VI ВСЕРОССИЙСКАЯ МОЛОДЕЖНАЯ
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

КОЛАЧЕВСКИЕ ЧТЕНИЯ

ПОСВЯЩЁННАЯ ПЕРВОМУ ПОЛЕТУ
ЧЕЛОВЕКА В КОСМОС

МАТЕРИАЛЫ КОНФЕРЕНЦИИ

9 апреля 2021

Ступинский
Университетский
образовательный
округ

Ступинский
филиал

МАИ



Ступинский Университетский образовательный округ

Ступинский филиал федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Московский авиационный институт
(национальный исследовательский университет)»

ШЕСТЫЕ КОЛАЧЁВСКИЕ ЧТЕНИЯ

МАТЕРИАЛЫ
VI ВСЕРОССИЙСКОЙ МОЛОДЕЖНОЙ
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ,
ПОСВЯЩЁННОЙ ПЕРВОМУ ПОЛЕТУ ЧЕЛОВЕКА В КОСМОС

Москва
ИНФРА-М
2021

УДК [629.78+620.22+004+30](063)
ББК 39.53:30.3:32.81:6/8я43
Ш52

ФЗ № 436-ФЗ	Издание не подлежит маркировке в соответствии с п. 1 ч. 2 ст. 1

Ш52 **Шестые Колачёвские чтения: материалы VI Всероссийской молодежной научно-практической конференции, посвящённой первому полету человека в космос.** — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 175 с. : ил.

ISBN 978-5-16-017175-3

Содержит пленарные доклады и тезисы докладов студентов, аспирантов, школьников и молодых научных работников вузов, НИИ и предприятий Российской Федерации, вошедших в программу Шестой Всероссийской молодежной научно-практической конференции «Колачёвские чтения».

УДК [629.78+620.22+004+30](063)
ББК 39.53:30.3:32.81:6/8я43

Материалы публикуются в авторской редакции и под ответственность авторов за содержание, стилистику и грамотность текста

ПРОГРАММНЫЙ КОМИТЕТ КОНФЕРЕНЦИИ

Председатель программного комитета, д-р техн. наук, профессор, заместитель директора по учебной работе Ступинского филиала МАИ — **Егорова Ю.Б.**
Ученый секретарь конференции, канд. техн. наук, доцент кафедры «Моделирование систем и информационные технологии» — **Белова С.Б.**
Председатель Комитета по вопросам охраны здоровья, труда и социальной политики Московской областной Думы — **Голубев А.А.**
Доцент кафедры «Моделирование систем и информационные технологии», канд. техн. наук — **Челпанов А.В.**
Доцент кафедры «Технология и автоматизация обработки материалов», канд. техн. наук — **Поляков О.А.**
Доцент кафедры «Технология производства авиационных двигателей», канд. техн. наук — **Егоров Е.Н.**
Зав. кафедрой «Экономика и управление», канд. экон. наук — **Степнова О.В.**

ISBN 978-5-16-017175-3 © МАИ, 2021

ООО «Научно-издательский центр ИНФРА-М»
127214, Москва, ул. Полярная, д. 31В, стр. 1
Тел.: (495) 280-15-96, 280-33-86. Факс: (495) 280-36-29
E-mail: books@infra-m.ru http://www.infra-m.ru

Подписано в печать 20.07.2021.
Формат 60×90/16. Бумага офсетная. Гарнитура Newton.
Печать цифровая. Усл. печ. л. 10,94.
Тираж 150 экз. Заказ № 00000

ТК 765049-1817724-200721

Отпечатано в типографии ООО «Научно-издательский центр ИНФРА-М»
127214, Москва, ул. Полярная, д. 31В, стр. 1
Тел.: (495) 280-15-96, 280-33-86. Факс: (495) 280-36-29

Приветствие проректора по научной работе
Московского авиационного института
Юрия Александровича Равиковича



Уважаемые коллеги, дорогие друзья!

В этом году исполняется 60 лет со дня первого в мире полёта человека в космическое пространство. 12 апреля 1961 года с космодрома Байконур стартовал первый космический корабль «Восток-1» с человеком на борту – первым космонавтом СССР Юрием Гагариным. В 2011 года Генеральная Ассамблея ООН провозгласила 12 апреля Международным днем полета человека в космос в честь 50-летия начала космической эры для всего человечества.

Запуск первого искусственного спутника Земли и первый полет человека в космос сделали Советский Союз лидером в освоении космического пространства. Это результат выдающейся работы советских конструкторов, ученых, инженеров; результат синтеза высшего образования, науки и техники.

Нынешняя VI Всероссийская молодежная научно-практическая конференция не случайно проходит в Ступинском филиале МАИ. Филиал был создан для обеспечения предприятий авиационной промышленности южного региона Подмосковья высоко профессиональными специалистами. Еще один филиал МАИ, «Восход», был создан в 1964 году на Байконуре на улице Юрия Гагарина.

Московский авиационный институт по праву считается ведущим научно-образовательным центром в области авиационных и ракетно-космических систем. Из его стен вышли двадцать два космонавта. На 1 февраля 2020 года они совершили 48 полных космических полётов.

Четырнадцать из них совершили 66 выходов в открытый космос. Еще трое недавних выпускников находятся в отряде космонавтов.

Выпускники МАИ трудятся на ведущих аэрокосмических предприятиях, внося весомый вклад в развитие инженерного образования, авиационной и гражданской промышленности.

Желаю участникам VI Всероссийской молодежной научно-практической конференции «Колачёвские чтения» успехов в научно-исследовательской деятельности, целеустремленности и новых открытий!

С уважением, проректор по научной работе Ю.А. Равикович

Приветствие
главы городского округа Ступино Московской области
Сергея Геннадьевича Мужальских



Дорогие друзья!

Приветствую профессорско-преподавательский и студенческий состав, участников и гостей VI Всероссийской молодежной научно-практической конференции «Колачёвские чтения».

В этом году конференция посвящена знаменательному событию в истории человечества – 60-летию со дня первого полета человека в космос.

Отрадно отметить, что этим человеком стал наш соотечественник, лётчик-космонавт, Герой Советского Союза Юрий Алексеевич Гагарин, и первенство России в освоении Вселенной стало возможным благодаря выдающимся достижениям советских учёных.

Подмосковный регион внес большой вклад в прорыв человечества в космос. На Ступинской земле находятся крупнейшие предприятия авиационной промышленности - «Ступинская металлургическая компания», «Ступинское машиностроительное производственное предприятие», «Научно-производственное предприятие «Аэросила». Кузницей кадров для предприятий авиакосмической промышленности, научно-исследовательских институтов является Ступинский филиал Московского авиационного института (национального исследовательского университета).

Конференция, проводимая уже в шестой раз в стенах Ступинского филиала МАИ, служит ярким примером преемственности поколений в освоении и передаче научных и практических знаний.

Желаю участникам конференции успехов в научно-исследовательской деятельности, постоянного движения к новым горизонтам!

Глава городского округа Ступино

Московской области

С.Г. Мужальских

Приветствие
председателя Совета депутатов
городского округа Ступино Московской области
Павла Ивановича Челпана

Дорогие друзья!



От имени Совета депутатов городского округа Ступино и от себя лично приветствую участников VI Всероссийской молодежной научно-практической конференции «Колачевские чтения», посвященной первому полету человека в космос. В Ступинском филиале МАИ конференция стала традиционной. С 2015 года «Колачевские чтения» прошли путь от межвузовской до Всероссийской конференции. В ней приняли участие сотни студентов, аспирантов, школьников, молодых ученых и специалистов из различных городов нашей страны. Залог успеха конференции – в тесном взаимодействии и сотрудничестве администрации муниципалитета и Общественной палаты округа, Московской областной Думы с ведущими предприятиями авиационной промышленности, российскими учеными и руководителями отраслевых производств.

2021 год в России особенный – это Год науки и технологий. Будущее нашей страны во много зависит от развития молодежной науки, поэтому от всей души я желаю участникам «Колачевских чтений» быть достойными продолжателями традиций Российской научной школы и внести свой вклад в дальнейшее развитие отечественной науки и техники!

Председатель Совета депутатов
городского округа Ступино Московской области П.И. Челпан

Приветственное слово генерального директора АО «Ступинская Металлургическая Компания» Виталия Петровича Шмелева



Уважаемые участники конференции!

От имени Ступинских металлургов поздравляю вас с началом работы VI Всероссийской молодежной научно-практической конференции «Колачевские чтения».

12 апреля отмечается Всемирный День авиации и космонавтики. В этот день 1961 года ракета-носитель Р-7 вывела в космос корабль-спутник "Восток" с пилотом-космонавтом Юрием Гагариным на борту, открыв тем самым новую эпоху в истории человечества. С 1968 года отечественный День космонавтики получил и официальное общемировое признание.

Первый полет человека в космос стал настоящим прорывом, подтвердив высокий научный и технический уровень СССР. Между тем, этому успеху предшествовала трудная работа не только по подготовке человека, но и над созданием межконтинентальной баллистической ракеты, ставшей для пилотируемого космического корабля-спутника «Восток» ракетой-носителем. Всего в программе по подготовке полета человека в космос, получившей общее название «Восток», было задействовано более 100 организаций.

На покорение космоса работали лучшие специалисты из десятков отраслей, в том числе и металлургии. При разработке конструкции

космического корабля «Восток» исполнителем по созданию жаропрочных материалов был определен ВИАМ, опытной базой которого стал СМК. Возглавил работы начальник ВИАМ А.Т. Туманов. Сейчас его имя носит ступинский металлургический техникум.

На базе ракеты «Восток» в дальнейшем были созданы другие ее модификации: «Восток-2», «Восток-2А», «Восток-2М», которые выпускались на куйбышевском заводе «Прогресс» (ныне Ракетно-космический центр «Прогресс», г.Самара), с которым Ступинская металлургическая компании и в настоящее имеет тесные дружеские контакты.

В XXI веке освоение космоса для нашей страны остается приоритетным стратегическим направлением. И без применения материалов и технологий нового поколения вряд ли возможна практическая реализация масштабных космических задач. Сегодня на АО «СМК» работы в этой области проводятся в соответствии со Стратегическими направлениями развития материалов и технологий их переработки на период до 2030 года.
Раньше модно было называть алюминий «крылатым металлом», подчеркивая, что если конструкция не ездит по земле или по рельсам, а летает, то она обязательно должна быть выполнена из алюминия из-за его легкости. Унаследовав алюминий от авиации, этим металлом стала пользоваться и ракетная техника. На самом деле крылатых металлов много, и это определение давно вышло из моды. В конструкции современных космических кораблей используются жаропрочные сплавы на основе никеля, железа, кобальта. Изготовление таких сплавов является основным производством для Ступинской металлургической компании.

Еще одним направлением для космической отрасли стало использование титановых сплавов, обладающих такими необходимыми свойствами как легкость, прочность и тугоплавкость. Это направление также является приоритетным для предприятия в течение уже многих лет.

Обо всем этом студенты Ступинского филиала МАИ знают не понаслышке, ведь именно уникальный технологический потенциал, новации, созданные Б.А. Колачевым и сотрудниками Ступинского филиала МАИ на производственной базе СМК, дали путевку в жизнь целому направлению в металлургии титановых сплавов - водородному пластифицированию.

Сегодня производственные мощности компании оснащены самым современным высокотехнологичным оборудованием и объединяют в своей организационной структуре литейно-плавильные цехи, кузнечный и кузнечно-прессовый комплексы, цех гранульной металлургии, комплекс углубленной механической обработки продукции, испытательный центр. Коллектив ступинских металлургов всегда ждет будущих выпускников института на интересную творческую работу в качестве технологов, исследователей, мастеров, программистов. А применить полученные знания и творческие способности есть где.

Всем участникам «Колачевских чтений» желаем успешной и плодотворной работы, интересных докладов.

Генеральный директор АО «СМК» **В.П. Шмелев**

Приветствие
директора Ступинского филиала Московского авиационного института
Виктора Николаевича Уварова



Уважаемые участники и гости конференции!

Нынешняя VI конференция «Колачевские чтения» посвящена знаменательному событию в истории нашей страны и всего человечества – 60-летнему

юбилею первого полета человека в космос. 2021 год является знаковым для научного сообщества России – он объявлен Годом науки и технологий. Это особенный год и для нашего филиала. Во-первых, конференция «Колачевские чтения» впервые проводится как Всероссийская. Во-вторых, в этом году исполняется 55 лет со дня образования филиала.

Ступинский филиал МАИ по давней традиции проводит свою научно-практическую конференцию в апреле - в месяце, который связан с первым полетом Ю.А. Гагарина в космическое пространство. Долгие годы ее бессменным председателем был основатель филиала Борис Александрович Колачев – профессор, доктор технических наук, Заслуженный деятель науки и техники РСФСР, лауреат Государственной премии. С 2015 года эта конференция носит его имя и продолжает научные традиции, сложившиеся в университете. Из года в год состав участников конференции становился все шире и разнообразнее. Не даром в 2018 году проект Ступинского филиала МАИ «Связь времен — Колачёвские Чтения» стал победителем ежегодной премии Губернатора Московской области «Наше Подмосковье» в номинации «Наука, образование, инновации, работа с молодежью».

Желаю всем участникам VI «Колачевских чтений» смело двигаться вперед в развитии своих идей на благо Российской науки!

С уважением,
директор Ступинского филиала МАИ  В.Н.Уваров

ПЛЕНАРНЫЙ ДОКЛАД

АСТРОФИЗИЧЕСКИЕ КОСМИЧЕСКИЕ АППАРАТЫ АО «НПО ЛАВОЧКИНА»: ИТОГИ НАУЧНОЙ РАБОТЫ

А.О. Штокал[1,*], А.В. Артемьев[1], Е.В. Рыков[1], В.А. Богачев[2], О.П. Баженова[2], Т.В. Рожкова[2], И.В. Солдатова[2], В.Д. Демина[2]

[1]Филиал АО «НПО Лавочкина» в г. Калуга, г. Калуга
[2]АО «НПО Лавочкина», Московская область, г. Химки
[*]cuauthemoc1@yandex.ru

Первый прибор, позволяющий увидеть больше небесных тел, чем невооружённый глаз, был изобретён только в начале XVII века. До этого астрономия оперировала практически идентичным числом наблюдаемых объектов, при этом отсутствовала минимальная возможность их детализации.

С первых лет конструирования телескопов стали очевидны пути их совершенствования:

- увеличение апертуры, что приводило к росту массово-габаритных характеристик и требовало высокой точности изготовления оптических элементов;
- разработка новых оптических схем телескопов и их конструктивных исполнений.

Следующий скачок в развитии астрономии был связан с началом космической эры во второй половине XX века. Появилась возможность выводить телескопы за пределы земной атмосферы, поглощающей и преломляющей значительную часть спектра электромагнитных волн.

Наиболее развитые государства мира, обладающие передовым приборостроением, машиностроением и собственной космической программой, получили возможность получать информацию о небесных телах, практически недоступную при традиционном наблюдении с поверхности Земли. Был в их числе и наш Советский Союз. Две уникальные астрофизические обсерватории («Астрон» и «Гранат») в 80-ых годах были

разработаны и изготовлены АО «НПО Лавочкина» и внесли значительный вклад в мировую астрономическую науку. Ещё одна астрофизическая обсерватория («Спектр-Р») была создана уже в новом тысячелетии также на АО «НПО Лавочкина» и продолжала функционировать практически все 2010-ые годы, обогащая астрономическую науку уникальной информацией о происходящих в дальнем космосе процессах. В настоящее время в окрестности либрационной точки L2 функционирует астрофизическая обсерватория «Спектр-РГ», объединяющая в себе сразу два перспективных телескопа – российский ART-XC и германский eROSITA. Финальная сборка астрофизической обсерватории осуществлялась специалистами АО «НПО Лавочкина». Рассмотрим перечисленные астрофизические обсерватории подробнее.

1. *Астрофизическая обсерватория «Астрон»*

Космический аппарат «Астрон» предназначался для проведения астрофизических исследований галактических и внегалактических источников космического излучения; был создан на базе межпланетного космического аппарата серии «Венера». Основная цель – восприятие и регистрация, в том числе в динамике, космических электромагнитных излучений вне искажающего влияния на них земной атмосферы. Космический аппарат «Астрон» стал первой советской специализированной астрофизической обсерваторией, выведенной на околоземную орбиту и успешно проработавшей более 6 лет. Запущен 23 марта 1983 года. [1]

Работая с внеатмосферной обсерваторией «Астрон», отечественные исследователи космоса впервые обрели богатый опыт длительных астрофизических наблюдений с борта непилотируемого космического аппарата. По своей результативности этот космический проект считается одним из самых успешных. Всего исследовано более 200 объектов, в рентгеновском диапазоне – свыше 70 различных источников. Часть источников наблюдалась одновременно в рентгеновском и УФ-диапазонах.

Были получены спектры нескольких сотен звезд, нескольких десятков галактик и галактических эмиссионных туманностей, фоновых областей нашей Галактики, а также нескольких комет. С 1985 по 1986 гг. наблюдалась динамика комы кометы Галлея, в конце февраля 1987 года зафиксирована вспышка Сверхновой в Большом Магеллановым облаке, а 23 декабря 1983 года выполнены наблюдения симбиотической звезды в созвездии Андромеды. Есть важнейшие достижения в изучении нестационарных явлений (выбросы и поглощение материи, взрывы) в звёздах, явлений ключевых для понимания процесса образования газопылевых туманностей. Проведены многочисленные наблюдения распределения энергии в спектрах звёзд; записаны профили спектральных линий, измерены потоки излучения во многих эмиссионных линиях в спектрах диффузионных галактических туманностей. С помощью УФ-спектрометров обнаружены линии, принадлежащие тяжелым элементам, и определено их содержание. В них зафиксирован избыток (в сотни раз больше, чем на Солнце) тяжелых элементов – свинца, вольфрама и урана, наличие и соотношение которых позволяют судить об эволюции объектов. УФ-наблюдения нестационарных звезд впервые дали возможность непосредственно определить размеры и температуру их горячих компонент. В ходе наблюдений пекулярных галактик (peculiar - особенный, необычный) обнаружен избыток их УФ-излучения, свидетельствующий о высоком содержании очень горячих звезд в их звездном населении. Проведены уникальные исследования подвижных объектов, таких как кометы Галлея, Вилсона, Соррелса и Бредфильда. Получены многочисленные спектры газовой комы кометы Галлея и её фотометрические разрезы на разных расстояниях от ядра (в линии гидроксила). Один из важнейших результатов – прямая оценка асимметричности в испарении ядра кометы Галлея на участках орбиты до и после перигелия. Анализ более 200 спектров кометы позволил отождествить основные компоненты излучения в УФ-диапазоне, найти скорость испарения

вещества и оценить потерю массы кометы: 400 млн. тонн за одно сближение с Солнцем. В течение пяти лет с борта «Астрона» проводились также исследования астрообъектов с помощью комплекса рентгеновской аппаратуры. Часть представляющих особый интерес источников излучения подвергалась наблюдениям неоднократно. Исследованы - 8 барстеров, 15 рентгеновских пульсаров, 21 сильно переменный источник, 25 слабых источников (в их число входит Сверхновая 1987а, которая наблюдалась в 17 сеансах). Кроме того, ежегодно проводились наблюдения Крабовидной туманности, поток и спектр которой послужили «эталоном» при обработке результатов других наблюдений. [1]

2. Астрофизическая обсерватория «Гранат»

Космический аппарат «Гранат» - вторая из созданных в СССР астрофизических внеатмосферных непилотируемых обсерваторий. Он предназнался для проведения астрофизических исследований галактических и внегалактических источников космического излучения в рентгеновском и гамма-диапазонах электромагнитного излучения. Его задачей являлось проведение детальных исследований компактных и протяженных космических источников рентгеновского и мягкого гамма-излучений. Обсерватория задумана как работающий на орбите Земли комплекс приборов, воспринимающий излучения в широчайшем диапазоне – от 2 кэВ до 100 МэВ. Её появление открывало новые возможности для определения температуры тепловой плазмы в скоплениях галактик, рентгеновских пульсарах, аккреционных дисках вокруг чёрных дыр, для выявления космических объектов, где работают нетепловые механизмы излучения. Запущен 1 декабря 1989 года. [1]

Уже первые наблюдения, проведенные обсерваторией «Гранат», дали сенсационные научные результаты. Изображения центра Галактики, построенные по информации, полученной с телескопов АРТ-П и «Сигма», позволили определить местонахождение и идентифицировать мощный

источник излучения высоких энергий. То, что этот источник (1E1740-29) не совпадает с динамическим центром Галактики, а расположен от него в 40 угловых минутах, представляло собой информацию первостепенной важности. Это первое открытие «Граната» было представлено участникам коллоквиума Международного астрономического союза уже в апреле 1990 года. В дальнейшем наблюдение области центра Галактики проводилось многократно и продолжительное время. Научные результаты, полученные КА «Гранат», вошли в историю мировой астрофизики. Среди них: открытие излучения в линии аннигиляции электронов-позитронов в спектрах двух рентгеновских источников - кандидатов в чёрные дыры; открытие квазипериодических осцилляции рентгеновского потока от кандидатов в чёрные дыры; открытие трёх ярчайших рентгеновских Новых, общепризнанных ныне кандидатов в чёрные дыры; построение уникальных карт Центральной области нашей Галактики в рентгеновских и гамма-лучах; открытие первого источника в нашей Галактике, дающего направленные выбросы, видимая скорость движения которых превышает скорость света. Были открыты более двух десятков неизвестных ранее рентгеновских источников. Собрана замечательная коллекция спектров излучения черных дыр и нейтронных звёзд – рентгеновских пульсаров и барстеров. Зарегистрировано более 250 космических гамма-всплесков. Космический аппарат «Гранат» проводил патрульное слежение за активностью нашего Солнца, им был зафиксирован синтез дейтерия в ядерных реакциях на его поверхности во время ярчайших солнечных вспышек. Проводился обзор неба в жёстких рентгеновских лучах. Результаты исследований характеризуют источники рентгеновского и гамма излучений, расположенных в области, составляющей 80 % небесной сферы. Они легли в основу более 200 опубликованных научных работ. [1]

