиппов К. С.

*Руководитель – учитель-методист Колочко И. В.
МОУ «Технический лицей г. Донецка»*

Тепловизоры – устройства, с помощью которых можно контролировать распределение температуры измеряемой поверхности. Поверхность изображается на экране прибора в виде цветового поля. Определенный цвет соответствует некоторой температуре. На экране отображается интервал видимой температуры. Стандартное разрешение последних моделей составляет 0,1 градус.

В недорогих устройствах информация сохраняется в памяти прибора и при необходимости считывается через компьютер. Чаще всего такие приборы используют совместно с ноутбуком и специальной программой, принимающей информацию с тепловизора.

Впервые тепловизор появился еще в 30-х годах прошлого века. Современные системы тепловизоров стали развиваться только в 60-х годах. Приемники теплового излучения были с одним элементом. Изображение в приемниках осуществлялось с помощью точечного смещения оптики. Такие приборы имели низкую производительность и давали возможность для наблюдения за изменениями температуры с малым быстродействием.

Перспективной разработкой новых тепловизоров стало использование неохлаждаемых болометров. Этот принцип основан на повышенной точности вычисления изменения сопротивления тонких пластин под воздействием излучения тепла всего спектра. Эта технология популярна во многих странах при производстве новых тепловизоров, к которым предъявляются высокие требования безопасности и мобильности.

Тепловизоры делятся на несколько видов по различным признакам. Наблюдательные – преобразуют инфракрасные лучи в видимый для глаза свет по специальной цветовой шкале. Измерительные – способны определять температуру исследуемого объекта путем присвоения величине цифрового сигнала пикселей определенную соответствующую температуру. В итоге образуется изображение распределения температур.

Стационарные тепловизоры служат для использования на предприятиях промышленности, где осуществляется контроль над соблюдением технологических процессов в интервале $-40 + 2000$ градусов. Такие устройства оснащаются азотным охлаждением, чтобы создать нормальные условия для работы приемной аппаратуры. Такие системы состоят из тепловизоров 3-го поколения, выполненных на полупроводниковых матрицах фотоприемников.

Применение устройств широко: от приборов ночного видения, инфракрасных телескопов, металлургии до медицины и бытовых нужд.

31 мая 2021 г. – сто лет ДонНТУ

СЕКЦИЯ 2



ОГЛОБЛИН
Дмитрий Николаевич
(1905-1968)

ВКЛАД Д. Н. ОГЛОБЛИНА В РАЗВИТИЕ МАРКШЕЙДЕРСКОГО ДЕЛА

Матрёхина М. М.

Руководитель – доцент Лумпиева Т. П.

ГОУ ВПО «Донецкий национальный технический университет», г. Донецк

Дмитрий Николаевич Оглоблин родился 11 сентября 1905 года в г. Пермь (Россия). В 1923 г. поступил в Свердловский горный институт, который закончил в 1928 г. по специальности «Маркшейдерское дело». На протяжении 19 лет работал в этом институте, пройдя путь от ассистента до директора института. В 1935 году защитил кандидатскую диссертацию, в 1940 году – докторскую. В 1948 году перешёл на работу в Донецкий индустриальный институт, где занимал должность заведующего кафедрой маркшейдерского дела горно-геологического факультета до конца жизни. Под его руководством кафедра стала одной из ведущих кафедр СССР среди кафедр маркшейдерского профиля.

Дмитрий Николаевич создал научную школу маркшейдеров Донбасса, усовершенствовал и развил технологию маркшейдерских работ на базе новой измерительной и вычислительной техники. Он явился инициатором создания в Украине и в вузе научного направления по применению методов фотограмметрии для съёмки открытых горных работ. Применение наземной и воздушной фотосъёмки для обеспечения нужд горного производства на открытых горных предприятиях явилось преимущественным направлением деятельности сотрудников кафедры. Впервые в УССР в 1953 году была выполнена наземная фотосъёмка Комсомольского карьера Еленовского рудоуправления Донецкой области.

Оглоблин основал научную лабораторию для изучения сдвигов толщи горного массива и земной поверхности методом моделирования эквивалентными материалами на плоских и объёмных моделях. Выполнил большой комплекс работ по развитию и организации методики маркшейдерских работ, ориентированию маркшейдерских подземных съёмок.

Д. Н. Оглоблин является автором классических учебников по маркшейдерскому делу, которые выдержали несколько переизданий. «Курс маркшейдерского дела для горняков» издан четыре раза, переведён на английский и французский языки. Учебник «Маркшейдерское дело» издан в 1954 году в Болгарии. Оглоблин является одним из инициаторов создания в Донецке планетария. За свою научную деятельность Дмитрий Николаевич удостоен Государственной премии Украины в области науки и образования, награждён орденом Ленина, дважды – орденом Трудового Красного Знамени, орденом Знак Почёта. Умер Д. Н. Оглоблин 12 октября 1968 года. На здании нашего университета установлена памятная доска, а кафедра маркшейдерского дела названа его именем.

ГЕОФИЗИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ СКАВАЖИН. ГАММА-КАРОТАЖ

Нетименко М. И.

Руководитель – доцент Лумпиева Т. П.

ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет», г. Донецк

Геофизические исследования скважин являются важным звеном в процессе поиска, разведки, разработки и эксплуатации месторождений нефти и газа. Комплекс геофизических исследований позволяет решать следующие задачи: изучение геологического строения разреза скважины; выделение пластов – коллекторов нефти и газа; расчёт запасов нефти и газа; определение технического состояния ствола скважины и т.д. Контроль за разработкой нефтяных и газовых месторождений включает в себя комплекс геофизических исследований в действующих скважинах, размещённых в пределах эксплуатируемой залежи. Геофизические исследования скважин производят с помощью специальных установок называемых каротажными станциями. Исследования каротажа в скважинах проводят геофизическими методами, сущность которых заключается в измерении вдоль ствола скважины определённых параметров и регистрации их в виде диаграмм. Гамма-каротаж – это исследование скважин радиоактивными методами. Основное назначение гамма-каротажа – выделение глинистых отложений по их высокой радиоактивности. Он основан на измерении естественной радиоактивности горных пород, обусловленной, в основном, изотопами урана и тория, а также изотопом радиоактивного калия. Радиоактивные минералы, содержащиеся в литологической толще скважины, излучают альфа-частицы, которые регистрируются геофизическим прибором. Достоинства метода: 1) применяется в необсаженных и обсаженных колонной скважинах, заполненных любой промысловой жидкостью или газом; 2) можно использовать в комбинации с другими методами; 3) имеет высокое разрешение по вертикали.

Глины и битуминозные глины показывают наиболее высокие значения гамма-активности, а чистые песчаники, известняки, доломиты, уголь и ангидриты характеризуются наименьшими показаниями. Следует учитывать, что неглинистые отложения могут содержать полевые шпаты, слюды, глауконит или тяжёлые минералы, которые увеличивают показания гамма-каротажа.

Гамма-каротаж, по сравнению с другими радиометрическими методами исследований скважин, является наиболее распространённым способом изучения естественной радиоактивности горных пород. На показания влияет толщина пласта: чем меньше толщина пласта, тем меньше показания гамма-каротажа. С помощью гамма-каротажа можно выделять пласты мощностью порядка 30-40 см.

ДЕФОРМАЦИОННЫЕ И ПРОЧНОСТНЫЕ СВОЙСТВА ГОРНЫХ ПОРОД

Акишин К. В.

Руководитель – доцент Лумпиева Т. П.

ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет», г. Донецк

На процесс разработки нефтяных месторождений существенно влияют деформации пород, происходящие вследствие изменения пластического давления, которое может уменьшаться со временем и вновь восстанавливаться при применении методов поддержания давления в залежи. Большая часть горных пород при отсутствии высокого всестороннего давления при быстрой нагрузке или разгрузке в большом диапазоне напряжений хорошо подчиняется закону Гука. По мере увеличения напряжения на сжатие усиливается и деформация. При нагрузке, соответствующей пределу прочности образца происходит его разрушение.

Пластические деформации при многократной нагрузке и разгрузке постепенно уменьшаются в каждом цикле. В ряде случаев под влиянием нагрузки некоторые горные породы приобретают специфические реологические свойства. Реологическими свойствами горных пород принято называть изменение механических их характеристик под влиянием длительно действующих нагрузок.

Большое значение в пластической деформации материалов имеют трансляционные движения, происходящие под воздействием внешней нагрузки, смещающие атомы внутри отдельных кристаллов вдоль плоскостей, известных под названием плоскостей скольжения. Такая природа пластических деформаций присуща каменной соли и некоторым другим минералам, обладающим кристаллическим строением.

В процессе лабораторных испытаний таких пород, как песчаник, глинистый сланец и другие, не обнаружен переход в пластическое состояние при всестороннем сжатии с давлением, соответствующим глубине залегания более 3000 м.

Многие горные породы подвержены явлению крипа (ползучести). Деформация ползучести зависит от структуры породы, нагрузки, времени и направления их действия. При нагрузках, действующих перпендикулярно плоскости напластования, ползучесть возрастает. Этот вид деформации отличается от пластической тем, что она возникает при длительном воздействии напряжений, не превышающих предела упругости породы. Ползучесть играет в геологической обстановке исключительно важную роль, обеспечивая возможность медленного развития в течение миллионов лет крупных пластических деформаций в земной коре под воздействием не слишком больших усилий. Некоторые из упомянутых процессов, вызывающих изменения объема пор, являются обратимыми.

ОПЫТНАЯ УСТАНОВКА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТВЁРДОСТИ ГОРНЫХ ПОРОД

Ляшко А. А.

Руководители – доцент Лумпиева Т. П., доцент Парфенюк С. Н.
ГОУ ВПО "Донецкий национальный технический университет", г. Донецк

При проведении буровзрывных работ на горных предприятиях выбор основных параметров и методов управления взрывом в значительной степени зависит от свойств горных пород, трещиноватости массива и структурных особенностей его залегания. При составлении расчётов учитываются физические и горно-технологические свойства горных пород. К горно-технологическим характеристикам горных пород относятся крепость, твёрдость, абразивность, буримость, взрываемость и трещиноватость.

В настоящее время создание разнообразных установок для определения твёрдости горных пород является актуальной задачей.

Опытная установка для определения твёрдости горных пород, созданная из общедоступных материалов, предоставит возможность исследовать разнообразные породы в лабораторных условиях.

Твёрдость занимает особое место среди механических свойств горных пород. Для её определения используется приём проникновения индентора внутрь породы, который в определённой степени моделирует разрушение породы острым инструментом. Индентор – элемент прибора для измерения твёрдости, вдавливаемый в испытываемый материал. Иногда инденторами называют сами приборы для измерения твёрдости. Для создания подобного давления в опытной установке используется автомобильный домкрат. Усилие, приложенное на индентор, измеряется напольными весами. Степень проникновения фиксируется с помощью микрометра часового типа, расположенного на оси, параллельной оси индентора.

Твёрдость пород определяется нагрузкой на единицу площади штампа, при которой заканчиваются упругие и пластические деформации, завершающиеся полным хрупким разрушением участка пород под площадью штампа, то есть в качестве меры твёрдости принята величина контактного давления, при котором напряжения в породе под штампом достигают предела прочности. Штамп вдавливается под нагрузкой в образец породы, при этом фиксируются попарно нагрузка и глубина внедрения штампа в породу. Вдавливание продолжается до момента хрупкого разрушения породы и выкола лунки. В данный момент опытная установка находится на стадии сборки. Планируется дальнейшее её усовершенствование для использования в качестве лабораторной работы и лекционной демонстрации.

ПАЯЛЬНАЯ СТАНЦИЯ С ПИД РЕГУЛЯТОРОМ

Голубов В. В.

Руководитель – профессор, к. т. н. Волков А. Ф.

ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет», г. Донецк

Одним из главных инструментов современного электронщика является паяльник. Но в связи с развитием большого количества радиокомпонентов в планарном исполнении одного паяльника уже недостаточно. При выпаивании крупногабаритных, то есть «многоногих», микросхем и транзисторов возникает необходимость в паяльном фене и нижнем подогреве плат для более удобной работы с данными радиодетальями и уменьшения деформации вследствие большого перепада температур или же неравномерного нагрева. Прибором, решающим данные задачи, является разработанная паяльная станция с пропорционально-интегрально-дифференцирующей (ПИД) регулировкой температуры и компенсацией «холодного спая» для более точного измерения температуры.

ПИД алгоритм формирует управляющий сигнал, являющийся суммой трёх слагаемых, первое из которых разности входного сигнала и сигнала обратной связи (сигнал рассогласования), второе – интегралу сигнала рассогласования, третье – производной сигнала рассогласования.

Сигнал с термопары, расположенной в нагревателе, усиливается операционным усилителем LM358 и передается микроконтроллеру atmega328 (отладочная плата Arduino nano), где он сравнивается с заданным значением и по ПИД алгоритму выходит на заданный режим работы, подавая управляющий сигнал на модуль управления нагрузкой (паяльник/паяльный фен/нижний подогрев). При этом происходит компенсация температуры «холодного спая» термопары датчиком DS18B20. Задание температуры осуществляется переменным резистором. Вывод информации на экран происходит по шине на жидкокристаллический дисплей 1602.

Паяльная станция является трехканальной (2 канала управления по 220В линии (для управления паяльным феном и нижним подогревом) и 1 канал (для управления паяльником) по 24 В). ПИД регулировка и термокомпенсацией «холодного спая» термопары позволяет с высокой точностью контролировать температуру. Питание прибора осуществляется от 24В импульсного блока питания мощностью 70 Вт расположенном в корпусе прибора, данное решение позволяет снизить вес и сделать размещение компонентов компактнее. Данный прибор обладает малой стоимостью по сравнению с конкурентами, представленными на рынке.

Паяльная станция с ПИД регулировкой температуры – незаменимый прибор каждого профессионала и любителя в процессе построения и ремонта электроники. Устройство выполнено на базе отладочной платы Arduino, что делает его доступным для повторения.

ЛАБОРАТОРНЫЙ ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ

Спиридонов Р. В.

Руководитель – профессор, к. т. н. Волков А. Ф.

ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет», г. Донецк

Лабораторный источник питания – это электронное устройство, которое способно формировать на выходе регулируемое напряжение и ток, а также обеспечивать высокую стабильность установленных параметров при изменении входного питающего напряжения и параметров нагрузки.

В ходе выполнения данной работы был изготовлен линейный лабораторный источник питания с возможностью плавной регулировки выходного напряжения в диапазоне от 0 до 30 В и функцией ограничения тока от 0 до 2 А. Также источник имеет защиту от короткого замыкания на выходе (при КЗ происходит переход в режим стабилизации тока), защиту от неправильной полярности. Установленные параметры источник способен удерживать с высокой точностью – просадка напряжения при максимальной нагрузке ~ 50 мВ. Для удобства использования прибора установлены цифровые индикаторы тока и напряжения, а для установки параметров предусмотрено по 2 регулятора – «грубо» и «точно».

В основе прибора лежит сетевой трансформатор с несколькими вторичными обмотками, который служит для понижения напряжения и гальванической развязки от сети. После пониженного напряжения выпрямляется диодным мостом с сглаживается конденсатором. Поскольку КПД линейных источников при низких выходных напряжениях очень мал, был применен узел переключения обмоток трансформатора, который автоматически, в зависимости от установленного напряжения на выходе, подключает к выпрямителю либо всю вторичную обмотку, либо её часть. Это решение позволило значительно снизить тепловую нагрузку на силовой транзистор, а также уменьшить габариты его теплоотвода. Узел регулировок выполнен на сдвоенном операционном усилителе LM358. Сравнивая значение опорного напряжения, которое устанавливается с помощью потенциометра с напряжением на выходе источника первый ОУ пытается уровнять их значение управляя силовым транзистором, таким образом происходит стабилизация напряжения. Стабилизация тока работает по схожему принципу – опорное напряжение сравнивается с падением напряжения на шунте. Для предотвращения перегрева силового транзистора установлено активное охлаждение теплоотвода с автоматическим управлением в зависимости от температуры.

Лабораторные источники питания могут применяться для решения многих задач связанных с ремонтом радиоэлектроники, проектирования и тестирования электронных схем, проведения лабораторных работ и т. д, что делает их неотъемлемой частью мастерской или лаборатории.

ФАКТЫ ОБ УСТРОЙСТВЕ ПРОСТРАНСТВА И ВРЕМЕНИ

Шиптенко А. С.

Руководитель – доцент, к. х. н. Щебетовская Н. В.

ГОУВПО «Донбасская национальная академия строительства
и архитектуры», г. Макеевка

Чуть больше ста лет назад немецкий физик-теоретик Альберт Эйнштейн познакомил публику со своей научной работой – «Общей теорией относительности» (ОТО) – блестящей геометрической теорией тяготения, которая хоть и подвергалась нападкам со стороны ученых на протяжении десятков лет, но все же смогла устоять: по сей день она значится на вооружении у многих представителей научного мира. Труд Эйнштейна смог детально описать пространство-время (пространственно-временной континуум) и дать точное объяснение тому, как работают законы природы.

Основные факты об устройстве нашего пространства и времени. 1. Время не может существовать отдельно от пространства: в повседневной жизни мы привыкли считать, что наш материальный мир - это трехмерная пространственная модель, которую можно описать тремя измерениями – длиной, высотой, шириной. Как видно, время здесь не применяется, несмотря на то, что оно неразделимо связано с пространством. Ученые же высказывают мысли, что на самом деле мы живем в четырехмерном мире, в котором есть место и временному измерению – времени. Именно время, по словам специалистов, отвечает за положение объекта в пространстве. 2. Любое тело (имеющее массу) искривляет пространство-время. Чем больше масса объекта, тем больше искривление пространства-времени: чтобы понять, как искривление работает, давайте представим туго натянутое полотно, которое будет выступать в роли ткани пространства-времени. Поместим на него массивный шар (пусть это будет Солнце). Под нашей «звездой» упругая ткань полотна начнет прогибаться, и в результате появится вмятина наподобие воронки: чем массивнее будет помещенное на эту ткань тело, тем глубже и шире будет воронка.

ОТО Эйнштейна предсказывает, что даже лучи света, проходя по этой искривленной части пространства, начнут изгибаться. В пустом пространстве, если на тела не действует никакая сила, они движутся по прямой, то есть по кратчайшему расстоянию между двумя точками. В искривленном пространстве-времени объекты будут двигаться по таким «кратчайшим линиям», и их будет затягивать в области, где время «кратчайшее», то есть где оно течет медленнее. Получается, что чем крупнее объект, тем больше гравитационное поле, и чем ближе к этому объекту будет находиться тело, тем медленнее для этого тела будет идти время. Сами по себе тела не ощущают силу гравитации, а просто следуют естественному искривлению.

НАНОТЕХНОЛОГИИ И КОНСТРУКЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Михайлов Н. В.

Руководитель – ст. преподаватель Таращ В. Н.

ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет», г. Донецк

Разработка новых материалов и технологий их получения являются ключевыми аспектами основы экономической мощи государства. Наноматериалы и нанотехнологии находятся в ряду приоритетных направлений развития современного материаловедения.

Нанотехнология – это способ производства и использования материи с заданной атомной структурой, комплекс процессов, позволяющих создавать материалы, оборудование и технические системы, поведение которых определяется наноструктурой. Хотя сама наука о нанотехнологиях молода, вещества, имеющие наноструктуру, существовали на Земле с давних времен. Так, было обнаружено, что минерал, из которого состоят человеческие кости, представляет собой вязкое вещество с нанокристаллами, которые могут перемещаться относительно друг друга.

Развитие нанотехнологий дает возможность придавать обычным конструкционным материалам значительно улучшенные физические и эксплуатационные характеристики. Рассмотрим несколько примеров. В последнее время широко применяется нанобетон. Разработан он был российскими учеными. Его предел прочности в 1,5 раза выше по сравнению с обычным, сопротивление низким температурам на 50% выше и вероятность растрескивания в три раза ниже. Благодаря этому вес бетонных конструкций, необходимый при строительстве, может быть снижен в шесть раз. Улучшены свойства водонепроницаемости, устойчивости к агрессивным средам и механическим воздействиям. В Южной Корее создан новый материал «сплав наностали», который имеет прочность стали и легкость титанового сплава. Изготовлен он из смеси стали, алюминия, углерода, марганца и никеля. В результате этого исследования могут быть разработаны более крепкие, легкие и пластичные виды стальных соединений. Главный недостаток аэрогеля – хрупкость – был устранен благодаря сочетанию графена и углеродных нанотрубок. Являясь твердым материалом, аэрогель на 99,8% состоит из воздуха и при этом способен выдерживать вес, превышающий его собственный в 4000 раз. Улучшенный аэрогель обладает высокой эластичностью, огнеупорен, воздухопроницаем, прекрасно способен абсорбировать жидкости или масло, может служить электрическим проводником или изоляционным материалом.

Применение нанотехнологий могут привести к кардинальным изменениям во многих сферах человеческой деятельности: в материаловедении, энергетике, электронике, информатике, машиностроении, транспорте, биотехнологии, медицине, сельском хозяйстве, экологии.

МЕТРОЛОГИЯ И НАНОТЕХНОЛОГИИ

Лучина А. В.

Руководитель – ст. преподаватель Таращ В. Н.

ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет», г. Донецк

В современном мире необходимо иметь для всех государств официально принятую систему измерений. Технический прогресс не может существовать без постоянного совершенствования техники измерений и развития метрологии.

Метрология – наука об измерениях физических величин, методах и средствах обеспечения их единства. В метрологии рассматривают связь между физическими величинами и принципами построения системы единства измерений.

В современном мире стремительно происходит техническая революция, поэтому в наш мир приходят все новые технологии. Например, нанотехнологии. Соответственно совершенствуется техника измерений и обеспечивается единство измерений.

Нанометрология – это подраздел метрологии, связанный с наукой об измерениях на наномасштабном уровне. Нанометрология играет решающую роль для того, чтобы произвести наноматериалы и устройства с высокой степенью точности и надежности в нанопроизводстве.

Контроль критических размеров – наиболее важные факторы в нанотехнологии. Типичные размеры наносистем варьируются от 10 нм до нескольких сотен нм, а при изготовлении таких систем требуется измерение до 0,1 нм. На наномасштабе из-за малых размеров можно наблюдать различные новые физические явления. Становится важным измерение физических параметров, чтобы применить эти явления в разработке наносистем и их производстве. Методы измерения, используемые для макросистем, не могут быть напрямую использованы для измерения параметров в наносистемах. Были разработаны различные методы, основанные на физических явлениях, которые можно использовать для измерения или определения параметров наноструктур и наноматериалов. Основную роль в исследовании наномира играют методы зондовой микроскопии – СЗМ (SPM, Scanning Probe Microscopy), создание которых послужило важнейшим стимулом для развития нанотехнологий. Именно сканирующие зондовые микроскопы позволили наблюдать атомно-молекулярную структуру поверхности в нанометровом диапазоне размеров и, что весьма важно, конструировать структуры на атомарном уровне с заранее заданными свойствами.

Широкое внедрение достижений нанотехнологий в науку, технику, производство, обеспечение качества продукции немислимы без опережающего развития методов и средств измерений.

ТЕРМОЯДЕРНЫЙ СИНТЕЗ: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Чернухин В. О.

Руководитель – профессор, к. т. н. Волков А. Ф.

ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет», г. Донецк

С увеличением потребления человечеством электроэнергии и, как следствие, увеличением использования полезных ископаемых стало очевидно, что запасы нефти, угля и газа будут истощены в ближайшем будущем. По некоторым оценкам, при нынешних темпах добычи нефть закончится через 53 года, природный газ – через 54, а уголь – через 110 лет. Таким образом, очевидна необходимость разработки альтернативных способов получения энергии.

Одним из наиболее перспективных является термоядерный синтез. Управляемый термоядерный синтез – синтез более тяжёлых атомных ядер из более лёгких с целью получения энергии, который носит управляемый характер. К плюсам термоядерного синтеза относятся: отсутствие большого количества токсичных и радиоактивных отходов; дешевизна получения некоторых видов топлива; электростанция с термоядерным реактором не производит выбросов в атмосферу; при малейшем изменении параметров внутри реактора реакция синтеза затухает, как следствие, риск аварий достаточно мал. В качестве недостатков термоядерного синтеза можно отметить наведенную радиоактивность в материалах установки из-за выделения нейтронов как побочного продукта реакции. Эту проблему можно решить за счет использования т. н. безнейтронных реакций.

Существуют две принципиальные схемы осуществления управляемого термоядерного синтеза: квазистационарные системы, в которых нагрев и удержание плазмы осуществляется магнитным полем при относительно низком давлении и высокой температуре, для этого применяются реакторы в виде токамаков или стеллараторов; импульсные системы, в которых управляемый синтез осуществляется путём кратковременного нагрева небольших мишеней, содержащих дейтерий и тритий, сверхмощными лазерными лучами или пучками высокоэнергичных частиц.

Основными проблемами термоядерных реакторов являются трудности с поддержанием необходимых условий внутри реактора и низкая энергоэффективность. На данный момент рекорд принадлежит импульсному реактору NIF, на нем смогли получить в 1,5 раза больше энергии, чем израсходовали. Однако, чтобы поддерживать стабильную реакцию, коэффициент энергоэффективности должен равняться 20.

С 2007 года на территории Франции строится ITER – Международный экспериментальный термоядерный реактор. Его задачами являются преодоление проблем энергоэффективности и демонстрация возможности коммерческого использования термоядерной реакции.

ЭФФЕКТ ФАРАДЕЯ

Поляков В. И.

Руководитель – ассистент Щеголева Т. А.

ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет», г. Донецк

К 1845 году из работ Френеля, Малуса и других было известно, что различные материалы могут изменять направление поляризации света при правильной ориентации, что делает поляризованный свет очень мощным инструментом для исследования свойств прозрачных материалов. Фарадей твердо верил, что свет – это электромагнитное явление, и поэтому на него должны воздействовать электромагнитные силы. Он потратил значительные усилия на поиск доказательств того, что электрические силы влияют на поляризацию света посредством того, что сейчас известно, как электрооптические эффекты, начиная с разложения электролитов. Однако его экспериментальные методы были недостаточно удостоверены, и этот эффект был измерен только тридцатью годами позже Джоном Керром.

Фарадей тогда попытался найти влияние магнитных сил на свет, проходящий через различные вещества. После нескольких безуспешных испытаний ему довелось испытать кусок «тяжелого» стекла со следами свинца, который он изготовил во время своей более ранней работы по производству стекла. Фарадей заметил, что, когда луч поляризованного света проходит через стекло в направлении приложенной магнитной силы, поляризация света поворачивается на угол, пропорциональный силе силы. Позже он смог воспроизвести эффект в нескольких других твердых телах, жидкостях и газах, добыв более сильные электромагниты.

Первоначальное объяснение эффекта Фарадея дал Д. Максвелл в своей работе «Избранные сочинения по теории электромагнитного поля», где он рассматривает вращательную природу магнетизма в 1860-х и 1870-х. Опираясь в том числе на работы Кельвина, который подчеркивал, что причиной магнитного действия на свет должно быть реальное, а не воображаемое вращение в магнитном поле, Максвелл рассматривает намагниченную среду, как совокупность «молекулярных магнитных вихрей».

Эффект Фарадея является одним из важнейших явлений в области физики, нашедший своё применение в практике и не затерявшийся в истории. Нет другого такого физического эффекта, который бы применялся в столь далёких друг от друга областях науки и техники, как эффект, открытый Фарадеем в 1845 году.

Спектр его применения варьируется от техники СВЧ до информатики и физики полупроводников. Используется в лазерных гироскопах, лазерной измерительной технике, лазерных передатчиках в системах связи как элемент защитного оптического изолятора. Кроме того, эффект применяется при создании ферритовых СВЧ-устройств.

ЛАЗЕРЫ И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ

Волычева Е. В.

Руководитель – доцент, к. п. н. Логинова Е. Н.

ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет», г. Донецк

Лазер – одно из самых ярких и полезных изобретений XX века, которое повлияло на многие сферы жизни, промышленности и медицины.

В основе работы лазера лежит принцип индуцированного излучения, изучением которого занимался А. Эйнштейн в начале XX века. В 1939 г. советский ученый В.А. Фабрикант развил понятие вынужденного излучения, чем заложил фундамент для создания лазера. Профессор А.М. Прохоров и его ученик Н.Г. Басов приступили к исследованию молекулярного генератора на пучках аммиака в середине 1950-х гг. Ученые в первый раз смогли создать квантовый генератор, работающий на энергетических переходах в радиодиапазоне в молекулярных пучках - мазер в 1954 г. (Ч. Таунс, Н.Г. Басов и А.М. Прохоров). В 1964 году им была присуждена Нобелевская премия по физике.

Использования лазерного излучения во многом вызвано возможностью концентрации на очень малой поверхности световой энергии очень высокой плотности. Лазерное излучение применяется в обработке металлов, в том числе для просверливания узких каналов в тугоплавких материалах; лазерной связи и локации - один лазерный луч позволяет передавать сигнал в полосе частот ~ 100 МГц, что дает возможность одновременной передачи 200 телевизионных каналов; навигации и обеспечении безопасности полетов – например, лазерные гироскопы, которые обладают высокой точностью, большим диапазоном измерения угловых скоростей, малым собственным дрейфом, невосприимчивостью к линейным перегрузкам. Так же лазеры используют в биологии, а так же в многочисленных медицинских работах. Особенно большие успехи были достигнуты в офтальмологии.

Несмотря на огромные достижения, немало научных открытий хранит в себе эта область. По прогнозам на ближайшее будущее, в скором времени появятся технологии послойного синтеза (ТПС). Прототипы, выполненные методами ТПС, могут быть изготовлены из различных материалов: из пластиков, жидких смол, специальных порошков, различных листовых материалов (бумаги, алюминия и др.). Процессы изготовления прототипов автоматизированы и позволяют получать качественные и сравнительно недорогие изделия в течение нескольких часов, а не дней или недель по традиционной технологии.

Лазер стал одним из самых необходимых приспособлений на сегодняшний день.

ПРИМЕНЕНИЕ ФОТОЭФФЕКТА

Лучкив Д. А.

Руководитель – доцент, к. п. н. Логинова Е. Н.

ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет», г. Донецк

Фотоэффект – это явление испускания электронов веществом под действием света. Виды фотоэффектов: внешний, внутренний, вентильный, многофотонный.

Явление фотоэффекта было открыто Генрихом Герцем в 1887 году в ходе его знаменитых экспериментов по излучению электромагнитных волн. При работе с открытым резонатором он заметил, что если посветить ультрафиолетом на цинковые разрядники, то прохождение искры заметно облегчается. Основные законы фотоэффекта были установлены в 1888 году профессором московского университета А. Г. Столетовым.

В 1905 г. явление фотоэффекта было описано Альбертом Эйнштейном, на основе гипотезы Макса Планка о квантовой природе света, за что в 1921 г. он получил Нобелевскую премию.

В настоящее время фотоэффект широко применяют в науке и технике: он позволяет осуществить непосредственное преобразование энергии света в электрическую энергию, тем самым создавая фотоэлементы, которые широко применяются в различных схемах автоматики для управления электрическими цепями с помощью световых пучков. Благодаря фотоэлементам появился звук в кино, стала возможной передача движущихся изображений (телевидение).

Применение фотоэлектронных приборов позволило создать станки, которые без участия человека изготавливают детали по заданным чертежам, контролируют размеры изделий лучше человека, позволяют на расстоянии автоматически обнаружить нарушения нормального хода различных производственных процессов и останавливают их. Фотосопротивления применяются для сортировки массовых изделий по их размерам и окраске.

В аэронавигации, в военном деле широко применяют фотоэлементы, чувствительные к инфракрасным лучам.

Полупроводниковые фотоэлементы широко применяются при изготовлении солнечных батарей, устанавливаемых на космических кораблях. В качестве невозобновляемых источников тока в часах, микрокалькуляторах, в первых солнечных автомобилях.

На внешнем фотоэффекте основана работа электронно-оптического преобразователя (ЭОП), предназначенного для преобразования изображения из одной области спектра в другую, а также для усиления яркости изображения.

Фотоэлектронные умножители позволяют регистрировать очень слабое излучение, вплоть до отдельных квантов.

АЗС – ОБЪЕКТЫ, ПРИНАДЛЕЖАЩИЕ К КЛАССУ ПОВЫШЕННОЙ ПОЖАРНОЙ ОПАСНОСТИ

Слободянюк А. А.

Руководитель – доцент, к. х. н. Соболев О. В.

ГОУВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры», г. Макеевка

Автозаправочные станции (АЗС) – объекты, принадлежащие к классу повышенной пожарной опасности, поэтому здания, в которых они располагаются, строятся по особым технологиям и с использованием не всегда стандартных строительных материалов.

Для работы такого предприятия нужно не только оборудование для АЗС, но и отдельно стоящее здание, проектное решение которого будет отвечать требованиям пожарной безопасности. Важно, чтобы на территории автозаправочной станции резервуарное оборудование было изолировано от источников возможного возгорания, а здание – построено из негорючих строительных материалов. Категорически запрещено возводить такие объекты из легковоспламеняющихся материалов, таких, как например древесина. Даже если это обработанной специальными огнеупорными составами дерево, всё равно по существующим нормам использовать его для строительства станций автозаправки не разрешено. Необходимо выбирать материалы с более высоким уровнем огнеупорности – газобетон, пенобетон, кирпич, камень и так далее. Такие материалы не воспламеняются при внутреннем или внешнем возгорании и не способствуют распространению огня, что крайне важно, когда речь идёт о пожароопасных объектах вроде АЗС. Правильный выбор материала для строительства здания автозаправочной станции – это только половина дела. Необходимо также определиться с технологией и материалами внешней отделки и утепления такого объекта. Сегодня очень популярно осуществлять наружное утепление зданий и сооружений пенопластом. В принципе, в этом материале нет ничего плохого – если, конечно, это специальный строительный пенопласт.

Однако многие застройщики сегодня экономят на покупке внешнего утеплителя и используют для этого более дешёвый материал – пенопласт, который можно увидеть в коробках из-под бытовой техники. Такой обычный пенопласт является горючим материалом, который воспламеняется как свечка. Поэтому использовать его для утепления фасада здания автозаправочной станции категорически воспрещается – при малейшем возгорании пламя охватит весь объект за считанные минуты, и тогда взрыва будет уже не избежать.

Вот почему необходимо использовать негорючую теплоизоляцию, которая не только не воспламеняется сама, но и поглощает пламя, не давая пожару распространиться по всей площади объекта.

ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ ПРИМЕНЕНИЯ СЖАТЫХ ГАЗОВ В КАЧЕСТВЕ ТОПЛИВА ДЛЯ АВТОТРАНСПОРТА

Медведев М. А.

Руководитель – доцент, к. х. н. Соболев О. В.

ГОУВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры», г. Макеевка

Вопрос о необходимости организации исследований применения сжатых газов в качестве топлива для автотранспорта впервые возник осенью 1931 года – на топливной конференции в Москве. Первая попытка перевести теорию в практику и сконструировать автомобильную установку с использованием сжиженного природного газа была предпринята на юге страны: заведующий кафедрой «Двигатели внутреннего сгорания» Ростовского института инженеров путей сообщения, профессор Николай Петровский сформировал творческий инженерный коллектив и приступил к экспериментальным работам над автомобильным двигателем АМО-3. В августе 1933 года газовая установка была успешно испытана в лабораторных условиях, а уже в конце октября начались полевые испытания. Однако, несмотря на успешные испытания, газобаллонная установка конструкции профессора Петровского так и не дошла до серийного производства.

Конструкторскую бригаду, образованную в Научно-экспериментальном автотракторном институте (НАТИ) осенью 1936 года для создания автомобильной силовой установки, работающей на сжатом светильном газе, возглавил талантливый изобретатель Григорий Самоль. Однако внедрение созданных НАТИ газобаллонных автомобилей в серийное производство натолкнулось на ряд серьезных препятствий. Масштабная эксплуатация газобаллонных автомобилей в СССР была возможна только при условии создания разветвленной сети газонаполнительных станций с производительными компрессорными установками. Несколько станций, построенных в Приазовье и на Донбассе, работали только в опытном режиме. В 1937 году в НАТИ начались первые испытания автомобильного двигателя на сжиженном нефтяном газе. Преимущества газовой схемы питания перед бензиновой вновь подтвердили первые же эксперименты НАТИ: меньший износ деталей, больший срок службы масла, возможность увеличения мощности двигателя за счет повышения степени сжатия, более высокая топливная экономичность, меньшая стоимость топлива, малая токсичность отработавших газов. В конце декабря 2012 г. в России была создана новая компания «Газпром газомоторное топливо», которая заключила соглашения о взаимодействии в области использования природного газа в качестве моторного топлива практически со всеми отечественными производителями автотракторной техники и рядом российских представительств иностранных концернов.

31 мая 2021 г. – сто лет ДонНТУ

СЕКЦИЯ 3



ГУЛЯЕВ
Владимир Георгиевич
(1931 г. р.)

ГУЛЯЕВ ВЛАДИМИР ГЕОРГИЕВИЧ

Маковик Д. В., Ходарева А. Н.

Руководитель – доцент, к. п. н. Логинова Е. Н.

ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет», г. Донецк

Одно из почетных мест среди ученых и исследователей Донецкого национального технического университета бесспорно можно предоставить Гуляеву Владимиру Георгиевичу за его руководительский талант, достижения в науке и преподавательскую деятельность. В. Г. Гуляев родился 28 мая 1931 года в г. Дружковка Донецкой области. Поступил на обучение в Донецкий индустриальный университет в 1948 году по профессии «Горное машиностроение», который успешно закончил с отличием в 1953 году, получив квалификацию горного инженера–механика.

С 1953 по 1959 годы Владимир Гуляев работал ассистентом и являлся ответственным лицом в научной работе по разработке средств и методов тензометрических исследований в шахтных условиях широкозахватных выемочных машин. В 1959 году поступил в аспирантуру, после чего прошел научную стажировку в Горной Академии г. Клаусталь-Целлерфельд (ФРГ), в 1963 году защитил кандидатскую диссертацию.

С 1974 по 1984 годы Владимир Георгиевич осуществлял руководство в научной исследовательской работе по государственной тематике, а также по заданиям промышленных предприятий. Чуть позже, уже с 1984 по 2004 годы заведовал кафедрой, а также разрабатывал программы для новой дисциплины: «Проектирование и конструирование горных машин и комплексов». В период с 1972 по 2004 г. под руководством Гуляева были выполнены 23 научно-исследовательские работы, следствием чего были разработаны: технические задания на создание шнековых исполнительных органов с виброзащитными устройствами, 7 нормативных документов и материалов. Под руководством В. Г. Гуляева создана научная школа в области раскрытия закономерностей формирования динамических процессов для разработки средств и методов повышения надежности горных машин.

В сформированной при активном и творческом участии В. Г. Гуляева научной школе им создано научное направление в области исследования динамики и управления динамическими свойствами горных машин с целью повышения их надежности и производительности. В числе его научных разработок особенно важной является создание научных основ оптимизации динамических свойств угледобывающих комбайнов демпфирующими устройствами с целью снижения их динамической нагруженности.

Работы В. Г. Гуляева посвящены проектированию и конструированию горных машин и комплексов, которые соответствуют современным требованиям мехатроники, где затронуты проблемы дальнейшего развития данной схемы.

ВКЛАД ДМИТРИЯ НИКОЛАЕВИЧА ОГЛОБЛИНА В ФОТОГРАММЕТРИЮ

Комисарук А. С.

Руководитель – доцент, к. п. н. Логинова Е. Н.

ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет», г. Донецк

Дмитрий Николаевич Оглоблин являлся советским учёным – маркшейдером, доктором технических наук, профессором и заведующим кафедры «Маркшейдерское дело» горно-геологического факультета Донецкого индустриального института (ныне ДонНТУ), также заслуженным деятелем науки и техники УССР. Он стал инициатором создания научного направления для применения методов фотограмметрии для съёмки открытых горных пород и других геодезических работ.

В переводе с греческого термин «фотограмметрия» происходит от слов: *photos* – свет, *gramma* – запись, *metreo* – измерение. Поэтому сама суть слова говорит, что фотограмметрия – это измерение светозаписи. Фотограмметрия служит для определения размера, формы и положения объекта в пространстве на основе его снимков, а так же для наблюдения изменений, происходящих с этим предметом в течении времени. Этот метод применяется чаще всего в геодезии. Основным применением фотограмметрии считается создание топографических карт по фотоснимкам, снятых специальными фототеодолитами.

Д. Н. Оглоблин – основатель научной лаборатории для изучения сдвигов толщи горного массива и земной поверхности методом моделирования эквивалентными материалами на плоских и объёмных моделях. Им был выполнен большой комплекс работ для организации методики маркшейдерских работ, ориентирования маркшейдерских подземных съёмок. Он опубликовал около 150 научных работ, в том числе монографии.

Он внёс большой вклад в становление и развитие кафедры «Маркшейдерское дело», организатор и творец её материальной базы в послевоенное время. Создал научную школу маркшейдеров Донбасса относительно усовершенствования и развития технологии маркшейдерских работ на базе новой измерительной и вычислительной техники.

Применение наземной и воздушной фотосъёмок для обеспечения нужд горного производства на открытых горных предприятиях явилось преимущественным направлением деятельности сотрудников кафедры.

География открытых горных работ весьма обширна. Область применения наземной стереосъёмки постепенно расширяется, и с 1969 года сотрудники кафедры использует её для наблюдений за деформациями и устойчивостью инженерных и архитектурных сооружений. Итогом дальнейшего развития научно-исследовательских работ явилось создание фотограмметрических лабораторий в Донбассе.

РАЗВИТИЕ ЯДЕРНОЙ ФИЗИКИ

Морозова М. А.

Руководитель – ст. преподаватель Малащенко Т. И.

ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет», г. Донецк

Ядерная физика – область физики, объектом изучения которой является атомное ядро. Она состоит из ряда разделов, включая структуру ядра, ядерные силы, ядерные реакции, радиоактивный распад ядер, модели ядер.

В 1919 г. Э. Резерфорд открыл расщепление ядер легких элементов при бомбардировке их α -частицами. В следующем году он высказывает гипотезу о существовании незаряженной частицы с массой равной массе протона. 1932 г. был крайне насыщенным для мирового развития физики: Чедвик открыл нейтрон, Д. Д. Иванченко и В. Гейзенберг независимо друг от друга опубликовали статьи о протонно-нейтронной модели ядра. В том же году К. Андерсон открыл первую античастицу (позитрон) с массой равной массе электрона, Кокрофт и Уолтон расщепили ядро лития искусственно ускоренными протонами. В 1933 г. на Ленинградской конференции по атомному ядру Ф. Жолио демонстрировал фотографию, на которой было зарегистрировано рождение пары электрон – позитрон. С тех пор протонно-позитронная модель ядра стала общепризнанной.

В исследовании искусственной радиоактивности наиболее плодотворными были опыты Энрико Ферми. Его первые печатные работы появились в 1920 г. С января 1925 до осени 1926 он работает временным профессором во Флоренции, где получает свою первую ученую степень. После 1933 г. Ферми погружается в проблемы ядерной физики. В 1934 г. он создает теорию β -распада. За серию работ по получению радиоактивных элементов путем нейтронной бомбардировки и за открытие ядерных реакций под действием медленных нейтронов в 1938 г. Э. Ферми получил Нобелевскую премию. К весне 1941 г. ученый разработал теорию цепной реакции в ураново-графитовой системе. После получения коэффициента размножения больше единицы было сделано предположение о возможности получения цепной реакции в решетке из урана и графита.

И. В. Курчатов – один из наиболее выдающихся отечественных физиков. Его работы охватывают внушительный пласт научных знаний: открытие нового класса диэлектриков, вместе с Русиновым и Мысовским он открывает изомерию атомных ядер, при содействии Курчатова создает циклотрон. Его ученик Флеров делает доклад об открытии самопроизвольного деления урана. Игорь Васильевич с энтузиазмом начинает изучать разделение изотопов. В послевоенное время ученый принимал участие в создании промышленного уранового котла. Так же И. В. Курчатов пропагандировал концепцию мирного использования ядерной энергии.

РАЗРАБОТКИ А. Ф. ИОФФЕ В ОБЛАСТИ ПОЛУПРОВОДНИКОВ

Отрутько А. О.

Руководитель – к. х. н., доцент Сельская И. В.

ГОУВПО «Донбасская национальная академия строительства
и архитектуры», г. Макеевка

Одна из наиболее ярких и оригинальных страниц научного творчества А. Ф. Иоффе и его школы – это цикл работ по изучению физики полупроводников, давшей науке блестящие результаты, признанные во всем мире. А. Ф. Иоффе был уверен, что изучение свойств полупроводников открывает путь к более глубокому пониманию физической сущности электрических свойств всей материи.

В 1930 г. исследование полупроводников находилось в своей начальной стадии, поэтому на первый план было выдвинуто всестороннее изучение их физических свойств. Исследованиями была установлена зависимость проводимости полупроводников от температуры, электрического и магнитного полей. Анализ полученных данных позволил в первом приближении разобраться в природе собственной и примесной проводимости, электронном и дырочном механизме проводимости (понятие о дырочной проводимости было введено впервые) и влиянии примесей на проводимость полупроводников. Изучая полупроводниковые свойства ряда интерметаллических сплавов, А. Ф. Иоффе создал метод получения полупроводников с изменяющимися в широких пределах свойствами. Большое внимание он уделял исследованиям термоэлектрических и фотоэлектрических свойств полупроводников. Используя эти свойства, можно было создать новые методы прямого преобразования энергии тепла и света в электрическую энергию. Эти результаты нашли широкое применение в связи с работами по освоению космоса. А. Ф. Иоффе в области полупроводников был направлен на выяснение механизма контактного выпрямления. Широкое применение в промышленности нашли термисторы – сопротивления с быстро падающей температурной характеристикой. Были сконструированы высоковольтные разрядники, тензометры, служащие для механических измерений, и многие другие полупроводниковые приборы. А. Ф. Иоффе создал теорию термоэлектродвигателей и термоэлектрических охлаждающих устройств. Он выдвинул и теоретически развил проблему термоэлектрического обогрева помещений и кондиционирования воздуха в них.

А. Ф. Иоффе начал изучать полупроводники на 15 лет раньше, чем они сделались потребностью века. Открытие и исследование полупроводниковых свойств твердых тел привело к появлению полупроводниковой энергетики и электроники, достижения которых нашли многочисленные применения в атомной энергетике, автоматике и автоматизации, вычислительной технике, связи и т. д.

ПОЧТИ ВЕСЬ МИР КРИСТАЛЛИЧЕН...

Петрова К. С.

Руководитель – ст. преподаватель Малащенко Т. И.

ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет», г. Донецк

Физика твёрдого тела является важным разделом современной физики, посвященным изучению строения и свойств твёрдых тел. Большинство окружающих нас тел – вещества в твердом состоянии. Знать свойства твёрдых тел жизненно необходимо. В любой отрасли техники, медицины, промышленности и в быту используются свойства твёрдого тела: механические, тепловые, электрические, оптические и т.д.

Слово «кристаллос» в переводе с греческого первоначально означало «лёд», а в дальнейшем «горный хрусталь». В древности кристаллы считали священными камнями и им поклонялись как божеству.

Кристалл – это твердое вещество, все мельчайшие частицы которого (молекулы, атомы или ионы) находятся в строго определенном, повторяющемся порядке. Именно такая структура позволяет формировать кристаллы уникальной формы. В результате при росте кристаллов на их поверхности самопроизвольно возникают плоские грани, а сами кристаллы принимают разнообразную геометрическую форму.

Кристаллические тела бывают монокристаллами и поликристаллами. Монокристаллы – одиночные кристаллы (кварц, слюда). Поликристаллы – это твёрдые тела, состоящие из большого числа кристаллов, беспорядочно ориентированных друг относительно друга (сталь, чугун).

Существует три способа образования кристаллов: кристаллизация из расплава (формирование льда из воды, образование вулканических пород), из раствора (выпадение соли из морской воды) и из газовой фазы (образование снежинок). Кристаллы окружают нас повсюду. Эти удивительные вещества, созданные природой, до такой степени стали частью нашей жизни, что, сталкиваясь с ними практически ежедневно, мы не всегда задумываемся об их происхождении. К сожалению, в природе редко встречаются идеальные кристаллы, без дефектов. Поэтому возникла необходимость искусственного изготовления монокристаллов многих элементов и химических соединений.

Оказывается, кристаллы можно вырастить дома, без каких-либо усилий. В результате проведенной работы я вырастила кристаллы медного купороса и поваренной соли в домашних условиях и выяснила условия их формирования и роста. Это очень интересный и увлекательный процесс.

Но современная физика не стоит на месте и на базе физики твердого тела появилась наука о жидких кристаллах, которую необходимо глубоко изучать. Применение жидких кристаллов во всех отраслях науки откроет огромные перспективы в совершенствовании современных технологий.

БЕЗВОЗДУШНЫЕ ШИНЫ

Титов Я. В.

*Руководитель – учитель-методист Колочко И. В.
МОУ «Технический лицей г. Донецка»*

Безвоздушная шина – устройство, в котором функцию сжатого воздуха выполняют простенки из резины. Внутри шины находится каркас из пластин, выполненных из каучука. Безвоздушной шине не страшен гвоздь или яма – она не боится повреждений.

Впервые Michelin заявил о создании Tweel(первых прототипов безвоздушных шин) в 2005 году. Название Tweel образовано из двух английских слов –Tire(шина) и Wheel(колесо). Первые безвоздушные шины - продукт военной сферы США, созданный в Пентагоне.

В центре безвоздушной шины прочное основание устанавливающиеся на ось, а от него отходят полиуретановые спицы. По внешнему краю твила расположен проектор. Внешне твил напоминает большое футуристическое колесо велосипеда. Сердцевина может быть выполнена из металла или углеродного волокна. От обода к протектору выстроена конструкция сот. Форма сот может иметь несколько вариаций исполнения: спицы, сеточка, шестиугольники, волна и т.д. В качестве материала, для изготовления таких колёс, используется стекловолокно, углеродные нанотрубки и кевлар. Поэтому, стоимость шин остаётся высокой.

Благодаря особой конструкции, новый тип резины с легкостью удерживает тяжелые машины даже при разрушении трети сот. При этом шина отличалась достаточной мягкостью, которую и гарантировали «соты». Колесо обладает повышенной жизнестойкостью и готово к эксплуатации при ущербе в пределах 30%.

Большой недостаток таких шин – малая скорость. Безопасная скорость для безвоздушных шин составляет 80-90 км/ч. При превышении допустимого порога скорости появляются вибрации, шум, и в некоторых случаях перегрев. Без должного опыта отличить классическую резину от некоторых шин без воздуха сложно.

Внутренняя конструкция шин предполагает два варианта. В первом случае резина наполняется специально созданным стекловолокном, обладающим необходимыми качествами, а во втором – спицами-простенками, играющими роль компенсаторов жесткости (воздуха то нет). Шины первого типа закрыты, чтобы исключить вываливание стекловолокна при движении. На практике, более востребованной стала вторая конструкция. Причины – меньшее применение материалов, легкость изготовления. Кроме этого, устранить дефекты в процессе эксплуатации не составляет труда.

Безвоздушные покрышки устанавливаются на погрузчиках и экскаваторах, используются для велосипедов и колясок для инвалидов.

ПУТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭНЕРГИИ БИОМАТЕРИИ

Шевченко Б. А.

Руководитель – ст. преподаватель Малашенко Т. И.

ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет», г. Донецк

Переработка органических отходов может не только поспособствовать решению экологических проблем, но и уменьшить потребность добычи нефти и газа, каменного угля. В отличие от ископаемого топлива органические отходы сопутствуют деятельности человека (отходы сельского хозяйства, животноводства, пищевой и деревообрабатывающей промышленности, сточные воды, бытовые отходы и т. д). Биомасса применяется для производства тепла, электроэнергии, биотоплива, синтез-газа.

Существуют разные способы применения биомассы и получения биотоплива. Сжигание биоматерии – самый простой способ ее использования, особенно в условиях сельского хозяйства. Пиролиз твёрдых бытовых отходов предполагает их разложение под давлением в бескислородной среде при температуре 400 – 600⁰С. В результате этого процесса образуются жидкости и газы с высокой удельной теплотой сгорания, а также твёрдый осадок. Пример установки для высокотемпературного пиролиза – разработка томского научно-экспериментального конструкторского бюро "Базальт" «АИСТ-200». С помощью специальных штаммов бактерий биоматерия может бродить, образуя биогаз. Этим методом можно перерабатывать отходы сельского хозяйства, пищевой, микробиологической, деревообрабатывающей промышленности, городские сточные воды. Брожением можно получать этиловый спирт, который используют как топливо для автомобилей. Развивается производство энергии из водорослей путем культивирования фитопланктона в искусственных водоёмах. Потенциальное преимущество этого метода – высокая продуктивность фитопланктона, при этом процесс его выращивания не конкурирует с сельскохозяйственным производством.

Энергия биомассы – перспективный источник энергии для нашей цивилизации. Среди альтернативных источников энергии биотопливо занимает третье место и создает 2,4% электроэнергии в мировом производстве электричества. Переработка органических отходов уменьшит количество мусорных свалок, выбросов оксидов серы, азота и других газов. Выбросы углекислого газа компенсируются поглощением его для роста нового топлива. Развитие производства биотоплива требует взвешенного подхода, поскольку из-за увеличения высадки топливных культур вырубаются леса, уменьшается количество земель для продовольственных культур, что может привести к голоду в слаборазвитых странах. В связи с этим в настоящее время большие надежды возлагаются на разработку оптимальной технологии выращивания биомассы из водорослей.

УЛЬТРАЗВУК В МЕДИЦИНЕ

Приходько Д. П.

Руководитель – учитель-методист Колочко И. В.

МОУ «Технический лицей г. Донецка»

Ультразвуковые исследования (УЗИ) активно применяется в клинике. По точности, специфичности и чувствительности исследования УЗИ не уступают компьютерной томографии (КТ И МРТ).