3. *Астрофизическая обсерватория «Спектр-Р»*

Международная орбитальная астрофизическая обсерватория проекта «Радиоастрон» (космический комплекс «Спектр-Р») является головным из серии космических комплексов «Спектр», создаваемых с использованием базового модуля «Навигатор». Космический комплекс «Спектр-Р» предназначался для создания высокоапогейного искусственного спутника Земли с радиотелескопом большого диаметра на борту с целью проведения совместно с земными радиотелескопами фундаментальных астрономических исследований на базе интерферометра Земля-Космос с размерами, намного превосходящими диаметр Земли. Запущен 18 июля 2011 года. 30 мая 2019 года состоялось заседание Государственной комиссии по рассмотрению хода лётных испытаний космического аппарата «Спектр-Р». Государственная комиссия, заслушав доклады представителей ракетно-космической отрасли и научного сообщества, приняла решение завершить проект «Спектр-Р». Космический аппарат «Спектр-Р» проработал в интересах научного сообществав 2,5 раза дольше запланированного срока и перевыполнил все основные возложенные на него функции в качестве источника ценных научных данных о нашей Вселенной. За время его работы научное сообщество Земли получило значительный объем данных об устройстве Вселенной, обработка которых не закончена и активно продолжается учёными планеты. [1]

Космический аппарат «Спектр-Р» занесен в книгу рекордов Гиннеса в категории «Самый большой космический твердотельный радиотелескоп». Зеркальная антенна космического радиотелескопа диаметром 10 метров изготовлена из композиционного материала и состоит из 27 раскрывающихся лепестков и центрального зеркала диаметром 3 метра. Конструкция антенны и система раскрытия разработаны в АО «НПО Лавочкина» совместно с АКЦ ФИАН. Успешное проведение операции раскрытия лепестков космического телескопа и последующее подтверждение его основных

характеристик продемонстрировало высочайший уровень конструкторского проектирования и отработки этой сложнейшей задачи. [1]

Научная программа космической обсерватории, утвержденная научным руководителем проекта академиком Н.С. Кардашевым, стартовала в марте 2012 года после полугодового периода технологической отработки функционирования служебных систем и научного комплекса, включая работу в режиме наземно-космического интерферометра. Научные результаты получили широкое международное признание, астрофизики ведущих астрономических учреждений по всему миру принимали активное участие в ключевой научной программе. Более 200 человек из более 20 стран мира связаны плодотворной международной кооперацией в осуществлении научной программы проекта «Радиоастрон». Исследовано несколько сотен объектов: ядер галактик, квазаров, пульсаров, областей звездообразования. За время работы был зафиксирован целый ряд достижений и интереснейших результатов. [1]

Исследования физики излучения в ядрах галактик крайне важны. По результатам массовых наблюдений внегалактических объектов, оказалось, что ядра квазаров значительно ярче, чем считалось ранее на основе теоретических предсказаний и результатов измерений наземных интерферометров. Яркостная температура многих квазаров превышает 10^{13} К, это минимум в 10 раз выше предыдущих значений. Данный результат требует переосмысления природы излучения джетов и ядер активных галактик и квазаров. Обсуждаются следующие варианты. Возможно, релятивистское усиление излучения много выше известных на сегодня значений. Или работает какой-то механизм ре-ускорения частиц, лавинообразно теряющих свою энергию на излучение. Не исключен и сценарий, согласно которому в струях излучают релятивистские протоны, а не электроны, хотя протоны намного сложнее ускорить до скорости света. [1]

Один из важнейших прорывов – понимание механизма формирования выбросов плазмы из центров галактик. Существуют две конкурирующие теории. В результате беспрецедентного разрешения наземно-космического интерферометра проекта «Радиоастрон» удалось построить изображение выброса в галактике Персей А и впервые в истории измерить ширину его основания. Это исследование показало, что основание джета очень широкое (многие сотни гравитационных радиусов центральной чёрной дыры) и имеет цилиндрическую форму. Скорее всего, выброс формируется закруткой от широкого аккреционного диска, а не относительно маленькой центральной чёрной дыры. То есть сама сверхмассивная чёрная дыра не играет ключевую роль в формировании джета. Полученные данные являются первым серьезным аргументом в пользу данного механизма появления выбросов плазмы в галактиках (рис. 1). [1]

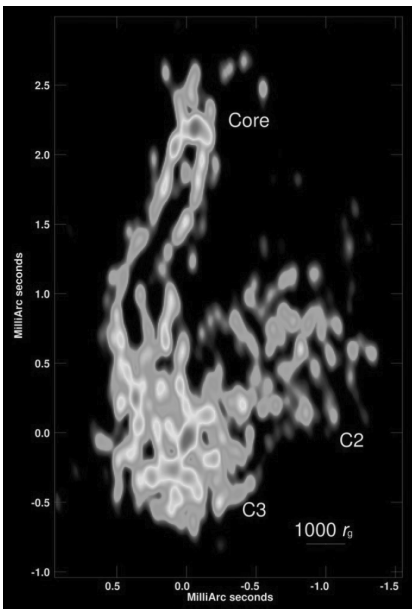


Рис. 1. Джет активного галактического ядра 3C84. Вверху: источник джета – сверхмассивная черная дыра [2]

Важнейшим вопросом для ускорения плазмы до релятивистских скоростей является структура магнитного поля в основании выбросов галактик. Поляризационные измерения «Радиоастрона» позволили выявить, что поле имеет тороидальную форму. Высочайшее разрешение позволило в рамках проекта исследовать распространение плазменных нестабильностей по джетам квазаров. Учёные считают, что доминируют нестабильности типа Кельвина-

Гельмгольца. «Радиоастрон» также смог увидеть прецессию джета, вырывающегося из системы с двойной черной дырой, подтвердив предсказания теории (рис. 2). [1]

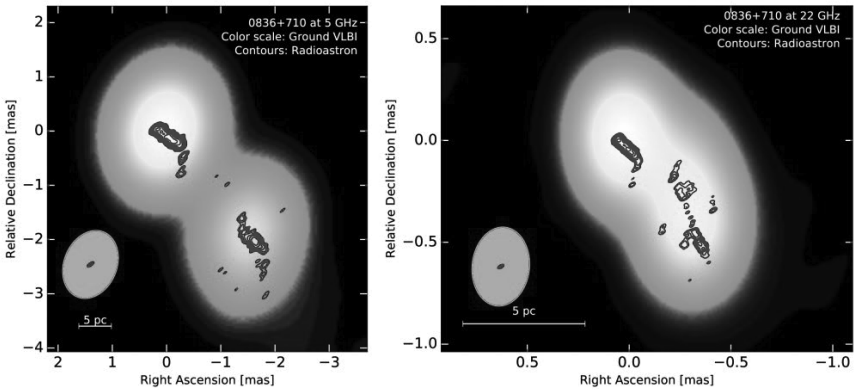


Рис. 2. Джет блазара 0836+71, движущийся на нас с отклонением 3°. Цветом показана карта, снятая наземным радиоинтерферометром, синими контурами – карта «Радиоастрона». На правой панели тот же источник, что и на левой (верхнее пятно), но на более высокой частоте и в большем масштабе [3]

«Радиоастрону» удалось открыть новый эффект рассеяния – вначале на пульсарах, потом он был подтвержден по результатам наблюдений центра нашей галактики и квазаров. В результате, специалистам по радиоастрономии удалось значительно улучшить теорию межзвёздной среды и понимание структуры её неоднородностей. Ранее в основе теории межзвёздной среды были заложены результаты астрономических измерений, которые состояли только в наблюдениях космических объектов с планеты Земля. А в результате работы наземно-космического интерферометра была получена информация про гораздо более мелкие масштабы. Открытый эффект позволяет не только восстановить характеристики межзвёздной среды, но и исправить «испорченное рассеянием изображение», добраться до центра нашей галактики (рис. 3). [1]

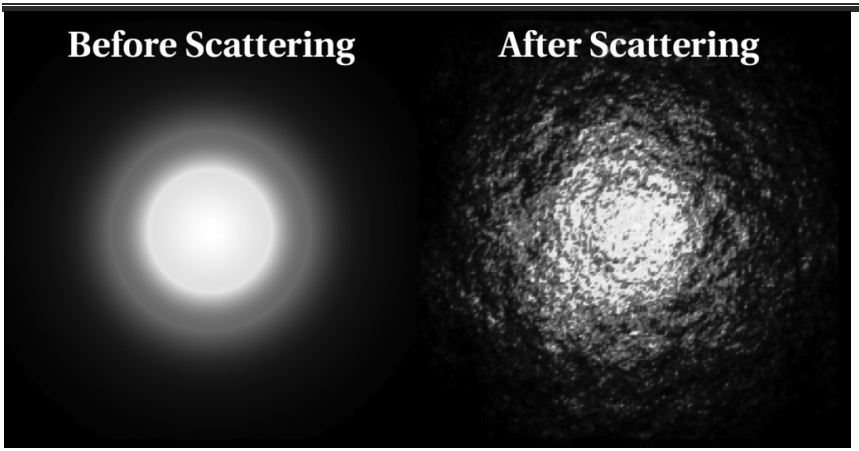


Рис. 3. Результат рассеяния радиоволн на неоднородностях межзвездной среды [4]

Особый предмет гордости – это абсолютный рекорд углового разрешения, который был получен в ходе научной программы 2017–2018 годов при наблюдении мегамазера водяного пара в диске галактики NGC 4258 совместно с телескопом в Медичине (Италия). «Радиоастрону» удалось вплотную подойти к своему теоретическому пределу, достигнув разрешения в 8 микросекунд дуги (в миллионы раз больше, чем разрешение человеческого глаза). Это непревзойденное угловое разрешение в мировой астрономии. Такое разрешение позволило бы «увидеть» с Земли на Луне источник радиоволн диаметром 3 см [1].

Продолжая обсуждение мазеров, в области звездообразования массивных звёзд Цефей А обнаружены две компактные мазерные детали с угловыми размерами меньше 15 микросекунд дуги каждая, то есть размером примерно с Солнце. Эти объекты являются самыми маленькими, когда-либо наблюдавшимися в мазерах нашей Галактики. Наиболее вероятным объяснением происхождения данной структуры является турбулентность, возникшая в результате взаимодействия потока газа с каким-то препятствием. [1]

Существенный вклад в науку «Радиоастрон» внёс в результате проведения плазменно-волнового эксперимента «Плазма-Ф». Научные задачи эксперимента включали в себя мониторинг межпланетной среды и исследование вариаций солнечного ветра в диапазоне от суток до долей секунды с рекордно высоким временным разрешением в 30 мс (на один-два порядка лучше всех прежних российских и зарубежных экспериментов). Благодаря этому удалось обнаружить излом в частотном спектре турбулентности на частоте около 1 Гц, который предсказывался теоретически, но никогда ещё не наблюдался. Были обнаружены также быстрые и большие вариации содержания ионов гелия в солнечном ветре, что может свидетельствовать о весьма мелкой структуре («зернистости») солнечной короны в области зарождения солнечного ветра. [1]

Опубликовано около сотни научных статей в ведущих отечественных и зарубежных рецензируемых изданиях. Учёным России и других стран предстоит дальнейшая обработка и анализ данных как минимум на протяжении следующих нескольких лет. Стоит отметить, что часть исследований были направлены на изучение эффектов, открытых на ранних этапах проекта. Некоторые исследования требовали формирования полётного задания усложненного формата, существенного увеличения сеансов управления и сеансов научных исследований. Совместная слаженная работа всех участников проекта позволила обеспечить высокую эффективность выполнения научной программы, потери которой составили всего 1–2 %. [1]

После завершения ранней научной программы в июне 2013 года международный проект «Радиоастрон» перешёл на принятие заявок по принципу открытого конкурса, к так называемой открытой научной программе. «Радиоастрон» был открыт для заявок всему международному сообществу. Интерес учёных не сокращался, а только возрастал год от года. Научная экспертиза поступивших заявок осуществлялась международным научным советом экспертов, а результаты утверждались руководителем

проекта – руководителем АКЦ ФИАН и «Радиоастрона» академиком Н.С. Кардашевым. После этого формировалась очередная научная программа наблюдений наземно-космического интерферометра на ближайший год. [1]

Проект «Радиоастрон» является одним из самых амбициозных и уникальных в своем классе и не имеет аналогов в мире. Очевидные успехи проекта имеют неразрывную связь с высоким потенциалом работ, заложенным со времён создания первых для АО «НПО Лавочкина» космических обсерваторий. Активное существование космического аппарата «Спектр-Р» составляет более 7 лет, что превышает гарантийный срок активного существования более чем в 2 раза, и в очередной раз доказало, что АО «НПО Лавочкина» под силу не только реализовывать успешные астрофизические миссии, но и многократно перевыполнять первоначально намеченную программу. Дополнительные 4,5 года реализации научных исследований оправдали и перевыполнили самые смелые ожидания, возложенные на проект. [1]

4. Астрофизическая обсерватория «Спектр-РГ»

«Спектр-РГ» – российский проект с участием Германии, нацеленный на создание орбитальной астрофизической обсерватории, предназначенной для изучения Вселенной в рентгеновском диапазоне длин волн. Проект предполагает создание национальной обсерватории астрофизики высоких энергий, продолжающей последовательность астрофизических спутников «Астрон» и «Гранат», также разработанных в АО «НПО Лавочкина». Аппарат строится по модульному принципу, обладает хорошими характеристиками ориентации и стабилизации, позволяет в течение года наблюдать практически всю небесную сферу. Запущен 13 июля 2019 года. Космический аппарат «Спектр-РГ» выведен в окрестность точки Лагранжа L2 системы Солнце-Земля. Проведение астрофизических исследований запланировано в течение 6,5 лет, из которых 4 года – в режиме сканирования

звездного неба, а 2,5 года – в режиме точечного наблюдения объектов во Вселенной по заявкам мирового научного сообщества. [1]

Научные задачи проекта [1]:

- изучение переменности излучения сверхмассивных чёрных дыр;
- длительные непрерывные наблюдения источников со слабой рентгеновской светимостью;
- комплексное исследование гамма-всплесков и их рентгеновских послесвечений;
- наблюдение вспышек Сверхновых с исследованием их эволюции;
- изучение чёрных дыр и нейтронных звезд в нашей Галактике;
- измерение расстояний и скоростей пульсаров и других галактических источников;
- одновременное наблюдение в рентгеновском и ультрафиолетовом диапазонах;
- исследование диффузных объектов, близких галактик как в рентгеновском, так и ультрафиолетовом диапазонах;
- локализация жёсткого рентгеновского излучения от протяженных объектов; исследование формы спектра активных галактических ядер.

В июне 2020 года специалисты АО «НПО Лавочкина», Института космических исследований и Баллистического центра Института прикладной математики им. М.В. Келдыша с помощью российского телескопа ART-XC на борту орбитальной обсерватории «Спектр-РГ» провели серию наблюдений нескольких быстровращающихся рентгеновских пульсаров. В результате время приходящих из космоса сигналов было определено с высочайшей точностью. Формы таких импульсов уникальны для разных пульсаров, и оказываются стабильными на длительных временных масштабах, сравниваясь со стабильностью атомных часов. Это свойство можно использовать для определения текущих координат космического аппарата и проверки точности хода его бортовых часов. Это ключевое

обстоятельство для решаемых обсерваторией задач. Фактически, пульсары являются природными «маяками» Вселенной, которые позволяют создать абсолютную систему навигации космических аппаратов. Проведенная серия наблюдений позволила начать детальные исследования целого ряда быстропеременных объектов Вселенной. Один из них – источник PSR B1509-58. Это быстровращающаяся нейтронная звезда, находящаяся в пульсарной туманности «Рука Бога». Также телескопы ART-XC и eROSITA на борту российской орбитальной обсерватории «Спектр-РГ» завершили свой первый обзор всего неба в рентгеновских лучах. На полученных картах зарегистрировано около полумиллиона рентгеновских источников. Абсолютное большинство объектов находятся на космологических расстояниях от нас, превышающих миллиарды световых лет. Большинство из детектируемых объектов наблюдаются впервые. Данная операция заняла полгода, с 8 декабря 2019 года по 10 июня 2020 года. На смену крупномасштабной карте, на которой ранее были отмечены только главные особенности рельефа, пришла мелкомасштабная топографическая карта Вселенной в жёстких рентгеновских лучах. Учёным ещё предстоит исследовать полученную карту неба, выделить на ней отдельные источники рентгеновского излучения и изучить их природу. Главное же состоит в том, что наблюдения телескопов продолжаются, и в следующие 3,5 года обзор всего неба будет повторён ещё 7 раз. Это позволит добавить «глубины» к уже достигнутой чёткости рентгеновской карты. [1]

Не вызывает сомнения, что АО «НПО Лавочкина» не остановится на достигнутых результатах. Новые астрофизические обсерватории будут ещё более специализированными; получат усовершенствованные научные приборы и аппаратуру; большую апертуру конструктивных элементов, усиливающих наблюдаемый электромагнитный сигнал; а также будут обладать более прецизионными, размеростабильными и свободными от загрязнений рабочими поверхностями. Решение поставленных выше задач

поспособствует стремительному развитию отечественной астрономии и астрофизики, поднимет общий престиж российской науки и создаст технологические заделы для конкурентного преимущества в смежных отраслях и сферах деятельности. Именно здесь будет крайне востребован накопленный поколениями специалистов опыт умения решать с виду неразрешимые задачи.

Список литературы

1. АО «НПО Лавочкина»: сайт. Режим доступа: https://www.laspace.ru/ (дата обращения: 28.04.2021 г.).
2. Giovannini G., D'Ammando F., Lico R., Orienti M., Giroletti M., Bruni G., Savolainen T., Kovalev Y.Y., Krichbaum T.P., Lobanov A.P., Zensus J.A., Nakamura M., Nagai H., Kino M., Hada K., Honma M., Lisakov M.M., Sokolovsky K.V., Voitsik P.A., Petrov L. et al. A wide and collimated radio jet in 3c84 on the scale of a few hundred gravitational radii //Nature Astronomy. — 2018. — Vol. 2. — No. 6. — P. 472–477.
3. Vega-García L., Lobanov A.P., Perucho M., Bruni G., Ros E., Anderson J.M., Agudo I., Davis R., Gómez J.L., Kovalev Y.Y., Krichbaum T.P., Lisakov M., Savolainen T., Schinzel F.K. and Zensus J.A. Multiband RadioAstron space VLBI imaging of the jet in quasar S5 0836+710 // Astronomy & Astrophysics. — 2020. — Vol. 641. — A40. — 16 p.
4. Johnson M.D., Kovalev Y.Y., Gwinn C.R., Gurvits L.I., Narayan R., Macquart J.-P., Jauncey D.L., Voitsik P.A., Anderson J.M., Sokolovsky K.V.,Lisakov M.M. Extreme brightness temperatures and refractive substructure in 3C273 with RadioAstron // Astrophysical Journal Letters. — 2016. — Vol. 820. — L10. — 6 p.

Секция № 1	**Информатика, вычислительная техника и управление** **Руководитель секции:** **доц., к.т.н. Челпанов А.В.**
Кафедра «Моделирование систем и информационные технологии» (496)644-73-91; e-mail: sf-mai@mai.ru	

РАЗРАБОТКА ПАКЕТА ПРИКЛАДНЫХ ПРОГРАММ ДЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПРУТКОВ СПЛАВА ВТ6

Каратаева Е.С.

Научные руководители: проф., д.т.н. Егорова Ю.Б.,
доц., к.т.н. Челпанов А.В.
Ступинский филиал МАИ, кафедра МСиИТ
elena.carataewa@yandex.ru

Цель работы состояла в разработке прикладной программы для оценки температуры полиморфного превращения (ТПП) и механических свойств катаных прутков диаметром 15-150 мм (предел прочности, относительное удлинение, поперечное сужение, твердость по Роквеллу, твердость по Бринеллю, ударная вязкость) в зависимости от режимов отжига и химического состава, выраженного через эквиваленты по алюминию и молибдену. Для установления математических зависимостей проводили корреляционно-регрессионный анализ с помощью ППП «Statsoft Statistica 10». В ходе работы были собраны и обобщены данные, приведенные в сертификатах на слитки и прутки промышленного производства. Исследуемые факторы: эквиваленты по алюминию и молибдену, ТПП, механические свойства, разность между ТПП и температурой отжига, продолжительность отжига, диаметр прутка, тип структуры. Расчет

эквивалентов по алюминию и молибдену проводили по конкретному химическому составу 69 плавок:

$$[Al]_{экв}^{стр} = \%Al + \%Zr/6+10[\%O + \%C + 2\%N], \quad (1)$$

$$[Mo]_{экв}^{стр} = \%V/1,4 +\%Fe/0,4. \quad (2)$$

ТПП была определена методом пробных закалок, а также расчетным способом по соотношению:

$$T_{ПП} = t_0 + 20\cdot[Al]_{экв} – 10\cdot[Mo]_{экв} \quad (3)$$

Разработаны различные модели для прогнозирования, которые позволяют проводить выбор режимов простого отжига (температура нагрева и время выдержки, удовлетворяющие требованиям ПИ1-2-587–2002) в зависимости от эквивалентов по алюминию и молибдену и обеспечивают регламентируемый уровень механических свойств прутков в соответствии с ОСТ1 90173–75, ОСТ1 90266–86. Полученные модели статистически сравнивали с контрольными выборками на основе «кросс-теста».