Ультразвук представляет собой механические колебания упругой среды. В медицине применяется ультразвук относительно высокой частоты 800-3000 Гц. Для получения ультразвука применяются специальные устройства пьезоэлектрического, магнитострикционного, электродинамического, аэро- и гидродинамического эффектов.

Ультразвуковые аппараты, как правило, работают благодаря пьезоэлектрическому эффекту: пьезоэлектрические элементы генерируют высокочастотный звук под воздействием электрического напряжения. В поле высокочастотных звуковых колебаний пьезокристалл, расположенный параллельно, генерирует электроэнергию, полученные сигналы при обработке позволяют формировать изображение на дисплее. Ультразвуковые аппараты по своему устройству различны, однако можно выделить несколько основных элементов: источник питания (напряжение достигает высокие показатели), затем через вспомогательные блоки сигналы передаются на специальный датчик со встроенной пьезокристаллической головкой, которая преобразует электроэнергию в энергию ультразвуковых колебаний и является основополагающим элементом. После чего волна попадает в тело пациента через акустическую линзу из специального пластика, необходимую для формирования геометрии ультразвукового пучка, и согласующий гель. На следующем этапе волна проходит обратный путь, и пьезокристаллическая решётка датчика преобразует сигналы в изображение.

При формировании изображения используется принцип акустического импеданса (принцип газообразных, жидких и твёрдых сред), т.е. кости, ткани и жидкости человеческого организма в разной степени пропускают и отражают ультразвук, частично рассеивая или поглощая его.

Ультразвуковые исследования с применением новых технологий обеспечили себе положение как ключевой диагностической методики, и хотя аппараты УЗИ активно применяются и имеют весомое значение для современной клиники, научное исследование ультразвука всё ещё поощряется, и сегодняшние идеи завтра могут стать технологией. Например, функция FlyThru 4D (виртуальная эндоскопия), при которой изображение поверхности необходимой структуры формируется не за счёт параллельных проекций, а на основе перспективной проекции (объекты, находящиеся вблизи, имеют большие размеры, чем объекты, расположенные вдали).

КВАНТОВОЕ БУДУЩЕЕ

Пичул С. Н.

Руководитель – ст. преподаватель Савченко Т. А.

ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет», г. Донецк

Квантовая физика – молодая наука. Она появилась в начале XX века вследствие открытия того, что законы физики макромира работают совсем не так как в микромире. Объекты, что описывает квантовая физика нельзя назвать частицами и волнами, они скорее являются третьей категорией, наследующей свойства волн и некоторые свойства частиц.

Квантовая механика – это раздел квантовой физики, который описывает свойства и строение субатомных частиц и их систем. Она навсегда изменила повседневную жизнь людей открытием большого количества технологий: ядерное оружие, лазеры, ускорители частиц, МРТ, компьютеры, мобильная связь и интернета обязана изучением квантовой механики.

Перспективы квантовой физики поражают сознание людей. К примеру: появление квантовой криптографии, основанной на передаче информации отдельными фотонами, и развитие квантового компьютера, который использует квантовую суперпозицию и квантовую запутанность для работы с информацией. Учитывая невероятный потенциал квантовых технологий, владение ими в будущем будет иметь значительное преимущество.

На данный момент компьютеры работают на базовых технологиях - двоичном мире, в котором информация закодирована в битах, которые могут существовать только в двух состояниях. Квантовые вычисления используют кубиты, которые могут существовать в практически бесчисленных состояниях одновременно. Такие компьютеры будут способны производить расчеты за секунды, превышающие скорость обычной техники.

Квантовые технологии могут дать возможность создать практически безупречные методы безопасности, что касается и обмена данными на больших расстояниях. Но эта же мощь позволит без проблем взламывать самые сложные методы безопасности, обеспечиваемые относительно примитивными машинами.

Прорыв в области квантовых технологий значительно затронет область медицины. С их помощью можно будет моделировать динамику химических реакций, и это даст возможность разрабатывать новые и наиболее эффективные лекарственные средства.

Технологии, основанные на квантах, активно будут использоваться и в освоении космоса.

Изменения, к которым приведет развитие квантовых технологий, будут настолько же масштабны, как и те, которые первая квантовая революция произвела во второй половине XX века.

РАСПРОСТРАНЕНИЕ РАДИОВОЛН В ВЫСОКИХ ШИРОТАХ

Ляшенко Ю. А.

Руководитель – ст. преподаватель Малашенко Т. И.

ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет», г. Донецк

Ионосферная радиосвязь в диапазоне радиоволн 3-30 МГц основана на распространении радиоволн в высоких широтах. Ее отличают отсутствие стабильности и низкое качество, что обусловлено спецификой среды распространения – сложной неоднородной структурой полярной ионосферы, формируемой процессами взаимодействия ионосферы, магнитосферы Земли и возмущений плазмы в межпланетном пространстве. В высоких широтах силовые линии близки к вертикальным и уходят далеко от Земли в область внешней магнитосферы или межпланетного пространства. Так как заряженные частицы могут легко двигаться вдоль силовых линий, а в поперечном направлении их перемещение затруднено, то ионосфера низких и средних широт защищена от возмущений в солнечном ветре, в то время как полярная ионосфера реагирует на них. Полярные области находятся также под непрерывным воздействием корпускулярного излучения. Поглощаясь в верхних слоях атмосферы, это излучение производит дополнительную ионизацию молекул и атомов воздуха и вызывает в этих районах частые полярные сияния и магнитные бури. Наряду с регулярными изменениями в ионосфере часто наблюдаются значительные нерегулярные изменения или возмущения, которые нередко влекут за собой ухудшение и даже полное прекращение радиосвязи, в особенности на коротких волнах.

Во время вспышки Солнце представляет собой мощный источник рентгеновского и ультрафиолетового излучений. Увеличение интенсивности рентгеновского и ультрафиолетового излучений, наблюдаемое во время хромосферных вспышек, приводит к неизбежному возрастанию электронной концентрации в ионосфере. Эти изменения концентрации различны для разных высот и носят общее название внезапных ионосферных возмущений.

Большие плотности спорадических образований в высоких широтах и большая частота их появления позволяют осуществлять через них связь. Это единственный вид нарушения ионосферы, который при определенных условиях может восстановить нарушенную связь через регулярные слои, которые в высоких широтах во время полярных сияний становятся очень неустойчивыми и не могут обеспечить прохождение коротких радиоволн.

Полярную ионосферу в этом смысле можно рассматривать как очень сложный рефлектор, изменчивость которого зависит от формы и движения сияний, их протяженности и других факторов.

ПРОБЛЕМЫ КОСМИЧЕСКИХ ПОЛЁТОВ

Белый А. А.

*Руководитель – учитель-методист Колочко И. В.
МОУ «Технический лицей г. Донецка»*

Космические полёты – это научные исследования, развивающие технологии. Исследование космоса предоставило множество возможностей для человека. Мобильная связь, спутниковое телевидение, системы навигации, прогноз погоды, создание различных материалов и препаратов – всего этого человечество добилось благодаря исследованию космоса, но для этого нам пришлось пожертвовать здоровьем космонавтов.

На организм человека в космосе влияют множество факторов. При быстром падении барометрического давления с подъемом на высоту происходит резкое расширение газов, заполняющих полые органы и полости тела. Быстрое падение барометрического давления является причиной болевыми ощущениями, а также механическими и рефлекторными нарушениями дыхания и кровообращения. При действии на организм более низкого барометрического давления наблюдается высотная газовая эмфизема, которая проявляется во взрывоподобном образовании подкожных вздутий, резко увеличивающих объем тела.

Космическая радиация, проникая в вещество, ионизирует его. Повреждаются клеточные структуры тканей живого организма, нарушается нормальное течение биохимических реакций. Для предотвращения воздействия на космонавтов космической радиации осуществляется прогнозирование радиационной обстановки. При этом учитываются продолжительность полета транспортного пилотируемого корабля, характер орбиты, характеристики конструкции космического аппарата, наличие средств защиты экипажа.

При умеренных колебаниях температуры внешней среды организм человека автоматически поддерживает внутреннюю температуру на постоянном уровне. При температуре наружного воздуха 30-33°C теплообмен с окружающей средой практически прекращается, и тепловое равновесие поддерживается только благодаря интенсивному потоотделению, но оно при ограниченных запасах воды чревато угрозой дегидратации организма. Резкие изменения температуры отрицательно сказываются на состоянии человека. Если температура воздуха и окружающих стен превышает 60°C, организм человека не способен сохранять тепловой баланс даже за счет обильного потоотделения, вследствие чего начинается процесс накопления тепла в организме.

Влияние вибрации и перегрузок на космонавтов на активном участке выведения корабля на орбиту изучено достаточно хорошо. Имеется целый ряд конструктивных предложений амортизаторов, снижающих ущерб.

ЭПОХА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СИНГУЛЯРНОСТИ

Васина С. И.

Руководитель – доцент, к. т. н. Покинтелица Е. А.

ГОУВПО «Донбасская национальная академия строительства
и архитектуры», г. Макеевка

Сингулярность (особенность) – это точка, в которой математическая функция стремится к бесконечности. Обычные законы теряют свой смысл в этой точке, их невозможно предсказать.

В астрономии сингулярностью принято считать Планковскую эпоху – первичный этап эволюции Вселенной. В этот период вся материя была собрана в единой точке, в которой давление, температура и плотность стремились к бесконечности. Это состояние, ставшее примером гравитационной сингулярности, предсказано Эйнштейном в положениях общей теории относительности. Сложно представить, что Солнце можно сжать до размеров атомного ядра, а вся Вселенная была спрессована до точки, размер которой был много меньше этого ядрышка. Все же, Вселенная возникла из такого объекта, именуемого сингулярностью. Этот вариант событий математически просчитан и является основной теорией возникновения окружающего мира. Но может ли повториться Планковская эпоха? Конечно может, но уже в другой сфере.

Мы живем в настолько стремительно развевающимся мире, что в скором времени нас ожидает такое явление, как технологическая сингулярность. Технологическая сингулярность – это момент не возврата, когда техника обретет интеллект наравне с человеческим разумом, преодолеет его полностью, заменит человека. Ученые считают, что технологическая сингулярность наступит приблизительно через 30-35 лет. И что тогда будет? Это тяжело представить, не так ли? Человек создаст искусственный интеллект настолько мощным, как и его создатель. Только технологический «мозг» не будет вбирать в себя пагубные привычки и качества, присущие человечеству. Роботы смогут самостоятельно совершенствовать свои прототипы, производить их, прогнозировать дальнейшие действия и сделают это лучше человека. Тогда что же делать человеку, если его полностью заменит искусственный интеллект? Ведь Роботы смогут самостоятельно построить ракеты и освоить Марс и изучить все остальные планеты Солнечной системы. Они заменят нас на тяжелом и легком производстве. Что тогда остается делать человеку?

Я думаю, что людям останутся вопросы по решению экологических проблем, среди которых истощение земных ресурсов, проблема решения конфликтов путем военного вмешательства, утилизация мусора и ядерного оружия, восстановление того ущерба, который был нанесен Земле самим же человеком.

РАЗВИТИЕ КВАНТОВОЙ ФИЗИКИ

Мельник А. С.

Руководитель – ст. преподаватель Малашенко Т. И.

ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет», г. Донецк

В конце XIX столетия возник кризис естествознания: развитие науки привело к открытию явлений, которые невозможно было объяснить в рамках существующей классической механики. Создание квантовой механики стало вершиной научного мышления гениальных ученых, сумевших выйти за рамки устоявшихся и казавшихся незыблемыми научных представлений. На первом этапе квантовая механика представляла собой комбинацию положений классической механики Ньютона и новых положений, отражающих дискретный характер изменения величин в микромире. Это время так называемой старой квантовой механики. Период новой квантовой механики начинается в 1925 году основополагающей статьей Гейзенберга. Выдающуюся роль в формировании квантовой механики сыграли Макс Планк и Альберт Эйнштейн, которому именно за создание квантовой теории фотоэффекта, а не за создание теории относительности в 1922 году была присуждена Нобелевская премия в области физики.

Первая квантовая революция, определившая развитие физики в XX веке, стала предпосылкой для появления ядерного оружия, транзисторов, лазеров, мобильной телефонной связи и интернета. Начало XXI столетия стало временем второй квантовой революции. Эта тема активно обсуждается сегодня, потому что она связана со сферой искусственного интеллекта, машинного обучения, революцией роботов. Всё, что можно запрограммировать, что основано на алгоритмах, рутинные действия, которые раньше выполняли люди, теперь может выполняться компьютерами и роботами.

Огромные усилия прилагаются сейчас для создания так называемого квантового компьютера. Полноценный универсальный квантовый компьютер является пока гипотетическим устройством, сама возможность построения которого связана с серьёзным развитием квантовой теории в области многих частиц и сложных экспериментов. Разработки в данной области связаны с новейшими открытиями и достижениями современной физики. В классическом компьютере информация представлена с помощью битов, принимающих только значения 0 или 1. В квантовом компьютере понятие классического бита обобщается до квантового бита (кубита), принимающего бесконечное число значений, каждое из которых является квантовой суперпозицией базисных состояний 0 и 1 (пара значений квантовой характеристики частицы, например, атома, электрона или фотона, в частности, ориентация спина).

УМНЫЙ ДОМ

Шемет Д. Д.

*Руководитель – учитель-методист Колочко И. В.
МОУ «Технический лицей г. Донецка»*

Под «умным домом» следует понимать систему, которая должна уметь распознавать конкретные ситуации, происходящие в здании, и соответствующим образом на них реагировать: одна из систем может управлять поведением других по заранее выработанным алгоритмам.

Концепция «Системы интеллектуального управления зданием» предполагает новый подход в организации жизнеобеспечения здания, при котором за счет комплекса программно-аппаратных средств значительно возрастает эффективность функционирования и надежность управления всех систем эксплуатации и исполнительных устройств здания.

Основной особенностью интеллектуального здания является объединение отдельных подсистем различных производителей в единый управляемый комплекс.

Здание проектируют таким образом, чтобы все системы его управления могли интегрироваться друг с другом с минимальными затратами, а их обслуживание было бы организовано оптимальным образом. Проект обязательно предполагает возможность наращивать и видоизменять конфигурации инсталлированных систем.

«Умный дом» в первоначальном смысле означает здание, инженерные системы которого способны обеспечить адаптацию к возможным изменениям в будущем.

«Интеллектуальное» жилье – это не погоня за веяниями моды, желание потешить свое самолюбие или игрушка для взрослых, а выгодное вложение средств. По подсчетам агентства MiDart, такое «умное» жилье способно сэкономить владельцу затраты на эксплуатацию на 30%. При этом платежка за воду будет меньше на 41%, за электроэнергию – 30%, тепло – 50%. Снижение же страховых рисков достигает 60%.

Человек, живущий в «Smart-house» может не только наслаждаться комфортом и безопасностью, но и существенно снизить затраты материальные, сэкономив немало природных ресурсов. Это вполне актуально для современной России, где становится все больше людей, которым по карману не только платить за свой комфорт, но и присоединиться к общемировым тенденциям культурного потребления природных ресурсов.

Со временем здания обретут «искусственный интеллект». Тогда с полным основанием можно будет называть их интеллектуальными. Системы смогут отслеживать работу и состояние всей «начинки» здания, включая ограждающие конструкции, и самостоятельно принимать решения в изменяющихся обстоятельствах.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СПЕКТРАЛЬНОГО АНАЛИЗА В КРИМИНАЛИСТИКЕ

Степаненко А. Д.

Руководитель – учитель-методист Колочко И. В.

МОУ «Технический лицей г. Донецка»

В зависимости от физической природы и структуры информации о следах преступлений избирается та или другая группа технических приемов обнаружения, фиксации и исследования улик. Поэтому в практике предупреждения и раскрытия преступлений правоохранительные органы используют широкий арсенал научных методов и технических средств, среди которых достойное место отведено криминалистической технике, рекомендациям о наиболее рациональных приемах и методах обнаружения и исследования вещественных доказательств. Эксперты-криминалисты при исследовании вещественных доказательств используют законы физики, приборы и приспособления, работающие на их основе.

Спектральный анализ основывается на том, что каждый химический элемент излучает или поглощает свет определенной длины волны. Цель спектроскописта — заставить вещество излучать эту энергию, зафиксировать её и идентифицировать. И это позволит решить многие задачи, к примеру: определить металлизацию, идентифицировать предметы по элементному составу микрочастиц, диагностировать огнестрельные повреждения, установить дистанцию выстрела, исследовать костные останки, узнать возраст человека, давность наступления смерти и многие другие. Высокая чувствительность и избирательность многих методов спектрального анализа позволяют устанавливать в анализируемом веществе ничтожно малые количества компонентов или примесей, возникающих в результате особенностей технологического режима, природных, условий или действия конкретной обстановки события преступления.

Ультрафиолетовые лучи, являясь невидимыми, возбуждают люминесценцию в видимой части спектра. По закону Стокса длина волны света люминесценции всегда больше длины возбуждающей волны. В качестве источника ультрафиолетового света для возбуждения люминесценции используются ртутно-кварцевые лампы высокого и сверхвысокого давления. Ультрафиолетовые светофильтры, помещаемые на пути лучей, позволяют выделять длину волны (или группу волн), обеспечивающих наилучшую люминесценцию исследуемого вещества. Чтобы посторонний свет не мешал наблюдению, исследование необходимо производить в затемненном помещении или с помощью прибора, конструкция которого предохраняет глаз исследователя от попадания постороннего света.

Такой анализ позволяет обнаружить следы крови, биологических жидкостей, травления, подчистки, прочесть вытравленный текст и т.д.

31 мая 2021 г. – сто лет ДонНТУ

СЕКЦИЯ 4



ВИЗГЕРТ
Регина Викентьевна
(1919-2002)

РЕГИНА ВИКЕНТЬЕВНА ВИЗГЕРТ

Каражия Д. В.

Руководитель – ст. преподаватель Савченко Е. В.

ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет», г. Донецк

Регина Викентьевна Визгерт – известный ученый в области органической и физико-органической химии. Профессор кафедры общей химии Донецкого национального технического университета, доктор химических наук, Соросовский профессор.

Регина Викентьевна родилась 14 апреля 1919 г. в г. Павловске Ленинградской области. В 1936 г. она поступила на химический факультет Ленинградского университета. Во время войны – работала в Самарканде, в артели по дублированию овчин для фронта. Позже – старшим лаборантом в военно-медицинской академии им. С.М. Кирова на кафедре санитарно-химической защиты. После войны, вместе с академией вернулась в Ленинград и поступила в аспирантуру к профессору Б. И. Долгову, работавшему в области кинетики и катализа.

Проводя синтез и количественные исследования серо-органических соединений – Регина Викентьевна и ее ученики показали, что химическая связь лабильна, т.е. можно изменять направление химических реакций, увеличивать выход продуктов, получать новые вещества. Ее работы в институте открыли новые возможности применения серо-органических соединений для синтеза дубителей – полимерных, лекарственных веществ и др. За комплекс работ в этом направлении Р. В. Визгерт в 1988 году была присуждена премия им. Писаржевского и почетное звание лауреата.

С февраля 1973 года Регина Викентьевна переезжает в Донецк. С этого времени теоретические разработки по органическим соединениям серы и синтезу органических монокристаллов, а также монокристаллических полимерных материалов для квантовой электроники, биологически активных веществ оказываются ведущими направлениями кафедры общей химии ДПИ.

Фундаментальные исследования ее и ее учеников позволили установить контакты с промышленностью. По разработанным ими патентам готовились дубители, накопители, пигменты для кожевенной фирмы "Рассвет", составы для бурительных скважин и др. Позже монокристаллы и монокристаллические мультислойные пленки для квантовой электроники. Изучение кинетики и механизмов реакций позволило подойти к синтезу биологически-активных веществ. Эти работы нашли отражение в диссертационных работах учеников и 42 авторских свидетельствах.

С 1989 года Регина Викентьевна – профессор кафедры. В 1995 году Р. В. Визгерт была удостоена почетного звания "Соросовский профессор".

БИОГРАФИЯ И ВКЛАД В НАУКУ А. Ф. ИОФФЕ

Орлов Д. Н., Венжега А. А.

Руководитель – ст. преподаватель Савченко Е. В.

ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет», г. Донецк

Абрам Фёдорович Иоффе родился в 1880 году 29 октября в городе Ромны, который находился в то время в Полтавской губернии. Семья у него была дружная и веселая. Когда мальчику исполнилось 9 лет, он поступил в реальное училище, которое находилось в Германии, где существенная роль отводилась математическим предметам. Именно здесь физик получил среднее образование и аттестат в 1897 году. После окончания училища в этом же году поступил в Технологический Санкт-Петербургский университет, закончил его в 1902 году и сразу подал документы в высшее учебное заведение, которое находилось в Германии, в Мюнхене.

В 25 лет (в 1905 г.) Иоффе защитил диссертацию на степень доктора философии «Упругое последствие в кристаллическом кварце» с наивысшей оценкой *summa cum laude*. Рентген предложил ему остаться в Мюнхенском университете в качестве профессора, но Иоффе принял решение вернуться в Россию. В 1906 г. Иоффе поступил на должность лаборанта на кафедру физики (под руководством В. В. Скобельцына) Санкт-Петербургского политехнического института, с которым тесно будет связана вся его последующая жизнь.

Во время Великой Отечественной войны благодаря еще довоенной стратегии Абрама Федоровича Иоффе в развитии тематик (радиолокация, размагничивание кораблей, бронезащита и др.) Физтех быстро переориентировал свои технические и кадровые ресурсы, и в короткий полугодовой срок ученые начали работать в Казани в условиях эвакуации. Как директор института, Абрам Федорович строго оценивал, каким направлениям исследований необходимо дать первенство в данный момент и переводил сотрудников из лаборатории в лабораторию соответственно оборонным задачам.

Абрам Федорович Иоффе внес большой вклад в решение проблемы применения термо- и фотоэлектрических свойств полупроводников для преобразования тепловой и световой энергий в электрическую. Разработал теорию термоэлектрогенераторов и термоэлектрических холодильников. Выдвинул идею плазменного электричества. Создал сернистоталлиевый фотоэлемент с коэффициентом полезного действия более одного процента.

Кроме научных достижений важнейшей его заслугой считается создание советской школы физиков, из которой вышли многие крупные советские учёные. По разнообразию проблем, которыми занимались её представители, она является едва ли не самой крупной физической школой, сформировавшейся в XX веке.

ВОДОРОДНАЯ ЭНЕРГЕТИКА: ПРЕИМУЩЕСТВА И НЕДОСТАТКИ

Дроздова Д. А.

Руководитель – ст. преподаватель Савченко Т. А.

ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет», г. Донецк

Водородная энергетика представляет собой направление выработки и потребление энергии, которое основано на использовании водорода в качестве средства для аккумулирования, транспортировки и потребления энергии людьми, транспортной инфраструктурой и различными производственными направлениями.

Водородная энергетика включает следующие основные направления: разработка эффективных методов и процессов крупномасштабного получения дешевого водорода из метана и сероводородсодержащего природного газа, а также на базе разложения воды; технологии хранения, транспортировки и использования водорода в энергетике, промышленности, на транспорте.

Преимущества водородной энергетики заключаются в следующем: является экологически чистым продуктом. Автомобили на водородном топливе проезжают в 2-3 раза больше километров, чем автомобили на другом топливе. Водород хранится в газообразном состоянии, поэтому его легко перевозить по трубам или большим ёмкостям.

Условия хранения водорода проще, чем у другого топлива. Водородная энергетика может быть применена в автомобильной сфере, промышленности, жилищном хозяйстве, инженерном деле.

Несмотря на плюсы, существуют также недостатки, которые оттягивают использование природного материала назад:

- Получение водорода всё ещё представляет собой трудоёмкий процесс. Существует несколько способов получения водорода: химический, электролиз, термохимический.

Для получения используются природные ресурсы (нефть, газ и другие природные материалы). Природные ресурсы не вечны и имеют свойство заканчиваться. Поэтому учёные считают, что использовать природные ресурсы для выделения водорода нецелесообразно.

- При добыче существует вероятность взрыва, так как этот элемент имеет повышенную взрывоопасность. Добыча этого природного элемента считается неоправданно дорогой. На получение даже небольшого количества элемента отправляется очень много средств.

Таким образом, преимущества примерно равны недостаткам, поэтому перспектива использования водородной энергетики в будущем неоднозначна. Никто не может заявить со 100-процентной уверенностью, что будет в дальнейшем. Все разговоры учёных строятся лишь на догадках и гипотезах, которые пока не нашли своего практического подтверждения.

СПОСОБЫ ПОЛУЧЕНИЯ ВОДОРОДА

Хомичук Н. В.

Руководитель – ст. преподаватель Савченко Т. А.

ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет», г. Донецк

Водород представляет собой химический элемент, который в процессе синтеза может заменять любое ныне существующее топливо. Водород в свободном состоянии при нормальных условиях является газом без цвета, запаха и вкуса. Относительно него можно выделить несколько положительных факторов:

1 – сырьем для получения водорода может быть вода, а для получения искусственных углеродов – уголь, углекислый газ или природные карбонаты, то есть запасы практически неограниченные; 2 – при сжигании водорода или искусственного топлива, полученного на его основе, образуются значительно меньшие затраты на мероприятия по охране окружающей среды, чем при сжигании природных жидких и газообразных элементов топлива; 3 – полученное топливо сравнительно легко транспортировать, хранить и аккумулировать.

Водород является одной из перспективных составляющих нашей планеты, правда, в природе он не встречается в чистом виде. Его необходимо извлекать или из углеводорода, или из воды. Вместе с тем, запасы водорода связанного в органическом веществе и в воде, практически неисчерпаемы.

На данный момент известно несколько способов получения водорода. Среди них: химический, электролиз, термохимический. Рассмотрим один и наиболее распространенных способов получения водорода – из воды путем электролиза.

Под электролизом понимается некоторый электронный проводник, погруженный в ионный проводник (раствор электролита, расплав) или соприкасающийся с ним. На межфазной границе раздела электрод – раствор протекают электродные процессы, в результате которых между электродом и раствором устанавливается разность потенциалов – электродный потенциал, значение которого зависит от природы, протекающей на поверхности электрода электрохимической реакции. В данном случае можно измерить лишь разность электродных потенциалов нескольких электродов.

Таким образом, в обратимой реакции при электролизе воды наряду с затратами электроэнергии принципиально возможно непосредственное преобразование теплоты, подводимой к ячейке, в химическую энергию топливно-окислительной композиции (водорода и кислорода).

Водородная энергетика экологична, но не автономна. Водород нужно получать, но все существующие сейчас способы либо очень затратные, либо малоэффективные.

ВОДОРОД В АЛЬТЕРНАТИВНОЙ ЭНЕРГЕТИКЕ

Крапивин А. С., Пацин А. Д.

Руководитель – ст. преподаватель Терещенко В. М.

ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет», г. Донецк

На нашей планете запасы водорода неисчерпаемы и обладают автоматической возобновляемостью. Это снижает затраты на поиск и разработку месторождений, технологии по добыче. На применении водорода в качестве топлива базируется водородная энергетика – нетрадиционный способ получения энергии, который пока не так широко применяется на практике как альтернатива традиционным способам.

Водород – один из наиболее распространённых химических элементов на Земле. В земной коре из каждых 100 атомов 17 – атомы водорода. Водород обладает большими преимуществами и в другом краеугольном вопросе современной энергетике – экологичности. Результатом сгорания водорода является обычная вода, которая совершенно не опасна для окружающей среды.

Водородная энергетика является очень перспективной еще и потому, что существует множество методов промышленного производства водорода: паровая конверсия природного газа, газификация угля, электролиз воды, водород из биомассы.

Под водородной технологией подразумевается совокупность промышленных методов и средств для получения, транспортировки и хранения водорода, а также средств и методов его безопасного использования на основе неисчерпаемых источников сырья и энергии.

Водород характеризуется наиболее высокими энерго-массовыми показателями среди химических топлив.

Огромнейшим интересом водород пользуется в компаниях по производству автомобилей, которые на ежегодных выставках все чаще и чаще демонстрируют свои автомобили, работающие на водородном топливе. Человечество осознало, что для дальнейшего существования водород может стать уникальным источником не только энергии, но и самой жизни на планете Земля.

Водород получают в газообразном виде и, если для использования необходим жидкий водород, его подвергают глубокому охлаждению и ожижению. Дом на водороде ведёт к посёлку на водороде и городу на водороде, где единственным энергоносителем становится водород, который используется не только в быту, но и для транспортных целей, в промышленности.

Такой город будет совершенно чистым в экологическом отношении, так как единственным выбросом в атмосферу будет чистый водяной пар.

БИОГРАФИЯ И ВКЛАД В НАУКУ Н.Н. БОГОЛЮБОВА

Коломийцев К. С., Ломов Д. А.

Руководитель – ст. преподаватель Савченко Е. В.

ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет», г. Донецк

В ряду знаменитых ученых XX века Боголюбов выделяется как Естествоиспытатель и Просветитель.

Николай Николаевич Боголюбов родился 21 августа 1909 г. По окончании семилетней школы Боголюбов самостоятельно занимался изучением физики и математики и с 14 лет уже принимал участие в семинаре кафедры математической физики Киевского университета под руководством академика Д. А. Граве. В 1924 г. в возрасте пятнадцати лет написал первую научную работу, а в следующем году был принят непосредственно в аспирантуру АН УССР к академику Н. М. Крылову, которую закончил в 1929 г., получив в двадцать лет степень доктора математических наук и стал научным сотрудником Украинской академии наук.

С начала образования в 1956 г. в г. Дубне международного научного центра в области ядерной физики, Боголюбов — организатор и руководитель лаборатории теоретической физики. Основные работы Боголюбова по математике и механике относятся к вариационному исчислению, приближенным методам математического анализа, дифференциальным уравнениям, уравнениям математической физики, асимптотическим методам нелинейной механики и теории динамических систем. В последующие годы Боголюбов (совместно со своим учителем Н. М. Крыловым) разрабатывал новые методы нелинейной механики и общей теории динамических систем. В цикле исследований по проблемам статистической механики (1939–1945 гг.) создал метод получения кинетических уравнений, исходя из механики системы молекул.

В 1946 г. Боголюбов впервые построил микроскопическую теорию сверхтекучести, взяв за основу модель слабо неидеального бозе-газа. Спустя 10 лет, исходя из квантово-механической модели электронного газа, взаимодействующего с ионной решеткой металла, обобщив свой аппарат канонических преобразований из теории сверхтекучести, создал микроскопическую теорию сверхпроводимости.

Боголюбов основатель советских научных школ в области нелинейной механики, статистической физики и квантовой теории поля. Член многих иностранных академий (в Болгарии, ГДР, Польше, США и др.), научных учреждений и обществ, участник Пагуошского движения.

Дважды Герой Социалистического Труда (1969, 1979). Ленинская премия (1958). Государственная премия СССР (1947, 1953, 1984). Золотая медаль им. Ломоносова АН СССР. Директор лаборатории теоретической физики Объединённого института ядерных исследований в Дубне.

АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ

Киселёва Д. Ю.

Руководитель – доцент, к. п. н. Логинова Е. Н.

ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет», г. Донецк

АИЭ – это альтернативные источники энергии, позволяющие получать электроэнергию и заменяющие собой традиционные источники энергии, такие как: нефть, добываемый природный газ и уголь.

Количество солнечной энергии, поступающей на поверхность Земли за неделю, превышает энергию всех мировых запасов нефти, газа, угля и урана. Использование малой части (0,5 %) этого запаса могло бы полностью покрыть мировую потребность в энергии. Эта энергия используется в солнечных батареях, принцип работы которых основан на том, что в двух кремниевых пластинах, покрытых разными веществами (бором и фосфором), под действием солнечного света возникает электрический ток. Вклад в развитие этого направления внесли донецкие политехники. В 2018 году в ДНР создали экспериментальный энергоблок солнечной электроустановки. Мероприятие по вводу его в эксплуатацию состоялось 18.07.18 в ДонНТУ.

Запасы энергии ветра, по оценкам Всемирной метеорологической организации, составляют 170 трлн кВт/ч в год. Но у ветра есть два существенных недостатка: его энергия сильно рассеяна в пространстве, и он не предсказуем – часто меняет направление, потоки ветра меняют скорость. Несмотря на то, что принцип работы ветроустановок достаточно прост: лопасти, вращающиеся за счет силы ветра, через вал передают механическую энергию к электрогенератору, эксплуатация их обходится недорого. Сегодня в мире работает более 330 тысяч таких установок, есть такая ветроустановка и на Донбассе в Новоазовском районе рядом с селом Безыменное. Фактическая мощность станции составляет 79,3 МВт (на 2012 г.). Проектная мощность 107,5 МВт.

Для производства электрической энергии используются и энергия воды, стоимость получаемой электроэнергии ниже, чем при использовании других видов электростанций, и нет вредных выбросов в атмосферу. В Донецкой области мини-гидроэлектростанция, построена на водохранилище Старобешевской ТЭС, мощность гидроэлектростанции – 950 киловатт/час. Возведенные гидротехнические сооружения обеспечивают стабильный напор воды, который поступает на лопасти турбины. Напор приводит турбину в движение, в результате чего она вращает генераторы, вырабатывающие электроэнергию, которую затем по линиям высоковольтных передач доставляют потребителю. В Донецкой Народной Республике, к сожалению, не так много электростанций, работающих на альтернативной энергии. Наука не стоит на месте, а значит скоро появятся больше электростанций, которые не представляют угрозы природе и людям.

«ОТЕЦ» СОВЕТСКОЙ АТОМНОЙ БОМБЫ – ИГОРЬ ВАСИЛЬЕВИЧ КУРЧАТОВ

Безлепкин Д. В.

Руководитель – ст. преподаватель Савченко Е. В.

ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет», г. Донецк

Игорь Васильевич Курчатов – советский физик и один из создателей советской атомной бомбы. Его вклад в развитие и становление ядерной физики сложно переоценить, а его творение позволило нашей стране не проиграть «холодную войну» в самом её разгаре.

Игорь Васильевич Курчатов родился 12 января 1903 года в г. Симе (Южный Урал). В 1920 году после завершения учебы в гимназии Курчатов поступил на физико-математический факультет Таврического университета, который он досрочно и с отличными успехами закончил в 1923 году. С тех пор его жизнь была навсегда связана с физикой. До 1925 года И. В. Курчатов работал сначала в Магнитометеорологической обсерватории в Павловске под Петроградом, затем в Гидрометеорологическом центре в Феодосии, на кафедре физики Азербайджанского политехнического института (г. Баку). Оттуда он был приглашен в Ленинградский физико-технический институт, где началась его научная деятельность под руководством академика А. Ф. Иоффе.

До 1934 года Игорь Васильевич изучал диэлектрики и полупроводники и вместе с П. П. Кобеко открыл явление сегнетоэлектричества. За исследования по физике диэлектриков 30-летнему Курчатову присуждается в 1934 году ученая степень доктора физико-математических наук без защиты диссертации. Параллельно И. В. Курчатов занимался теорией атомного ядра. Результаты, полученные в его отделе, находились на мировом уровне: к ним привели серия работ с нейтронными источниками, открытие ядерной изомерии и наблюдение (впервые в мире) спонтанного деления урана.

В 1935 году вышли его монография «Расщепление атомного ядра» и два учебных пособия для физических факультетов университетов, и ему присваивается звание профессора. С 1937 года Игорь Васильевич возглавлял циклотронную лабораторию в Радиевом институте. В 1943 году в Москве под руководством И. В. Курчатова была организована Лаборатория № 2 АН СССР, выросшая впоследствии в Институт атомной энергии им. И. В. Курчатова. В 1946 году под руководством И. В. Курчатова в Лаборатории № 2 был собран первый в Европе и Азии экспериментальный ядерный реактор Ф-1. В 1949 году под его руководством испытывается первая отечественная атомная бомба РДС-1. И. В. Курчатов лично отвечал за разработку и испытание первой советской атомной бомбы. Он был одним из научных руководителей разработки водородной бомбы РДС-бс, испытание которой состоялось в августе 1953 года.

ОСНОВОПОЛОЖНИКИ КВАНТОВОЙ ЭЛЕКТРОНИКИ И ВСЕМИРНОЙ ПАУТИНЫ

Балакай И. И.

Руководитель – ст. преподаватель Савченко Е. В.

ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет», г. Донецк

Никола́й Генна́диевич Ба́сов – российский физик, лауреат Нобелевской премии по физике (1964). Ему принадлежит идея использования лазеров для управляемого термоядерного синтеза и ряд его работ посвящены вопросам распространения и взаимодействия лазерных импульсов с веществом. Басов выдвинул идеи новых применений лазеров в оптоэлектронике, разработал физические основы создания квантовых стандартов частоты, выступал инициатором многих исследований по нелинейной оптике.

Алекса́ндр Миха́йлович Про́хоров советский и российский физик, один из основоположников квантовой электроники – важнейшего направления современной физики. Изобретатель лазерных технологий. Научные работы посвящены квантовой электронике и её приложениям, радиофизике, физике ускорителей, радиоспектроскопии, нелинейной оптике. А. М. Прохоров исследовал распространение радиоволн вдоль земной поверхности и в ионосфере, а после войны деятельно занялся разработкой методов стабилизации частоты радиогенераторов, что легло в основу его кандидатской диссертации.

Прохоров и Н. Г. Басов были награждены Ленинской премией в 1959 году за основополагающую работу в области квантовой электроники, которая привела к созданию лазера и мазера, а в 1964 году совместно с Ч. Х. Таунсом – Нобелевской премией по физике. Он исследовал нелинейные эффекты, возникающие при распространении лазерного излучения в веществе: многофокусная структура волновых пучков в нелинейной среде, распространение оптических солитонов в световодах, возбуждение и диссоциация молекул под действием ИК-излучения, лазерная генерация ультразвука, управление свойствами твёрдого тела и лазерной плазмы при воздействии световыми пучками. Эти разработки нашли применение не только для промышленного производства лазеров, но и для создания систем дальней космической радиосвязи, лазерного термоядерного синтеза, волоконно-оптических линий связи и многих других.

Тимоти Джон Бернерс-Ли- создатель Всемирной паутины. Автор множества разработок в области информационных технологий. В 1989 году он предложил проект под названием World Wide Web. Проект подразумевал публикацию гипертекстовых документов, связанных собой гиперссылками, для облегчения поиска информации. Тимом Бернерсом-Ли, были изобретены идентификаторы URI, URL протокол HTTP и язык HTML. Эти технологии легли в основу современной Всемирной паутины.

АТТОСЕКУНДНЫЙ ЛАЗЕР

Совпель С. В.

*Руководитель – учитель-методист Колочко И. В.
МОУ «Технический лицей г. Донецка»*

Для фиксирования процессов, происходящих очень быстро, подобных движению электронов в веществе, нужен инструмент, работающий на порядок быстрее. Движение электронов в атомах происходят за время порядка нескольких аттосекунд. Это время настолько мало, что за 10^{-18} с свет проходит расстояние, соответствующее всего лишь размеру атома.

Для изучения динамики процесса во времени требуется инструмент, способный реагировать примерно на порядок скорее, чем происходит этот процесс. Чем меньше длительность электромагнитных импульсов, тем быстрее процессы можно с их помощью изучать и управлять ими. Интенсивные импульсы в широком диапазоне электромагнитных волн генерируются рентгеновскими лазерами на свободных электронах, но их длительность до сих пор не превышала 10 фемтосекунд (1 фемтосекунда = 1000 аттосекунд)

Международная команда исследователей, в которую вошли и российские физики, смогла заставить лазеры генерировать более короткие импульсы. Результаты работы были опубликованы в феврале 2020 года в журнале «Nature». Сотрудники НИИЯФ МГУ Алексей Грум-Гржимайло и Елена Грызлова внесли определённый вклад в теоретическое обоснование метода, экспериментально реализованного на рентгеновском лазере, на свободных электронах. Это открывает новые возможности для исследования в области структурной биологии, драг-дизайне и медицине.

Для изучения динамики процесса во времени требуется инструмент, способный реагировать примерно на порядок скорее, чем происходит этот процесс. Чем меньше длительность электромагнитных импульсов, тем быстрее процессы можно с их помощью изучать и управлять ими.

Итоги работы впервые открывают доступ к программируемым аттосекундным сигналам высокой интенсивности и новые пути для изучения сверхбыстрых нелинейных электронных процессов и управления ими.

В эксперименте полностью используются уникальные характеристики лазера на свободных электронах FERMI. Полученные результаты указывают на то, что такие импульсы полностью управляемы и достигают высоких пиковых интенсивностей. Исследования повлияют на планирование и разработку новых лазеров на свободных электронах по всему миру.

Аттосекундный лазер стал возможным только благодаря тесному сотрудничеству между группой Университета Фрайбурга командой Elettra, российской командой теоретиков и международной командой теоретиков и экспериментаторов из США, Германии, Италии, Австрии, Словении, Венгрии, Японии и Швеции.

ФОТОНИКА: ПРИМЕНЕНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Сивкова Д. В.

Руководитель – ассистент Додонова Е. В.

ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет», г. Донецк

Фотоника – это область науки и техники, которая занимается изучением фундаментальных и прикладных аспектов генерации, передачи, модуляции, обработки, усиления, детектирования и распознавания оптических сигналов и полей, а также применением указанных явлений при создании и разработке оптических, электрооптических и оптоэлектронных устройств различного назначения. Она относится к развивающейся науке о квантовой информации и квантовой оптике.

Фотоника применяется повсеместно, от передовых наук до повседневной жизни. Широко используется в телекоммуникации, обработке информации, метрологии, освещении, сельском хозяйстве, робототехнике, а также в военных технологиях.

Только в медицине фотоника используется в хирургии, коррекции зрения, эндоскопии и в общем мониторинге здоровья. Развитие бытовой техники тесно связано с развитием фотоники: это сканеры штрих кодов, принтеры, устройства CD/DVD, устройства дистанционного управления. Колоссальны разработки с использованием фотоники в промышленности – использование лазеров для сварки, сверления, резки и различных методов модификации поверхностей, лазерное нивелирование, лазерный дальномер, гироскопы.

Фотоника находится в постоянном развитии, возникают новые направления, технологии и материалы, открываются перспективные области применения.

Новые потенциальные применения фотоники практически безграничны и включают в себя медицинскую диагностику, химический синтез, передачу данных на кристалле, датчики, лазерную защиту, преобразование светового и теплового излучения в электрическую энергию. Экономически важные области применения полупроводниковых фотонных устройств включают оптическую запись данных, опто-волоконную связь, лазерную печать.

Одно из новых направлений этой области науки – фотонные вычисления. Они включают в себя связь между компьютерами, печатными платами или внутри оптоэлектронных интегральных схем. В будущем- квантовые вычисления будут неотъемлемой частью технологических систем.

Интересны новые разработки в биофотонике, направленные в основном на улучшение медицинских диагностических возможностей, например, для изучения рака или инфекционных заболеваний. Основные преимущества данного метода – это скорость анализа.

ПЬЕЗОГЕНЕРАТОРЫ КАК АЛЬТЕРНАТИВНЫЙ ИСТОЧНИК ЭНЕРГИИ

Агаев Ф. Ф.

Руководитель – учитель-методист Колочко И. В.

МОУ «Технический лицей г.Донецка»

В 1880 году братья Жак и Пьер Кюри обнаружили, что при сжатии или растяжении некоторых естественных кристаллов, на гранях кристаллов возникали электрические заряды. Ученые назвали это явление «пьезоэлектричеством» (от греческого «пьезо»- давить), а сами такие кристаллы - пьезоэлектрическими. Пьезоэлектрическим эффектом обладают кристаллы турмалина, кварца и другие естественные кристаллы, а также многие искусственно выращиваемые кристаллы, такие как цирконат-титанат свинца, титанат бария, ниобат лития, и этот список постоянно пополняется.

Братья Кюри также открыли обратный пьезоэлектрический эффект: если на металлические обкладки, укрепленные на кристалле, подать электрическое напряжение, то кристалл под действием поля поляризуется и деформируется. В зависимости от направления преобразования энергии пьезоэлектрики делятся на генераторы (прямое преобразование) и двигатели (обратное). Термин «пьезогенератор» характеризует не эффективность превращения, а только направление преобразования энергии.

Первые явления генерации электричества при механическом воздействии связывали с возможностями получения электрической энергии, утилизируя уличный шум, движение волн и ветра, нагрузки от перемещения людей и машин. Предполагается, что с улучшением технологий пьезогенераторы смогут эффективно заменить солнечные батареи, преобразуя энергию ветра, моря или мускул. Вырабатываемой энергии вполне будет хватать для зарядки аккумуляторов планшетов, ноутбуков и возможно для питания целого дома.

Преимуществами пьезогенераторов можно считать: длительный срок службы, небольшие габариты, мобильность, отсутствие отходов, а также загрязнения окружающей среды, независимость от погодных и природных условий, отсутствие потребности в дополнительных площадях; широкая применяемость пьезогенераторов в разных устройствах.

К недостаткам пьезогенераторов относят небольшой ток. Так же пьезогенератор является преобразователем, но не самостоятельным источником электроэнергии. Электрический заряд вырабатывается в момент механического воздействия. Ток идет краткосрочный, что требует внедрение в ряд устройств дополнительных элементов; в результате конструкция усложняется, а значит, утрачивает свою надежность. На сегодняшний день пьезоэлектрические генераторы не могут использоваться для питания мощных устройств и получения энергии в промышленных масштабах.

ЛАЗЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Шунякова О. Ф.

Руководитель – ст. преподаватель Таращ В. Н.

ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет», г. Донецк

Лазер – одно из важнейших изобретений XX века, которое дало человечеству качественно новый, в высокой степени универсальный, очень эффективный инструмент для производственной, научной и повседневной деятельности. Лазер представляет собой оптический квантовый генератор, который испускает направленный пучок когерентного, поляризованного, монохроматического электромагнитного излучения, т.е. света в очень узком спектральном диапазоне, что позволяет создать строго определённую мощность воздействия на поверхности облучаемого объекта.

Благодаря своим свойствам лазеры расширили наши возможности в самых различных областях – обработке металлов, медицине, измерении, контроле, физических, химических и биологических исследованиях, в компьютерных технологиях, в военной технике. Высокая температура излучения позволяет сваривать материалы, которые невозможно сварить обычными способами. Распространение излучения в оптическом волокне активно используются в системах связи, в том числе спутниковых, оптоволоконные системы позволяют передавать до сотен гигабайт в секунду на огромные расстояния. Возможность фокусировки луча лазера в точку диаметром порядка микрона позволяет использовать его в микроэлектронике (так называемое лазерное скрайбирование). Процесс лазерной обработки может быть полностью автоматизирован, потому характеризуется высокой точностью и производительностью, на материалы не оказывается механическое воздействие, поэтому деформации незначительны.

В России создана технология, которая позволяет получить самое мощное световое излучение на Земле. На установке PEARL получен импульс мощностью 0,56 ПетаВатт, что в сотни раз превосходит мощность всех электростанций Земли. Такие лазерные системы позволят исследовать экстремальные физические процессы. С их помощью можно инициировать термоядерные реакции в мишенях, на их основе можно создавать лазерные источники нейтронов с уникальными свойствами. В 2018 году русские ученые создали лазер с очень большой мощностью, что позволило снизить погрешность навигационных приборов, вследствие чего определять правильнее координаты спутников в режиме реального времени. Сейчас также планируется оснастка Международной космической станции лазером, позволяющим бороться с космическим мусором, что позволит не только защитить саму станцию, но и снизить попадание обломков на Землю. Лазерные локаторы – лидары, используются для исследований свойств атмосферы.

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ВИДЫ КОСМИЧЕСКИХ РАКЕТНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ

Витвицкий Д. В.

*Руководитель – учитель-методист Колочко И. В.
МОУ «Технический лицей г. Донецка»*

Импульсный ядерный ракетный двигатель – это тип ракетных двигателей, где вместо горения смеси топлива и окислителя происходит детонация ядерного заряда. Детонацию ядерного заряда сопровождает мощная ударная волна, которая при столкновении с корпусом аппарата передает ему импульс от взрыва, тем самым увеличивая скорость аппарата. Такой двигатель состоит из нескольких компонентов: хранилище для зарядов, пусковой механизм, толкающая платформа и демпфер. Хранятся заряды в отдельном хранилище со специальным заряжающим механизмом, который может без участия человека переместить заряд в пусковой механизм. Пусковой механизм выталкивает заряд за толкающую платформу. После чего происходит подрыв заряда. Созданная ударная волна сталкивается с толкающей платформой, тем самым передавая импульс аппарату. Демпфер смягчает удар, для того чтобы полезная нагрузка не пострадала.

Ядерный ракетный двигатель (ЯРД) – это тип ракетного двигателя, который для создания реактивной тяги использует энергию деления ядра. Состоит из: хранилища топлива (водород), ядерного реактора (камера нагрева), сопла. Топливо проходит через ядерный реактор, разогретый за счет ядерного распада до 3000° – 4000° , после чего выбрасывается через сопло, образуя реактивную тягу. В результате удельный импульс может достигать до 15000 м/с. Реактор - уменьшенная копия земных АЭС. Конструкция ядерной установки представляет собой ряд тепловыделяющих элементов (ТВЭЛ), и системы защиты от радиации.

Ионный ракетный двигатель – тип двигателей, создающих реактивную тягу на базе ионизированного газа (ксенон). Несмотря на малую тягу при большом потреблении энергии, способен постепенно разгонять аппарат до огромных скоростей (в настоящий момент рекорд по скорости принадлежит аппарату Dawn). В ионном двигателе горячий электрод бомбардирует ксенон электронами, создавая ионы ксенона, которые ускоряют и вытягивают из сопла решетки с разными потенциалами, тем самым образуя тягу. Ресурс работы оценивается в диапазоне 10 тысяч — 100 тысяч часов. В настоящее время разрабатывается новое поколение ионных двигателей, рассчитанных на расход 450 килограммов ксенона, чего хватит на 22 тысячи часов работы. Недостаток двигателя в его нынешних реализациях — очень слабая тяга (порядка 50—100 миллиньютонов). Но в условиях невесомости есть возможность разогнать космический аппарат до скоростей, недоступных сейчас никаким другим из существующих видов двигателей.

АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ ДЛЯ МОБИЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ

Додонова С. А.

Руководитель – ассистент Додонова Е. В.

МОУ Лицей «Коллеж», г. Донецк

Самыми популярными аккумуляторами для портативных устройств являются сегодня литиевые и литий-ионные батареи. Начало массовому использованию литиевых батарей положила технология, предложенная компанией Sony в 1991 году. С тех пор данная технология завоевала популярность и стала активно применяться в ноутбуках, цифровых камерах и мобильных телефонах. Компактные размеры, малый вес и большая экономичность — эти достоинства позволяют батареям осваивать всё новые рубежи.

Однако литиевые батареи весьма недешевы, так как содержат дорогой компонент — кобальт. Кроме того, литиевые батареи больших размеров могут быть крайне опасны из-за риска перегрева.

Ученые и инженеры непрерывно ищут новые, более эффективные, альтернативные или специализированные решения. Например, совсем недавно английская компания Ntera и североамериканская Altair Nanotechnologies подали заявку на патент для нового материала элементов питания, состоящего из микроскопических шпинельных структур (spinel) титаната лития.

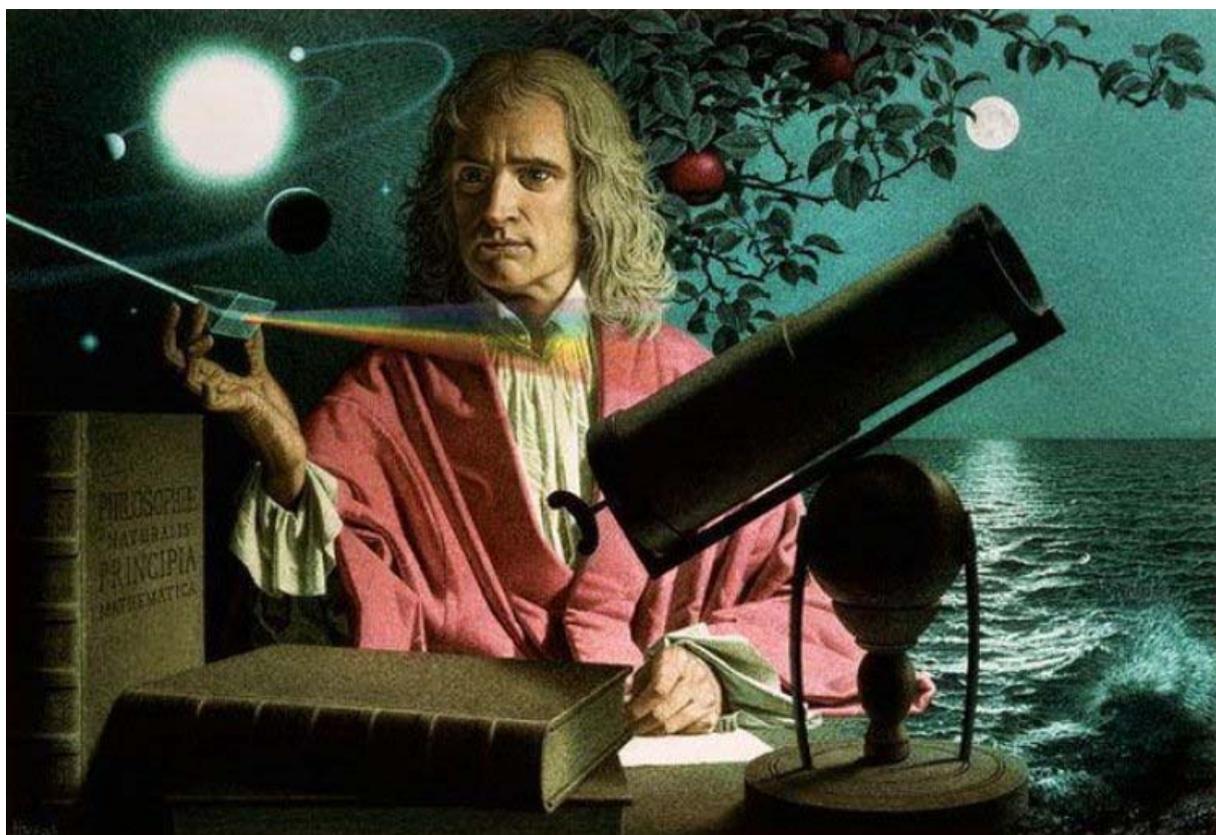
В поисках способа продления службы батарей производители сотовых телефонов разрабатывают альтернативные источники энергии для мобильных устройств: динамомашины, в которых нужно крутить ручку или нажимать педаль; мини-генераторы, способные превращать тепло человеческого тела в электроэнергию; специальные вкладыши в обувь, способные превращать энергию движения в электрическую энергию.