Параллельно с исследовательской частью работы осуществляется разработка пакета прикладных программ. Разработанный программный продукт базируется на использовании языка программирования C++ и среды Microsoft Visual Studio 2019. Программа представляет собой desktop приложение, состоящее из двух модулей. В первом модуле реализована оценка механических свойств прутков диаметром 15-150 мм из сплава ВТ6 в зависимости от химического состава, структуры и режимов отжига. Второй модуль позволяет проводить обоснование режимов отжига прутков сплава ВТ6 с учетом нормативных требований к механическим свойствам.

В настоящий момент ведется доработка пользовательского интерфейса, выполняется тестирование системы и устраняются недоработки технического характера.

СРЕДСТВА ОТОБРАЖЕНИЯ ДАННЫХ ДЛЯ МОБИЛЬНОГО ПИЛОТАЖНОГО СТЕНДА

Антонов И.М., Иванов Б.А., Мелюков С.А.

Научный руководитель — доцент, к.т.н. Чемоданов В.Б.
МАИ, каф. 301
mcplusplus@mail.ru

Мобильный пилотажный стенд предназначен для совместной отработки пилотажных и навигационных систем и отработки различных алгоритмов в области систем управления ЛА и оценки психофизиологического состояния пилота.

Он изготовлен на основе существующих органов управления, ранее выпускавшегося, реактивного ЛА для максимального приближения моделирования к реальным условиям.

В ходе выполнения работы была поставлена задача отображения на экран различных данных передаваемых:

- из аналого-цифрового преобразователя (далее АЦП);
- из математической модели;
- с джойстика или из программы отслеживания положения головы.

Данные о положении органов управления ЛА с потенциометров передаются на АЦП, с него на виртуальный COM порт ПК. Далее, они считываются и обрабатываются в первом пакете проекта, графической среды программирования на основе MATLAB, Simulink в которой отображаются в реальном времени в виде графиков.

Во втором пакете проекта содержится математическая модель динамического движения ЛА. Она выдаёт данные о положении самолёта в пространстве по тангажу, крену, курсу (рысканью), широте и долготе, а также о высоте полёта. Для отображения используется авиасимулятор FlightGear или Microsoft Flight Simulator. Создаётся

локальный сервер и с него в режиме реального времени параметры передаются в авиасимулятор.

Оценка окружающей обстановки в авиасимуляторе осуществляется с помощью программы, отслеживающей положение трекера, надетого на голову. Положение головы передаётся в авиасимулятор.

Для оценки психофизиологического состояния пилота (лётчика) используется программа, написанная на языке программирования Python. Она получает данные с джойстика через USB порт или из программы, отслеживающей положение головы. Данные положения головы или джойстика отображаются в виде передвигающегося на экране прицела.

В ходе работы со стендом, после серии тестов, была подтверждена работоспособность средств отображения информации.

ИЗУЧЕНИЕ ЯЗЫКА ПРОГРАММИРОВАНИЯ PYTHON СОЗДАНИЕМ СОБСТВЕННОГО ПРОЕКТА В OPEN SOURCE СРЕДЕ РАЗРАБОТКИ RENPY

Ерошин П.А.

Научный руководитель — доцент, к.т.н. Челпанов А.В.
Ступинский филиал МАИ, каф. «МСиИТ»
eroshin.pavel.00@mail.ru

Во время изучения дисциплин «Алгоритмические языки и программирование», «Объектно-ориентированное программирование» и некоторых других возникает проблема вовлечения студентов в учебный процесс. Студенту необходимо не просто повторять примеры кода из лекций и методических пособий, многих сможет привлечь создание собственного проекта. В проекте реализуется открытое python-приложение, которое позволит каждому студенту разобрать программный код, реализовать свой собственный проект.

При разработке проводился анализ сред и библиотек языка программирования python, предпочтение отдано среде разработки RenPy. Это open source среда по разработке визуальных новелл на различную тематику. Для начинающих программистов работа с языком характерна тем, что в RenPy уже представлены базовые конструкции кода, для ускорения разработки приложения. Также в Интернет есть большое количество справочников по RenPy, тематических форумов и ресурсов. Возможности RenPy на самом деле очень большие — от создания простых текстовых квестов, до визуализированных мини игр со случайными элементами.

Разработанное приложение создано по тематике компьютерной игры stalker и имеет на данный момент несколько сюжетных линий, циклические квесты, и квест со случайными элементами. В текстовом квесте реализовано большое количество тематических иллюстраций, оформлено звуковое сопровождение. Изучение конструкций python предлагается проводить параллельно с прохождением игрового квеста. При этом обучающийся может видеть результат на экране и программный код, может изменять его, запускать на выполнение и отслеживать результат этих модификаций. Проект насчитывает более 500 строк кода, работа над приложением продолжается, планируется добавить в игру несколько мини игр, и разные, зависящие от выборов игрока концовки.

Таким образом, целью моего проекта является изучение языка python на собственном проекте, демонстрация одного из подходов к изучению дисциплин по программированию на языках высокого уровня. Как мне кажется, интерес к программированию можно повысить, если студента вовлечь в процесс разработки своего собственного проекта, который не обязательно должен быть реализацией игры, но желательно, чтобы работа над ним велась непрерывно в течение всего курса учебной дисциплины.

РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ НА ЯЗЫКЕ ПРОГРАММИРОВАНИЯ C# ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ ФОРМИРОВАНИЯ ДОКУМЕНТОВ MICROSOFT WORD

Кустов С.С., Михалев С.С., Емельянова Е.В.

Научный руководитель – к.т.н., доцент каф. МСиИТ, Челпанов А.В.
Ступинский филиал МАИ, кафедра МСиИТ
kustikushunter@mail.ru, stepa.mihalev@mail.ru, Angellena00@mail.ru

Нередко бывает так, что в разных подразделениях предприятия заполняют самостоятельно однотипные документы, где меняются данные, которые могут быть сгруппированы по определенным признакам, например, ФИО, должность, подразделение, дата заполнения и мн. др.

Ручное заполнение каждого документа приводит к нерациональной трате ресурсов и времени, к тому же у каждого сотрудника накапливается большой массив документов. Нередко ручное заполнение приводит к неточностям, к тому же монотонная работа приводит к снижению внимания человека и он совершает ошибки. К сожалению, подобная организация труда не является редкостью для большинства предприятий, поэтому решаемая в данном проекте задача актуальна. Разработка информационной системы с модулем для автоматизации заполнения документов позволит повысить эффективность работы сотрудников предприятия.

В начале проектирования необходимо было провести исследовательскую работу, собрать исходные данные, входные и выходные формы, выбрать технологию и средство разработки. Предпочтение было отдано среде разработки Microsoft Visual Studio, языку программирования C#, БД Microsoft SQL и шаблонам Microsoft Word в формате dotx. Разработанный программный продукт использует технологию Windows Forms (.NET Framework).

Разработанное приложение является посредником между базой данных предприятия и шаблонами текстовых документов. Пользовательский

интерфейс является многооконным и струтурирован так, что количество переходов до нужной информации не превышает двух, это предоставляет комфортное и понятное управление для сотрудников.

Преимуществами разработанного проекта являются следующие:

– централизованное управление справочниками базы данных;

– лаконичность интерфейса, он позволяет парой нажатий мыши выбрать необходимые данные из базы и перенести их в выбранный шаблон;

– использование шаблонов Microsoft Word, что позволит разрабатывать новые формы документов и легко модифицировать старые;

– открытый исходный код, позволит штатному программисту модифицировать приложение, добавлять новый функционал.

Таким образом, реализованный проект сокращает время заполнения однотипных документов, снижает количество возможных ошибок и позволяет более рационально тратить силы сотрудников предприятия.

ИССЛЕДОВАНИЕ СКОРОСТИ РАБОТЫ РАЗЛИЧНЫХ МЕТОДОВ СОРТИРОВОК НА ЯЗЫКЕ С++

Попов Д.Р., Мякишев В.С.

Научный руководитель – к.т.н., доцент каф. МСиИТ Челпанов А.В.
Ступинский филиал МАИ, кафедра МСиИТ
warcatyt@gmail.com

Различные алгоритмы сортировок часто используются, например, в интернет-магазинах, на сайтах со статьями, при исследованиях и пр. Этот список можно продолжать бесконечно долго, но, как правило, обращают внимание на то, что сортировка должна выполняться за наименьшее количество времени.

При изучении дисциплины «Алгоритмические языки и программирование», мы исследовали характеристики нескольких видов сортировок на языке С++: метод сортировки пузырьком, сортировка выбором, методом Шелла, быстрая сортировка (метод Хоара). Также получили результаты исследований по времени их работы, но решили пойти

дальше и попробовать другие методы для нахождения самого быстрого и производительного.

Итак, мы поставили перед собой задачи:

1. Изучить виды сортировок, которых нет в курсе.
2. Рассказать о принципах их работы.
3. Изучить их скорость работы и найти лучший метод.

Для сравнения мы взяли один из самых медленных методов — метод пузырька. И взяли новые для нас методы: шейкерная сортировка, сортировка расчёской, сортировка вставками. Мы изучили принципы работы этих видов сортировки и сейчас расскажем немного о них.

Сортировка пузырьком — одна из самых известных сортировок. Этот алгоритм принято считать учебным, он понятен, но малоэффективен: когда в конце массива стоят маленькие элементы (их называют «черепахами»), то им приходится перемещаться через весь массив.

Шейкерная сортировка — главное отличие от сортировки пузырьком состоит в том, что она перемещается иначе: не строго слева направо, а сначала слева направо, а потом справа налево.

Сортировка расчёской — улучшенная версия сортировки пузырьком. Её плюсом является идея устранять «черепах» в конце массива. Одно из отличий от сортировки пузырьком или шейкерной сортировки состоит в том, что она сравнивает сначала значения, которые находятся на большом расстоянии друг от друга вместо двух соседних.

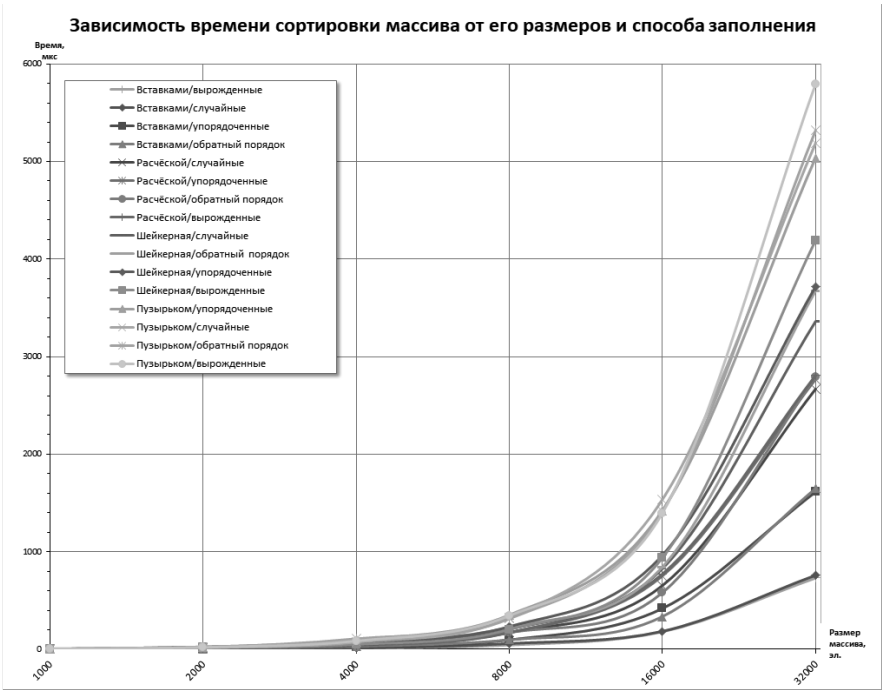
Сортировка вставками работает иначе, чем предыдущие методы. При её использовании массив перебирается слева направо и каждый элемент размещается так, чтобы в итоге он оказался между самым маленьким и самым большим значением.

Далее мы провели тесты скорости работы с помощью измерения времени (в микросекундах), затрачиваемого на сортировку. Результаты сведены в таблицу ниже и отсортированы по последнему столбцу.

Размер массива, эл. / Метод/тип заполнения	1000	2000	4000	8000	16000	32000
Вставками/вырожденные	0,7	4	10	44	180	731
Вставками/случайные	0,8	3	12	59	185	759
Вставками/упорядоченные	1,4	8	24	97	419	1613
Вставками/обратный порядок	2,2	6	30	98	336	1649

Расчёской/случайные	2,8	11	44	173	654	2668
Расчёской/упорядоченные	2,5	14	46	173	753	2769
Расчёской/обратный порядок	3,8	10	49	172	581	2790
Расчёской/вырожденные	2,8	13	39	171	773	2807
Шейкерная/случайные	2,8	12	46	206	828	3361
Шейкерная/обратный порядок	6,1	13	75	226	844	3675
Шейкерная/упорядоченные	3,3	25	72	233	965	3718
Шейкерная/вырожденные	2,7	18	49	204	938	4192
Пузырьком/упорядоченные	4,4	26	98	352	1424	5038
Пузырьком/случайные	5,1	18	73	326	1536	5187
Пузырьком/обратный порядок	7,7	20	109	314	1417	5317
Пузырьком/вырожденные	4,1	21	86	345	1397	5794

Диаграмма результатов работы исследовательской программы приведена ниже (чем ниже расположен график, тем лучше, т.е. тем быстрее алгоритм сортировки).



В результате исследовательской работы мы выяснили, что самым быстрым является метод сортировки вставками. При любых видах заполнения и количестве элементов он показал самые лучшие результаты.

Данный метод сортировки в среднем в ~4,5 раз быстрее сортировки пузырьком. Самым медленным методом сортировки оказался метод пузырька.

Но вот между шейкерной сортировкой и сортировкой расчёской разница небольшая — сортировка расчёской в среднем в ~1,4 раз быстрее шейкерной.

Теперь сравним сортировку пузырьком и её модификацию — сортировку расчёской. Сортировка расчёской оказалась быстрее в ~1,9 раз. Это говорит, что её модификация действительно сильно сказывается на производительности сортировки.

ОЦЕНКА ЗНАНИЙ УЧАЩИХСЯ О ВСЕЛЕННОЙ С ПОМОЩЬЮ ОБЛАЧНЫХ СЕРВИСОВ

Пятов Н.А., Шакурова А.В., Генералова А.Р.

Научные руководители – к.т.н., доцент Белова С.Б.,
зам. директора СОШ №5 г.о.Ступино Тимакова И.Л.
Ступинский филиал МАИ, каф. МСиИТ, МБОУ СОШ №5,
лицей №1 г.о.Ступино Московской области
mr.retnik@gmail.com

Нынешний 2021 год объявлен в России Годом науки и технологий. Наука играет важнейшую роль в жизни общества, поскольку направлена на получение и систематизацию объективных знаний о действительности. В технике знания о мире используются для его преобразования. Научные знания отличаются систематизированностью и обоснованностью, что позволяет сформировать научную картину мира как «целостную систему представлений об общих принципах и законах устройства мироздания». Наиболее существенные естественнонаучные представления данной эпохи объединяет в себе естественнонаучная картина мира (ЕНКМ). Однако в настоящее время наблюдается тенденция к исключению из программ обучения средних специальных и высших учебных заведений таких дисциплин, как «Естествознание» и «Концепции современного естествознания».

Основное средство науки – это ее методы. Научный метод позволяет не только получить знания посредством определенной процедуры, но и дает возможность научные знания воспроизвести, проверить и передать другому. Передача научных знаний играет важную роль в обучении учащихся всех уровней образования: от средних общеобразовательных школ до высших учебных заведений.

В этом году все человечество отмечает 60 лет со дня эпохального события – первого пилотируемого космического полета, положившего начало освоению космического пространства человеком. Поэтому целью данной работы явился анализ знаний учащихся об окружающем нас мега-мире: мире Вселенной.

Для анализа знаний учащихся о Вселенной была использована автоматизация оценки с помощью облачного сервиса. Облачное хранилище данных — это «модель онлайн-хранилища, в котором данные хранятся на многочисленных распределённых в сети серверах, предоставляемых в пользование клиентам, в основном, третьей стороной». Полученные данные хранятся и обрабатываются в так называемом «облаке».

В данной работе анализ знаний о Вселенной проводился с помощью создания опроса в форме Google таблицы. Для анализа были составлены тестовые вопросы о возрасте, устройстве и структуре нашей Вселенной, Солнечной системы и Земли. В опросе приняли участие 67 учащихся 9-го класса общеобразовательной школы.

По результатам опроса было установлено, что 22,4% школьников не интересуется наукой, 26,9% интересуются и 50,7% ответили, что скорее интересуются. Наибольшее число правильных ответов связано с Землей и Солнечной системой. На вопрос о возрасте Земли (около 4,6 млрд лет) ответило правильно 70,1% респондентов. Расстояние от Земли до Солнца (около 150 млн. км или 1 а.е.) правильно оценили 55,2 и 10,4% соответственно. Предполагаемый размер наблюдаемой Вселенной (около 46

млрд лет во всех направлениях или 14 млрд. парсек) знает около половины всех опрошенных – 47,8%, а ее возраст (около 14 млрд. лет) – 38,8%. Более половины респондентов не смогли правильно ответить на вопрос о возрасте Солнечной системы (около 4,6 млрд лет). Правильный ответ дало только 34,3%.

Наибольшее количество неправильных ответов связано с устройством и составом Вселенной. Так, только 20,9% респондентов знает, что основная часть массы Вселенной, согласно современной ЕНКМ, приходится на темную энергию; 34,3% знает, что основными химическими элементами является водород и гелий. Менее половины респондентов (40,3%) ответили, что в недрах звезд выделение энергии происходит в результате термоядерного синтеза легких атомных ядер.

Статистический анализ результатов опроса показал, что несмотря на заинтересованность большинства респондентов в науке, знания о Вселенной можно оценить на удовлетворительно (4,27 баллов из 9). Таким образом, можно сделать вывод о необходимости более полного ознакомления учащихся с современной естественно-научной картиной мира.

ФРОНТЕНД-РАЗРАБОТКА ИНТЕРНЕТ-МАГАЗИНА МЕБЕЛИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕХНОЛОГИЙ FLEXBOX, JAVASCRIPT

Романов А.О.

Научный руководитель – ассистент Новиков Б.Б.
Ступинский филиал МАИ, каф. «МСиИТ»
romanov0168@gmail.com

В наше время каждая достаточно крупная и уважающая себя организация имеет веб-сайт в интернете. Это уже своего рода стандарт. И совершенно не важно, чем организация занимается, что производит, продает. Веб-сайт – это наиболее универсальный способ быть найденным в интернете, хотя и не единственный. Среди прочих вариантов имеют место быть также социальные сети и мобильные приложения.

Социальные сети для представления организации в интернете, чаще всего, бывают неудобны, так как не имеют какого-либо необходимого функционала. Мобильные приложения же, напротив, могут предоставить максимальный функционал. Однако им необходима установка и обновление; их интерфейс может различаться в зависимости от используемой платформы; а на некоторых платформах, или даже версиях операционных систем, они могут быть вовсе недоступны.

Если говорить о веб-сайте, то у каждой организации, у которой есть мобильное приложение, он обязательно есть. И не на всякий случай, а как раз на основной. Большинство людей в первую очередь находят в интернете и пользуются именно сайтом. Потому что он максимально доступен. Стоит нажать на ссылку – и он перед тобой. Адаптированный под устройство, интуитивно понятный и уже предоставивший какую-то информацию в виде, например, баннера на главной странице. Веб-сайт доступен всегда. Будь он открыт на последнем iPhone, дешевом Android планшете, или двадцатилетнем персональном компьютере, собранном из чего попало.

Из всего вышесказанного я для себя сделал вывод, что хочу связать свою жизнь, ну или, по крайней мере, ближайшее будущее именно с веб-разработкой. Я решил разработать собственный фронтенд веб-сайта, а именно – интернет-магазина мебели. На близком к профессиональному уровне.

Предполагается, что полученный в результате фронтенд будет как минимум не уступать, а как максимум – превосходить аналогичный у существующих крупных интернет-магазинов мебели.

Основные задачи фронтенд-разработки:

- выбрать один из существующих интернет-магазинов мебели, проанализировать его и взять в пример;
- освоить работу в графическом редакторе Adobe Photoshop CC;
- изучить CSS модуль Flexible Box Layout Module (Flexbox);

- изучить основы языка программирования JavaScript;
- освоить методологию веб-разработки Блок-элемент-модификатор (БЭМ);
- изучить утилиту для добавления префиксов к экспериментальным свойствам из CSS 3 Автопрефиксер;
- изучить инструмент для минимизации CSS инструкций CSS Minifier;
- создать несколько макетов страниц в Photoshop с различным дизайном;
- сверстать полученные макеты используя технологии HTML, CSS, Flexbox, JavaScript;
- отобрать лучшие дизайнерские решения;
- осуществить верстку собственного интернет-магазина на основе лучших дизайнерских решений;
- осуществить тестирование и устранение недостатков;
- рассмотреть вопросы публикации проекта;
- рассмотреть вопросы защиты от несанкционированного доступа;
- рассмотреть вопросы антивирусной защиты.

На момент написания тезисов уже созданы три макета в Photoshop, осуществлена верстка двух из них. Планируется закончить данную работу к концу апреля 2021 года.