В настоящее время ведутся разработки мини-топливных элементов для портативных электронных устройств, в которых электрическая энергия создается за счет электрохимической реакции между водородом и кислородом. Емкость таких батарей в 4-5 раз выше традиционных литий-ионных, что является несомненным преимуществом.

Солнечные зарядные устройства отличаются компактностью, прочностью и долгим сроком работы, чем объясняют свою популярность среди пользователей мобильных устройств.

31 мая 2021 г. – сто лет ДонНТУ

**СТЕНДОВЫЕ ДОКЛАДЫ
«ИСТОРИЯ И СОВРЕМЕННОСТЬ ФИЗИКИ»**



НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ СВАРКИ

Алексиевич Е. В.

Руководитель – доцент, к. т. н. Гольцова М. В.

Белорусский национальный технический университет, г. Минск,
Республика Беларусь

К концу XX века сварочные технологии использовали все возможные источники энергии. Поэтому множество разрабатываемых сейчас способов связано с совмещением различных способов в один.

Например, и сварочная дуга, и луч лазера имеют свои преимущества и недостатки. Дуговой процесс – самый распространенный, но плотность энергии дуги недостаточна, и процесс неустойчив на высоких скоростях. Лазерная сварка – дорогой способ, с высокими требованиями к качеству сборки соединения. Объединение этих двух способов позволяет получить так называемый «синергетический эффект». Так, дуга, совместно действующая с лазером, имеет повышенную стабильность горения, а лазер, совместно действующий с дугой, повышает КПД проплавления, поскольку материал предварительно прогревается дугой. Для совместного использования лазера и сварочной дуги не обязательны строгие требования к предварительной сборке конструкций.

Справедливости ради надо отметить, что под термин «гибридная сварка» подпадают любые совместные воздействия разных по своей природе способов сварки. Например, обработка давлением с индукционным воздействием, объединение лазера и плазменного воздействия, и т.д.

Другим направлением развития сварочных технологий является способ сварки вращающейся дугой. При этом, ее тоже можно комбинировать, например, с осадкой свариваемых деталей под давлением, с воздействием магнитного поля и т.д.

Сварка вращающейся дугой была предложена в 2016 году компанией Weld Revolution. Процесс, получивший название SpinArc™ представляет собой совмещение вращающейся дуги и перемешивания сварочной ванны. Проволока подается из устройства подачи в сварочный кабель и горелку. Как только проволока проходит через горелку, кончик проволоки начинает вращаться. При сварке расплавленные капельки движутся от проволоки к основному металлу по кругу.

Этот способ может совмещаться со струйно-импульсным способом. Но даже без совмещения, он представляет большие преимущества: начиная от гладкого и ровного вида сварного шва, до равномерного распределения тепла в сварочной ванне, более высокой производительности, ровном затвердевании металла в объеме сварочной ванны, отсутствии условия подготовки кромок перед сваркой.

Таким образом, технологии сварки продолжают развиваться в сторону увеличения технологичности и производительности.

ИСТОРИЯ ВОДОРОДНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ

Андриевская А. Г.

Руководитель – ст. преподаватель Савченко Т. А.

ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет», г. Донецк

Принято считать, что водородная энергетика появилась совсем недавно. Водород – это идеальное топливо. При сгорании такого топлива высвобождается много энергии и не образуется вредных соединений. История водородной энергетики началась более 2-х веков назад, в Британии, знаменитый ученый Майкл Фарадей, экспериментируя с электричеством открыл процесс электролиза. Он смог разложить воду на составляющие: кислород и водород. Ученый Уильям Гров обратил данный процесс и создал газовую батарею. Открытия Фарадея и Грова вдохновили множество изобретателей, инженеров, ученых.

В 1920 г. Г. Ф. Рикардо и А. Ф. Брустелл выполнили детальные исследования работы двигателя внутреннего сгорания с внешним смесеобразованием на водородо-воздушных смесях. В это же время началось и практическое использование водородных двигателей на дирижаблях фирмы «Цепелин». Для них в качестве топлива использовался водород, наполнявший дирижабль. В 1928 году был проведен испытательный перелет такого дирижабля через Средиземное море.

К началу Второй мировой войны были заложены научные и технические основы использования водорода как топлива, в том числе и в России. В блокадном Ленинграде в 1941 году инженер-лейтенантом Б. И. Шелищем многие автомобильные двигатели ГАЗ-АА, вращающие лебедки аэростатов заграждения, были переведены на питание водородо-воздушной смесью из аэростатов, потерявших плавучесть. После Второй мировой войны исследования разработки автомобильных двигателей на водородном топливе проводились во многих странах, в том числе в СССР, но учёные были вынуждены прекратить деятельность, по той причине, что водород, это дорого. К началу 1980х годов в США, Японии, Германии, СССР, Канаде и ряде других стран были созданы экспериментальные водородные автомобили с двигателями внутреннего сгорания, работающие на водороде и бензоводородных смесях. В СССР различными организациями были созданы и испытаны опытные легковые автомобили ВАЗ «Жигули», АЗЛК «Москвич», ГАЗ-24 «Волга» и ГАЗ-69, грузовые ЗИЛ-130, микроавтобусы РАФ и УАЗ, работающие на бензоводородных смесях.

Со временем развивались все новые технологические процессы крупномасштабного производства водорода. Следует отметить, что история водородной энергетики пишется и сейчас. И для всех уже очевидно, что водород как энергоноситель рано или поздно пробьет себе дорогу в будущее.

ТЕПЛОВЫЕ НАСОСЫ

Бречко И. Д.

Руководитель – доцент, к.т.н. Покинтелица Е. А.

ГОУВПО «Донбасская национальная академия строительства
и архитектуры», г. Макеевка

Тепловой насос – это система, с помощью которой можно переносить тепло от менее нагретого тела к более нагретому, увеличивая температуру последнего. Тепловые насосы являются альтернативными источниками энергии, позволяющими получать дешевое тепло без вреда для окружающей среды. Принцип работы бытового теплонасоса основан на том факте, что любое тело с температурой выше абсолютного нуля обладает запасом тепловой энергии. Этот запас прямо пропорционален массе и удельной теплоемкости тела. Если в этом контексте обратить внимание, например, на моря, океаны, подземные воды, обладающие огромной массой, можно прийти к выводу, что их грандиозные запасы тепловой энергии можно частично использовать для отопления домов без ущерба мировой экологической обстановке.

По виду передачи энергии тепловые насосы бывают двух типов: компрессионные (используется цикл сжатия-расширения теплоносителя с выделением тепла) и абсорбционные (в качестве рабочего тела используют пару абсорбент-хладон; применение абсорбента повышает эффективность работы теплового насоса). По источнику тепла выделяют тепловые насосы: геотермальные (тепловая энергия берется из грунта или воды), воздушные (тепло извлекается из атмосферы) и использующие вторичное тепло (в качестве источника тепла используются воздух, вода, канализационные стоки). По виду теплоносителя входного/выходного контура: тепловые насосы «воздух-воздух», тепловые насосы «вода-вода», тепловые насосы «вода-воздух», тепловые насосы «воздух-вода», тепловые насосы «грунт-вода» и тепловые насосы «лед-вода». Для нагревания воды в системе отопления и горячего водоснабжения используется тепловая энергия, которая высвобождается при получении льда. Замораживание 100-200 л воды способно обеспечить обогрев среднего дома в течение часа.

Тепловые насосы востребованы, прежде всего, в случаях, когда другие способы организации системы отопления обходятся значительно дороже. По данным Европейской ассоциации тепловых насосов, до недавнего времени европейский рынок этого оборудования был в основном сосредоточен во Франции. В последние несколько лет рынки стали расширяться в Германии, Великобритании и Восточной Европе. По оценке Мирового энергетического комитета, уже в ближайшие пять лет доля отопления и горячего водоснабжения от тепловых насосов будет составлять в развитых странах не менее 75%.

СВЕРХПРОВОДИМОСТЬ ПРИ КОМНАТНОЙ ТЕМПЕРАТУРЕ

Булдович В. С.

Руководитель – ст.преподаватель Савченко Т. А.

ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет», г. Донецк

За последние годы было совершено множество значимых открытий, позволивших человечеству продвинуться глубже в понимании того, как устроена наша вселенная. Одним из таких открытий является сверхпроводимость у углеродсодержащего сероводорода при комнатной температуре.

Полученный материал представляет собой кристалл на основе сероводорода и метана с повышенным содержанием водорода. Для получения и анализа сверхпроводящего углеродсодержащего сероводорода физики использовали ячейку с алмазной наковальней – камеру с образцом, которая зажимается между гранями двух алмазов и позволяет наблюдать за твердыми материалами при давлениях до нескольких миллионов атмосфер.

Известно, что и метан, и сероводород могут образовывать при высоких давлениях устойчивые соединения с водородом, в которых гидрид выступает в роли матрицы, а молекулы водорода – включений внутри нее. Подобные материалы считаются перспективными кандидатами в сверхпроводники при высоких давлениях.

Необходимый сверхпроводящий материал синтезировали в ходе фотохимической реакции из смеси водорода, сероводорода и метана. Еще при сравнительно низких давлениях за счет вандерваальсового взаимодействия молекулы метана и сероводорода в такой смеси выстраиваются в цепочки.

При давлениях в несколько миллионов атмосфер блоки метана и сероводорода формируют единую матрицу, в которой занимают равнозначные положения, а молекулы водорода фактически находятся в порах этой матрицы.

Фазовый состав и структуру полученных соединений учёные исследовали с помощью рентгеновского анализа и спектроскопии, а для анализа критических параметров сверхпроводимости измерили, как у полученного вещества при различных давлениях меняются электрическое сопротивление и магнитная восприимчивость в зависимости от температуры. Оптимальное соотношение метана, сероводорода и водорода в материале – строго стехиометрическое 1:1:1.

Сегодня перед материаловедомы стоит задача: найти сверхпроводник, работающий не только при нормальных температурах, но и при нормальном давлении.

Сверхпроводимость впервые обнаружилась в соединении трех элементов. Это предоставит множество новых возможностей.

СТЕЛС-ТЕХНОЛОГИИ

Власович А. О.

Руководитель – доцент, к.ф.-м.н. Глухова Ж. Л.

ГОУВПО «Академия гражданской защиты» МЧС ДНР, г. Донецк

Стелс-технологии – это комплекс технических решений, в результате которых уменьшается уровень сигналов, поступающих от объекта на приемные устройства системы обнаружения объектов. Пионерами в стелс-технологиях принято считать американцев. Классический пример – это стратегический бомбардировщик Northrop B-2 Spirit. Сейчас стелс-технологии воплощены в самолетах пятого поколения F-22 и F-35, в России – Су-57 и перспективном авиационном комплексе дальней авиации (ПАК ДА). Широко эти технологии распространены и на флоте разных стран мира. Стелс-технологии включают в себя следующие основные направления: теорию дифракции на сложных телах, разработку и исследование радиопоглощающих материалов, технологию нанесения покрытий и, наконец, радиофизический эксперимент, используемый для контроля в каждом из перечисленных направлений

Разработка объекта, радиолокационная заметность которого должна быть снижена, начинается с математического моделирования рассеяния электромагнитной волны на нем. Этот шаг принципиален для предварительной оценки достижимого результата и позволяет оптимизировать форму и электрофизические характеристики объекта. В результате проделанной работы получают архитектуру объекта, имеющего не округлые, а угловатые формы, с прямыми поверхностями и острыми углами. Достижение малозаметности объекта основано на том, что радиолокационный сигнал распространяется прямолинейно в соответствии с законами геометрической оптики и радиолокационные импульсы отражаются в направлениях, отличных от тех, откуда они приходят. Важным фактором является материал, из которого выполнен корпус самолета, корабля или подводной лодки. Решая фундаментальные задачи прохождения электромагнитной волны через гетерогенные среды, исследователи научились создавать вещества с любым частотным поведением действительной и мнимой частей диэлектрической проницаемости в определенном диапазоне частот и в соответствии с требованиями физической реализуемости.

Бурное развитие средств радиолокации и радиоэлектронной борьбы, происходящее в последние годы, во многом нивелировало преимущества самолетов-невидимок, построенных с использованием стелс-технологий. Чувствительность современных радаров с активными фазированными антенными решетками намного выше, чем РЛС предшествующего поколения, и они способны уже гораздо лучше и дальше видеть стелс-самолеты, а потому невидимками их теперь можно назвать лишь условно.

ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ МАНИПУЛЯТОР И ПРИМЕНЕНИЕ ГИДРАВЛИКИ В БЫТУ

Гавазин В. М.

Руководитель – учитель-методист Колочко И. В.

МОУ «Технический лицей г. Донецка»

Гидравлика – прикладная наука о законах движения, равновесии жидкостей и способах приложения этих законов к решению задач инженерной практики. Характеризуется особым подходом к изучению явлений течения жидкостей: она устанавливает приближённые зависимости, ограничиваясь во многих случаях рассмотрением одномерного движения, широко используя при этом эксперимент, как в лабораторных, так и в натуральных условиях. Применяется для решения различных инженерных задач в области водоснабжения, водоотведения, при строительстве различных гидротехнических сооружений, а также при конструировании различных устройств: промышленных роботов, гидравлических двигателей, гидравлических экскаваторов и гидроприводов в различных прессовых и подъёмных механизмах.

Гидростатическое давление – давление столба жидкости над условным уровнем. Гидравлический привод – это комплекс устройств, предназначенных для приведения в движение машин и механизмов посредством гидравлической энергии. Гидропривод – своего рода «вставка» между приводным двигателем и нагрузкой (машиной или механизмом) и выполняет те же функции, что и механическая передача.

Варианты использования гидроманипуляторов различаются в зависимости от используемых типов насосов: пластинчатых, радиально-поршневых, шестеренчатых, аксиально-поршневых, радиально-кулачковых. Автокраны-манипуляторы решают проблемы тяжелого ручного труда при внутренних перевозках и перемещениях грузов. Они активно применяются в специальной технике, обеспечивающей функциональность производства практически во всех отраслях промышленности, сельском хозяйстве и коммунальных услугах. Эвакуаторы с гидроманипуляторами, краны-манипуляторы на грузовых судах, железнодорожные платформы и специальные грузовики стали обычным явлением человеческой деятельности.

Развитие гидравлических манипуляторов во второй половине прошлого века было вполне ожидаемым, поскольку автокраны были менее маневренными при оснащении гидравлической подъемной системой, и их использование предполагало наличие другого грузовика. Основными преимуществами являются универсальность, низкая стоимость работ, низкая стоимость эксплуатации, возможность установки дополнительного оборудования, мобильность, не требуется высокого профессионализма.

БИОЛОГИЧЕСКИЕ АККУМУЛЯТОРЫ

Гагин М. А.

Руководитель – доцент, к.ф.-м.н. Глухова Ж. Л.

ГОУВПО «Академия гражданской защиты» МЧС ДНР, г. Донецк

Разработка аккумуляторных батарей – очень перспективная область научных исследований, в которых постоянно происходят открытия. Уже через несколько лет традиционные литий-ионные батареи будут неактуальны с их нынешними характеристиками. В последние годы ученые предлагали способы улучшить аккумуляторы, сделав их мощнее, экономичнее и эффективнее.

Существующие электронные устройства, представленные на рынке, состоят из неорганических материалов. Однако в лабораториях готовятся «микробы-киборги», которые скоро начнут производить электричество. Так, например, исследователи из Технологического института Карлсруэ (KIT) описали биогибридный материал с хорошей проводимостью, который можно использовать для производства «микробного электричества». Что важно, поток электронов в описанной ими био-батарее является управляемым. Бактерия *Shewanella oneidensis* относится к так называемым экзоэлектрогенным бактериям. Они могут генерировать электроны в процессе обмена веществ и транспортировать их наружу клетки. Исследователи KIT смогли разработать нанокompозитный материал, который поддерживает рост экзоэлектрогенных бактерий и в то же время проводит ток контролируемым образом. Полученный биогибридный композит оставался стабильным и показывал электрохимическую активность в течение нескольких дней, доказывая способность эффективно проводить электроны, вырабатываемые бактериями, к электроду.

Промышленная компания Power Japan Plus выпустила органическую аккумуляторную батарею, способную восполнять свой заряд от электросети в 20 раз быстрее стандартного литий-ионного аккумулятора. Источник электропитания был обозначен учеными как «двойная углеродистая батарея Ryden», поскольку углерод стал составной частью сразу двух её электродов. Во время работы батареи Ryden не выделяют вредных химических соединений, не требуют проведения сложных технологических процессов при послеэксплуатационной переработке. Состав аккумуляторов подвергается биологическому разложению, поэтому промышленное использование батарей Ryden чрезвычайно выгодно, ведь их уже нерабочие элементы легко перерабатываются.

Сегодня к накопителям энергии предъявляют все более высокие требования, и это подталкивает к поиску новых технологий. Среди новых разработок, которые собираются предложить рынку – батареи, где дорогие металлы заменены более дешевыми и распространенными веществами.

БОЗОН ХИГГСА

Горпинич И. А.

Руководитель – ст. преподаватель Малащенко Т. И.

ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет», г. Донецк

Почти каждый из нас слышал словосочетание «бозон Хиггса», но в чем настоящая ценность открытия этой частицы, понятно немногим. Поэтому нам придется обратиться к одной из самых известных теорий, описывающих устройство вселенной – Стандартной модели.

Стандартная модель была разработана в 70-х годах прошлого века. Согласно Стандартной модели наша вселенная состоит из 12 различных частиц материи и четырех сил. Среди 12 частиц есть шесть кварков и шесть лептонов. Кварки образуют протоны и нейтроны, а лептоны включают электрон и электронное нейтрино – его лишенный заряда двойник. Наряду с этими частицами Стандартная модель описывает четыре фундаментальных силы: гравитационное, электромагнитное, сильное и слабое взаимодействия. Как теория Стандартная модель работает хорошо, несмотря на ее неспособность вписаться в гравитацию. Благодаря этому физики предсказали существование определенных частиц до того, как те были обнаружены экспериментально. И вот на горизонте появился бозон Хиггса. Для начала разберемся, что такое бозон.

Бозоны – это частицы, которые переносят взаимодействие между другими частицами. Таким образом, любое притяжение или отталкивание между частицами происходит за счёт того, что они обмениваются бозонами. Существует несколько разновидностей бозонов. Так, к примеру, широко известный фотон является переносчиком электромагнитного взаимодействия, глюон – сильного взаимодействия, а W- и Z-бозоны – слабого взаимодействия.

Бозон Хиггса был открыт в 2012 году и стал последней известной частицей. Его открытие помогло подтвердить механизм того, как фундаментальные частицы приобретают массу. В курсе общей физики мы не изучаем устройство вселенной, поэтому поиски некой новой элементарной частицы могут показаться нам бессмысленными, но открытие бозона Хиггса имеет огромное значение для науки.

Знания о бозоне помогут при расчетах, которые осуществляются в теоретической физике при изучении строения Вселенной. В частности, физиками было предположено, что бозонами Хиггса заполнено все окружающее нас пространство. При взаимодействии с другими элементарными частицами бозоны сообщают им свою массу, а если у нас есть масса бозона Хиггса, то с ее помощью мы можем рассчитывать массы других элементарных частиц. Открытие бозона Хиггса можно смело назвать одним из самых важных открытий в истории.

ДОСТИЖЕНИЯ СОВРЕМЕННОЙ ФИЗИКИ И ПРОГНОЗЫ НА БУДУЩЕЕ

Зинченко В. А.

Руководитель – доцент, к.ф.-м.н. Ветчинов А. В.

ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет» г. Донецк

Говоря о роли физики, выделим три основных момента. Во-первых, физика является для человека важнейшим источником знаний об окружающем мире. Во-вторых, физика, непрерывно расширяя и многократно умножая возможности человека, обеспечивает его уверенное продвижение по пути технического прогресса. В-третьих, физика вносит существенный вклад в развитие духовного облика человека, формирует его мировоззрение, учит ориентироваться в шкале культурных ценностей. Поэтому будем говорить соответственно о научном, техническом и гуманитарном потенциалах физики.

В начале нашего столетия была создана теория относительности – сначала специальная, а затем общая. Ее можно рассматривать как великолепное завершение комплекса интенсивно проводившихся в XIX столетии исследований, которые привели к созданию так называемой классической физики.

Известный американский физик В. Вайскопф так охарактеризовал теорию относительности: «Это совершенно новый набор концепций, в рамках которых находят объединение механика, электродинамика и гравитация. Они принесли с собой новое восприятие таких понятий, как пространство и время. Эта совокупность идей в каком-то смысле является вершиной и синтезом физики XIX в. Они органически связаны с классическими традициями».

Тогда же, в начале века начала создаваться, а к концу первой трети столетия обрела достаточную стройность другая фундаментальная физическая теория XX в. — квантовая теория. Если теория относительности эффектно завершала предшествовавший этап развития физики, то квантовая теория, решительно порывая с классической физикой, открывала качественно новый этап в познании человеком материи.

Используя квантовую теорию, физики совершили в XX в. в буквальном смысле слова прорыв в понимании вопросов, касающихся строения и свойств кристаллов, молекул, атомов, атомных ядер, взаимопревращений элементарных частиц.

Возникли новые разделы физики, такие, как физика твердого тела, физика плазмы, атомная и молекулярная физика, ядерная физика, физика элементарных частиц. А в традиционных разделах, например оптике, появились совершенно новые главы: квантовая оптика, нелинейная оптика, голография и др.

МЕТОДЫ ОБНАРУЖЕНИЯ ЧЁРНЫХ ДЫР

Зосимов В. В.

*Руководитель – учитель-методист Колочко И. В.
МОУ «Технический лицей г. Донецка»*

Чёрная дыра́ – область пространства-времени, гравитационное притяжение которой настолько велико, что покинуть её не могут даже объекты, движущиеся со скоростью света, в том числе кванты самого света. Граница этой области называется горизонтом событий. В простейшем случае сферически симметричной чёрной дыры он представляет собой сферу с радиусом Шварцшильда, который считается характерным размером чёрной дыры. Она не испускает свет и ее можно обнаружить только в том случае, когда она притягивает окружающую ее материю - звездное вещество соседней звезды, газовое облако. Астрономы для обнаружения черных дыр разработали несколько методов.

Метод гравитационного возмущения позволяет определить наличие чёрной дыры по ее гравитационному влиянию на окружающие тела. К примеру, если траектория движения планеты вокруг некоторой звезды не согласуется с теоретическими подсчетами орбиты этой планеты, а имеет некоторое искажение, можно предположить о наличии массивного объекта вблизи планеты, который влияет на ее траекторию.

Второй метод обнаружения чёрной дыры – гравитационное линзирование. Свет, проходящий около границ черной дыры, несколько изменяет свою траекторию, создавая, таким образом, размытую или искаженную картинку, а иногда даже продублированное изображение космических тел. Черная дыра, расположенная на фоне какого-либо скопления, дает аномальное изображение этого скопления, что и привлекает астрономов.

Метод отношения масса-светимость – основной метод поиска сверхмассивных черных дыр основан на исследовании яркости и скорости движения звезд в зависимости от расстояния до центра Галактики. Распределение яркости снимается фотометрическими методами при фотографировании галактик с большим разрешением, скорости звезд – по красному смещению и уширению линий поглощения в спектре звезды.

Первая «фотография» черной дыры в центре галактики Messier 87, расположенной на расстоянии 54 миллионов световых лет от Земли, была получена в 2019 году благодаря проекту Event Horizon Telescope, который включал в себя восемь радиотелескопов, расположенных по всему земному шару. Полученная картинка подтверждает существование горизонта событий, и правильность общей теории относительности Эйнштейна.

Ученые часто связывают черные дыры и квазары из-за высокой интенсивности свечения последних при относительно малых размерах. Считается, что в их центре находится сверхмассивная черная дыра.

ВОЗДЕЙСТВИЕ АККУСТИЧЕСКОГО ШУМА НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА

Иванчук А. С.

Руководитель – учитель высшей категории, ст. учитель Сельский В. П.
Архитектурно-строительный лицей-интернат при ГОУВПО «Донбасская
национальная академия строительства и архитектуры», г. Макеевка

Вредное влияние шума на организм человека хорошо изучено. Доказано, что продолжительные громкие звуки оказывают негативное влияние не только на органы слуха, но и на весь организм в целом.

Но и абсолютная тишина тоже пагубно влияет на человека: вызывает тревогу и снижает работоспособность. Это означает только одно – человеку в любом случае необходим малый уровень звука.

Все шумы, в соответствии с происхождением, подразделяют на естественные, издаваемые природными объектами, и искусственными.

Все достижения цивилизации генерируют шумы, влияющие на здоровье человека. Каждый человек воспринимает шумовой фон по-своему. Это зависит от возраста, состояния здоровья и окружающих обстоятельств.

Вредное воздействие громких звуков постепенно накапливается в организме. Воздействуя на нервную систему, и нарушая её нормальную работу, шум в большей или меньшей степени нарушает нормальное функционирование всех систем и органов организма.

Воздействие промышленного шума может приводить к раздражительности, повышенной утомляемости, общей слабости, ослаблению памяти, головной боли, изменениям секреторной и моторной функций желудочно-кишечного тракта, нарушениям основного, витаминного, углеводного, белкового, жирового и солевого обменов.

Шумы вызывают функциональные расстройства сердечно-сосудистой системы, оказывают вредное влияние на зрительный и вестибулярный анализаторы, снижают рефлекторную деятельность, что часто становится причиной несчастных случаев и травм.

Зарегистрировано, что шумы вызывают такие профессиональные заболевания, которые составляют свыше 30% общего числа профессиональных заболеваний.

Для уменьшения негативного воздействия шумового фона на слух и другие органы восприятия: разрабатывают технические устройства с пониженной генерацией шума; устанавливают препятствия, поглощающие или рассеивающие звуковые волны; выносят предприятия и инфраструктурные объекты за пределы жилых зон и населённых пунктов; используют индивидуальные средства защиты от шума; устанавливают правила, ограничивающие время воздействия шумов.

РЕНТГЕНОВСКОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ

Козлова Е. И.

Руководитель – учитель-методист Колочко И. В.