РАЗРАБОТКА WEB-ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ ТЕСТИРОВАНИЯ ЗНАНИЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Русаков В.В.

Научные руководители — Лезжова А.М., Новиков Б.Б.
Ступинский филиал МАИ, каф. «МСиИТ»
Rusakovv99@mail.ru

В последнее время все большее внимание уделяется проведению различного тестирования знаний обучающихся с целью получения оценок. Данное web-приложение, учитывающее необходимые критерии, позволяет автоматизировать проверку знаний студентов, повысить уровень

объективности полученной оценки результатов, а также снизить или исключить возникновение конфликтов на почве образовательного процесса.

Создание web-приложения для тестирования знаний обучающихся имеет практическую значимость: оно обеспечит объективную оценку знаний в короткие сроки, поскольку обработка результатов занимает достаточно малое время. Все результаты записываются в базу данных, что позволяет провести анализ успеваемости обучающихся.

В рамках данной работы рассматривается создание многопредметного web-приложения, предназначенного для автоматизированного контроля знаний обучающихся в СФ МАИ.

Для достижения поставленной цели решаются следующие задачи:

1. Изучение методов оценки уровня знаний обучающихся при помощи тестирования.

2. Разработка базы данных, которая включает в себя информацию об учениках, а также непосредственно самих тестов.

3. Разработка и реализация алгоритмов формирования очередности появления вопросов в соответствующих блоках, грамотная рандомизация числовых значений в заданиях.

4. Выделение перечня общих и специальных элементов интерфейса, а также двух программных блоков, используемых для оценки знаний и для редактирования базы данных.

5. Проектирование и разработка кластера обработки результатов.

6. Проведение тестирования и отладка системы.

В ходе работы использовались следующие технологии: C#, ASP.NET.

Тестирующая система реализует следующие функции:

• Аутентификация студентов;

• Проведение тестирования;

• Выдача преподавателю результатов пройденного теста.

Тестирующая система представляет собой тонкий клиент/сервер с трехуровневой архитектурой.

Тестирующая система гарантирует пользователю взаимодействие независимо от платформы, поскольку оно не требует определенной платформы для использования (т.е. является кроссплатформенным). Имеется возможность использования как на ПЭВМ (с использованием операционных систем, таких как Windows, Linux и т.п.), так и на мобильных устройствах (с использованием операционных систем, таких как Android, iOS, Windows Phone и проч.)

На данный момент система проходит этап тестирования и отладки, после чего планируется её внедрение в учебный процесс кафедры МСиИТ СФ МАИ, а также МБОУ СОШ №9 г.Ступино.

ВЫРАБОТКА КРИТЕРИЕВ «ФУНКЦИИ ПРИСПОСОБЛЕННОСТИ» ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ ГЕНЕТИЧЕСКОГО АЛГОРИТМА СОСТАВЛЕНИЯ РАСПИСАНИЙ

Лезжова А.М.
Научный руководитель — доцент, к.т.н. Челпанов А.В.
Ступинский филиал МАИ, каф. «МСиИТ»
alenalezzhova@yandex.ru

Несмотря на достижения в науке и технике, в мире остается еще очень много. Хотя теоретическая основа генетических алгоритмов хорошо изучена, формализация моделей предметной области и реализация генетического алгоритма представляет серьезную научную задачу. Выработка критериев «функции приспособленности» и реализация генетического алгоритма в заданной предметной области является актуальной задачей, требующей подробного рассмотрения.

Генетический алгоритм состоит из нескольких шагов:

• формирование начальной популяции;
• добавление промежуточного результата в БД;

• селекция особей путем сортировки по функции пригодности;

• пополнение популяции путем скрещивания и мутации;

• проверка критерия остановки алгоритма;

• выбор наилучшей особи.

Но, прежде чем приступить к рассмотрению непосредственно ключевых моментов реализации алгоритма, необходимо описать выбранные критерии для формализации модели.

Формализация модели.

Т.к. в данной работе был рассмотрен процесс формирования расписания учебных занятий СФ МАИ, то в процессе формализации процесса обучения были выделены следующие группы объектов:

• группы студентов;

• аудитории;

• учебные дисциплины;

• типы учебных дисциплин;

• преподаватели;

• номера пары;

• дни;

• недели.

Ограничения к модели.

К расписанию предъявлены определенные ограничения, которые можно разделить на обязательные и желательные.

Список обязательных ограничений:

• у группы могут быть только те дисциплины, которые есть в соответствии с учебным планом;

• дисциплины проводятся только в тех аудиториях, в которых они могут проводиться;

• преподаватели могут вести только определенные пары;

• в день, когда проводится военная подготовка, пар у данного курса нет (начиная со 2 курса);

• каждый преподаватель может вести только одну пару одновременно;

• в каждой аудитории одновременно может проводиться только одна пара;

• расписание должно обеспечивать выполнение всего учебного плана;

• количество занятий, проводимых в день, должно быть ограничено (максимум 4 пары).

Желательное ограничение:

• пожелания преподавательского состава;

Для реализации данного требования формируется вспомогательная таблица в БД, содержащая списки преподавателей и дней, в которые они могут работать.

На основе обозначенных требований строится целевая функция. Каждое соответствие требованиям будет увеличивать целевую функцию. Нужно найти такую версию расписания, которая соответствовала бы всем ограничениям и требованиям.

На основе приведенной модели совершается реализация эволюционного поиска решения задачи составления учебного расписания с использованием генетического алгоритма.

В проекте были использованы следующие средства разработки:

- для хранения данных используется РСУБД Microsoft SQL Server.
- для создания интерфейса использовался API Windows Forms.
- для написания генетического алгоритма был использован язык C#.
- для формирования структуры БД с подходом Code First была использована технология Entity Framework.
- для реализации преобразования в JSON формат была использована библиотека JSON.NET.

Вся работа по созданию программы производилась в интегрированной среде разработки Visual Studio 2019.

Система открыта для дальнейшего совершенствования. Планируется произвести более детальное тестирование алгоритма, автоматизировать процесс перевода получаемого файла в более удобный вид, а также выполнить работу по добавлению возможности создания расписания для заочного отделения, после чего данную систему планируется внедрить в СФ МАИ.

Секция № 2	**Материаловедение, технология и автоматизация обработки материалов** **Руководитель секции: доц., к.т.н. Поляков О.А.**

Кафедра «Технология и автоматизация обработки материалов»
(496)644-27-38; e-mail: sf-mai@mai.ru

ОСВОЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ДИСКА ИЗ СПЛАВА INCONEL 718

Беляев И.Г.

Научный руководитель – Шувалов А.А.

АО «Ступинская металлургическая компания»

BV251198@yandex.ru

Никелевые сплавы широко применяются для изготовления дисков газотурбинных двигателей. Элементы газотурбинного двигателя из сплава Inconel 718 способны работать при температурах до 650°С и этот жаропрочный сплав является наиболее используемым. Обеспечение однородной мелкой структуры является одним из условий получения требуемого уровня свойств кованной или штампованной поковки.

В качестве примера рассмотрим освоение процесса производства штампованной поковки диска турбины авиационного двигателя из сплава Inconel 718. Основным из требований являлось получение однородной структуры с размером зерна не менее 7-го балла по ASTM E112. С учетом данных требований было проведено несколько освоений. В результате была

получена штампованная поковка с высоким уровнем свойств, удовлетворяющим требованиям заказчика. Фото поковки приведено на рис.1



Рисунок 1. Внешний вид поковки диска.

Размер зерна, полученный в поковке, составляет 8-9,5 балла по шкале ASTM. Предел прочности при испытании при комнатной температуре составил 1470 МПа, предел текучести – 1280 МПа. Испытания при температуре 550°С: предел прочности 1300 МПа, предел текучести 1150 МПа.

РАЗРАБОТКА СОСТАВА СВАРОЧНОЙ ПРОВОЛОКИ ДЛЯ СВАРКИ ПСЕВДО БЕТА-ТИТАНОВОГО СПЛАВА

Ледовская А.А., **Ваганова Е.А.**, **Романовская М.С.**

Научные руководители— д.т.н., профессор Егорова Ю.Б.;
к.т.н., доцент Давыденко Л.В.
Ступинский филиал МАИ, Московский политехнический университет
Yantilopa@gmail.com

Для производства сварных конструкций ответственного назначения с пределом прочности 1 100-1200 МПа предполагается использовать псевдо β-титановый сплав с эквивалентами по молибдену 13,6% и алюминию 6,0%. Полуфабрикаты (плиты толщиной ~160 мм) подвергают упрочняющей термической обработке, после чего предусмотрена сварка: электронно-лучевая (ЭЛС) или ручная аргонодуговая (РАДС). После сварки термическая

обработка конструкции не предусмотрена. По результатам предварительных испытаний было установлено, что сварной шов ЭЛС не обеспечивает требуемую структуру и свойства конструкции. После РАДС структура и свойства сварного шва несколько улучшаются, но применение проволок промышленных марок СПТ-2 и ВТ6св также не дает желаемого результата. На основе теоретических исследований было установлено, что для обеспечения хорошей свариваемости химический состав сварочной проволоки следует оценивать из условий: содержание алюминия 3,5-4,0 %; содержание кислорода менее 0,12 %; структурный эквивалент по алюминию 5,0% структурный эквивалент по молибдену 2,0-3,0%.

Цель данной работы состояла в обосновании и выборе композиций сварочной проволоки с заданным числом α-, β-стабилизаторов и нейтральных упрочнителей для сварки высокопрочных псевдо β-сплавов на основе титана. Для решения этой задачи в работе был проведен расчет структурных и прочностных эквивалентов при различных вариантах легирования с учетом реального содержания примесей, образующихся в сварочной проволоке при существующих технологиях ее производства.

Анализ промышленных титановых сплавов для сварочной проволоки и работ по разработке сплавов для различных назначений показал, что увеличение числа легирующих элементов с двух до пяти позволяет обеспечить хорошую пластичность при повышенной прочности. Это позволило при выборе состава сварочной проволоки использовать 5 - 6 легирующих элементов. При этом, учитывая, что при проведении сварки больших толщин может образоваться значительное количество жидкой фазы, было предложено в качестве одного из легирующих элементов опробовать представителя редкоземельной группы – гадолиния, показавшего в ряде работ модифицирующее влияние на размеры зерна сварного шва.

На основе расчетов было установлено, что для сплавов промышленных марок структурный эквивалент по молибдену меньше оптимального, равного

2,0-3,0%, поэтому целесообразно увеличить число β- стабилизаторов, добавив хром и ниобий. Это не только обеспечивает оптимальные значения эквивалента по молибдену, но и приводит к положительным эффектам комплексного легирования (повышение химической и структурной однородности и, соответственно, стабильности свойств сварного соединения, увеличение предела прочности без существенного снижения пластичности). Кроме этого, ниобий повышает стойкость титана и сварных швов к окислению, а совместное легирование хромом и молибденом обеспечивает постоянство суммарного количества β- стабилизаторов в различных зонах сварного соединения.

В итоге были предложены две композиции комплексно легированных сплавов для сварочной проволоки на основе системы Ti-Al-Mo-V-Cr-Nb-Zr без гадолиния и с гадолинием (эквиваленты по молибдену 2,6% и алюминию 5,2%). Расчет структурных эквивалентов позволил установить следующие «нормативные» технологически возможные диапазоны: структурный эквивалент по алюминию 4,5-5,5%, структурный эквивалент по молибдену 2,0-3,0%.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ СТРУКТУРНОГО СОСТОЯНИЯ СПЛАВОВ МА2-1, МА14 И МА12 НА КОРРОЗИОННУЮ СТОЙКОСТЬ В 3% *NaCl*

Грушин И.А., Савостин Д.С., Сперанский К.А.
Научный руководитель - профессор, д.т.н. Бецофен Сергей Яковлевич
МАИ (НИУ), каф. МИТОМ
speranski.konstantin@mail.ru

Одной из главных проблем применения магниевых сплавов является их низкая коррозионная стойкость, на которую может существенно влиять состав и структурное состояние материала. Известно, что Mg и сплавы на его основе характеризуются значительной анизотропией механических свойств, обусловленных особенностями механизма деформации и формированием интенсивной базисной текстурой в листовых полуфабрикатах и интенсивной

призматической текстуры экструдированных прутков. При этом значительно меньше внимания уделяется исследованиям влияния фазового состава и текстуры на коррозионные свойства магниевых сплавов, чему посвящена данная работа. Исследования проводили на экструдированных прутках из сплава МА2-1 (Mg-4,2Al-1,2Zn-0,5Mn), из сплава МА14 (Mg-5,8Zn-0,5Zr-0,55Al) и фольг из сплава МА12 (Mg-Nd-Zr) толщиной 0,05 - 0,5 мм. Разработана количественная методика фазового анализа магниевых сплавов систем Mg-Zn-Al (МА2-1 и МА5) и Mg-Zn-Zr (МА14) на основе измерения параметров решетки твердого раствора, использования закона Вегарда и уравнений баланса химического и фазового состава [1]. Информация о количественном соотношении фаз в сплавах позволяет рассчитывать объемные и линейные изменения размеров, сопровождающие термообработку. На рис.1а показаны результаты таких расчетов, из которых следует, что выделение фазы $Mg_{17}Al_{12}$ в сплаве МА2-1 приводит к увеличению удельного объема сплава, а выделение фазы $MgZn_2$ в сплаве МА14 к резкому снижению удельного объема, что сопровождается формированием растягивающих напряжений и негативно сказывается на коррозионных свойствах (рис.1б). Обнаружено, что фольги сплава МА12 толщиной 0,11 и 0,18 мм, имеющие более интенсивную базисную текстуру по сравнению с фольгой толщиной 0,5 мм (Рис.2) показывают более предпочтительные коррозионные характеристики. Повышенное сопротивление коррозии плоскости базиса связывают с самой низкой поверхностной энергией 1,54 10^4 Дж моль$^{-1}$, тогда как для плоскостей $\{10\bar{1}0\}$ и $\{11\bar{2}0\}$ поверхностная энергия составляет: 3,04 10^4 и 2,99 10^4 Дж моль$^{-1}$ соответственно [2].

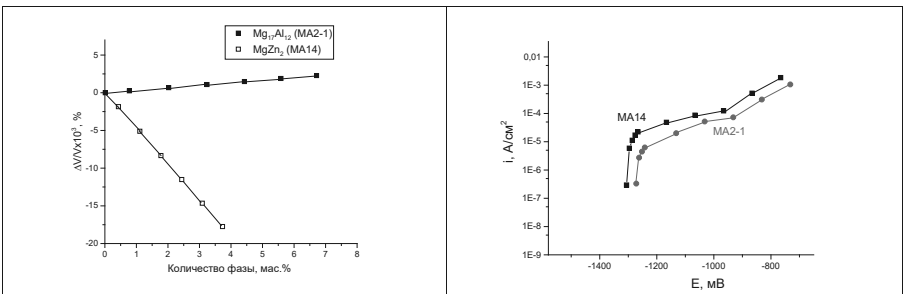


Рис.1. Объемный эффект выделения фазы $Mg_{17}Al_{12}$ в сплаве МА2-1 и фазы $MgZn_2$ в сплаве МА14 (а) и потенциодинамические поляризационные зависимости для этих

сплавов.

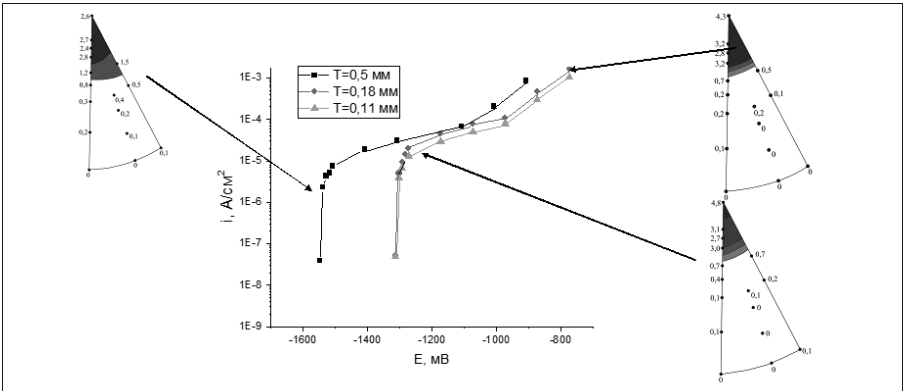


Рис.2. Влияние текстуры на потенциодинамические поляризационные зависимости для фольг сплава МА12.

Литература.

1. S. Ya. Betsofen, L. L. Rokhlin, R. Wu, A. A. Lozovan, and I. I. Voskresenskaya. Effect of Alloying Elements on the Texture and the Anisotropy of the Mechanical Properties of Magnesium Alloys with REM, Lithium, and Aluminum. Russian Metallurgy (Metally), Vol. 2014, No. 11, pp. 920–927.

2. Renlong Xin, Bo Li, Ling Li, Qing Liu. Influence of texture on corrosion rate of AZ31 *Mg* alloy in 3.5wt.% NaCl. Materials & Design. 2011.Vol.32. P. 4548-4552

УТОЧНЕНИЕ ГРАНИЦ ФАЗОВЫХ ОБЛАСТЕЙ НА КЛАССИФИКАЦИОННОЙ ДИАГРАММЕ ТИТАНОВЫХ СПЛАВОВ НА ОСНОВЕ КЛАСТЕРНОГО АНАЛИЗА

Каратаева Е.С., Сидоркова М.М.

Научный руководитель: проф., д.т.н. Егорова Ю.Б.
Ступинский филиал МАИ, каф. МСИИТ

Для сопоставления химического и фазового состава различных титановых сплавов используют классификационную диаграмму в координатах «структурный эквивалент по алюминию – структурный эквивалент по молибдену». Цель работы состояла в статистическом

обосновании границ, разделяющих разные фазовые области и классы титановых сплавов, на основе методов кластерного анализа. На первом этапе исследований были сформированы таблицы, в которых был обобщен химический и фазовый состав, структурные эквиваленты по алюминию и молибдену, класс сплава (в кодированном виде) для 140 промышленных отечественных и зарубежных сплавов. Эквиваленты по алюминию и молибдену были рассчитаны по среднему марочному составу при условии, что содержание примесей внедрения, которые относятся к α-стабилизаторам (кислород, углерод, азот), равно 1,0% по массе. Содержание β-стабилизирующих примесей не учитывалось. Каждому классу сплавов был присвоен идентификационный код: I - α-сплавы, II – псевдо α-сплавы, III – α+β-сплавы, IV - α+β-сплавы переходного класса, V – псевдо β-сплавы, VI – β-сплавы. Для идентификации сплавов был использован кластерный анализ, а для обоснования формы границ на классификационной диаграмме – регрессионный анализ. Статистический анализ проводили с помощью пакета прикладных программ Statistica.

Кластерный анализ использовали для разбиения сплавов на шесть кластеров на основании классификационных признаков, в качестве которых использовали эквиваленты по алюминию и молибдену и количество β-фазы. После идентификации и сортировки сплавов по классам были уточнены интервалы изменения эквивалентов по алюминию и молибдену в зависимости от номера кластера. На основе кластерного и регрессионного анализа были статистически обоснованы границы, разделяющие разные фазовые области, и получены их математические модели с доверительной вероятностью 0,95. На классификационной диаграмме фазовые границы имеют серповидный характер (выгнутый в сторону увеличения эквивалента по молибдену). Это связано с тем, что алюминий в больших концентрациях стабилизирует β-фазу и повышает ее количество. Поэтому при эквиваленте

по алюминию 2,0÷6,0% наблюдается сдвиг всех фазовых границ в сторону больших концентраций β-стабилизаторов.

АНАЛИЗ СПОСОБОВ ЗАЩИТЫ АВИАЦИОННОЙ ТЕХНИКИ ОТ КОРРОЗИИ

Кирсанов И.И., Ключеров А.В.

Научный руководитель – к.т.н., доцент Белов С.П.
Ступинский филиал МАИ, каф. «ТАОМ», каф. «МСиИТ»

ilya.kirsanov.01@mail.ru

Авиационная техника, как никакая другая, подвержена действию огромных нагрузок, высоких температур, раскаленных газов. Но даже находясь на хранении, она подвергается такому недугу, как коррозия. В данной работе рассматриваются различные случаи коррозии металлов и сплавов и анализируются способы защиты от нее авиационной техники.

Под коррозией понимается разрушение металлов и сплавов в результате взаимодействия с окружающей средой. Несмотря на изучение механизмов коррозии и разработки мер защиты от нее до сих пор потери от коррозионных процессов ежегодно составляют около четверти всего производимого в мире металла. Коррозию считают главным врагом авиации. Это связано с тем, что коррозия стремительно ухудшает механические свойства материала.

По характеру протекания коррозионных процессов различают химическую и электрохимическую коррозию. Химическая коррозия развивается при взаимодействии с раскаленными газами. Примером является «обгорание» камер сгорания. Сплавы противостоят химической коррозии, если на их поверхности образуется плотная пленка тугоплавких оксидов, таких как $NiO * Cr_2O_3, Al_2O_3, Fe_2O_3 * Cr_2O_3$ и другие. Такие сплавы являются жаростойкими.

Электрохимическая коррозия металлов и сплавов происходит в результате протекания на их поверхности электрохимических реакций. Этот вид коррозии развивается при контакте металла или сплава с раствором электролита. Важнейшими случаями электрохимической коррозии являются атмосферная коррозия, коррозия в грунте, коррозия при неравномерной аэрации. Особенно опасным является место контакта двух разнородных металлов, в результате чего развивается контактная коррозия. В любом контакте из двух металлов разрушается тот, у которого ниже электродный потенциал.

Перечислим наиболее распространенные методы защиты от коррозии: применение химически стойких сплавов; защита поверхности изделий покрытиями; обработка коррозионной среды ингибиторами, которые при добавлении в жидкость или газ снижают скорость коррозии; электрохимические методы защиты. К последним относится катодная защита и метод протекторов.

Для предотвращения коррозионного разрушения авиационной техники затрачивается много усилий. Разрабатываются специальные жаростойкие сплавы. В составе сплавов снижают содержание элементов, образующих соединения с высоким электродным потенциалом. Вводят легирующие элементы, образующие на поверхности плотных защитных пленок оксидов.

Другой способ защиты – снижение активности окружающей среды. Например, гироскопы помещают в атмосферу азота или аргона; в корпус радиолокационной аппаратуры помещают патроны-осушители с силикогелем. Для защиты поплавков гидропланов применяют метод протекторов, прикрепляя к конструкции кусок металла с более низким электродным потенциалом. В летательных аппаратах в местах контакта разнородных металлов устанавливают протекторные прокладки.

Средства защиты в авиационной технике применяют комбинированно. Дюралюминий и сплавы типа В95 легируют марганцем, листы плакируют

чистым алюминием. Эти сплавы применяют для обшивки самолетов и элементов каркаса. Поверхность деталей анодируют. Внутренние поверхности пассивируют, затем наносят лакокрасочные материалы. Эти сплавы применяют для обшивки самолетов и элементов каркаса.

Детали из алюминий – магниевых и алюминий– марганцевых сплавов оксидируют. Из этих сплавов изготавливают топливные баки, трубопроводы. Алюминиевые ковочные сплавы, идущие на изготовление кронштейнов, лопаток компрессоров и т.д., анодируют. Детали управления, приборов, механизмов из магниевых сплавов легируют марганцем, оксидируют и покрывают лакокрасочными покрытиями. Стальные детали шасси, силовые элементы каркаса и т.д. подвергают кадмированию, хромированию, цинкованию, оксидированию, фосфатированию. Детали из жаростойких сталей, работающих при температурах 900-1200^{0}С, легируют хромом, никелем, титаном; алитируют.

Несмотря на все перечисленные способы защиты от коррозии важную роль играет правильное техническое обслуживание.

Литература

1. Каблов Е.Н. Стратегические направления развития материалов и технологий их переработки на период до 2030 года. // Авиационные материалы и технологии. 2012, №5, с.7-17.
2. Каримова С.А. Коррозия - главный враг авиации. // Наука и жизнь. 2007, №6, с.63-65.
3. Ш.Я. Коровский. Летающие металлы. М., «Машиностроение», 1977, 192 с

СВАРКА ТИТАНОВЫХ СПЛАВОВ

Кобозев И.Ю.

Научный руководитель – доцент, канд. физ.-мат. наук Афанасьева Л.Е.
Тверской государственный технический университет, каф. ТМ и М
e-mail: iam.venator@mail.ru

Важной проблемой современного машиностроительного производства является ресурсосбережение. Одним из способов его достижения является

уменьшение массы изделия при сохранении механических характеристик, необходимых для безаварийной эксплуатации. Успехов в этом направлении можно достичь, расширяя области применения титановых сплавов, а также заменяя соединения, полученные с применением крепежных элементов, сварными.

В настоящее время в промышленности используются различные виды сварки. Широкое распространение имеет аргонодуговая сварка. Однако, она обладает рядом недостатков таких, как невысокая производительность процесса, обширная зона термического влияния, вероятность образования поводок и коробления сварных конструкций. Наиболее перспективными являются методы лазерной, электронно-лучевой сварки, а также относительно новый метод сварки трением с перемешиванием. Целью работы является обзор достижений в области сваривания высоколегированных титановых сплавов вышеуказанными методами.

Вопросам сварки титановых сплавов посвящен ряд научных статей и монографий. Сварка с использованием концентрированных источников энергии (лазерная, электронно-лучевая) имеет важные преимущества за счет высокой концентрации энергии и малой площади пятна нагрева. Однако, исследования сварных соединений заготовок из высоколегированных титановых сплавов ВТ22, ВТ23 и Т110, выполненные методом лазерной сварки показали, что при равнопрочности сварных соединений и основного металла, металл шва имеет как после сварки, так и после термообработки (отжига) неудовлетворительные показатели ударной вязкости (ниже чем у основного металла). Исследователи это связывают с образованием очень дисперсной внутризеренной структуры в металле шва. При такой структуре трещины распространяются по траектории, близкой к прямолинейной, что требует меньшего количества энергии.

Исследования сварных соединений заготовок из сплавов ВТ41 и ВТ18У толщиной 18 мм, выполненных электронно-лучевой сваркой показали

повышение прочности металла шва на 3,7% и 15,8% соответственно при снижении ударной вязкости до 25,2%. Соединения, выполненные из сплава Т110, имели пониженные механические характеристики по сравнению с основным металлом. Отмечается снижение прочности на 5,9% и ударной вязкости в металле шва на 32,2%. Сварные соединения заготовок из сплава ВТ23, полученные с использованием вставок из сплава СП15, после термообработки показали снижение прочности металла шва на 12,9% при величине ударной вязкости такой же, как и у основного металла. Сварные соединения высоколегированного сплава Ti-6,5Al-3Mo-2,5V-4Nb-1Cr-1Fe-2,5Zr. имели характеристики, наиболее соответствующие характеристикам основного металла.

Методом сварки трением с перемешиванием удалось получить сварные соединения заготовок толщиной 1,5 мм из сплава ВТ20. Скорость вращения инструмента составляла 1250 об/мин, а его подача 80 мм/мин. Как отмечают авторы, сварной шов в поперечном сечении не имел пустот и непроваров, а повторные эксперименты при заданных условиях показали сходный результат, т.е. процесс является стабильным. Можно сделать вывод о возможности применения метода сварки трением с перемешиванием для получения сварных соединений из высоколегированных титановых сплавов.

Анализ литературных источников показал, что распространенной проблемой сварных соединений из титановых сплавов является низкие показатели ударной вязкости при прочности равной или немного отличающейся от прочности основного металла.

СОПОСТАВЛЕНИЕ СВОЙСТВ СПЛАВОВ ЭП742-ИД И ВТ25УП ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ДЕТАЛЕЙ ГТД

Кононова И.С.

Научный руководитель – проф., д.т.н. Егорова Ю.Б.
Ступинский филиал МАИ, АО «Ступинская металлургическая компания»
kononova.irina.dtsq@ya.ru

На сегодняшний день заготовки деталей, применяемых в КВД различных типов ГТД (АЛ31Ф, РД33, ПС90А и др.), изготавливают из титановых и никелевых сплавов. Жаропрочный никелевый сплав ЭП742ИД используют для изготовления деталей, работающих при температурах выше 500 °С. При более низких температурах ~300-500°С применяются различные титановые сплавы. Повышение энергоэффективности перспективных двигателей ГТД (ПД14, ПД12, ПД35) требует уменьшение массы двигателя при увеличении его тяги и полезной мощности. Однако применение серийных материалов приводит к недопустимо высокой массе узлов, неприемлемому снижению ресурсов основных деталей, невозможности обеспечить параметры двигателя.

Типичный представитель заготовок деталей компрессора ГТД – лабиринт КВД двигателя АЛ31Ф, для изготовления которого используют штампованные поковки из сплава ЭП742ИД. Учитывая, что сплав ЭП742-ИД в ГТД предназначен для изготовления деталей, работающих при температурах 600-650°С, а также высокие показатели его механических свойств и длительной прочности, использование этого сплава для изготовления деталей компрессора, работающих при меньших температурах, является избыточным и нерациональным. Применение титановых сплавов вместо никелевых сплавов позволяет снизить вес компрессора на 30-35% из-за более высокой удельной жаропрочности титановых сплавов.

Цель работы состояла в исследовании возможности замены сплава ЭП742ИД на более легкий жаропрочный сплав на основе титана, что обеспечит снижение массы диска лабиринта КВД. Для достижения поставленной цели использовали как литературные сведения, так и результаты производственных испытаний и промышленного контроля.

Для выбора оптимальной марки титанового сплава сначала были проанализированы основные свойства известных традиционных и

перспективных высокожаропрочных отечественных титановых сплавов, применяемых в компрессорах ГТД:

Марка сплава	ВТ8	ВТ8-1	ВТ9	ВТ25У	ВТ18У	ВТ41
Максимальная рабочая температура, °С	500	500	500	550	600	600
Штамповки дисков:						
$\sigma_в$ (мин), МПа	960	980	1030	1080	910	1030
δ (мин), %	10	10	8	8	7	6,5
ψ (мин), %	25	25	22	18	15	12
KCU, Дж/м^2	34,3	34,3	29,4	27,4	23,5	23

Анализ уровня механических свойств показал, что наибольшей прочностью из промышленных жаропрочных титановых сплавов при комнатной температуре обладает сплав ВТ25У, который относится к классу деформируемых α+β-сплавов. Он также превосходит все другие отечественные титановые жаропрочные сплавы по уровню длительной прочности при температурах 300-500°С. Полуфабрикаты из порошковой модификации этого сплава ВТ25УП помимо этого имеют мелкозернистую структуру и изотропные свойства по всему сечению изделия.

В соответствии с требованиями к материалу дисков ГТД предел прочности при комнатной температуре ($\sigma_В$) должен быть не менее 115 кг/мм^2 (1128 МПа). По результатам механических испытаний 150 поковок дисков, изготовленных по промышленным технологиям в 2016-2018 годах, было установлено значительное превышение данного показателя для сплава ЭП742-ИД (1343-1480 МПа). Временное сопротивление разрыву сплавов ВТ25У и ВТ25УП соответствует требованиям, предъявляемым к пределу прочности материала для дисков ГТД. Проведенный анализ свидетельствует о допустимости использования сплава ВТ25УП для изготовления дисков компрессора ГТД вместо сплава ЭП742ИД.

ВЛИЯНИЕ ПОТЕНЦИАЛА ПОДЛОЖКИ НА ТЕКСТУРУ И ПОКАЗАТЕЛИ ТВЕРДОСТИ НИТРИДНЫХ ПОКРЫТИЙ

Лебедев М.А.

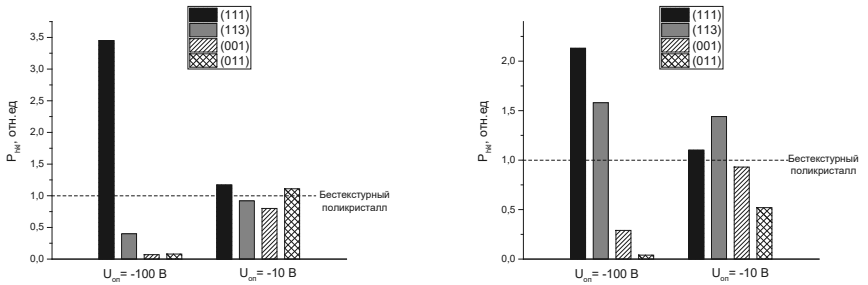
Научный руководитель – профессор, д.т.н. Бецофен С.Я.
МАИ (НИУ), каф. МиТОМ
Lebedmikh@gmail.com

Изменение состава или параметров процесса нанесения покрытий может по-разному воздействовать на текстуру покрытий, при этом до сих пор нет четких представлений о взаимосвязи между текстурой и свойствами покрытий, что препятствует поиску наиболее эффективных способов оптимизации их служебных свойств. В настоящей работе исследовано влияние потенциала подложки на текстуру и показатели твердости покрытий TiN и ZrN, нанесенных вакуумным ионно-плазменным методом на стальную подложку Ст1.

Значения ускоряющего опорного напряжения на подложке составили –100 В и –10 В. Нанесение нитридных покрытий осуществлялось после предварительного электронного нагрева поверхности до температуры 320 ºС и очистки потоком газовой плазмы аргона. Текстуру определяли методом обратных полюсных фигур (ОПФ) на дифрактометре ДРОН-2,0 в фильтрованном CuK_α-излучении.

Высокое значение опорного напряжения (–100 В) приводит к интенсификации процессов на поверхности подложки, что сопровождается формированием выраженной текстуры (111) в TiN покрытиях (рис.1а) и двойной текстуры (111)+(113) в ZrN покрытии (рис.1б). Уменьшение опорного напряжения приводит к двухкратному увеличению твердости покрытий, бестекстурному состоянию TiN и ослаблению текстуры ZrN покрытий, при этом происходит повышение твердости TiN и ZrN покрытий (рис.2). Наличие выраженной (111) текстуры связано с формированием

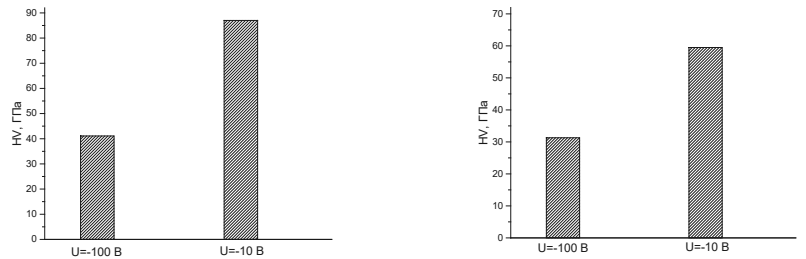
столбчатой микроструктуры, а также укрупнением субзеренной структуры, оцениваемой по ширине рентгеновских дифракционных линий.



а б

а – покрытие TiN, б – покрытие ZrN

Рисунок 1 – Полюсные плотности рефлексов покрытий при напряжениях на подложке –100 и –10 В



а б

а – покрытие TiN, б – покрытие ZrN

Рисунок 2 – Твердость покрытий при напряжениях на подложке –100 и –10 В

Возможно, пониженная твердость покрытий с выраженной (111) текстурой связана с тем, что нитриды титана и циркония характеризуются отрицательной упругой анизотропией, при которой направлению нормали к (111) соответствует минимальный модуль Юнга, т.е это направление с минимальными силами межатомной связи. С другой стороны, можно предположить, что сама по себе текстура не является причиной изменения свойств, т.е. вариации свойств обусловлены не их анизотропией, а тем, что в результате легирования или изменения энергетических параметров процесса

изменяется механизм формирования покрытия. Это сопровождается изменением текстуры и тонкой структуре покрытия, которая отражается на уровне служебных свойств. В тех случаях, когда при изменении состава или энергетических параметров процесса текстура остается неизменной, то это свидетельствует об отсутствии принципиального изменения механизма формирования структуры покрытия и в конечном счете указывает на неэффективность таких изменений технологического процесса или состава для оптимизации служебных свойств покрытий.

МЕТОД ПОЛУЧЕНИЯ МИКРОСТРУКТУРИРОВАННЫХ МАТЕРИАЛОВ ВЫСОКОСКОРОСТНОЙ ЗАКАЛКОЙ РАСПЛАВА

Патрушев А.Ю.

Научный руководитель – профессор, д.т.н. Серов М.М.
МАИ, каф. «ТиСАП»
lokotrains@yandex.ru

По мере роста предъявляемых требований к эксплуатации новых изделий, например, повышение рабочей температуры изделия, коррозионной стойкости, прочности и т.п. возникает материаловедческая задача по созданию исходных материалов для изготовления таких изделий. Для получения новых свойств изделий, как правило, прибегают к усложнению исходного состава. Однако такой подход несет в себе ряд недостатков, заключающийся в возникновении структурных дефектов и неоднородностей. Поэтому проводятся работы по усовершенствованию структуры и свойств исходных материалов путем изменения способов их получения. Одним из методов, который позволяет получать материалы с улучшенными свойствами, является высокоскоростная закалка расплава (ВЗР) и одна из разновидностей данного способа – метод экстракции висящей капли расплава (ЭВКР).

Метод ЭВКР основывается на высокоскоростной закалке (порядка 10^5 К/с) расплава с получением металлических или композиционных

волокон. На рисунке 1 представлено схематическое изображение процесса экстракции. Нижний торец вертикально расположенной заготовки локально нагревается посредством электронно-лучевой установки или резистивного излучателя до образования капли расплава. Капля расплава контактирует с острозаточенной кромкой вращающегося водоохлаждаемого теплоприемника. В результате контакта образуется волокно толщиной от 40 до 180 мкм.

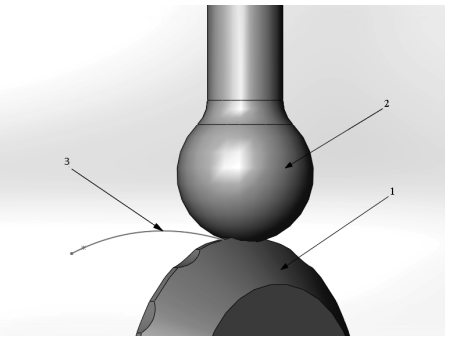


Рисунок 1. Метод экстракции висящей капли расплава. 1 – охлаждаемый теплоприемник; 2 – капля расплава; 3 – образовавшееся волокно

К достоинствам данного метода в области усовершенствования структуры материала относится:

– проведения бестигельной плавки, вследствие чего в материале содержится меньше вредных примесей;

– благодаря высокоскоростной закалке расплава удается добиться равномерного распределения частиц по всему объему волокна;

– размер зерна волокна составляет в среднем 4-6 мкм. В ранее проводившихся работах установлено, что микроструктурированные волокна обладают повышенными значениями твердости, прочности, коррозионной стойкости и др.;

– возможность получения микроструктурированных волокон из широкого спектра материалов, в т.ч. тугоплавких металлов и их сплавов, материалов, содержащие оксиды, карбиды, нитриды и др. фазы.

МИКРОСТРУКТУРА СПЛАВА Cu-Mn-Al

Раткевич Г.В.

Научный руководитель – доцент, канд. физ.-мат. наук Афанасьева Л.Е.
Тверской государственный технический университет, каф. ТМ и М
e-mail: germanstoz@gmail.com

Сплавы с эффектом памяти формы (smart materials) являются особым классом функциональных материалов, обладающих эффектом самопроизвольного формовосстановления. В них при охлаждении растут термоупругие кристаллы мартенсита, которые при нагреве уменьшаются до полного исчезновения и сплав переходит в аустенитное состояние. Если материал с эффектом памяти формы является магнитоупорядоченным (ферромагнитные сплавы Гейслера), то появляются дополнительные возможности управления эффектом с помощью внешнего магнитного поля. Цель работы – исследование структуры сплава Гейслера состава Cu-Mn-Al.

Образцы сплава Cu-Mn-Al были получены методом индукционной плавки в атмосфере аргона. Слитки отжигали при температуре 800 оС в течение 10 часов. Затем их разрезали на образцы для исследований. Приготовление микрошлифов выполняли стандартными методами – шлифовкой и полировкой алмазными пастами различной зернистости. На завершающем этапе выполняли электролитическую полировку.

Наблюдение микроструктуры и её изменений при нагреве и охлаждении образцов в интервале температур от +120 до -40 °С проводили на установке на базе металлографического микроскопа, оснащенного малогабаритным термоэлектрическим холодильником (модулем Пельтье). При смене направления тока питания холодильник превращается в

нагреватель. Изучение рельефа поверхности образцов (рис.) проводили с помощью атомно-силовой микроскопии (АСМ).

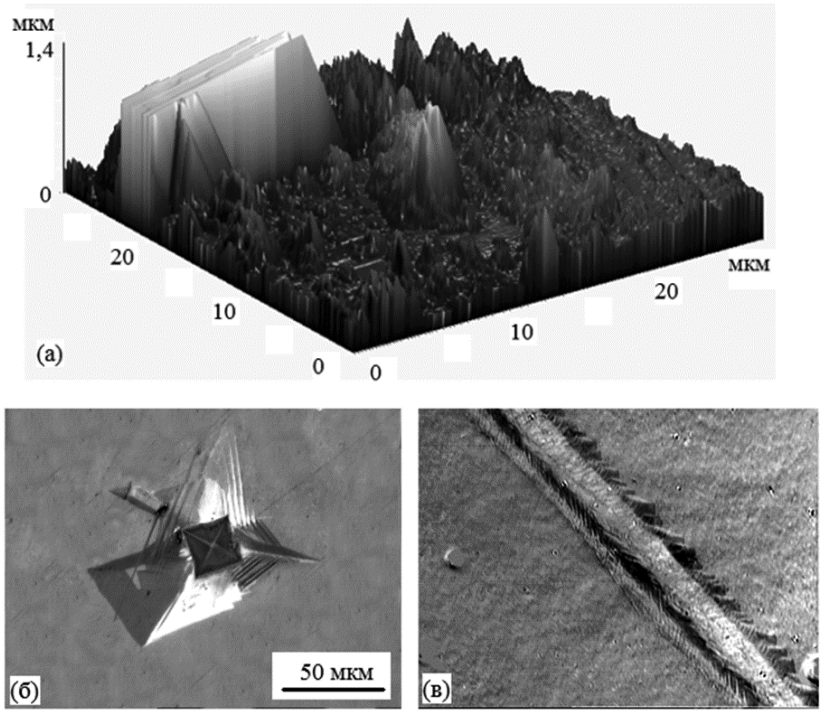


Рисунок. АСМ – изображение рельефа поверхности образца с пластинами

мартенсита (а), деформационный мартенсит, образовавшийся вокруг отпечатка индентора (б) и царапины (в)

На рисунке представлены примеры образования деформационного мартенсита вокруг отпечатка четырехгранной алмазной пирамидки и царапины, нанесенных на поверхность образца сплава Cu-Mn-Al в аустенитном состоянии.