МОУ «Технический лицей г.Донецка»

Открытие рентгеновского излучения прочно связано для нас с именем Вильгельма Конрада Рентгена. Статья Рентгена под названием «О новом типе лучей» была опубликована 28-го декабря 1895 года в журнале Вюрцбургского физико-медицинского общества. Данный вид излучения исследователь называл икс-лучами (x-ray). Однако считается, что рентгеновские лучи были уже получены до этого. Катодолучевая трубка, которую Рентген использовал в своих экспериментах, была разработана Й. Хитторфом и В. Круксом. При работе этой трубки возникают рентгеновские лучи. Это было показано в экспериментах Крукса и с 1892 года в экспериментах Генриха Герца. Также Никола Тесла, начиная с 1897 года, экспериментировал с катодолучевыми трубками, получил рентгеновские лучи, но не опубликовал своих результатов.

Рентгеновские лучи возникают при сильном ускорении заряженных частиц либо же при высокоэнергетичных переходах в электронных оболочках атомов или молекул. Оба эффекта используются в рентгеновских трубках, в которых электроны, испущенные раскаленным катодом, ускоряются и ударяются об анод, где они резко тормозятся и в то же время выбивают электроны из внутренних электронных оболочек атомов металла, из которого сделан анод. Пустые места в оболочках занимают другими электронами атомов. При этом испускается рентгеновское излучение с определенной, характерной для материала анода, энергией.

При помощи рентгеновских лучей можно просветить человеческое тело, в результате чего можно получить изображение костей, а в современных приборах и внутренних органов. Наряду с приборами, дающими двумерную проекцию исследуемого объекта, существуют компьютерные томографы, которые позволяют получать объёмное изображение внутренних органов. В материаловедении, кристаллографии, химии и биохимии рентгеновские лучи используются для выяснения структуры веществ на атомном уровне при помощи дифракционного рассеяния рентгеновского излучения (рентгеноструктурный анализ). Известным примером является определение структуры ДНК.

Рентгеновские лучи позволяют определять химический состав вещества. В электронно-лучевом микронзонде или в электронном микроскопе анализируемое вещество облучается электронами, при этом атомы ионизируются и излучают характеристическое рентгеновское излучение. Вместо электронов может использоваться рентгеновское излучение. Этот аналитический метод называется рентгено-флюоресцентным анализом.

УВЛЕКАТЕЛЬНАЯ ФИЗИКА

Коломиец А. В., Маричева М. Д.

Руководитель – ст. преподаватель Савченко Е. В.

ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет», г. Донецк

Физика – одна из величайших и важнейших наук, изучаемых человеком. Действие физических законов и явлений проявляется в любых сферах жизни. Не редко открытия в физике меняют историю. Одни из самых ярких достижений современной физики за последние пять лет: квантовая телепортация "Земля-спутник", "Кристалл времени" и "звёздные" – термоядерные реакции на Земле.

Квантовая телепортация - передача квантового состояния с помощью запутанных фотонов – одна из самых многообещающих технологий последних десятилетий. Ученые из Великобритании и Дании провели первую в мире квантовую телепортацию – смогли передать квантовое состояние частицы между двумя чипами. Это должно стать краеугольным камнем для технологий квантовой связи.

Точность передачи данных составила 91%. Современные компьютеры достаточно успешно работают с большими массивами данных, находя в них алгоритмы и отдельные сведения. Но там, где закономерность не прослеживается из-за недостатка информации, или, наоборот, из-за слишком большого ее объема, традиционные системы не могут помочь. Однако с этими задачами могут справиться квантовые вычислительные системы, превосходство которых над традиционными было неоднократно доказано.

В 2012 году лауреат Нобелевской премии по физике Франк Вилчек предложил и попытался доказать необычную идею - возможность существования «кристаллов времени». Такие структуры, получают энергию для своего движения из разлома в симметрии времени. В кристаллах атомы занимают стабильную позицию в решетке. А поскольку стабильные объекты остаются неизменными во времени, то существует возможность того, что атомы могут образовывать постоянно повторяющуюся решетку во времени. При этом в структуре кристалла происходят циклические изменения, что, с точки зрения физики можно считать вечным движением.

Американские учёные впервые воссоздали условия, царящие в недрах звёзд, в термоядерном реакторе NIF (National Ignition Facility) и детально изучили "звёздные" реакции, обеспечивающие нас теплом и светом. Внутри реактора термоядерные реакции запускаются благодаря сжатию и разогреву специальной капсулы с "звёздным топливом", обстреливаемой со всех сторон лучами сверхмощного лазера.

Результаты экспериментов, как надеются исследователи, расскажут о том, что на самом деле происходит в недрах звёзд и как их ядра меняются со временем.

ЭФФЕКТ ОПТИЧЕСКОГО ДИОДА

Коротич Е. А.

Руководитель – доцент, к.ф.-м.н. Глухова Ж. Л.

ГОУВПО «Академия гражданской защиты» МЧС ДНР, г. Донецк

Оптический диод – материал, пропускающий свет видимого диапазона в одном направлении и блокирующий свет, движущийся в обратном направлении. Но до последнего времени все попытки создания оптического диода, эффективно работающего со светом видимого диапазона, заканчивались неудачей: создаваемые учёными оптические диодные устройства не могли быть миниатюризированы до уровня, позволяющего их использование на кристаллах специализированных чипов.

Как правило, частицы рассеивают падающий на них свет равномерно во всех направлениях. Чтобы построить оптические приборы, которые управляют сигналами в нанофотонных системах, нужно контролировать направление, частоту и поляризацию рассеянного излучения. Самый простой способ сделать это – заставить рассеивающую частицу двигаться. Тогда интенсивность рассеянного света будет зависеть от угла между падающим лучом и направлением движения частицы. Но, чтобы добиться большой асимметрии, надо разгонять частицы до скорости, сравнимой со скоростью света, что сложно реализовать на практике.

Исследователи из Физико-технического института имени Иоффе (Санкт-Петербург) теоретически показали, что дрожащая наночастица рассеивает свет несимметрично. При определенных соотношениях между поляризуемостью падающего и рассеянного света практически все излучение отражается в обратную сторону или проходит вперед, то есть частица превращается в оптический диод.

Для решения проблемы направленного распространения света исследователи из NIST в США объединили два различных типа наноструктур: многослойный блок, состоящий из чередующихся слоёв серебра и стекла, и металлическое покрытие со специально структурированной поверхностью. Опытные образцы оптического диода продемонстрировали, что сила света, проходящего в прямом направлении, в 30 раз больше силы света, которому удаётся пройти через диод в обратном направлении. Этот показатель является самым большим показателем для любого оптического диода, созданного на данный момент другими группами учёных.

В будущем элементы с эффектом оптического диода могут быть легко интегрированы в структуру фотонных чипов, внутри которых происходит передача и обработка информации при помощи только оптических методов. Кроме этого, оптические диоды могут быть использованы в качестве элементов датчиков различных физических величин, некоторые из которых в настоящее время можно измерять с огромными затруднениями.

ЭКЗОСКЕЛЕТ

Куцуруба М. К.

Руководитель – ассистент Щеголева Т. А.

ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет», г. Донецк

Идеи о костюме, который повышает способности, зародились давно. Принципы на эту тему сформулировал русско-американский инженер-механик Николай Ягн. Правда, дальше теории ничего не было. Первый экзоскелет сделали в Пентагоне. Он назвался – “Hardiman”. Это был станок с большим манипулятором, в который нужно было вставлять руку для управления. Его грузоподъемность была 110 кг, но он не принёс серьёзной пользы. Он был слишком большой.

Но уже с 1980-х появились перспективные проекты. В 1990-х началось производство в разных странах. Костюмы по-прежнему были неуклюжими, но приближались к тому, чтобы использоваться в жизни.

Министерства обороны и военно-исследовательские институты разных стран ещё с прошлого века пытаются разработать лёгкую и прочную систему для солдат. В Пентагоне этим занимается агентство перспективных разработок DARPA, а в России – институты и инженерные бюро, действующие по заказу Минобороны. Схожие проекты ведутся в Китае, Японии, европейских странах.

Экзоскелет увеличивает физические способности солдата. Броня в снаряжение не включена. Костюм помогает в штурмах. Он прибавляет сил, достаточных для переноса больших тяжестей, разрушения деревянных брусков и кирпичных стен.

Он помогает вести бой со снаряжением до 45 кг. Костюм отслеживает жизненные показатели и даже останавливает кровотечение. Экзоскелет весит 14 кг, но при этом снимает нагрузку 70 кг. На одном заряде без подключения солнечной батареи он проходит 65 км со скоростью около 4 км/час.

Но есть и большой минус экзоскелета. Недостаточно компактный источник питания, который мог бы обеспечить активный экзоскелет энергией. Существующие прототипы же способны работать лишь от стационарной батареи и привязаны к ней кабелем, словно цепью. Впрочем, есть опытные образцы с переносной батареей, но пока она слишком велика и вся та сила как раз тратится на перенос батареи.

Цена материалов делают экзоскелеты дорогими. Например, российский ЭкзоАтлет стоит больше 1 млн рублей. Костюмы иностранного производства на порядок дороже.

Экзоскелеты принесут большую пользу, если полностью вникнуть в суть создания и поправку малых вещей (батарея, вес, размеры и т. д.).

ТЕСЛА – ЧЕЛОВЕК, СМОТЯЩИЙ В БУДУЩЕЕ

Кушнирёв Д. А., Чернышова Е. В.

Руководитель – ст. преподаватель Савченко Е. В.

ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет», г. Донецк

Трансформатор Теслы или катушка Теслы – устройство, изобретённое Николой Теслой и носящее его имя. Является резонансным трансформатором, производящим высокое напряжение высокой частоты. Прибор был запатентован 22 сентября 1896 года как «Аппарат для производства электрических токов высокой частоты и потенциала»

1887 году Никола при помощи коллег создает свое главное детище «Тесла арк лайт компани», которая быстро стала серьезным конкурентом империи Эдисона. Пресса остроумно называла это противостояние «войной токов» и на поле «битвы» серб не раз переигрывал маститого американца. В 1888 году в Американском институте инженеров-электриков Тесла сообщил о генераторе переменного тока и тут же получил предложение от миллионера Джорджа Вестингауза уступить ему изобретение за 1 миллион долларов. В итоге он приобрел патенты на технологии передачи и распределения многофазных токов и использовал эти идеи в ходе возведения ГЭС на Ниагарском водопаде.

На протяжении последующих семи лет до 1895 года Тесла активно работал в своей лаборатории над теорией магнитных полей и высоких частот. В результате было получено множество патентов, среди которых электрогенераторы высокой и сверхвысокой частоты, волновой радиопередатчик, а также резонансный трансформатор. Кроме того, ученому удалось догадаться о физиологическом влиянии токов высокой частоты.

Тесла не переставал удивлять научный мир. В 1892 году, выступая в Королевской академии Великобритании, он поразил присутствующих горящими лампочками, которые «сумасшедший серб» держал в своих руках. При этом они не были присоединены к источнику тока. За это после выступления его усадили в кресло самого Фарадея.

Работая над теорией радиоволн, Тесла придумал «телеавтомат» – самоходное устройство, которые управлялись на расстоянии. В 1899 году по приглашению электрической компании, Тесла создает лабораторию Колорадо-Спрингс, которая работала над изучением гроз.

В честь изобретателя названа единица измерения плотности магнитного потока (магнитной индукции) – Тл. Среди многих наград учёного – медали Эллиота Крессона, Джона Скотта, Томаса Эдисона. Современники-биографы называют Теслу «человеком, который изобрёл XX век» и «святым заступником» современного электричества.

ВОДОРОДНАЯ ЭНЕРГЕТИКА

Левченко Д. Р., Гридунова Е. О.

Руководитель – ст. преподаватель Савченко Е. В.

ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет», г. Донецк

В 2003 году в России была создана Национальная ассоциация водородной энергетики. Она занимается вопросами развития водородной промышленности в нашей стране. Ассоциация представляет собой некоммерческое партнерство научно-исследовательских, образовательных и экологических организаций, представителей промышленности и бизнеса. Цель – постепенный переход России от экономики, ориентированной на экспорт нефти и газа, к экономике, основанной на технологичной, наукоемкой, экологически чистой водородной энергетике.

Водородная энергетика (ВЭ) является приоритетным направлением развития энергетики большинства индустриальных стран мира. Правительства этих стран планируют постепенное сокращение потребления углеводородного топлива, как экологически опасного, и переход на альтернативные источники энергии. Наиболее перспективным в этом направлении считается водородная энергетика.

ВЭ как одно из направлений научно-технического прогресса сформировалась в середине 70-х годов в разгар охватившего мир энергетического кризиса. Главная идея - замена ископаемых органических видов топлива во всех сферах их применения на новый энергоноситель - водород, при сжигании которого образуется только вода и практически отсутствуют какие-либо вредные выбросы.

Президент ассоциации водородной энергетики Петр Борисович Шелищ. Грандиозные проекты по созданию водородной инфраструктуры ведутся в большинстве стран, прежде всего это касается автотранспорта, а точнее, создания заправок для автомобилей, работающих на водородном топливе. Ученые и инженеры предложили метод снижения расхода топлива с двигателем внутреннего сгорания. Суть новинки заключается в добавлении водорода в топливную смесь автомобиля. По мнению технологов, такая топливная система экономнее на 30%.

На Азиатском саммите по чистой энергетике 30 октября в Сингапуре эксперты обсуждали, какой именно энергоноситель водород заменит в первую очередь: нефть на транспорте или уголь и газ в генерации. Исполнительный директор BNEF Джон Мур прогнозирует, что еще до 2030 года «зеленый» водород начнет конкурировать с углем и природным газом в качестве энергоносителя при производстве стали, а к 2050 году станет выгоднее газа на мировых рынках и сможет конкурировать с самым дешевым углем. По его мнению, за счет водорода произойдет своего рода окончательная электрификация мировой промышленности.

РАЗВИТИЕ СЕТИ ЭЛЕКТРОЗАПРАВОК ДЛЯ ЭЛЕКТРОКАРОВ В БЕЛАРУСИ: СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Миношин В. В.

Руководитель – доцент, к. т. н. Гольцова М. В.

Белорусский национальный технический университет, г. Минск,
Республика Беларусь

По прогнозам агентства Bloomberg, к 2027-му году электрокары завоюют пятую часть мирового рынка автомобилей. Прогнозы оптимистов по Беларуси чуть скромнее: к 2027 году количество электромобилей в стране достигнет 300 тысяч.

Республиканское унитарное предприятие «Белоруснефть», занимающееся с 1966 года разнообразными нефтяными работами, развивает теперь и сеть электрических заправочных станций. По состоянию на март прошлого (2020) года 250 белорусских электрозаправок могут обслуживать 9000 автомобилей в день. Это количество многократно превышает количество электрокаров, зарегистрированных на сегодня в Беларуси. Однако намерения правительства страны расширять это количество весьма серьезны: указом от 12.03.2020 «О стимулировании использования электромобилей» введены ряд льгот для организаций, как приобретающих электромобили, так и намеревающихся организовать работу зарядных станций.

В настоящее время в Минске и областных центрах страны устанавливаются только быстрые зарядные станции, на которых зарядка на 35-километров происходит за 7 минут. В планах установка заправочных станций, заряжающих электрокары на 345 км пробега за 10–12 минут.

При нынешних тарифах на электричество для потребителей пробег в 100 километров обходится в 3 белорусских рубля (~80 рос.рублей). Однако, первые смельчаки, купившие электрокары, уже два года как пользуются *бесплатным* тестовым режимом белорусских электрозаправок. Действуют и другие льготы, по примеру ведущих европейских стран: для белорусских владельцев электрокаров отменен НДС, дорожный сбор, введены бесплатные парковки и специальные зеленые "номера", дающие льготы при пользовании платными стоянками. Обсуждается возможность снижения налогов для бизнеса, в случае перевода их автопарка в электропарк.

Усилия «Белоруснефти» в деле развития ЭЗС привели к тому, что расстояние между электрозаправками уже сейчас не превышает 150 км. А значит, что, хотя наибольшая сосредоточенность электромобилей отмечается все-таки в Минске, технических ограничений на передвижение электромобилистов по стране уже нет. Поэтому, все больше потребителей задумываются о переходе с традиционного авто на электромобиль. Ограничения для этого перехода заключаются в необходимости больших начальных финансовых вложений: электромобиль дороже автомобиля.

АВТОМОБИЛИ НА ВОДОРОДНОМ ТОПЛИВЕ

Мирошниченко А. А.

Руководитель – ст. преподаватель Савченко Т. А.

ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет», г. Донецк

В настоящее время всё более актуальным становится вопрос о развитии альтернативной энергии. Популярной становится тема развития водородной энергетики, как альтернативного источника энергии в автомобилестроении.

Первый двигатель внутреннего сгорания, работающий на водороде, был создан Франсуа Исааком де Ривазом в 1806 г. Есть два способа использования водорода в качестве топлива автомобиля. Первый метод представляет собой использование модифицированного бензинового двигателя внутреннего сгорания, в котором сгорает водород. В таком случае мощность двигателя снижается до 65-82% по сравнению с бензиновым ДВС. При внесении определенных изменений в систему зажигания, можно увеличить мощность двигателя до 117%. Во втором и более приоритетном варианте, водородомобиль приводится в движении электромотором. Батарея такого автомобиля, в отличие от электрического автомобиля, заряжается в ходе химической реакции с водородом внутри ячеек топливных элементов. Ячейка состоит из двух пористых электродов - анода и катода, разделенных полимерной мембраной с тонким слоем катализатора. Со стороны анода подаётся водород из бака автомобиля, а со стороны катода – чистый кислород. Происходит химическая реакция, в ходе которой протоны проходят сквозь мембрану. Электроны же задерживаются и создают внутри напряжение. Генерируемое таким образом электричество передается на электромотор, который приводит в движение автомобиль.

Такой вариант водородного автомобиля предполагает отказ от технического обслуживания. Этот фактор положительно сказывается на экологичности и стоимости эксплуатации авто. Гигантские инвестиции автопроизводителями в водородные проекты приводят к объединению усилий по разработке топливных элементов и концепции автомобилей на водороде в целом. Уже сейчас на рынке присутствует несколько моделей серийных автомобилей на водородном топливе: BMW 7-series, Toyota Mirai, Hyundai Tucson FCEV, Hyundai Nexo, Mercedes-Benz GLC F-cell.

По прогнозам ученых к 2030 г. на дорогах появится около 4,5 миллионов автомобилей на топливных элементах, а также 10 500 заправочных станций для водородных автомобилей. Развитие технологий, связанных с использованием водорода в качестве топлива автомобилей, является приоритетным направлением для ученых.

Такой подход к автомобилестроению поможет сохранить экологию и существенно изменить нашу жизнь к лучшему в будущем.

АЛЕКСАНДР ПОПОВ – ИЗОБРЕТАТЕЛЬ РАДИО

Моряков В. В., Кадран Д. А.

Руководитель – ст. преподаватель Савченко Е. В.

ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет», г. Донецк

Радио – одно из самых значимых достижений человеческого разума конца 19 века. А начало развития радиотехники неразрывно связано с именем Александра Степановича Попова, которого в России считают изобретателем радио.

Александр Попов родился в поселке Турьинские рудники, сейчас – город Краснотурьинск. В 1882 году защитил диссертацию "О принципах магнито- и динамо-электрических машин постоянного тока" и получил ученую степень кандидата наук. На следующий год ученый совет университета решил оставить его при университете для подготовки к профессорскому званию. Александр Степанович занимался и преподавательской деятельностью, в частности читал лекции и вел практические занятия в Кронштадте в Минном офицерском классе (МОК) Морского ведомства. В апреле 1887 года Попов был избран членом Русского физико-химического общества (РФХО), в 1893-м вступил в Русское техническое общество (РТО).

Основной вехой в деятельности Попова стало создание им радиоприемника и системы радиосвязи. В 1895 году он изготовил когерентный приемник, способный принимать на расстоянии без проводов электромагнитные сигналы различной длительности. Собрал и испытал первую в мире практическую систему радиосвязи, включающую искровой передатчик Герца собственной конструкции и изобретенный им приемник. В ходе опытов также была обнаружена способность приемника регистрировать электромагнитные сигналы атмосферного происхождения.

В том же году Попов выступил на заседании РФХО с докладом "Об отношении металлических порошков к электрическим колебаниям", во время которого и продемонстрировал работу аппаратуры беспроводной связи. В 1898 году началось промышленное производство корабельных радиостанций Попова фирмой Э. Дюкрете в Париже. Созданная по инициативе ученого кронштадтская радиомастерская – первое радиотехническое предприятие России, с 1901 года приступила к выпуску аппаратуры для Военно-Морского флота. В 1904 году петербургская фирма "Сименс и Гальске", немецкая фирма Telefunken и Попов совместно организовали "Отделение беспроводной телеграфии по системе А. С. Попова". В 1901 году Александр Степанович Попов стал профессором физики в Электротехническом институте императора Александра III. В 1905 году по решению Ученого совета стал первым избранным директором института.

После смерти А. С. Попова 13 января 1906 года в России был создан фонд и учреждена премия его имени.

АРХИМЕД – ВЕЛИЧАЙШИЙ УЧЕНЫЙ ДРЕВНОСТИ

Опенлендер А. В.

Руководитель – доцент, к.ф.-м.н. Глухова Ж. Л.

ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет», г. Донецк

Архимед родился в 287 году до нашей эры в греческом городе Сиракузы, где и прожил почти всю свою жизнь. Архимед – великий древнегреческий ученый, математик, физик и изобретатель.

Первым открытием древнегреческого ученого в механике было понятие центра тяжести, то есть доказательство того, что в любом теле есть единственная точка, в которой можно сосредоточить его вес, не нарушив равновесного состояния. Архимед открыл закон рычага и развил идеи его использования. В физику под именем закона Архимеда и архимедовой силы вошли понятия из его замечательного сочинения «О плавающих телах». Архимед является автором методики определения удельного веса тел путем измерения их объема погружением в жидкость.

Одним из известных изобретений является винтообразный вал. Машина состоит из винта внутри полый трубы. Винт вращается с помощью ветряного колеса либо вручную. В то время, как поворачивается нижний конец трубы, он собирает некоторый объем воды. Это количество воды будет скользить вверх по спиральной трубе во время вращения вала, пока вода не выльется из вершины трубы, снабжая ирригационную систему. Такой вал называют винтом Архимеда. Его винт послужил прототипом для авиационных пропеллеров, судовых винтов, а также обычных винта и гайки. В настоящее время винт применяется в различных механизмах для перемещения деталей и подъема сыпучих грузов.

Ещё одним интересным изобретением Архимеда является одометр. Это устройство построено по принципу колеса. Когда оно вращается, активирует зубчатые передачи, которые позволяют рассчитать пройденное расстояние. Очень много изобретений было сделано Архимедом и для военных дел. Например, он соорудил машины, которые могли выбрасывать снаряды на любое желаемое расстояние. Легенда о зеркалах Архимеда, при помощи которых греки сожгли неприятельские корабли, дала в руки ученых важный инструмент для научного исследования, ставший позже прототипом многих гелиоустановок.

Изобретения Архимеда намного опередили своё время. Он является одним из создателей механики как науки, ему принадлежат разработки различных технических устройств. Архимед первым подошел к решению физических задач с широким применением математики, поэтому его справедливо считают основоположником математической физики. Практическая деятельность Архимеда стимулировала его научные исследования и давала возможность проверять на опыте результаты этих исследований.

РОЛЬ ДОСТИЖЕНИЙ СОВРЕМЕННОЙ ФИЗИКИ В НАУКЕ И ТЕХНИКЕ

Панасенко Д. В.

Руководитель – ст. преподаватель Малащенко Т. И.

ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет» г. Донецк

В XXI веке наука обогатилась целым рядом открытий, которые в перспективе могут значительно повлиять на качество жизни каждого человека. В настоящее время открытие новых элементарных частиц уже не представляет собой столь значимое событие, как это было более полувека тому назад, тем не менее, такие события продвигают физику в понимании фундаментальных взаимодействий частиц и их свойств, позволяют выбрать наиболее адекватные модели, описывающие характеристики частиц. С обнаружением новой элементарной частицы – резонанса прелестно-странного кси бариона на Большом адронном коллайдере в ЦЕРН, ученым открываются перспективы разработки антигравитации и двигателей, работающих на совершенно новых принципах.

Получение графена, уникального по прочности и теплопроводности материала, позволяет возлагать особые надежды на создание с его применением сверхъёмких аккумуляторов. Графеновые наноленты с молекулярными магнитами по краям открывают новые возможности для спинтроники и квантовых вычислений. Разработки нового способа получения графеновых квантовых точек можно использовать в нанoeлектронике, биологии и медицине.

Разработка самого легкого и тонкого зеркала в мире, так называемого квантового зеркала, означает переход на следующий уровень в развитии квантовых компьютеров и лазерных датчиков, а также квантовых способов передачи информации. Расширение границ современной физики лазеров открыло новые возможности для работы со сверхмалыми объектами и сверхбыстрыми процессами, развивая при этом феноменальную мощность. В результате не только физика, но и химия, биология и медицина получили точнейшие инструменты для использования в фундаментальных исследованиях, промышленности и медицине.

Физика, исследуя фундаментальные закономерности явлений, играет ведущую роль во всем цикле естественно-математических наук. Достижения физики лежат в основе развития техники. А повышение уровня техники создает условия для интенсификации физических исследований, делает возможным постановку принципиально новых исследований и разработок.

РЕШЕНИЕ УРАВНЕНИЯ ШРЁДИНГЕРА – ПЯТАЯ НАУЧНАЯ РЕВОЛЮЦИЯ

Пантелейчук С. С.

Руководитель – учитель-методист Колочко И. В.

МОУ «Технический лицей г. Донецка»

Уравнение Шрёдингера — линейное дифференциальное уравнение в частных производных, описывающее изменение в конфигурационном пространстве и во времени чистого состояния, задаваемого волновой функцией, в гамильтоновых квантовых системах. Это уравнение играет в квантовой механике такую же важную роль, как уравнение второго закона Ньютона в классической механике или уравнения Максвелла для электромагнитных волн.

В квантовой физике состояние системы описывается волновой функцией $\psi(x,y,z,t)$. Так как для квантовой частицы нельзя одновременно точно определить значения ее координат и импульса, то не имеет смысла говорить о движении частицы по определенной траектории, можно определить только вероятность нахождения частицы в данной точке в данный момент времени, которая определяется квадратом модуля волновой функции

Уравнение Шрёдингера решается аналитически лишь для немногих систем. Модель, описывающая линейные молекулы с постоянным межъядерным расстоянием (жесткий ротатор), учитывает уровни энергии, зависящие только от вращательного квантового числа. Реальные многоатомные системы содержат большое количество взаимодействующих электронов, а для таких систем не существует аналитического решения этих уравнений, и, по всей видимости, оно не будет найдено и в ближайшее время. При этом приходится строить различные приближенные решения.

Наибольшее применение уравнение Шрёдингера нашло в физической и квантовой химии. С помощью пакета программ, в основе которых лежит данное уравнение и различные приближения (метод Хартри, Фока, Флетчера, Риверса, Слейтера и т.д.), можно рассчитать различные параметры атомов и молекул (молекулярную геометрию, энергию связей и их длины, термодинамические величины при различных температурах вплоть до абсолютного нуля, смоделировать ИК-спектр), а также различные процессы происходящие в них (гомолитическую или гетеролитическую диссоциацию, образование супрамолекулярных комплексов и т.д.). Уравнение Шрёдингера служит математическим аппаратом для решения вопросов моделирования в физической химии, что для научных сотрудников является чрезвычайно важным.