В ходе исследований было обнаружено, что вблизи царапин и отпечатков алмазного индентора образуются локальные пластически деформированные области, обладающие двусторонней памятью формы.

Эффект может использоваться для создания изделий с управляемым рельефом поверхности.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ПАРАМЕТРОВ ЦИКЛИРОВАНИЯ НА СТРУКТУРУ И СВОЙСТВА СПЛАВА ВТ9Л

Соколова Е.А.

Научный руководитель – доцент, к.т.н. Воздвиженская М.В.
ФБГОУ ВПО «РГАТУ имени П.А. Соловьева», каф. «МЛС»
vozdvmv@yandex.ru

Термоциклическую обработку для исследования двухфазного сплава ВТ9Л, проводили как ряд последовательно выполненных циклов объемного нагрева в печи при постоянных условиях цикла. Проведены серии опытов с варьированием температуры нагрева, скорости охлаждения, количества термоциклов. Для всех образцов проведена окончательная термическая обработка – отжиг.

Наиболее важным фактором технологии термоциклирования является температура нагрева: при завышенных температурах титановый сплав переходит в однофазное состояние, происходит быстрый рост β-зерна и последующее укрупнение вторичной микроструктуры. Поэтому нагрев титановых сплавов при термоциклировании рекомендуют проводить ниже температуры полного полиморфного превращения A_{C3}: (α+β)→β. Для правильного выполнения термоциклирования проведено уточнение температуры полиморфного превращения образцов из литейного титанового сплава ВТ9Л стандартным методом пробных закалок: A_{C3} = 1015 °С. Для термоциклирования выбрали два уровня фактора: 1) A_{C3} – 45 °С = 970 °С; 2) A_{C3} – 75 °С = 940 °С. Число циклов термической обработки $N_Ц$ варьировали от 1 до 7. Охлаждение проводили в одной среде с разной скоростью: воздух или вода.

Выявлены общие закономерности изменения микроструктуры литейного титанового сплава ВТ9Л с увеличением числа термоциклов с 1 до 7: 1) уменьшается показатель компактности формы α-фазы l_α / b_α от 11–32 до 2–8; 2) происходит разориентировка микроструктуры внутри β-зерна, толщина пакетов α-пластин d_α уменьшается от 67–85 до 24–18; 3) предел прочности $\sigma_В$ повышается от 1015 МПа до 1250 МПа, пластичность снижается от 5,0 % до 2,5–4,0 %.

Температура нагрева при циклировании влияет следующим образом: процессы сфероидизации α-частиц идут более интенсивно при высокой температуре нагрева. Так, при 970 °С достаточно 3 циклов для формирования компактных частиц $l_\alpha / b_\alpha = 2$, тогда как при 940 °С форма α-частиц изменяется постепенно с ростом числа циклов, и даже при $N_Ц = 7$ сохраняется их вытянутая форма $l_\alpha / b_\alpha = 8$. Термоциклическая обработка при 970 °С значительно снижает показатели пластичности $\delta = 3{,}0…2{,}6$ %, что ниже допустимого по Техническим условиям ($\delta \geq 4{,}0$ %). Термоциклирование при 940 °С обеспечивает показатели пластичности сплава на уровне, предусмотренном Техническими условиями $\delta = 4{,}0…6{,}0$ %.

Исследование влияния скорости охлаждения на микроструктуру и свойства сплава ВТ9Л подтвердило известные закономерности: с повышением скорости охлаждения структура становится мельче, прочность повышается, пластичность снижается. Однако, статистический анализ данных показывает невысокую корреляцию обобщающего параметра микроструктурных превращений «отношение длины пластины α-фазы l_α к ширине пластины b_α» с механическими свойствами, например коэффициент корреляции отношения l_α / b_α с $\sigma_В$ составляет r =-0,33. Многие исследователи титановых сплавов предлагают прогноз свойств на основе более крупной структурной составляющей – пакету пластин α-фазы d_α, считая измерение

этого параметра более простым и, следовательно, надежным. Для данной серии испытаний коэффициент корреляции $\sigma_в$ и d_α составляет r = –0,57.

По результатам исследования можно заключить, что оптимальный вариант термоциклической обработки литейного сплава ВТ9Л имеет следующие режимы: 940 °С, $N_Ц$ = 3 – 5, охлаждение на воздухе, отжиг при 530 °С, охлаждение на воздухе.

ДИФФУЗИЯ ЛЕГИРУЮЩИХ ЭЛЕМЕНТОВ ЗАМЕЩЕНИЯ В ТИТАНЕ

Танков Е.Д., Троицкий В.Л.

Научный руководитель - доц., к.т.н. Белова С.Б.
Ступинский филиал МАИ, каф. МСиИТ, ТАОМ
zhenyatankov1999@yandex.ru

Диффузия играет ведущую роль во многих процессах получения и обработки титана и его сплавов и во многом определяет их структуру и свойства. Параметры диффузии легирующих элементов влияют на скорость протекания фазовых превращений при термической обработке, высокотемпературной пластической деформации и разрушения, от них зависит скорость роста зерна при нагреве. Поэтому знание параметров диффузии необходимо для решения ряда научных и практических задач.

В работе были обобщены и статистически проанализированы значения коэффициентов диффузии элементов замещения в α- и β-титане на основе литературных данных, опубликованных с 1959 по 2010 год. Данные по диффузии включали в себя значения, полученные в основном методами тонкого слоя (с использованием радиоактивного диффундирующего вещества) и методом диффузионных пар. Рассмотренный температурный интервал составлял 600-1650^{0}С.

В работе исследованы данные по диффузии в α-титане бериллия (s-элемента), алюминия и олова (p-элементов), хрома, марганца, железа,

кобальта, никеля (переходных металлов). В β-титане, помимо перечисленных элементов, приведены значения предэкспоненциальных множителей и энергии активации для фосфора (p-элемента), скандия, ванадия, меди, циркония, ниобия, молибдена, серебра, тантала, вольфрама (переходных металлов), а также актиноидов урана и плутония. Кроме того, обобщены значения самодиффузии α- и β-титана.

Коэффициент диффузии чувствителен к изменению температуры. Температурная зависимость коэффициента диффузии элементов (D) подчиняется закону Аррениуса: коэффициент диффузии прямо пропорционален предэкспоненциальному множителю D_0 и обратно пропорционален энергии активации процесса диффузии Q.

Анализ данных показал, что диффузия элементов замещения в α-титане подчиняется уравнению Аррениуса во всем интервале температур с одной энергией активации. Диффузия элементов замещения в β-титане более сложная. Из-за особенностей протекания диффузии в β-титане коэффициент диффузии D складывается из двух коэффициентов для разного интервала температур: D_1 и D_2. Соответственно уравнение Аррениуса включает в себя два предэспоненциальных множителя D_{01} и D_{02} и две энергии активации Q_1 и Q_2. Для β-титана Q_2 составляет $0{,}43\text{-}0{,}66 \cdot Q_1$, а $D_{02}=2{,}3 \cdot 10^{-5}\text{-}1{,}3 \cdot 10^{-3} \cdot D_{01}$. Энергия активации диффузии в α-титане близка к энергии активации Q_2 за исключением марганца. Энергия активации самодиффузии для α-титана в основном больше, чем энергия активации при диффузии элементов замещения, а для β-титана энергия активации при диффузии и самодиффузии близки.

С увеличением порядкового номера диффундирующего элемента в β-титане наблюдается повышение энергии активации Q. Это связано с увеличением разницы размеров атомов титана и легирующих элементов. Энергия активации Q_2 наибольшая для переходных элементов VI группы

главной подгруппы таблицы Д.И. Менделеева – хрома, молибдена и вольфрама.

СОВРЕМЕННОЕ ПРИМЕНЕНИЕ ТИТАНОВЫХ СПЛАВОВ В РОССИИ

Троицкой В.Л., Шишлянников Г.Д., Канзюба А.Н.

Научный руководитель – к.т.н., доцент Белова С.Б.,
Ступинский филиал МАИ, каф. МСиИТ, каф. ТАОМ
vasay1564@mail.ru

60 лет тому назад первый в мире пилотируемый космический полет был совершен на корабле «Восток», созданном с использованием титановых сплавов. В конструкциях всех разработанных в дальнейшем космических аппаратов применялись сплавы титана: в комплексах «Энергия-Буран», «Луна», «Марс», «Венера» и других. Помимо авиакосмической техники титан нашел широкое применение в самых разных отраслях Российской промышленности.

В данной работе дан обзор современных областей применения титановых сплавов в России, таких как ракетостроение, авиастроение, атомная энергетика, судостроение, химическая и нефтехимическая промышленность. Титан - один из основных современных конструкционных материалов благодаря сочетанию уникальных свойств: необычайно высокой коррозионной стойкости, значительных прочностных и пластических характеристик в сочетании с небольшой плотностью. Титан хорошо обрабатывается давлением и биологически инертен. Экономически привлекательным является довольно широкая распространенность титана в природе. Титановые сплавы разных систем легирования могут работать в очень широком интервале температур. Наиболее жаропрочных сплавы могут работать до температур 600-6500С, в то время как некоторые титановые сплавы можно применять вплоть до температур жидкого водорода

В настоящее время основными рынками потребления продукции из титана и титановых сплавов в России являются: авиакосмический рынок, включающий в себя самолетостроение, вертолетостроение, ракетостроение и двигателестроение; индустриальный рынок, который включает в себя судостроение, энергетику, химическое машиностроение и цветную металлургию. При этом на долю самолётостроения и двигателестроения в 2016 году пришлось 55%, на долю судостроения – 20%, энергетики – 7%, цветной металлургия, химической промышленности, машиностроения – 10%.

В России основные потребители титановой продукции на самолётостроительном рынке - ПАО «Объединённая авиастроительная корпорация» и АО «Объединённая двигателестроительная корпорация». Титановые сплавы используются в производстве самолётов и двигателей гражданского, транспортного, специального и военного назначения.

Индустриальный рынок – второй по величине потребитель продукции из титана и его сплавов. Титановые сплавы применяются в судостроении для строительства судов, подводных лодок и буровых платформ. В атомной энергетике - при модернизации и строительстве атомных электростанций. Например, для изготовления оболочки реакторов на быстрых нейтронах, узлов ядерных реакторов. В химической промышленности титановые сплавы незаменимы при производстве агрессивных химических соединений, таких как хлорсодержащие соединения, и химических удобрений. В цветной металлургии из титановых сплавов изготавливается оборудование для производства меди, золота, никеля и кобальта. В нефтегазодобывающей отрасли титановые сплавы используют, например, для изготовления трубопроводов, теплообменников, оборудования для добычи сжиженного природного газа. В медицине из титановых сплавов делают хирургические импланты, медицинский инструмент, аппаратуру и т.д.

Благодаря уникальным свойствам титана сфера его применения постоянно расширяется.

Литература

1. Ильин А.А., Колачев Б.А., Полькин И.С. Титановые сплавы. Состав, структура, свойства. Справочник. М.: ВИЛС – МАТИ, 2009.-520 с.

2. https://www.titan-association.com/

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОБЛЕМЫ МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ДЕТАЛЕЙ ИЗ КОМПОЗИЦИОННОГО МАТЕРИАЛА

Фокин И.В., Стуров А.А.

Научный руководитель – доцент, к.т.н. Иванов Ю.Н.
Иркутский национальный исследовательский технический университет, каф. ТОМП
fokiniv@ex.istu.edu

Современные машиностроительные предприятия все больше стараются использовать композиционные материалы в изготавливаемых конструкциях, ввиду их небольшой массы и устойчивости к некоторым агрессивным средам. Развитие этой наукоемкой тематики неразрывно связано с исследованием новых передовых и перспективных технологий в области конструктивных решений, совершенствованием и созданием новых материалов. В странах, уже прошедших четвертую промышленную революцию, наблюдается повышение производства композиционных материалах на 30-40% ежегодно. Ведь композиты широко используются в космической промышленности, авиастроении, автомобилестроении. Композиционный материал по своей сути является комбинацией из материалов разного рода, но одновременно объединенных в единое целое за счет адгезионного взаимодействия между собой [1].

Сегодня уже стало известно, что к материалам, изготовленным на основе композита, нельзя применять технологические инструкции и методы, применяемые для механической обработки труднообрабатываемых сталей и их сплавов. Учитывая особенности композиционного материала их можно выделить в особую группу сложно обрабатываемых материалов, которая характеризуется своими особенностями протекания процесса резания. В

процессе изготовления деталей, созданных из композиционных материалов, были выявлены серьезные проблемы механической обработки, а именно: неравномерная шероховатость, волнистость, сколы и вырывы на торцах, расслоение волокон, трещины и царапины, расслоение волокон, ворсистость, отклонение от заданных форм и размеров [2].

Анализ процесса деформации композиционного материала в результате механической обработки, позволил выявить его следующие отличительные особенности в отличие от металла:

анизотропия составных материалов, ввиду чего деформации не передаются на последующие слои, а происходит разрушение структуры самого материала с последующим его расслоением.

высокая твердость, низкая теплопроводность, упругость композиционных материалов вызывают повышенный износ режущего инструмента, при повышенных температурах резания появляются прижоги с образованием коксового слоя, что в последующем приводит к потемнению поверхности материала и потере заданных физико-механических характеристик [3].

Подводя итог, можно сказать, что процесс механической обработки композиционных материалов изучен еще не в полной мере. Для соблюдения требований предъявляемых к изготовлению изделий из композиционных материалов необходимо проводить большой комплекс исследовательской работы, направленной на определение режимов резания, подбору режущего инструмента, СОЖ и т.д.

Список литературы

1. Ярославцев В.М. Высокоэффективные технологии обработки изделий из композиционных материалов: учеб. пособие. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2012.

2. Ричардсон М. Промышленные полимерные композиционные материалы / под ред. П.Г. Бабаевского. – М.: Химия, 1980. – 472 с.

3. Перепелкин К.Е. Армирующие волокна и волокнистые полимерные композиты. – М.: Научные основы и технологии, 2009. – 658 с.

4. Нильсен Л. Механические свойства полимеров и полимерных композиций. – М.: Химия, 1978. – 310 с.

5. Марков А.М. Технологические особенности механической обработки деталей из композиционных материалов // Наукоемкие технологии в машиностроении. – 2014. – № 7. – С. 3–5.

ПОВЫШЕНИЕ СТАБИЛЬНОСТИ МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПОЛУФАБРИКАТОВ ИЗ СПЛАВА TI-6AL-4V ПУТЕМ КОРРЕКТИРОВКИ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА

Чибисова Е.В., Лезжова А.М., Новиков Б.Б.

Научный руководитель: проф., д.т.н. Егорова Ю.Б.
АНОО ВО «Сколковский институт науки и технологий»,
Ступинский филиал МАИ, каф. МСИИТ
echibisova@mail.ru

Цель настоящей работы состояла в разработке рекомендаций, направленных на повышение качества полуфабрикатов из титанового сплава Ti-6Al-4V на основе оценки стабильности их химического состава и механических свойств.

В качестве объектов исследования использовали слитки и деформированные полуфабрикаты (прутки, плиты, поковки – всего 543 образца) из сплавов Ti-6Al-4V разных производителей: ВСМПО, СТК, СМК, ЗМЗ. Оценивали временное сопротивление разрыву $\sigma_в$, относительное удлинение δ, поперечное сужение ψ, ударную вязкость KCU, твердость по Роквеллу HRC, диаметр отпечатка $d_{отп}$ (твердость по Бриннелю).

С помощью ППП «STATISTICA», ППП «STADIA» проводили статистическую оценку стабильности механических свойств полуфабрикатов в зависимости от содержания легирующих элементов и примесей после отжига по заводским режимам. Установили, что в отдельности содержание

элементов может быть незначительным, однако их совместное действие, выраженное через эквиваленты по алюминию и молибдену, приводит к существенной вариации свойств. Выполнили теоретическую оценку:

- предельно допустимых колебаний алюминия и примесей внедрения, необходимых для обеспечения условия $S_{[Al]} \leq 0{,}25\%$, позволяющего сохранить стабильность механических свойств;
- среднего расчетного значения эквивалента по алюминию, исключающего возможность появления алюминида титана, с учетом возможного технологического разброса;
- предельно допустимого содержания алюминия для поддержания значения $[Al]_{экв}^{стр} \leq 9\%$ в зависимости от содержания примесей;
- средние расчетные значения алюминия и кислорода в зависимости от возможного технологического разброса содержания углерода и азота.

По результатам исследования сформулирован ряд рекомендаций, в том числе:

- Установить предельно допустимые колебания алюминия и примесей: $S_{Al} \leq 0{,}2\%$, $S_O \leq 0{,}02\%$, $S_N \leq 0{,}006\%$, $S_C \leq 0{,}006\%$.
- Сузить расчетный диапазон легирования алюминием до $6S_{Al}=1{,}2\%$, что для сплава ВТ6 должно соответствовать 5,4÷6,6 % (вместо 5,3-6,8% по существующей НД).
- Установить допустимое суммарное содержание α-стабилизаторов, эквивалентное алюминию и исключающее негативное влияние алюминида титана: среднее расчетное значение не должно превышать $[Al]_{экв}^{стр} \approx 8{,}0\%$ при $S_{[Al]} \leq 0{,}25\%$.
- Регламентировать предельно допустимые содержания алюминия и кислорода с учетом содержания остальных примесей.

ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАВИСИМОСТИ ПРОЧНОСТНЫХ СВОЙСТВ ТИТАНОВЫХ СПЛАВОВ ОТ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ПРИ ТЕМПЕРАТУРАХ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Белякова А.С., Мазилина М.А., Шмырова А.В.

Научный руководитель: проф., д.т.н. Егорова Ю.Б.
Ступинский филиал МАИ, каф. ТАОМ; МАИ, каф. МИТОМ
shmyrovaalisa@mail.ru

В настоящее время понятия об эквивалентах легирующих элементов и примесей по алюминию и молибдену титановых сплавов широко используют в научных исследованиях и технологической практике. Цель настоящей работы состояла в статистической оценке предела прочности α-, псевдо α- и α+β-титановых сплавов в зависимости от прочностных эквивалентов по алюминию и молибдену при температурах испытания в интервале 20-600°С, которые сопоставимы с условиями эксплуатации. Для статистического анализа были использованы температурные зависимости, полученные на основе обобщения различных опубликованных данных, в которых содержится информация о временном сопротивлении разрыву прутков и листов 30 промышленных и перспективных титановых сплавов после стандартного отжига. Статистические исследования, которые включали корреляционный и регрессионный анализ при доверительной вероятности 0,95, проводили с помощью ППП Statistica.

Сначала был сопоставлен предел прочности титановых сплавов разных классов при различных температурах испытания. Прочностные свойства технического титана и малолегированных α- и псевдо α-титановых сплавов снижаются при сравнительно невысоких температурах 300-350ºС. Высокожаропрочные псевдо α- и α+β-сплавы с большим содержанием алюминия обладают значительной прочностью при температурах 550-600ºС. Конструкционные сплавы имеют промежуточные значения прочностных свойств. Высокий

уровень кратковременной прочности жаропрочных сплавов обусловлен легированием кремнием, α-стабилизаторами и нейтральными упрочнителями, что в прочностном эквиваленте по алюминию равносильно ≈12÷14%.

Для жаропрочных сплавов наблюдается тенденция к снижению прочностного эквивалента легирующих элементов по алюминию с увеличением их эквивалента по молибдену. Было установлена регрессионная зависимость температуры эксплуатации от содержания легирующих элементов: чем больше прочностной эквивалент по алюминию и меньше эквивалент по молибдену, тем выше рабочая температура жаропрочных сплавов. С возрастанием прочностного эквивалента по алюминию наблюдается прямолинейное увеличение временного сопротивления разрыву при всех исследованных температурах. С повышением температуры степень влияния α-стабилизаторов и нейтральных упрочнителей приблизительно одинакова в этом интервале температур и составляет приблизительно 50-60 МПа на 1% (по массе). С увеличением прочностного эквивалента по молибдену с 0 до ~ (5,0÷8,0)% прочность повышается по практически прямолинейной зависимости. Степень влияния β-стабилизаторов меньше, чем α-стабилизаторов и нейтральных упрочнителей, и с повышением температуры с 20 до 600°С снижается с 50 до 15 МПА на 1% (по массе).

На основе проведенных исследований были обоснованы модели, позволяющие проводить оценку временного сопротивления разрыву сплавов в зависимости от химического состава при различных температурах. В работе была проведена проверка предложенных моделей, которая показала приемлемое соответствие расчетных и реальных значений механических свойств исследованных полуфабрикатов из титановых сплавов.

Секция № 3	**Аэрокосмическая техника и технологии** **Руководитель секции: доц., к.т.н. Егоров Е.Н.**

Кафедра «Технология производства авиационных двигателей»
(496)644-29-20; e-mail: sf-mai@mai.ru

МЕТОД РЕШЕНИЯ КИНЕТИЧЕСКИХ УРАВНЕНИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПОЛЯРНЫХ СЕТОК И ВЫДЕЛЕНИЕМ ЛИНИИ РАЗРЫВА

Березко М.Э.

Научный руководитель — профессор, д.ф.-м.н. Никитченко Ю.А.
МАИ, каф. 105
maxberezko@yandex.ru

Одной из актуальных задач современной механики газов и плазмы является описание сверх- и гиперзвуковых течений в окрестности поверхностей большой кривизны (острых кромок). В этой области течение характеризуется высокой динамической неравновесностью. Использование методов модели сплошной среды приводит к существенным количественным, а в отдельных случаях и качественным погрешностям.

В настоящей работе разрабатывается метод построения расчётной сетки для моделирования гиперзвукового обтекания клина с острой кромкой. Радиус скругления передней кромки имеет порядок длины свободного пробега молекулы. Применение комбинированных кинетико-гидродинамических моделей для описания обтекания острой кромки, также имеет свои особенности. В области порядка кнудсеновского слоя в пространстве скоростей фазового пространства кинетического уравнения имеет место поверхность разрыва. Эта поверхность разделяет молекулярные потоки, сформированные в газовой среде и на поверхности обтекаемого тела.

Таким образом, в одной точке геометрического пространства существуют два вида молекулярных потоков, имеющие разные статистики, т.е. функции распределения молекул по скоростям.

Применение традиционных методов решения кинетического уравнения требует весьма сложных интерполяций функции распределения по фазовому пространству. Погрешность таких интерполяций очень велика.

В данной работе предложен следующий подход:

- В геометрической области и кинетической области фазового пространства строится полярная (для плоского течения) сетка. Угловая координата сетки соответствует наклону линий разрыва. При этом возникает не характерная для фазового пространства связь между геометрической и скоростной областями. В плоском течении это поверхность проецируется в линию разрыва.

- Решение кинетического уравнения проводится в интегральной форме.

ПОДГОТОВКА 3D-МОДЕЛИ СИСТЕМЫ КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ДЛЯ ЧИСЛЕННОГО ЭКСПЕРИМЕНТА

Боев А.Ф., Карпов И.В.

Научный руководитель — доцент, к.т.н. Распопина В.Б.
ИРНИТУ, каф. «СМ», «ЭАТ»
karpovivann@mail.ru

Конструкция самолёта – это сложная структура, элементы которой непрерывно испытывают на себе механические воздействия той или иной природы, постоянно меняющиеся в зависимости от режима эксплуатации аппарата. Учесть все факторы, влияющие на каждый элемент конструкции самолёта в процессе его проектирования, очень сложная, а иногда невозможная задача. По этой причине в процессе эксплуатации самолёта возможны не предусмотренные явления потери прочности некоторых конструктивных элементов. В частности, имеет место нарушение

целостности конструктивного элемента, интегрированного в обшивку фюзеляжа учебно-тренировочного самолёта, обладающего лётными характеристиками маневренного самолёта. Данная проблема была выявлена в процессе его эксплуатации. Поломка представляет собой появления трещин и разрушение функциональной части конструктивного элемента.

Была поставлена цель – выявить причины разрушения конструктивного элемента. Рабочее название для данного элемента конструкции «жаберка». «Жаберка» выполняет защитную функцию.

Анализ данных о функционале элемента, о его позиционировании в конструкции самолёта позволил выделить следующие основные виды воздействия на него в процессе эксплуатации самолёта: функциональное, внешнее аэродинамическое, технологическое, влияние системы кондиционирования, акустическое влияние силовой установки.

Первой задачей стало исследование силового воздействия давления воздушного потока, проходящего через систему кондиционирования, на «жаберку».

Знакомство со схемой системы кондиционирования позволило выделить часть системы, непосредственно влияющей на «жаберку». Из-за недостаточности данных о давлении выходящего потока, действующего на «жаберку», было принято решение выполнить численный эксперимент в автоматизированной среде программы FloEFD. Для создания условий проведения эксперимента необходимо построить в CAD-системе Simens NX модель, максимально приближенную к реальной конструкции системы. Это позволит сымитировать силовое воздействие воздушной массы от системы кондиционирования на «жаберку».

Сопоставление габаритных размеров самолета в области позиционирования системы кондиционирования и параметров самой системы кондиционирования позволило создать наиболее точные модели деталей входящих в данную систему. Данные о необходимых

геометрических параметрах были получены на основе анализа информации из профильных журналов, электронных ресурсов.

Результатом работы на данном этапе подготовки численного эксперимента стали следующие 3d-модели: модель радиатора, турбохолодильника и клапана. Готовая модель части системы представлена на рисунке 1.

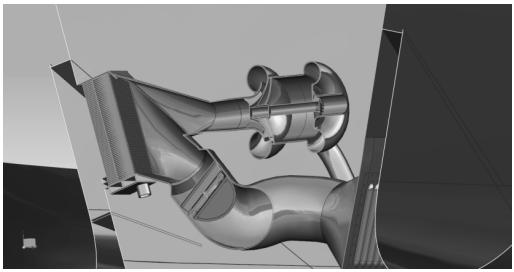


Рисунок 1 – 3d модель активной части системы

В заключение следует отметить, что следующим этапом подготовки численного эксперимента является определение параметров воздушного потока, циркулирующего внутри рассматриваемой части системы.

ИССЛЕДОВАНИЕ МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ И ОБРАБАТЫВАЕМОСТИ РЕЗАНИЕМ СПЛАВОВ ТИПА TI-6AL-4V В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА

Горбатовский С.С., Кабанов И.В.

Научный руководитель – доц., к.т.н. Егоров Е.Н.
gorbatovskijstas745@gmail.com

Сплавы Ti-6Al-4V относятся к самым распространенным в мире титановым сплавам. В США, Великобритании, Германии, Франции, Японии, Испании, Китае и России всего разработано для различных применений несколько десятков композиций этих сплавов, которые отличаются друг от друга требованиями к содержанию алюминия, ванадия и примесей (кислорода, азота, углерода, железа, кремния). В нашей стране разработаны

несколько марок - ВТ6, ВТ6С, ВТ6Ч, ВТ6к, ВТ6кт. Изделия из сплавов Ti-6Al-4V применяют при температурах от криогенных -196 до 450°С. Из них изготавливают все виды деформированных полуфабрикатов (прутки, трубы, профили, поковки, штамповки, плиты, листы и т.п.), которые в РФ производят как по российским, так и зарубежным стандартам. В зависимости от химического состава, вида полуфабриката, режима термической обработки и структуры механические свойства и обрабатываемость резанием сплавов типа Ti-6Al-4V могут изменяться в довольно широких пределах.

Цель исследования состояла в статистической оценке влияния колебаний марочного состава промышленных полуфабрикатов из сплавов Ti-6Al-4V на их механические свойства и обрабатываемость резанием. Объектами исследования послужили прутки и поковки из сплавов ВТ6, ВТ6С, Grade 5, Grade 23 разных плавок. Химический состав оценивали с помощью прочностных эквивалентов по алюминию и молибдену. Статистический анализ проводили на основе ППП Stadia и Statistica. Исследуемые факторы: предел прочности при растяжении, относительное удлинение, поперечное сужение, стойкость резца ВТ6ОМ при точении по режиму: скорость резания 60-100 м/мин при подаче S=0,21 мм/об и глубине резания t=1,0 мм. На основе проведённых исследований установлено, что с увеличением алюминиевого и молибденового эквивалентов и предела прочности обрабатываемость резанием ухудшается. Предложены критерии, по которым можно прогнозировать механические свойства и обрабатываемость резанием титановых сплавов типа Ti-6Al-4V в зависимости от их химического состава, выраженного через эквиваленты по алюминию и молибдену.

К ВОПРОСУ ОБ УСТАНОВКАХ ДЛЯ ГИДРОДИНАМИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ РАБОЧЕГО ПРОЦЕССА, ПРОТЕКАЮЩЕГО В СТУПЕНИ КОМПРЕССОРА ГТД

Данилов А.В., Кульченко Е.А., Кухта Г.О.

Научный руководитель – старший преподаватель, к.т.н. Клепиков Д.С.
ВУНЦ ВВС «Военно-воздушная академия им. проф. Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина» (г. Воронеж), 73 кафедра авиационных двигателей.
klepikov_denis@mail.ru

Несмотря на бурное развитие теоретических методов, потребность в проведении экспериментальных исследований с развитием авиационных двигателей остается высокой. Одним из информативных видов исследований течений рабочего тела в элементах ГТД является их визуализация. Например, скоротечность процессов, протекающих в реальных лопаточных венцах, делает затруднительным визуализацию течения рабочего тела. По этой причине основные экспериментальные исследования особенностей течения воздуха в ступенях компрессора проводятся на модельных установках, где могут использоваться различные рабочие тела, а сами испытания проводятся при скоростях и параметрах потока, существенно отличающихся от натурных.

Исследование особенностей течения в ступенях осевых компрессоров возможно с помощью методов «подкрашенных струек», при этом в качестве рабочего тела может применяться вода.

В труде Н. Е. Жуковского, установлено, что при скорости много меньшей скорости звука газы считаются упругими жидкостями и сжимаемость их практически не проявляется, то есть существует возможность проведения экспериментального исследования с рабочим телом вода.

Необходимо отметить, что большинство результатов исследований, получены при проливках плоских компрессорных решеток в гидролотках гидротрубах и гидроканалах, тогда как существует необходимость исследования течения с учетом изменения параметров рабочего тела по высоте пера лопатки на различных режимах работы (вращения) рабочего колеса.

Экспериментальная установка «Гидробассейн», рисунок 1а, дает возможность проводить исследования течения не только решетки профилей осевого компрессора, но и вращающегося рабочего колеса. Недостатком экспериментальной установки «Гидробассейн» является то, что видеокамера установлена неподвижно и процесс визуализации ограничен.

Данный недостаток был устранен на созданной экспериментальной установке, представленной на рисунке 1б.

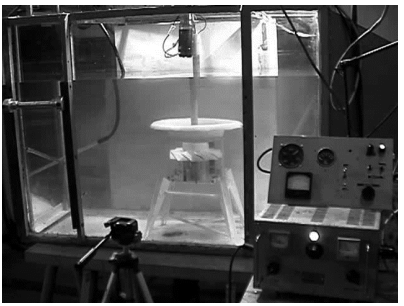


Рисунок 1а – Экспериментальная установка «Гидробассейн»



Рисунок 1б – Экспериментальная установка

При проведении исследований большое внимание уделяться применению теории подобия к течению рабочего тела в объекте исследования и граничным условиям.

Визуализация течения рабочего тела при гидродинамическом исследовании позволяет провести не только качественную оценку изучаемого явления, получить первичную информацию о характерных особенностях течения, но и замерить некоторые количественные параметры (направление относительной скорости потока w и углы отставания потока δ) уточнить граничные условия для проведения более дорогостоящего газодинамического исследования.

ВЛИЯНИЯ УГЛА НАПЫЛЕНИЯ НА КТЛР ПЛАЗМОНАПЫЛЕННОГО ПОКРЫТИЯ ИЗ ПОРОШКА AL_2O_3

Копцов Д.С., Печуров А.В

Научный руководитель — доцент, к.т.н. Бабин С.В.
Ступинский филиал МАИ, каф. «ТПАД»
temertau@mail.ru

Перспективы применения композиционных материалов в авиации, в частности углерод-углеродных (С-С) материалов, требуют проведения исследований по защите углерод-углеродных материалов от высокотемпературного воздействия газового потока. Предлагается защищать изделия из углерод-углеродных материалов с помощью комбинированного керамического покрытия. Для обеспечения высокой стойкости покрытия необходимо согласовать коэффициенты термического расширения С-С материала и защитного покрытия.

В настоящей работе исследовалась зависимость коэффициента термического линейного расширения (КТЛР) от угла напыления покрытия из Al_2O_3.

Проводились напыления порошка (сферолиты Al_2O_3) дисперсностью 40мкм. В качестве подложки для напыления использовались образцы графита, которые нарезались под различными углами к горизонтальной поверхности. Покрытие напылялось на образцы до требуемой толщины.

Толщина слоя покрытия в среднем составила 120-150 мкм. Режим работы плазменной установки: U= 42В, I=350А. Плазмообразующие газы – аргон, азот. Расход – 1 г/с. Расстояние от сопла плазмотрона до подложки образца =50 мм.

Результаты измерения КТЛР в покрытиях сведены в таблицу 1.

В результате проведенных исследований установлено, что КТЛР плазменнонапыленных покрытий из Al_2O_3 зависит от угла напыления покрытия. Кроме того, результаты работы показали анизотропию КТЛР при напылении под углом меньше 90°. Максимальная анизотропия КТЛР -

покрытия, напыленного под углом 30° к горизонту. Минимальное значение КТЛР - вдоль направления напыления покрытия, наносимого под углом 30°.

Таблица 1

Угол напыления покрытия	КТЛР вдоль направления напыления	КТЛР поперек направления напыления
90	12	12
60	10	11
45	8,5	11
30	7	10,9
15	7,3	9

Таким образом, результаты проведенных авторами исследований позволяют вести разработку термоэрозионностойкого плазменного покрытия на анизотропных С/С композитах, снижая температурные напряжения, возникающие в результате большой разницы в ТКЛР между покрытием и основой.

ПРИМЕНЕНИЕ РЕГОЛИТА ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА ЛУННЫХ БАЗ

Кочнев К.В.
Научный руководитель – профессор, д.т.н. Ненарокомов А. В.
МАИ, каф. 601
kochnevkirillvl@gmail.com

Для перспективных качественно новых программ исследования Луны потребуются базы долговременного пребывания. Речь идет не только об обитаемых объектах, предназначенных для экспедиций с участием космонавтов. Ввиду жестких условий Луны укрытия могут понадобиться и для защиты техники. Также при увеличении числа запусков потребуются взлетно-посадочные площадки и прочие сооружения. Лунная почва представляет собой смесь твердых раздробленных анортозитовых (материк) и базальтовых (море) пород, покрытых рыхлым слоем пыли, образованным устойчивой бомбардировкой микрометеоритами и космическим выветриванием. Этот последний слой называется реголит. Идея

использования реголита в качестве строительного материала для объектов лунной инфраструктуры привлекательна значительным удешевлением программы исследования и освоения Луны. Применение местных материалов для строительства лунных баз приведет к сокращению расходов на транспортировку конструкций с Земли.

На данный момент существует множество технологий обработки реголита, которые могут быть применены для аддитивного производства конструкционных материалов на Луне. Предыдущие исследования показали, что монолитный материал может быть получен смешиванием лунного грунта со связующим веществом, или химически активным соединением, или с помощью процесса спекания, процесса образования твердой массы под действием тепла без достижения точки разжижения. В работе рассматривается технология спекания реголита посредством концентрированного солнечного света. Для получения монолитных объектов посредством спекания, в теории, требуются только реголит, солнечный свет и установка-концентратор. Такой подход позволяет обойтись без вспомогательных элементов типа связующего, которое пришлось бы привозить на Луну с Земли.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ СТРУИ МИКРОПЛАЗМОТРОНА ДЛЯ НАПЫЛЕНИЯ ГИДРОКСИАППАТИТА КАЛЬЦИЯ

Мануйлов П.Н.

Научный руководитель: к.т.н., доц. Бабин С.В.
Ступинский филиал МАИ
кафедра "Технология производства авиационных двигателей"
manujlov05@mail.ru

На поверхности имплантов и имплантатов для лучшей остиоинтеграции в настоящее время наносят биоактивное покрытие, состоящее из гидроксиаппатита кальция. Одним из прогрессивных методов, позволяющих создавать покрытия из широкой номенклатуры материалов и их композиций, является плазменное напыление. При всех своих

преимуществах данная технология обладает недостатками, например, низким коэффициент использования материала (КИМ) при напылении покрытий на поверхности малогабаритных деталей (например дентальные эндопротезы). Для решения этой проблемы - повышения КИМ и увеличения эффективности процесса предлагается использовать микроплазмотрон. Особенностью микроплазматрона является малый диаметр плазменной струи и невысокие мощности. С целью оценки возможности применения микроплазмотронов для создания плазменных покрытий из порошков металлов, сплавов и керамики в работе проводились исследования параметров струи микропоазмотрона. Наиболее важными для практических приложений в технологии характеристиками струи плазмы являются его температура, теплосодержание, динамический напор, скорость, длина и интенсивность нарастания толщины струи. Распределение этих параметров вдоль оси струи и в поперечных сечениях позволяют понять, как будет осуществляться прогрев и ускорение частиц порошка при плазменном напылении. В настоящей работе проводились исследования распределения этих параметров в струях плазмы гелия, полученных с помощью специального хирургического микроплазмотрона с диаметром струи 1,3 мм Температурой струи Т = 5000К и скоростью потока С = 1800 м/с.

Для измерения температуры и скорости использовался динамический контактный метод. С этой целью применялась специальная установка, позволяющая перемещать датчик температуры и скорости поперек плазменной струи с определенной скоростью. В качестве первичного датчика температуры использовалась незащищенная вольфрамо-ренивая (ВР 5/20) термопара с диаметром проволоки $d_т$ = 0,05 мм. Показания термопары впоследствии обрабатывали расчетным путем с учетом температуры торможения, скорости прогрева и динамики ее движения в потоке плазмы.

Измерение распределения скорости в поперечном сечении струи горячего газа малого диаметра задача сложная и трудоемкая. В данной

работе для измерения скорости течения газа использовали реакцию поперечно обтекаемого цилиндра малого диаметра (использовался вольфрамовый цилиндр диаметром d_v = 0,3 мм). Вольфрамовый цилиндр размещался на специальном упругом элементе, который под воздействием скоростного напора плазменной струи отклонялся. Величина отклонения регистрировалась с помощью фотоэлемента и шлейфового осциллографа. По полученным осциллограммам с помощью тонировочных кривых строилось для различных зон по методу Пирса распределение силы действующей на цилиндрический датчик по сечению струи. Далее по известному распределению температуры методом последовательных приближений рассчитывали распределение динамического напора и скорости по радиусу и вдоль струи.

Проведенные исследования показали, что:

1. Динамический напор, скорость и температура на оси струи достаточно быстро убывают (при использовании гелия). Однако имеется начальный участок, на котором параметры струи можно считать постоянными.
2. Снижение расхода плазмообразующего газа, например в 2, 5 раза, приводит к резкому падению коэффициента полезного действия плазмотрона (более чем в 3 раза).
3. При постоянном давлении плазмообразующего газа перед истечением через плазмотрон температура газа на срезе сопла плазмотрона с увеличением мощности существенно растет, а скорость слабо падает.
4. Полученные параметры плазмы удовлетворяют условиям напыления гидроксиаппатита кальция.

ПОВЫШЕНИЕ УСТАЛОСТНОЙ ПРОЧНОСТИ ТЕРМИЧЕСКИ УПРОЧНЯЕМЫХ АЛЮМИНИЕВЫХ СПЛАВОВ

Печуров А.В., Копцов Д.С.

Научный руководитель — доцент, к.т.н. Бабин С.В.
Ступинский филиал МАИ, каф. «ТПАД»
temertau@mail.ru

Известно, что применение различного рода покрытий, например, износостойких, позволяет повысить эксплуатационные свойства машиностроительных изделий в разы [1]. Сочетание материалов с низкой удельной прочностью и износостойких покрытий позволяет получать детали пониженного веса без снижения эксплуатационных свойств конструкции. Что особенно важно в авиации.

В настоящей работе приводятся результаты исследования влияния плазмонапыленного покрытия из алюминида никеля на усталостную прочность термически упрочняемых алюминиевых сплавов: Д1ч, Д16-АТ, АВ-Т1. Для усталостных испытаний использовались плоские образцы размером 120-20-4. Образцы покрывали по двум поверхностям (120-20) методом плазменного напыления порошка ПН70Ю30 различной толщины. В процессе напыления тепловое состояние образца контролировалось хромель-копелевой термопарой с обратной стороны. Напыление осуществляли с помощью установки УПУ-3Д [2]. Усталостная прочность образцов определялась при консольном изгибе на вибростенде ВДЭС-200 при заданном напряжении цикла ±200 Мпа. Оценивалось влияние на усталостную долговечность температуры образца в процессе напыления, пористости и толщины покрытия, а также величины остаточных напряжений в образце после напыления покрытия. Результаты испытаний для образца из сплава Д1ч представлены на рис.1. В работе представлены данные о влиянии различных методов предварительной подготовки подложки с целью увеличить усталостную прочность за счет наведения сжимающих напряжений в поверхностном слое алюминиевого образца.

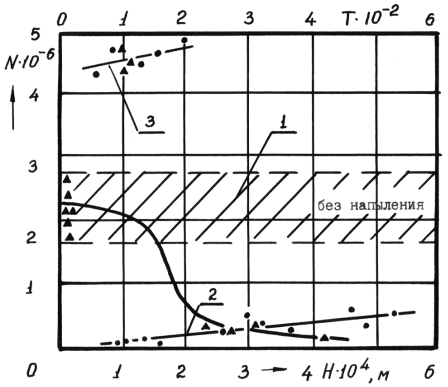


Рис.1. Зависимость усталостной прочности образцов N из сплава Д1ч от толщины покрытия Н и температуры напыления Т. 1 – без покрытия, 2 - с покрытием ПН70Ю30, 3 - с покрытием ПН70Ю30 искусственно состаренные.

-●- N=f(H), -▲- N=f(T).

Результаты испытаний показали, что в процессе напыление температура образца поднимается до 200°С и выше, что приводи к его разупрочнению и снижению усталостной прочности почти в 10 раз. Последующее искусственное старение позволяет повысить усталостную прочность 2-2,5 раза.

Литература

1. В.В. Кудинов, П.Ю. Пекшев, В.Е. Белащенко и др. Нанесение покрытий плазмой. М. : Наука, 1990, 408 с
2. Surov N.S., Babin S.V. Effect of plasma coatings on the fatigue strength of aluminium alloys, Materials Science. 1992. Т. 27. № 3. С. 230-233.

БЕСПИЛОТНЫЙ ЭКРАНОПЛАН С ЗАМКНУТЫМ КОНТУРОМ КРЫЛА

Салахов А.М., Кантемиров Д.А.