В данное время решением уравнения Шрёдингера занимается самообучающаяся нейронная сеть, созданная научными сотрудниками из Берлина, используя различные имеющиеся методы.

ПЕРВЫЙ ЯДЕРНЫЙ РЕАКТОР

Пашкевич М. В.

Руководитель – ст. преподаватель Савченко Т. А.

ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет», г. Донецк

25 декабря 1946 года в СССР начал работать первый ядерный реактор. Под руководством академика И. В. Курчатова в СССР группой физиков и инженеров были проведены первоначальные теоретические и экспериментальные исследования особенностей пуска, работы и контроля реактора.

Первый советский реактор Ф-1 (Физически первый) был построен в Лаборатории № 2 АН СССР (Москва). Реактор Ф-1 был набран из графитовых блоков и имеет форму шара диаметром примерно 7.5 м. В центральной части шара диаметром 6.0 м по отверстиям в графитовых блоках размещены урановые стержни. Реактор Ф-1 имеет воздушное охлаждение, поэтому он работал на относительно малых уровнях мощности (до мегаватта кратковременно). Результаты исследований на реакторе Ф-1 стали основой проектов более сложных по конструкции промышленных реакторов.

Пуск реактора возглавлял И. В. Курчатов, ему ассистировал И.С. Панасюк. Реактор сразу после старта активно использовался для обучения советских физиков-эксплуататоров. Практические занятия на нем проводили специалисты, которые его запускали: И.С. Панасюк, Б.Г. Дубовский, И.В. Мостовой, Е.Н. Бабулевич. В октябре 1947 г. на реакторе была обучена первая группа инженеров управления работой атомного реактора. «Дедушка» отечественных ядерных реакторов, знаменитый первый физический реактор Ф-1, получивший статус памятника науки и техники, исправно проработал со дня первого пуска больше 60 лет. В 2012 г. реактор был заглушен. Еще недавно его использовали в качестве эталона для калибровки нейтронной аппаратуры. 26 декабря 2016 г. в реакторном здании открыли музей. Реактор является памятником науки и техники.

Получение саморазвивающейся ядерной реакции на реакторе Ф-1 стало началом атомной эры в СССР. Одновременно с Ф-1 разрабатывался реактор «А» («Аннушка») для наработки оружейного плутония. Опыт эксплуатации Ф-1 позволил приступить к строительству на Урале первого промышленного котла И-1. К лету 1949 г. из облученного в нем урана было выделено примерно 4.0 кг плутония, из которого были изготовлены первый ядерный заряд и первая ядерная бомба. Ее успешные испытания прошли в августе 1949 г. на полигоне под Семипалатинском. Когда практическая надобность в реакторе Ф-1 отпала, его решили не разбирать. Ветеран продолжает работать на старом месте, благодаря высокой стабильности нейтронного потока его используют в качестве эталона для калибровки аппаратуры, предназначенной для реакторов новых АЭС.

ПОЛЕ ХИГГСА

Пинчук А. С.

Руководитель – ст. преподаватель Савченко Т. А.

ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет», г. Донецк

Открытие на Большом адронном коллайдере бозона Хиггса признано самым значительным научным прорывом 2013 года. Это достижение стало триумфом человеческого интеллекта и кульминацией десятилетий работы многих тысяч физиков и инженеров.

По мнению Питера Хиггса такие частицы, как протоны, нейтроны и кварки получают массу путём взаимодействия с невидимым электромагнитным полем, названным полем Хиггса. Частицы, проходящие через это поле, получают массу. Из этого следует, что такое поле должно иметь связанную частицу – бозон Хиггса, контролирующую взаимодействие с другими частицами и хиггсовским полем, изменяя с его помощью виртуальные частицы.

До распада бозон Хиггса существует одну септиллионную секунды. Это осложняет работу по его обнаружению среди триллионов столкновений.

После объявления учёными в 2012 году об открытии бозона Хиггса, стало известно, что он имеет массу $125,3 \text{ ГэВ} \pm 0,6$ на $4,9$ сигмы. Это означает подтверждение новой частицы с точностью до $99,99997\%$ в диапазоне масс 125 ГэВ .

Практически сразу после своего рождения бозон Хиггса исчезает. Но при взаимодействии с другими элементарными частицами бозоны сообщают им свою массу. Это означает, что при возможности вычислить массу определенных элементарных частиц, можно определить массу бозона Хиггса, и наоборот, зная массу бозона Хиггса можно рассчитывать массы других элементарных частиц.

Так как мощности адронного коллайдера уже недостаточно для получения новых частиц и их исследования, к началу 2030 года в Китае планируется построить новый большой ускоритель частиц, который будет в 7 раз больше существующего.

С его помощью будет возможно проводить новые эксперименты на более высоких энергиях.

Ученые предполагают, что дальнейшие открытия приведут к созданию симметричной или суперсимметричной теории.

Суперсимметричная теория расширит Стандартную модель и закроет существующие в ней дыры. Это может помочь определить, что такое темная материя и есть ли во Вселенной частицы темной материи. А также открыли ли люди всё в доступной области энергий или человечество ожидает ещё новые явления?

ФИЗИКА И ЭКОЛОГИЯ: ВЗАИМОСВЯЗЬ И ВЛИЯНИЕ

Поветкина А. А.

Руководитель – доцент, к. х. н. Щебетовская Н. В.

ГОУВПО «Донбасская национальная академия строительства
и архитектуры», г. Макеевка

Для многих понятия физика и экология кажутся несовместимыми. Ведь физика, внедрение ее результатов в промышленность представляются как один из главнейших источников загрязнения окружающей среды. Энергетика, атомная промышленность, и многие другие отрасли, широко использующие достижения физики, отрицательно влияют на окружающую среду.

Влияния деятельности людей на окружающий мир, стало настолько тесным, что вторжение человека в природу уже не может быть хаотичным и безграничным. Все это должно определенным образом регулироваться, или в противном случае цивилизация окажется перед экологической катастрофой. Экология и физика имеют тесную связь в изучении электромагнитных полей (ЭМП) на здоровье человека. При этом особое внимание уделяется слабым и сверхслабым электромагнитным полям, которые распространяет современная бытовая техника и различные средства связи, включая компьютеры, мобильные телефоны и другие гаджеты. На нашей планете существуют естественные ЭМП. В их окружении происходило формирование всего многообразия форм и видов живых организмов. Их изучением занимается физика и экология быта. На сегодняшний день можно с уверенностью сказать о том, что самую тесную взаимосвязь имеют тепловые машины и экология. Физика как наука рассматривает вопросы тепловых потерь подобных двигателей, которые являются причиной повышения внутренней энергии не только окружающих тел, но и атмосферы. Такое влияние вызывает парниковый эффект в атмосфере, который негативно сказывается на состоянии природы. В природе существует определенный баланс между тем количеством воды, которое испаряется с поверхности земли, и тем, которое находится в атмосфере. Именно поэтому перед тем как произвести вторжение в природу, человеку важно оценить все возможные последствия своих действий. Диффузия в природе порой является причиной того, что в почве, воздухе и в воде распространяются загрязняющие вещества. Примером тому может служить работа металлургических заводов.

Законы экологии диктуют людям, что необходимо коренным образом менять отношение к природе. Она взрастила и поддерживает человечество. Мы, вместе со цивилизацией часть природы, встроены в нее и целиком от нее зависим. Поэтому главное условие нашего развития – не покорение, а сотрудничество.

ПОЧЕМУ ОГОНЬ БЫВАЕТ СИНИЙ ИЛИ ЖЕЛТЫЙ

Руденский А. Р.

Руководитель – доцент, к.ф.-м.н. Глухова Ж. Л.

ГОУВПО «Академия гражданской защиты» МЧС ДНР, г. Донецк

Выбор способа тушения и огнетушащего средства зависит от физико-химических свойств вещества, которое горит, условий и особенностей развития горения на пожаре. Некоторые огнетушащие вещества могут реагировать с горючими веществами и поддерживать процесс горения или взаимодействовать с этими веществами с образованием взрывоопасных продуктов реакции и по этой причине не могут быть использованы для их тушения. А цвет пламени может служить индикатором, указывающим природу горючего вещества.

Огнём называют бурное окисление материалов в процессе необратимой экзотермической реакции с выделением энергии в виде тепла и света. Пламя – видимая газообразная часть огня. Цвет огня определяется температурой пламени и тем, какие химические вещества в нем сгорают. При высокой температуре атомы переходят в более высокое энергетическое состояние. Возвращаясь в исходное невозбужденное состояние, они излучают свет с определенной длиной волны. Она соответствует структуре электронных оболочек данного элемента. Поэтому мы наблюдаем различные цвета и оттенки огня.

Доминирующий цвет пламени меняется с температурой открытого огня. Для разных горючих паров и газов температура пламени неодинакова. Также неодинакова температура разных частей пламени. Пламя свечи разделено на различные светящиеся и температурные области, которые легко видны невооруженным глазом. Пестрый вид имеет и пламя костра. Так как температура горения дерева ниже температуры горения фитиля свечи, то основной цвет костра не жёлтый, а оранжевый.

Желтые языки пламени в обычном лесном костре объясняются наличием солей натрия в древесине. Раскаленный кальций дает пламени яркий красный цвет. Если в огне горит фосфор, то пламя окрасится в зеленоватый цвет. В синий окрашивает пламя селен. Кальций, натрий и медь, светящиеся разными цветами при высокой температуре, добавляют в порошки ракет для расцветивания огней праздничных фейерверков.

Благодаря свойству атомов и молекул испускать свет определенного цвета был разработан метод определения состава веществ, который называется спектральным анализом. Методика заключается в исследовании спектра, который испускает вещество при горении, сравнивают его со спектрами известных элементов, и, таким образом, определяют его состав. Эта методика применяется для быстрой идентификации минералов и горючих пород, в том числе в полевых условиях, с помощью паяльной трубки.

ОПТИЧЕСКИЕ ИЛЛЮЗИИ И ФЕНОМЕНЫ

Рябков А. А.

Руководитель – доцент, к. х. н. Щебетовская Н. В.

ГОУВПО «Донбасская национальная академия строительства
и архитектуры», г. Макеевка

Оптической иллюзией называется несоответствующее действительности представление видимого явления или предмета вследствие особенностей строения нашего зрительного аппарата, попросту говоря – это неверное представление реальности. Оптические иллюзии не связаны с индивидуальными нарушениями зрения, например с дальтонизмом.

Известно, что наше зрение несовершенно и иногда мы видим не то, что существует в действительности. Но тот факт, что огромное большинство людей получают иногда одинаковые ошибочные зрительные впечатления, говорит об объективности нашего зрения и о том, что оно, дополняемое мышлением и практикой, дает нам относительно точные сведения о предметах внешнего мира. С другой стороны, тот факт, что разные люди в процессе зрительного восприятия обладают различной способностью ошибаться, иногда видят в предметах то, чего другие не замечают, говорит о субъективности наших зрительных ощущений и об их относительности. Говоря о причинах зрительных иллюзий (ошибок, обманов), следует, во-первых, указать, что иногда они появляются вследствие специально созданных, особых условий наблюдения, например: наблюдение одним глазом, наблюдение при неподвижных осях глаз, наблюдение через щель и т.п. Во-вторых, подавляющее большинство иллюзий зрения возникает не из-за оптического совершенства глаза, а из-за ложного суждения о видимом, поэтому можно считать, что обман здесь возникает при осмысливании зрительного образа. Наконец, известен ряд иллюзий, обусловленных и оптическим несовершенством глаза, некоторыми особыми свойствами различных анализаторов, участвующих в зрительном процессе (сетчатка, рефлексы нервов). Очень многие ошибочные зрительные впечатления обусловлены тем, что воспринимаемые нами фигуры и их части не отдельно, а всегда в некотором соотношении с окружающими их другими фигурами, некоторым фоном или обстановкой. К этому разделу относится, пожалуй, самое большое количество зрительных иллюзий, встречающихся в практике. Применение в жизни: меняющийся рельеф в пространстве, камуфляж, целое и часть, фигура и фон, переоценка вертикальных линий, иллюзия при движении.

Если бы глаз наш не способен был поддаваться никаким обманам, не существовало бы живописи, архитектуры, скульптуры и мы лишены были бы всех наслаждений изобразительных искусств. Художники, модельеры широко пользуются этими недостатками зрения.

ФИЗИКА В СТРОИТЕЛЬСТВЕ МОСТОВ

Рябков В. А.

Руководитель – доцент, к. х. н. Щebetовская Н. В.

ГОУВПО «Донбасская национальная академия строительства
и архитектуры», г. Макеевка

Мост – искусственное сооружение, перекинутое через реку, овраг, озеро или другое физическое препятствие. По назначению мосты подразделяются на автодорожные, железнодорожные, пешеходные, совмещённые и другие. По материалу основной конструкции мосты различают – каменные, железо-бетонные, стальные, деревянные. В зависимости от конструкции мосты бывают балочные, висячие, комбинированные. Особая группа мостов разводные и сборно-разборные. Многие мосты являются выдающимися памятниками зодчества и инженерного искусства. Своими мостами знаменит Санкт-Петербург, где почти все мосты через Ниву являются разводными, а также в Лондоне Тауэр Бридж разводной мост через Темзу открыт в 1894 году. Мосты являются визитной карточкой города.

Как правило, мосты состоят из пролетных строений и опор. Пролетные строения служат для восприятия нагрузок и передачи их опорам. Опоры переносят нагрузки с пролетных строений на основании моста. Мосты должны быть не только прочными, жесткими, устойчивыми, но самое главное надежными, поскольку опираются малой площадью своих фундаментов на грунт, который в большинстве случаев находится в водоемах или рядом с ними. Физические свойства материалов и физические законы определяют, насколько прочным будет мост. При создании конструкции моста необходимо учитывать, как по конструкции распределяются силы, действующие на мост. Конструкции мостов испытывают все виды деформаций: сжатия и растяжения, изгиба, кручения, сдвига. Чтобы мост долго служил, необходимо, чтобы деформации были упругими. Для того чтобы мост был стабилен, необходимо, чтобы все приложенные к нему силы находились в равновесии. Так мы подошли к Закону Гука: сила упругости должна быть прямо пропорциональна абсолютному удлинению. Важное физическое явления для мостовых конструкций является тепловое расширение, а также морозное пучение грунта и воды. В результате температурных изменений металл конструкций моста деформируется. Например, разводные мосты не разводят, если температура воздуха выше 25 градусов и ниже 10 градусов. Нужно учитывать ветровые нагрузки, мосты тесно связаны с колебательными движениями и фокусировки звука. Все мосты обязательно проверяются на резонанс.

Таким образом, при строительстве мостов надо учитывать назначение сооружения, его конструкцию, климат местности и особенности природных условий.

СВЕРХПРОВОДИМОСТЬ ПРИ 14,5 °С

Сабельникова А. М.

Руководитель – ст. преподаватель Малашенко Т. И.

ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет», г. Донецк

Сверхпроводимость, впервые обнаруженная в 1911 г., является яростно преследуемой целью в физике. Её принцип заключается в том, чтобы не оказывать сопротивления электрическому току и не попадать под магнитные поля. Тогда её достижение ознаменовало бы новую эру: электромагнитов, транспортировки и хранения энергии или метаматериалов с невероятными свойствами. Однако менее есть одна загвоздка. Действительно, мы уже несколько лет способны создавать сверхпроводящие материалы, но только при охлаждении до экстремальных температур, значительно ниже нуля. Проблема в том, что поддержание этих материалов при таких температурах сложно и особенно дорого. Поэтому один из Священных Граалей современной физики должен был бы быть способен разрабатывать и поддерживать сверхпроводящие материалы, но при температуре окружающей среды. Новый шаг в этом направлении был сделан исследователями Американского университета Рочестера.

В последние годы физик Ранга Диас и его команда постоянно экспериментировали с различными материалами, такими как оксиды меди и химические вещества на основе железа. Однако именно с водородом, широко распространенным во Вселенной, исследователи нашли "правильную формулу". Одним из недостатков этого подхода является то, что чистый водород может быть преобразован в металлическое состояние только при экстремальных давлениях. Таким образом, команда предпочла обратиться к альтернативным материалам, богатым водородом, которые можно металлизировать при гораздо более низких давлениях, сохраняя при этом свои сверхпроводящие свойства. "Формула победы" в конечном итоге включает смесь водорода, углерода и серы, которая используется для синтеза органического углеродистого гидрида серы в исследовательском аппарате высокого давления, называемом алмазной наковальней. В журнале Nature исследователи утверждают, что этот углеродистый гидрид серы продемонстрировал сверхпроводимость при температуре около 14,5°С и давлении около 39 миллионов фунтов на квадратный дюйм. Для информации, предыдущий рекорд сверхпроводимости был достигнут в прошлом году при -23°С. Хотя с температурной точки зрения действительно был достигнут огромный прогресс, этот новый подход все еще требует монументального давления внутри алмазной наковальни. Поиск способа создания сверхпроводящих материалов при гораздо более низких давлениях действительно будет существенным для их производства в достаточных количествах и по разумной цене.

ПОЛЯРИЗАЦИЯ И МИКРОФОТОГРАФИЯ

Смаилова Р. Р.

Руководитель – доцент, к.ф.-м.н. Глухова Ж. Л.

ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет», г. Донецк

Поляризационные микроскопы позволяют проводить исследования в поляризованном свете анизотропных прозрачных и непрозрачных объектов. Знание анизотропии препарата позволяет судить о его структуре и физико-химических свойствах. Методы исследования в поляризованном свете применяются в геологии, минералогии, геохимии, петрографии и других областях науки и техники.

В поляризационном микроскопе поляризаторы превращают лучи обыкновенного света в плоско поляризованные. Все минералы делятся на оптически изотропные и анизотропные, их различие определяется при скрещенных николях в параллельном свете. Изотропные вещества остаются при вращении столика микроскопа темными, тогда как в анизотропных кристаллах при скрещенных николях возникает цветовой эффект – интерференционная окраска. Зерна таких кристаллов часто окрашены в яркие цвета, а скошенные края зерен окантованы каемкой из разноцветных полос. Интерференция световых волн возможна в том случае, если волны движутся в одном направлении, имеют одинаковую длину волны и совершают колебания в одной плоскости. В анизотропном кристалле поляризованный луч расщепляется на два взаимно перпендикулярных луча с разными скоростями, анализатор сводит колебания к одной плоскости, что приводит к явлению интерференции и появлению интерференционных окрасок в различных сечениях анизотропных минералов при скрещенных николях.

Интерференционная окраска используется для приближенного определения величины двойного лучепреломления минерала в наблюдаемом сечении с помощью цветной номограммы Мишель-Леви. Для более точного определения величины двойного лучепреломления и порядка цветов интерференции используются компенсаторы, изменяющие разность хода интерферирующих волн и этим повышающие или понижающие интерференционную окраску минерала. Наибольшую известность микроскопия в поляризованном свете получила благодаря своему применению в геологии, главным образом, для изучения минералов в тонких шлифах горных пород. Тем не менее, она с успехом может применяться и для изучения многих других материалов, позволяет получить дополнительную информацию, недоступную для других методов оптической микроскопии. Эффект поляризации можно использовать при создании художественных фотографий, при этом получают необычные снимки: с красивым фоном, радужными переливами цветов на бесцветных прозрачных объектах.

ЗНАМЕНИТЫЕ УЧЕНЫЕ ПРОШЛЫХ СТОЛЕТИЙ (ГУСТАВ РОБЕРТ КИРХГОФ)

Солоницын М. П.

Руководитель – доцент, к.ф.-м.н. Ветчинов А. В.

ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет», г. Донецк

Густав Роберт Кирхгоф – один из создателей спектрального анализа, автор метода расчета токов в разветвленных электрических цепях, Член Берлинской АН. Ввел понятие абсолютно черного тела. Наибольшую известность ученому дали его работы над излучением, ряд экспериментальных (совместно со знаменитым химиком Бунзеном) и теоретических работ по этим вопросам привели к блестящему открытию обращения линий спектра.

С помощью созданного ими нового метода Густав Кирхгоф совместно с Робертом Бунзеном открыл цезий и рубидий. Последние исследования касались изменения формы тела под влиянием магнитных и электрических сил

Родился в 12 марта 1824 года. В восемнадцатилетнем возрасте, окончив гимназию, он поступил на физико-математический факультет Кёнигсбергского университета. Научную работу Кирхгоф начал, будучи студентом.

С 1842 по 1846 г. изучал математику и физику в Кёнигсбергском университете. В 1845–1847 годах, занимаясь исследованием электрических цепей, он открыл закономерности протекания тока в разветвлённых цепях (правила Кирхгофа). 23 года Густав Кирхгоф получил свою первую ученую степень и редкую в то время научную командировку в Париж. В 1848г. Кирхгоф защитил докторскую диссертацию.

С 1842 по 1846 г. изучал математику и физику в Кёнигсбергском университете. С 1842 по 1846 г. изучал математику и физику в Кёнигсбергском университете

Ученый делал сообщение об открытии закона теплового излучения, согласно которому отношение испускательной способности тела к поглощательной одинаково для всех тел при одной и той же температуре (закон Кирхгофа).

В 1862 г. он ввел понятие «абсолютно чёрного тела» и предложил его модель – полость с небольшим отверстием. Разработка проблемы излучения «абсолютно чёрного тела» в конечном счёте привела к созданию квантовой теории излучения.

Им был достигнут один из основных его научных результатов: вместе с Бунзеном был создан спектральный анализ.

С 1875 г. знаменитый немецкий ученый Густав Кирхгоф возглавил кафедру математической физики в Берлинском университете.

ЛАМПА НАКАЛИВАНИЯ И РЕТРО ЛАМПОЧКА ЭДИСОНА

Старцев Б. Р.

Руководитель – доцент, к. т. н. Покинтелица Е. А.

ГОУВПО «Донбасская национальная академия строительства
и архитектуры», г. Макеевка

Традиционные лампы Эдисона постепенно уходят в историю из-за своих многочисленных недостатков, главным из которых является неэкономичность. Однако, благодаря современным технологиям, в моду вошли новые типы осветительных приборов, которые внешне имитируют старую добрую лампу накаливания при этом, потребляя в разы меньше электроэнергии.

В любой лампе накаливания, что обычной, что ретро лампочке, используется эффект нагревания проводника при протекании через него электрического тока. Температура нити повышается после замыкания электрической цепи. Для получения видимого излучения необходимо, чтобы температура излучающего тела превышала 570 градусов (температура начала красного свечения, видимого человеческим глазом в темноте). Для зрения человека, оптимальный, физиологически самый удобный, спектральный состав видимого света отвечает излучению с температурой поверхности фотосферы Солнца 5770 К. Однако неизвестны твердые вещества, способные без разрушения выдержать температуру фотосферы Солнца, поэтому рабочие температуры нитей ламп накаливания лежат в пределах 2000-2800 С. В телах накаливания современных ламп накаливания применяется тугоплавкий и относительно недорогой вольфрам (температура плавления 3410 °С), рений и (очень редко) осмий. Поэтому спектр ламп накаливания смещён в красную часть спектра. ретро лампочки отличаются от обычных тем, что нагревают нить накаливания слабее. За счет этого нить накаливания медленнее испаряется и дольше функционирует. Ретро лампочки, кстати, еще и полезны. При типичных для ламп накаливания температурах 2200-2900 К излучается желтоватый свет, отличный от дневного. В вечернее время «тёплый» (< 3500 К) свет более комфортен для человека и меньше подавляет естественную выработку мелатонина, важного для регуляции суточных циклов организма (нарушение его синтеза негативно сказывается на здоровье).

КПД лампы зависит от потребляемой мощности, материала нити накала и температуры нагрева. Его рост ограничивается температурой 3400°С, дальнейший разогрев нити невозможен из-за начала плавления вольфрамового сплава. Проведенные исследования показали, что приближение температуры рабочего тела до максимально возможного значения позволяет увеличить яркость в 2 раза, при этом срок эксплуатации уменьшается на 90-95%.

ЧЁРНЫЕ ДЫРЫ В НАУКЕ

Ткачёв А. А.

Руководитель – ст. преподаватель Малащенко Т. И.

ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет», г. Донецк

Возможно, каждый человек в современном мире сталкивался с понятием «Чёрная Дыра», но только меньшинству из них по-настоящему понятна важность открытия и изучения данного явления во вселенной, а также её влияние на развитие Квантовой и Теоретической физики.

На сегодняшний день имеются косвенные доказательства их существования, а также фото одной из сверхмассивных Чёрных дыр, запечатлённое в 2019 году, когда проект Event Horizon Telescope (ЕНТ) на протяжении многих лет улавливал и фотографировал лучи света, что находились за горизонтом событий, ради того фото которое вызвало огромное удивление в науках Физики.

Что же такое Черные Дыры и когда было положено их начало в Теоретической Физике. Эйнштейн предположил, что тяготение объекта приводит к «искривлению» пространства. Массивный объект создаёт в пространстве «впадину», в которую скатывается свет и материя, а чем плотнее объект, тем глубже впадина. Чёрные дыры самые плотные объекты во Вселенной, которые создают такую глубокую впадину, из которой ничто не может вырваться наружу. Само событие называют «горизонтом событий».

В XX-XXI веке колоссальный научный вклад в пользу теории о Чёрных дырах, сделал Стивен Хокинг, который доказал что они излучают некое вещество что имеет ничтожно малый период жизни. Вследствие было названо «Излучением Хокинга».

В 1974 году Великий учёный сделал одно из своих самых необычных предсказаний: черные дыры способны полностью испаряться. На протяжении почти 50 лет теория ученого оставалась всего лишь неподтвержденной гипотезой. Однако последние исследования говорят о том, что версия знаменитого исследователя могла быть верной, а самые таинственные объекты во Вселенной действительно могут испаряться.

Квazarы, Блазары и Сверхмассивные центры галактик, являются разными видами Чёрных дыр, которые образуются от элементарного коллапса ядра массивной звезды или слияния Нейтронных Звёзд. Ближайшие Чёрные дыры расположенные относительно нашей Солнечной системы, их возможное изучение, что повлияет на развитие Астрономии и Физики.

Образование Чёрных дыр, и как это поможет развитию понятия о «Пространстве-Времени». Существуют их подтверждение путём вычислений, но истинная сущность горизонта событий и его влияния на развитие Классического представления о нашей Вселенной, человечеству предстоит узнать в относительно ближайшем будущем.

Н. Н. БЕНАРДОС – РОДОНОЧАЛЬНИК СВАРОЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Труханович Д. В.

Руководитель – доцент, к. т. н. Гольцова М. В.

Белорусский национальный технический университет, г. Минск,
Республика Беларусь

Сейчас сварочными технологиями не удивишь и ребенка. Они стали основным методом соединения металлов. До того, как сварка завоевала свое лидирующее место, главным методом соединения металлов была клепка, что приводило к увеличению веса металлоконструкций на ~30%. При разрушении заклепок происходили тяжёлые травмы рабочих.

Родоначальником сварки является русский инженер и ученый Николай Николаевич Бенардос (1842-1905). Родившийся в Херсоне в семье военного, он с детства интересовался металлами и проводил время в слесарной и кузнечной мастерских. В 1862 году он поступил на медицинский факультет Киевского университета, и проучился там 4 года. Что любопытно, будучи студентом-медиком, он создал свое первое изобретение: зубную серебряную пломбу. После этого юный Коля Бенардос окончательно убедился, что медицина – не его призвание, и перешел в Московскую лесную и земледельческую академию.

Через год его учебы в академии, в 1867 г., в Париже открылась Всемирная выставка, настолько заинтересовавшая Н. Н. Бенардоса, что он взял академический отпуск и уехал в Париж для изучения лучших достижений инженерной мысли. В Европе он начал совершенствовать орудия земледельческого труда, в частности, изобрел плуг с вращающимся отвалом. По возвращении домой, в родовое имение матери, он продолжал свою изобретательскую деятельность в специально оборудованной для этого мастерской. Нужно отметить благотворительность Н. Н. Бенардоса: на средства, вырученные от своих изобретений, он помогал крестьянам, открыл школу, библиотеку, аптеку и даже построил механическую прачечную.

С 1878 г. Н. Н. Бенардос увлекся поиском полезного применения электричества. Результатом этого большого нового увлечения стали автоматические переключатели для электроламп, устройства для оплетки проводов и изолирования кабеля, и батареи для электрического освещения. Придуманные Бенардосом конструкции аккумуляторы выдерживали большой разрядный ток, и быстро пополняли утраченную энергию. И только после этого Бенардос впервые в мире разработал и запатентовал в России, Европе и США способ сварки, получивший название «Электрогефест». Это изобретение стало основным экспонатом на Парижской электротехнической выставке 1881 г., и было удостоено Золотой медали. К 1890 г. в послужном списке Н.Н. Бенардоса числилось около 200 изобретений. Н.Н.Бенардос и сейчас занимает одно из первых мест среди изобретателей мира.

ЗАМЕДЛЕНИЕ СВЕТА ПРИ ПОМОЩИ ЭЛЕКТРОМАГНИТНО-ИНДУЦИРОВАННОЙ ПРОЗРАЧНОСТИ

Туча Н. Г.

Руководитель – профессор, к. т. н. Волков А. Ф.

ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет», г. Донецк

Электромагнитно-индуцированная прозрачность – это способность лазерного луча определённой длины волны проходить через непрозрачный конденсат Бозе – Эйнштейна почти без поглощения.

Фокус, осуществляемый с помощью двух лазеров, при котором непрозрачная среда становится прозрачной, можно осуществить в системах, состоящих из крошечных оптических резонаторов. Это явление потенциально может иметь огромное значение для оптической связи и оптической обработки информации.

При первоначальной реализации ЭИП использовалось взаимодействие лазерного луча с "облаком" атомов. Оно было основано на том, что если падающий фотон имеет "резонансную" энергию, равную разности энергий двух уровней какого-то атома, то фотон будет поглощён этим атомом. Энергия фотона используется при этом для возбуждения данного атома, то есть перевода его в более высокое энергетическое состояние. Когда два независимых лазерных луча возбуждают два таких атомных перехода, которые имеют один и тот же верхний уровень, то наличие деструктивной интерференции между полями, соответствующими различным направлениям распространения фотонов от верхнего уровня к нижним уровням, допускает определённую вероятность перехода этого атома с верхнего уровня. Как только на этом верхнем уровне не останется ни одного атома, то исчезнет и поглощение приложенных полей. Поэтому такой атом инициирует возникновение "прозрачности" для приложенных лазерных полей в исключительно узкой частотной области. Этот процесс интерференции имеет аналогию в классической физике, где наличие связи между двумя генераторами приводит к уменьшению амплитуды их генерации.

Что же полезного во всём этом? Как указывает само название, эффект ЭИП служит для создания прозрачности в материале, который исходно имеет исключительно высокое поглощение. Это значит, что он внесёт свой вклад при использовании в таких приложениях, как оптические линии передачи дальней связи. Дисперсионные характеристики, получаемые в результате действия эффекта ЭИП, допускают распространение "медленного света" при скоростях, составляющих небольшую часть от нормальной скорости света. Очевидным приложением такой технологии медленного света будут оптические буферные устройства для временного хранения световых импульсов. Явление замедленного света сегодня может применяться для увеличения скорости Интернета.

ПРОТЕЗИРОВАНИЕ КАК СЕГМЕНТ РЕАБИЛИТАЦИОННОЙ РОБОТОТЕХНИКИ

Шевела А. А.

Руководитель – ассистент Щеголева Т. А.

ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет», г. Донецк

В результате демографических изменений во многих странах системы здравоохранения сталкиваются с возрастающей нагрузкой, поскольку им приходится обслуживать стареющее население. На фоне роста спроса на услуги здравоохранения совершенствуются процедуры, что приводит к улучшению результатов. Одновременно растут затраты на оказание медицинских услуг, несмотря на снижение числа людей, занятых в области оказания медицинской помощи. Применение технологий, включая робототехнику, представляется частью возможного решения.

Реабилитационная робототехника включает такие устройства, как протезы или, например, роботизированные экзоскелеты или ортезы, которые обеспечивают тренировку, поддержку или замену утраченных активностей или нарушенных функциональностей человеческого тела и его структуры. Такие устройства могут применяться как в больницах, так и в повседневной жизни пациентов, но, как правило, требуют первичной настройки медицинскими специалистами и последующего наблюдения за их правильной работой и взаимодействием с пациентом.

В данном документе рассматривается протезирование, являющееся одним из сегментов реабилитационной робототехники. Такие роботы обеспечивают послеоперационную или посттравматическую помощь, когда прямое физическое взаимодействие с робототехнической системой будет обеспечивать замену утраченной функциональности.

Существенный прогресс может быть получен в области производства умных протезов, которые способны адаптироваться к особенностям движений пользователя и к условиям окружающей среды. Робототехника обладает потенциалом для комбинирования улучшенных способностей самообучения и повышенной гибкости и управления, особенно по части протезов верхних конечностей и кистевых протезов.

Частные области исследований включают возможности адаптации к персональному, полуавтономному управлению, обеспечение искусственной чувствительности за счет обратной связи, улучшенную проверку, улучшенную энергоэффективность, self power recovery, улучшенный процессинг миоэлектрических сигналов.

Смарт протезы и ортезы, управляемые активностью мышц пациента, позволят воспользоваться преимуществами таких систем обширным группам пользователей.

КОНСТАНТИН ЭДУАРДОВИЧ ЦИОЛКОВСКИЙ

Ярушин А. Д.

Руководитель – ст. преподаватель Малащенко Т. И.

ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет», г. Донецк

Основатель Мировой Космонавтики, выдающийся представитель Русского Космизма – Константин Эдуардович Циолковский родился 17 (по старому стилю 5) сентября 1857 г. В селе Ижевском Рязанской губернии в семье лесничего. На десятом году жизни он потерял слух и поэтому образование он получал самостоятельно. За свою жизнь он пережил множество смертей близких и проблем с учёной деятельностью. В 1900 г. императорская Санкт-Петербургская академия наук приняла решение помочь Циолковскому в проведении опытов по аэродинамике и уже в 1903 г. в «Научном обозрении» учёный начинает публиковать первую часть труда «Исследование мировых пространств реактивными приборами» (вторая часть опубликована в 1911 г.). В 1914 г. опубликована работа «Второе начало термодинамики».

После революции 1917 г. новая власть поддерживала творческих энтузиастов, и уже в 1918 г. К. Э. Циолковского избрали в число членов-соревнователей Социалистической академии, а в 1919 г. – почётным членом Русского общества любителей мироведения, в 1924 г. – почётным профессором Военно-воздушной академии имени Жуковского. С 1921 г. по решению Совета Народных Комиссаров РСФСР Циолковскому была назначена пожизненная персональная пенсия. 23 июня 1935 г. Ракетный научно-исследовательский институт избрал учёного почётным членом Технического совета. В последующем (после смерти 19 сентября 1935 г.) правительством были приняты все меры по сохранению творческого наследия великого русского гения. Константин Эдуардович стал основоположником теоретической космонавтики. Он первый научно обосновал возможность использования ракет для полётов в Космос. Без Константина Эдуардовича советские многоступенчатые ракеты первыми бы не полетели в Космос. Ещё в 1917 г. в своём романе «Вне Земли» он описал международное сотрудничество учёных - международный космический полёт на космической пассажирской ракете в 2017 г. По сути, им была описана международная космическая станция, в основном составе которой были - русский Иванов (прототип – сам Константин Эдуардович), француз Лаплас, англичанин Ньютон, немец Гельмгольц, итальянец Галилей и американец Франклин. Все его предвидения – плод научных размышлений и расчётов. Именно Циолковский первым в Мире обоснованно исследовал прямолинейные движения одноступенчатой и многоступенчатой ракеты; выявил закономерности движения искусственных спутников Земли и оптимальные траектории баллистических ракет.

СОДЕРЖАНИЕ	с.
ПОЧЕТНЫЙ КОМИТЕТ ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ КОМИТЕТ	3
ВСТУПИТЕЛЬНОЕ СЛОВО <i>Волков А. Ф.</i>	4
В. А. ГОЛЬЦОВ И ЕГО НАУЧНОЕ ОТКРЫТИЕ <i>Волков А. Ф. ДонНТУ</i>	7
НАШИ МЕЖДУНАРОДНЫЕ КОНФЕРЕНЦИИ <i>Волков А. Ф., Котельва Р. В. ДонНТУ</i>	9
НАШИ СТУДЕНЧЕСКИЕ КОНФЕРЕНЦИИ <i>Котельва Р. В., Таращ В. Н. ДонНТУ</i>	11
СЕКЦИЯ 1	13
ГЕОРГИЙ ВАСИЛЬЕВИЧ МАЛЕЕВ <i>Сенюрко Б. В. ДонНТУ, Донецк</i>	14
МИХАИЛ ВАСИЛЬЕВИЧ ЛОМОНОСОВ <i>Аникеева А. С. Технический лицей г. Донецка</i>	15
ИВАН ЛУКИЧ ПОВХ <i>Чекаленко М. Д. Технический лицей г. Донецка</i>	16
ВСЕМИРНОЕ ТЯГОТЕНИЕ И АСТРОНОМИЯ <i>Сенча Е. В. ДонНТУ, Донецк</i>	17
ЗНАМЕНИТЫЕ УЧЕНЫЕ ПРОШЛЫХ СТОЛЕТИЙ. АНДРЕ МАРИ АМПЕР <i>Абрамцева О. И. ДонНТУ, Донецк</i>	18
АВТОМАТОНЫ – ДРЕВНИЕ РОБОТЫ <i>Тарабаев А. А. ДонНТУ, Донецк</i>	19
КОРОЛЁВ С. П. – ОСНОВОПОЛОЖНИК ПРАКТИЧЕСКОЙ КОСМОНАВТИКИ <i>Федотов М. С. ДонНТУ, Донецк</i>	20
Э. Х. ЛЕНЦ – ВЫДАЮЩИЙСЯ РУССКИЙ УЧЕНЫЙ <i>Куриченко Е. В. ДонНТУ, Донецк</i>	21
БОЗОН ХИГГСА КАК ВАЖНАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ «ТЕОРИИ ВСЕГО» <i>Балахонова Я. К. АГЗ МЧС ДНР, Донецк</i>	22
МУЗЫКА С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ ФИЗИКИ <i>Ярош К. О. ДонНТУ, Донецк</i>	23
БОРИС ЯКОБИ И ЕГО ИЗОБРЕТЕНИЯ <i>Качура А. Д. ДонНТУ, Донецк</i>	24
ГЛОБАЛЬНОЕ ПОТЕПЛЕНИЕ ИЛИ ГЛОБАЛЬНОЕ ПОХОЛОДАНИЕ: ЧТО БУДЕТ? <i>Лозьяк А. А. АГЗ МЧС ДНР, Донецк</i>	25
НАНОЦЕЛЛЮЛОЗА И ЕЕ ПРИМЕНЕНИЕ <i>Ляховченко Н. А. ДонНТУ, Донецк</i>	26
КАК УСТРОЕНА И РАБОТАЕТ ПОЖАРНАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ <i>Коваленко А. Е. АГЗ МЧС ДНР, Донецк</i>	27
ПРИНЦИП РАБОТЫ ТЕПЛОВИЗОРА <i>Филиппов К. С. Технический лицей г. Донецка</i>	28

СЕКЦИЯ 2	29
ВКЛАД Д. Н. ОГЛОБЛИНА В РАЗВИТИЕ МАРКШЕЙДЕРСКОГО ДЕЛА <i>Матрѣхина М. М. ДонНТУ, Донецк</i>	30
ГЕОФИЗИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ СКАВАЖИН. ГАММА-КАРОТАЖ <i>Нетименко М. И. ДонНТУ, Донецк</i>	31
ДЕФОРМАЦИОННЫЕ И ПРОЧНОСТНЫЕ СВОЙСТВА ГОРНЫХ ПОРОД <i>Акишин К. В. ДонНТУ, Донецк</i>	32
ОПЫТНАЯ УСТАНОВКА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТВЁРДОСТИ ГОРНЫХ ПОРОД <i>Ляшко А. А. ДонНТУ, Донецк</i>	33
ПАЯЛЬНАЯ СТАНЦИЯ С ПИД РЕГУЛЯТОРОМ <i>Голубов В. В. ДонНТУ, Донецк</i>	34
ЛАБОРАТОРНЫЙ ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ <i>Спиридонов Р. В. ДонНТУ, Донецк</i>	35
ФАКТЫ ОБ УСТРОЙСТВЕ ПРОСТРАНСТВА И ВРЕМЕНИ <i>Шиптенко А. С. ДонНАСА, Макеевка</i>	36
НАНОТЕХНОЛОГИИ И КОНСТРУКЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ <i>Михайлов Н. В. ДонНТУ, Донецк</i>	37
МЕТРОЛОГИЯ И НАНОТЕХНОЛОГИИ <i>Лучина А. В. ДонНТУ, Донецк</i>	38
ТЕРМОЯДЕРНЫЙ СИНТЕЗ: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ <i>Чернухин В. О. ДонНТУ, Донецк</i>	39
ЭФФЕКТ ФАРАДЕЯ <i>Поляков В. И. ДонНТУ, Донецк</i>	40
ЛАЗЕРЫ И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ <i>Волычева Е. В. ДонНТУ, Донецк</i>	41
ПРИМЕНЕНИЕ ФОТОЭФФЕКТА <i>Лучкив Д. А. ДонНТУ, Донецк</i>	42
АЗС – ОБЪЕКТЫ, ПРИНАДЛЕЖАЩИЕ К КЛАССУ ПОВЫШЕННОЙ ПОЖАРНОЙ ОПАСНОСТИ <i>Слободянюк А. А. ДонНАСА, Макеевка</i>	43
ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ ПРИМЕНЕНИЯ СЖАТЫХ ГАЗОВ В КАЧЕСТ- ВЕ ТОПЛИВА ДЛЯ АВТОТРАНСПОРТА <i>Медведев М. А. ДонНАСА, Макеевка</i>	44
СЕКЦИЯ 3	45
ГУЛЯЕВ ВЛАДИМИР ГЕОРГИЕВИЧ <i>Маковик Д. В., Ходарева А. Н. ДонНТУ, Донецк</i>	46
ВКЛАД ДМИТРИЯ НИКОЛАЕВИЧА ОГЛОБЛИНА В ФОТОГРАММЕТРИЮ <i>Комисарук А. С. ДонНТУ, Донецк</i>	47
РАЗВИТИЕ ЯДЕРНОЙ ФИЗИКИ <i>Морозова М. А. ДонНТУ, Донецк</i>	48
РАЗРАБОТКИ А. Ф. ИОФФЕ В ОБЛАСТИ ПОЛУПРОВОДНИКОВ <i>Отрутько А. О. ДонНАСА, Макеевка</i>	49

ПОЧТИ ВЕСЬ МИР КРИСТАЛЛИЧЕН... <i>Петрова К. С. ДонНТУ, Донецк</i>	50
БЕЗВОЗДУШНЫЕ ШИНЫ <i>Титов Я. В. Технический лицей г. Донецка</i>	51
ПУТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭНЕРГИИ БИОМАТЕРИИ <i>Шевченко Б. А. ДонНТУ, Донецк</i>	52
УЛЬТРАЗВУК В МЕДИЦИНЕ <i>Приходько Д. П. Технический лицей г. Донецка</i>	53
КВАНТОВОЕ БУДУЩЕЕ <i>Пичул С. Н. ДонНТУ, Донецк</i>	54
РАСПРОСТРАНЕНИЕ РАДИОВОЛН В ВЫСОКИХ ШИРОТАХ <i>Ляшенко Ю. А. ДонНТУ, Донецк</i>	55
ПРОБЛЕМЫ КОСМИЧЕСКИХ ПОЛЁТОВ <i>Белый А. А. Технический лицей г. Донецка</i>	56
ЭПОХА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СИНГУЛЯРНОСТИ <i>Васина С. И. ДонНАСА, Макеевка</i>	57
РАЗВИТИЕ КВАНТОВОЙ ФИЗИКИ <i>Мельник А. С. ДонНТУ, Донецк</i>	58
УМНЫЙ ДОМ <i>Шемет Д. Д. Технический лицей г. Донецка</i>	59
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СПЕКТРАЛЬНОГО АНАЛИЗА В КРИМИНАЛИСТИКЕ <i>Степаненко А. Д. Технический лицей г. Донецка</i>	60
СЕКЦИЯ 4	61
РЕГИНА ВИКЕНТЬЕВНА ВИЗГЕРТ <i>Каражия Д. В. ДонНТУ, Донецк</i>	62
БИОГРАФИЯ И ВКЛАД В НАУКУ А. Ф. ИОФФЕ <i>Орлов Д. Н., Венжега А. А. ДонНТУ, Донецк</i>	63
ВОДОРОДНАЯ ЭНЕРГЕТИКА: ПРЕИМУЩЕСТВА И НЕДОСТАТКИ <i>Дроздова Д. А. ДонНТУ, Донецк</i>	64
СПОСОБЫ ПОЛУЧЕНИЯ ВОДОРОДА <i>Хомичук Н. В. ДонНТУ, Донецк</i>	65
ВОДОРОД В АЛЬТЕРНАТИВНОЙ ЭНЕРГЕТИКЕ <i>Крапивин А. С., Пацин А. Д. ДонНТУ, Донецк</i>	66
БИОГРАФИЯ И ВКЛАД В НАУКУ Н. Н. БОГОЛЮБОВА <i>Коломийцев К. С., Ломов Д. А. ДонНТУ, Донецк</i>	67
АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ <i>Киселёва Д. Ю. ДонНТУ, Донецк</i>	68
«ОТЕЦ» СОВЕТСКОЙ АТОМНОЙ БОМБЫ – И. В. КУРЧАТОВ <i>Безлепкин Д. В. ДонНТУ, Донецк</i>	69
ОСНОВОПОЛОЖНИКИ КВАНТОВОЙ ЭЛЕКТРОНИКИ И ВСЕМИРНОЙ ПАУТИНЫ <i>Балакай И. И. ДонНТУ, Донецк</i>	70
АТТОСЕКУНДНЫЙ ЛАЗЕР <i>Совпель С. В. Технический лицей г. Донецка</i>	71
ФОТОНИКА: ПРИМЕНЕНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ <i>Сивкова Д. В. ДонНТУ, Донецк</i>	72
ПЬЕЗОГЕНЕРАТОРЫ КАК АЛЬТЕРНАТИВНЫЙ ИСТОЧНИК ЭНЕРГИИ <i>Агаев Ф. Ф. Технический лицей г. Донецка</i>	73

ЛАЗЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ <i>Шунякова О. Ф. ДонНТУ, Донецк</i>	74
ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ВИДЫ КОСМИЧЕСКИХ РАКЕТНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ <i>Витвицкий Д. В. Технический лицей г. Донецка</i>	75
АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ ДЛЯ МОБИЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ <i>Додонова С. А. Лицей «Коллеж», Донецк</i>	76
СТЕНДОВЫЕ ДОКЛАДЫ	77
НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ СВАРКИ <i>Алексиевич Е. В. БНТУ, Минск, Республика Беларусь</i>	78
ИСТОРИЯ ВОДОРОДНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ <i>Андриевская А. Г. ДонНТУ, Донецк</i>	79
ТЕПЛОВЫЕ НАСОСЫ <i>Бречко И. Д. ДонНАСА, Макеевка</i>	80
СВЕРХПРОВОДИМОСТЬ ПРИ КОМНАТНОЙ ТЕМПЕРАТУРЕ <i>Булдович В. С. ДонНТУ, Донецк</i>	81
СТЕЛС-ТЕХНОЛОГИИ <i>Власович А. О. АГЗ МЧС ДНР, Донецк</i>	82
ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ МАНИПУЛЯТОР И ПРИМЕНЕНИЕ ГИДРАВЛИКИ В БЫТУ <i>Гавазин В. М. Технический лицей г. Донецка</i>	83
БИОЛОГИЧЕСКИЕ АККУМУЛЯТОРЫ <i>Гагин М. А. АГЗ МЧС ДНР, Донецк</i>	84
БОЗОН ХИГГСА <i>Горпинич И. А. ДонНТУ, Донецк</i>	85
ДОСТИЖЕНИЯ СОВРЕМЕННОЙ ФИЗИКИ И ПРОГНОЗЫ НА БУДУЩЕЕ <i>Зинченко В. А. ДонНТУ, Донецк</i>	86
МЕТОДЫ ОБНАРУЖЕНИЯ ЧЁРНЫХ ДЫР <i>Зосимов В. В. Технический лицей г. Донецка</i>	87
ВОЗДЕЙСТВИЕ АКУСТИЧЕСКОГО ШУМА НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА <i>Иванчук А. С. АСЛИ при ДонНАСА, Макеевка</i>	88
РЕНТГЕНОВСКОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ <i>Козлова Е. И. Технический лицей г. Донецка</i>	89
УВЛЕКАТЕЛЬНАЯ ФИЗИКА <i>Коломиец А. В., Маричева М. Д. ДонНТУ, Донецк</i>	90
ЭФФЕКТ ОПТИЧЕСКОГО ДИОДА <i>Коротич Е. А. АГЗ МЧС ДНР, Донецк</i>	91
ЭКЗОСКЕЛЕТ <i>Куцуруба М. К. ДонНТУ, Донецк</i>	92
ТЕСЛА – ЧЕЛОВЕК, СМОТРЯЩИЙ В БУДУЩЕЕ <i>Кушнирёв Д. А., Чернышова Е. В. ДонНТУ, Донецк</i>	93
ВОДОРОДНАЯ ЭНЕРГЕТИКА <i>Левченко Д. Р., Гридунова Е. О. ДонНТУ, Донецк</i>	94
АРХИМЕД – ВЕЛИЧАЙШИЙ УЧЕНЫЙ ДРЕВНОСТИ <i>Опенлендер А. В. ДонНТУ, Донецк</i>	95

АВТОМОБИЛИ НА ВОДОРОДНОМ ТОПЛИВЕ <i>Мирошниченко А. А. ДонНТУ, Донецк</i>	96
АЛЕКСАНДР ПОПОВ – ИЗОБРЕТАТЕЛЬ РАДИО <i>Моряков В. В., Кадран Д. А. ДонНТУ, Донецк</i>	97
РАЗВИТИЕ СЕТИ ЭЛЕКТРОЗАПРАВКИ ДЛЯ ЭЛЕКТРОКАРОВ В БЕЛАРУСИ: СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ <i>Миношин В. В. БНТУ, Минск, Республика Беларусь</i>	98
РОЛЬ ДОСТИЖЕНИЙ СОВРЕМЕННОЙ ФИЗИКИ В НАУКЕ И ТЕХНИКЕ. <i>Панасенко Д. В. ДонНТУ, Донецк</i>	99
РЕШЕНИЕ УРАВНЕНИЯ ШРЁДИНГЕРА – ПЯТАЯ НАУЧНАЯ РЕВОЛЮЦИЯ <i>Пантелейчук С. С. Технический лицей г. Донецка</i>	100
ПЕРВЫЙ ЯДЕРНЫЙ РЕАКТОР <i>Пашкевич М. В. ДонНТУ, Донецк</i>	101
ПОЛЕ ХИГГСА <i>Пинчук А. С. ДонНТУ, Донецк</i>	102
ФИЗИКА И ЭКОЛОГИЯ: ВЗАИМОСВЯЗЬ И ВЛИЯНИЕ <i>Поветкина А. А. ДонНАСА, Макеевка</i>	103
ПОЧЕМУ ОГОНЬ БЫВАЕТ СИНИЙ ИЛИ ЖЕЛТЫЙ <i>Руденский А. Р. АГЗ МЧС ДНР, Донецк</i>	104
ОПТИЧЕСКИЕ ИЛЛЮЗИИ И ФЕНОМЕНЫ <i>Рябков А. А. ДонНАСА, Макеевка</i>	105
ФИЗИКА В СТРОИТЕЛЬСТВЕ МОСТОВ <i>Рябков В. А. ДонНАСА, Макеевка</i>	106
СВЕРХПРОВОДИМОСТЬ ПРИ 14,5 °С <i>Сабельникова А. М. ДонНТУ, Донецк</i>	107
ПОЛЯРИЗАЦИЯ И МИКРОФОТОГРАФИЯ <i>Смаилова Р. Р. ДонНТУ, Донецк</i>	108
ЗНАМЕНИТЫЕ УЧЕНЫЕ ПРОШЛЫХ СТОЛЕТИЙ (ГУСТАВ РОБЕРТ КИРХГОФ) <i>Солоницын М. П. ДонНТУ, Донецк</i>	109
ЛАМПА НАКАЛИВАНИЯ И РЕТРО ЛАМПОЧКА ЭДИСОНА <i>Старцев Б. Р. ДонНАСА, Макеевка</i>	110
ЧЁРНЫЕ ДЫРЫ В НАУКЕ <i>Ткачёв А. А. ДонНТУ, Донецк</i>	111
Н. Н. БЕНАРДОС – РОДОНОЧАЛЬНИК СВАРОЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ. <i>Труханович Д. В. БНТУ, Минск, Республика Беларусь</i>	112
ЗАМЕДЛЕНИЕ СВЕТА ПРИ ПОМОЩИ ЭЛЕКТРОМАГНИТНО-ИНДУЦИРОВАННОЙ ПРОЗРАЧНОСТИ <i>Туча Н. Г. ДонНТУ, Донецк</i>	113
ПРОТЕЗИРОВАНИЕ КАК СЕГМЕНТ РЕАБИЛИТАЦИОННОЙ РОБОТОТЕХНИКИ. <i>Шевела А. А. ДонНТУ, Донецк</i>	114
КОНСТАНТИН ЭДУАРДОВИЧ ЦИОЛКОВСКИЙ <i>Ярушин А. Д. ДонНТУ, Донецк</i>	115
СОДЕРЖАНИЕ	116

Сборник напечатан по оригинальным текстам авторов.
Иллюстрации взяты из открытых источников информации.
Ответственные за выпуск – *Котельва Р. В., Тараш В. Н.*