Научный руководитель – доцент, Агаев Р.Н.
ВУНЦ ВВС «ВВА им. профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина»
г. Воронеж
anvar.salakhov@gmail.com, kramastic@gmail.com

Среди всех видов крыльев кольцевое (замкнутое), пожалуй, самое малоизвестное. Свое название оно получило, благодаря необычному

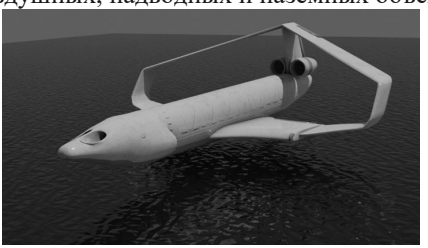
профилю. Оказалось, что такая необычная форма крыла придает летательным аппаратам аэродинамические характеристики, отличающиеся от характеристик традиционных летательных аппаратов.

Замкнутое крыло – это компоновка с большой степенью интеграции общей конструкции воздушного судна, в которой части летательного аппарата выполняют сразу множество функций, что делает возможным реализовать малый вес конструкции с более выгодными аэродинамическими характеристиками и транспортной эффективностью, по сравнению с другими решениями.

Экранопланы это высокоскоростные транспортные средства, которые поддерживаются в воздухе за счёт экранного эффекта (воздушной подушки), который образуется путём нагнетания воздушного потока, набегающего на низкой высоте.

Проектируемый экраноплан способен выполнять широкий спектр задач:

- охрана РФ вдоль морских границ;
- перевозка различных грузов;
- проведение разведки
- поисково-спасательные действия;
- применение АСП
- обнаружение воздушных, надводных и наземных объектов.



Тактико-технические характеристики беспилотного экраноплана:

- размах крыла – 30 м;
- длина – 45 м;
- высота – 10 м;
- масса пустого – 70000 кг;
- тип двигателей – НК-8-4К;
- количество двигателей – 4шт;
- ВСУ– ТА-6А;
- скорость:

крейсерская – 400 км/ч;
- дальность – 3000 км;
- грузоподъемность – 10000 кг.

Секция № 4	**Менеджмент, экономические и социально-гуманитарные проблемы современного мира** **Руководители секции:** **доц., к.э.н. Степнова О.В.**
Кафедра «Экономика и управление» (496)644-28-68; e-mail: sf-mai@mai.ru	

ВОПРОСЫ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ

Дубинский М.О.

Научный руководитель — профессор, д.э.н. Бурдина А.А.
МАИ, каф. 505
maksimd55@mail.ru

На современном этапе развития общества все более актуальными становятся вопросы эффективного управления организацией, особенно в условиях реализации таких национальных программ как «Цифровая экономика Российской Федерации», направленных в том числе на обеспечение экономической безопасности страны.

Вопросы экономической безопасности, как правило, рассматриваются в масштабе всей страны в целом, однако при постоянной необходимости в отслеживании требований законодательства, важной особенностью является своевременное внедрение на предприятии новых методов и инструментов для соответствия деятельности текущему правовому полю, данные вопросы возможно решить путем внедрения систем обеспечения экономической безопасности предприятия.

Обеспечение экономической безопасности организации – это поддержание стабильных условий для эффективной текущей деятельности и развития в будущем. Для этих целей необходимо производить сбор, обработку и анализ различных объемов данных, особенно результативными в

этом случае являются внедрение систем контроллинга. Помимо правового регулирования деятельности, для эффективного обеспечения экономической безопасности предприятия следует учитывать всё разнообразие получаемых данных, основой для обеспечения безопасности можно сформировать необходимость управления следующими рисками:

- финансово-экономические;
- материально-технологические;
- кадровые;
- коррупционные риски;
- репутационные.

РАЦИОНАЛЬНОЕ УПРАВЛЕНИЕ МЕТОДАМИ ПОСТРОЕНИЯ ТРЕНИРОВОЧНОГО ПРОЦЕССА СТУДЕНТОВ, ИСПОЛЬЗУЯ СПОРТИВНО-ИГРОВОЙ МЕТОД

Асташова А.А., Джафарова К.И.

Научный руководитель: доц., Боброва О. М.
Ступинский филиал МАИ, каф. «ЭиУ»
astashova08561@gmail.com, dzhafarova-karina00@mail.ru

Нами изучалась динамика физической подготовленности студентов первого курса в первом семестре. Физическая работоспособность и функциональное состояние студентов измерялись с помощью тестов Купера, Руфье и Ромберга, простейшие интеллектуальные процессы, реакция на последовательность сигналов, с помощью звуковых раздражителей, реакция на движущийся объект, пульсовые показатели, данные активности и настроения записывались в дневнике наблюдений. В целом следует отметить, что определённое положительное влияние здесь оказали разработанные нами по коду учебного процесса специальные комплексы упражнений, индивидуальные рекомендации по оздоровительному бегу, спортивным играм. Как физическая, так и функциональная подготовленность в конце семестра оказались более результативными.

Анализ полученных данных свидетельствует о том, что в результате направленной физической подготовки улучшается восприятие и переработка информации, активируется мыслительная деятельность, скорость и точность выбора решения, повышается мобильность нервной системы, увеличивается фаза устойчивой работоспособности. Наблюдается практическая линейная зависимость между ЧСС и мощностью физической нагрузки, это позволяет использовать известные положения, лежащие в основе теста PWC-170, при определении физической работоспособности. Наша практика показала, что при использовании спортивно-игрового метода, интерес студентов к занятиям физической культуры значительно возрастает, отличается положительное эмоциональное состояние занимающихся и, как следствие, посещаемость занятий стала более 95%. Проведённые исследования показали, что 75% опрошенных студентов переоценили своё отношение к занятиям физическими упражнениями

СРАВНЕНИЕ АЛЬТЕРНАТИВНЫХ ИСТОЧНИКОВ ФИНАНСИРОВАНИЯ ПРОЕКТА НА МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОМ ПРЕДПРИЯТИИ

Бокова И.А.

Научный руководитель – доцент, к.э.н. Степнова О.В.
Ступинский филиал МАИ, каф. «ЭиУ»
vikidark@mail.ru

Отрасль авиационной промышленности является одной из наиболее перспективных и развиваемых отраслей России. Поэтому цель данного исследования заключается в анализе способов финансирования авиационного проекта посредством целевого финансирования из государственного бюджета, кредитования и лизинга.

В качестве инвестиционного проекта выступает приобретение АО «Ступинская металлургическая компания» печи «CONSARC», подходящей для производства жаропрочных никелевых литейных сплавов вакуумной выплавки, используемых при изготовлении деталей для самолета. Установка

на предприятии современной печи для производства вакуумных жаропрочных сплавов на никелевой основе позволит обеспечить возрастающие требования по качеству металла.

Несомненно, наиболее привлекательным является покупка оборудования путем реализации государственной поддержки предприятию. Финансирование из бюджета выгодно за счет получения максимальной прибыли при наименьших затратах, однако зависит от целевой программы государства, которая может поменяться. Также существует угроза в виде отказа финансирования данного проекта из-за высокой стоимости оборудования, ведь данная операция требует большого единовременного оттока капитала из федерального бюджета. Кредитование и лизинг требуют периодической оплаты взносов, однако в первом случае оборудование будет числиться на счету предприятия, во втором – на счету лизингодателя. Сравнивая кредитные и лизинговые операции можно сделать вывод о том, что приобретение данного основного средства для АО «СМК» посредством лизинга выгоднее, чем брать заемные денежные средства в кредит у банка.

Таким образом, в ходе исследования были сделаны следующие выводы: наиболее привлекательным является покупка оборудования путем реализации государственной поддержки предприятию, однако стоит учитывать также возможные риски, связанные с политикой государства.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ РАБОТЫ КЛЮЧЕВЫХ ОПЕРАТОРОВ УЧАСТКОВ ПРОИЗВОДСТВА

Ванин А.М.

Научный руководитель – доцент к.т.н. Кондрашева Н.Н.
Ступинский филиал МАИ, каф. «ЭиУ»
hacker2016oncsgo@mail.ru

При производстве продукции часто возникает острая необходимость подмены/замены сотрудников в связи с уходом на больничный, отпусками, с изменением планов объёмов производства или с непредвиденными

техническими неисправностями оборудования. Данная проблема определяет актуальность проведенного исследования.

Объектом исследования является производственная система компании ООО «МАРС», которая начала свою деятельность на территории РФ в 1991 году. В 1995 году появилась первая фабрика в городе Ступино Московской области, в 1996 году произошло её официальное открытие, началось производство кормов для животных.

В компании ООО «МАРС» проблема замены сотрудников на производстве решается при обращении к кадровым агентствам г. Ступино.

Следует отметить, что средний уровень издержек в год на сотрудников кадровых агентств на дополнительные работы («активности» во внутренней среде компании) составляется 1,152 млн рублей в год, то есть в среднем за сутки (2 смены – день/ночь). На один участок производства, вызывается 2 дополнительных сотрудника, на каждого из которых компания тратит 1600руб./смена = 2*360*1600руб./смена =1,152 млн рублей в год. Эти расходы можно избежать путем совершенствования подготовки ключевых операторов производства к выполнению работ участка.

Кадровая политика ООО «МАРС» в России нацелена на то, чтобы сделать сотрудников более универсальными и многофункциональными. В рамках этой политики предполагается, что станет возможным замена сотрудника участка производства другим сотрудником компании. Но, исследования показали, что можно выделить ряд вопросов:

1. Не каждый сотрудник готов к постоянному обучению.

2. Многие сотрудники не готовы к постоянной смене рабочего места.

3. Не все сотрудники легко обучаемы.

4. Стоимость обучения всех сотрудников может превышать экономический эффект, полученный в результате проведения данной политики.

В работе предлагается направление совершенствование работы ключевых операторов, за счет того, что ключевой оператор участка производства будет вставать в образовавшееся «окно» только на одну рабочую смену. Это позволит значительно сократить объём издержек производства за счет сокращения вызовов дополнительных сотрудников из кадрового агентства, а также избежать вызовов постоянных сотрудников из других смен, не теряя контроль, за ходом производства продукции.

Именно, ключевой оператор участков производства координирует работу всех подразделений участка и работу участков между собой, отслеживает выполнение производственных планов, корректирует работу участка в соответствии с заданными планами или же с их изменениями.

Таким образом, при использовании данного подхода, снизится количество вызываемых сотрудников кадрового агентства или постоянных сотрудников из других смен в два раза, что значительно снизит издержки на заработную плату. Изменения затрат на заработную плату дополнительных сотрудников до и после использования данного подхода показан на рисунке1.

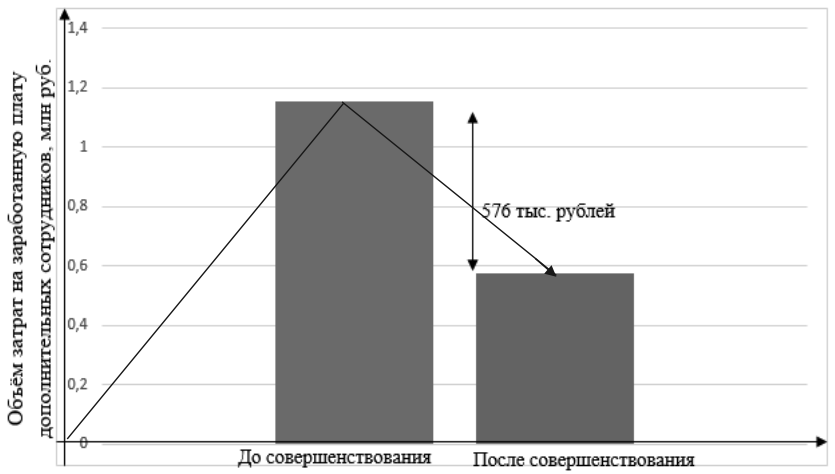


Рисунок – 1. Изменение затрат на заработную плату дополнительных сотрудников до и после использования предлагаемого совершенствования работы ключевых операторов.

По результатам исследования можно сделать вывод: данное управленческое решение поможет снизить издержки, в результате экономический эффект составит 576 тыс. рублей в год, т. е. снижение издержек на заработную плату составит 50% в год.

Список литературы

1. Рыбкин И., Падар Э. Системно-интегративный коучинг: Концепты, технологии, программы [Текст]/ И. Рыбкин, Э. Падар. – М.: Изд-во ИОИ, 2016. – 448 с.

2. Система работы с кадрами управления. Под ред. Шаховой В.А. - М.: Мысль, 2016.

3. HR-portal – электронный журнал [Электронный ресурс] М.И.Манура Система обучения руководителей URL: https://hr-portal.ru/article/sistema-obucheniya-rukovoditeley (дата обращения 26.12.2019)

ИЗОБРЕТАТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ КАК ОСНОВНОЙ КОМПОНЕНТ ИНЖЕНЕРНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Гончаров Н.В.

Научный руководитель - старший преподаватель, Старчикова И.Ю.
Ступинский филиал МАИ, каф. «ЭиУ», «ТПАД»
goncharov-nik-ita@yandex.ru

Главной частью инженерной профессии является изобретательство, как способность решать нетривиальные задачи путем внедрения инновационных подходов. Современные тренды в инженерном образовании поощряют желание обучающихся студентов экспериментировать, исследовать, анализировать, решать.

Инженерия означает не только умение применять на практике уже известные решения, но и в большей степени применять то, что раньше не использовалось. Рассматривая современное состояние изобретательской деятельности в машиностроении, лучше обратиться к истории её становления.

Технический прогресс зависит от развития цивилизации точно так же, как и эволюция человечества от накопленных знаний и технологий. Известно, что человеческая цивилизация основана на преобразовании природного мира и создания искусственных сооружений. История человечества в то же время является историей техники, которую оно применяло.

В древнем мире техника была основана на символах (расчеты, цифры, чертежи) и на техническом опыте. Изобретательство понималось не рационально, а как совместные усилия человека, духов и богов. На ранней стадии развития учёному часто требовалось только наблюдать природные явления. Многие открытия были случайными или представляли собой побочный продукт крупного эксперимента. Объективный мир становился разнообразным, вместе с этим человек хотел знать больше. Любопытство, жажда новых знаний стали движущей силой прогресса. Открытие первых химических элементов, является отправной точкой современного промышленного изобретения. Инженерное изобретение было возможностью создать новое будущее. Главной задачей было применение достижений, использование природных законов и ресурсов для решения сложных, но важных задач человечества.

Древние инженерные изобретения внесли большой вклад в развитие и становление технического прогресса на различных этапах. Технологии модифицировались, совершенствовались и на их основе разрабатывались новые. Инструменты и подходы изменились, но научно-техническое творчество остается важной, отличительной чертой как древних, так и современных инженеров. Создавая что-то, инженер мог увидеть конечный продукт своего воображения. Эта способность всегда востребована на рынке труда. Как известно, творческие способности человека в основном могут быть отражены в деятельности. Таким образом, изобретательские задачи должны стать неотъемлемой частью инженерного образования. Их очень

много: инженерные проекты, летняя производственная практика, научные конференции, участие в грантах, академическая мобильность. Невозможно представить себе современную технику без накопления опыта наших предшественников. Никто не мог ничего изобрести без знания, полученного от великих умов прошлого. Таким образом, каждый инженер должен знать прошлое своей области, ценить научный вклад в развитии инженерной деятельности, накапливая и приумножая его своим изобретательским подходом и научно-исследовательской деятельностью.

«НАМ НУЖНА ВЕЛИКАЯ РОССИЯ!» - ОПЫТ РЕФОРМ СТОЛЫПИНА

Грязцова М.П.

Научный руководитель — доцент Мощенок Г.Б
Ступинский филиал МАИ, каф. «ЭиУ»
mariagryaztsova@gmail.com

В апреле 1906 года Столыпин Петр Аркадьевич - министр внутренних дел Российской Федерации. Выступая 10 мая 1907 годы с «Речью об устройстве быта крестьян и о праве собственности» в Государственной думе Столыпин заявил: «Мы предлагаем вам умеренный, но верный путь. Противникам государственности хотелось бы выбрать путь радикализма, путь освобождения от исторического прошлого России, освобождения от культурных традиций. Им нужны великие потрясения, нам нужна – Великая Россия!». Цель работы состояла в исследовании ряда глубоких, системных реформ Столыпина и их значимость в решении аграрного вопроса в современной России. В центре аграрного реформирования постоянно стояло преобразование земельных отношений. Данный подход был хорош тем, что вел не к «великим потрясениям», а к «великой России». Поскольку аграрный вопрос необходимо было не «разрешить, а разрешать».

С 1985 – 1991 гг. в России завязалась «перестройка». В 1989 г. на Пленуме ЦК КПСС было принято постановление о проведении в СССР

аграрной реформы, предусматривающей развитие фермерских хозяйств. М.С. Горбачев, подобно Столыпину, попытался перевести Россию на общецивилизационный путь эволюционным способом. Горбачев заявил о полезности арендного подряда на селе, заключавшегося в заключении крестьянами или фермерами договора об аренде земли на 50 лет и полноценное распоряжение приобретенной продукцией. Колхозы в ходе реформ так и не получили реальной самостоятельности, оставаясь под опекой районных властей. Реформирование сельского хозяйства также носило компромиссный характер.

17 сентября 2011 г. Путин отметил: "Опыт разработанных Столыпиным реформ и преобразований востребован там, где решаются задачи модернизации экономики, совершенствования социальной жизни, повышения благосостояния людей. Он в равной мере актуален для России, Украины, многих других стран". Действия президента РФ В.В. Путина во многом скрещиваются с действиями Столыпина П.А. Просматривается цель Путина – величие страны и величие народа – «Великая Россия». Необходимо продолжить в этом вопросе создание эффективного правового поля с равными для всех правами. Разрабатывать не запрещающие законы, а разрешающие – позволяющие «по-столыпински» эффективно честно работать. В переселенческой политике необходимо выделять, как и при Столыпине П.А., реальные методы и способности для закрепления на новом месте жительства желающим переехать в Сибирь на Дальний Восток. Программа «Дальневосточный гектар» — это устройство, даваемое человеку быстро, без дополнительной бюрократии выбрать, оформить и бесплатно получить в пользование земельный участок площадью до 1 гектара на Дальнем Востоке. Программа «Дальневосточный гектар» предполагает максимальную свободу самореализации граждан. Для этого предложена принципиально новая модель предоставления земельных участков. Можно

утверждать, что и в сегодняшних условиях, опыт П.А. Столыпина требует не только осмысления, но и применения.

РАЗРАБОТКА ПРОЕКТА ПО ВНЕДРЕНИЮ НОВОЙ ПРОДУКЦИИ

Джафарова К.Э.

Научный руководитель – доцент, к. т. н., Кондрашева Н.Н.
Ступинский филиал МАИ, каф. «ЭиУ»
dzhafarova-karina00@mail.ru

На современном этапе развития экономики каждое предприятие в определенной мере связывает свою деятельность с разработкой и внедрением проектов, так как в условиях жесткой конкуренции и насыщенности рынка аналогичными продуктами удержать своего потребителя является острой необходимостью и главной задачей.

Актуальность исследования объясняется высокой необходимостью выведения нового продукта на рынок, поскольку повышение конкурентоспособности продукции возможно исключительно за счёт реализации инновационных продуктов.

Целью исследования является разработка проекта производства нового продукта для пищевого предприятия ООО «FrieslandCampina» и оценка его экономической эффективности.

Организация должна стремиться, постоянно, совершенствовать свою продукцию и расширять ассортимент. Новый товар должен быть не просто с улучшенным дизайном, а совершенно отличаться от аналогов. Предприятие, активно участвующее в проектной деятельности и развивающее научно-технический аспект, находится в лучшем положении, чем аналогичные организации, не включающие инновации в структуру своей деятельности.

В работе были определены следующие задачи:

1. Изучить сущность, этапы разработки и внедрения нового продукта на рынок пищевой промышленности.
2. Разработать проект освоения производства новой продукции.

3. Оценить экономическую эффективность реализации проекта.

Анализ экономических показателей показал, что компания «FrieslandCampina» находится на стадии снижения выручки из-за падения спроса на молочную продукцию. В работе разработан проект по внедрению производства соевого молока, которое пользуется высоким спросом на рынке, позволяя оправдать ожидания своего потребителя и привлечь внимание нового.

Оценив данные исследования потребителей, можно охарактеризовать сегмент: потребители со средним и более высоким уровнем дохода, желающие порадовать себя широким ассортиментом высококачественных молочных продуктов без вреда для своего здоровья и фигуры.

Инновационный проект по внедрению производства соевого молока для предприятия пищевой промышленности ООО «FrieslandCampina» является экономически эффективным и рентабельным. Срок окупаемости проекта ориентирован на период 2,7 года. Этот проект позволит компании закрепиться в сознании потребителя, поскольку это в первую очередь забота о нём, а уже во вторую – максимизация прибыли.

Инновации оказывают положительное влияние на развитие предприятий и экономики страны, поэтому необходимо содействовать эффективному осуществлению инновационного процесса, систематическому созданию и распространению научных исследований и разработок, реализация которых будет определять конкурентоспособность отечественных предприятий и страны в целом.

Список литературы

1. Ивасенко А.Г. Управление проектами: Учеб. пособие. – Новосибирск: СГГА, 2017 –116 с.
2. Кондрашева Н.Н. Инновационная активность - базовый показатель инновационной деятельности субъектов рынка. Наука и бизнес: пути развития. 2019. № 11 (101). С. 168-171.

ПЕРСПЕКТИВЫ РОБОТИЗАЦИИ: ПО МАТЕРИАЛАМ СОЦИОЛОГИЧЕСКОГО ОПРОСА СТУДЕНТОВ СТУПИНСКОГО ФИЛИАЛА МАИ

Емельянова Е.В.

Научный руководитель — ст. преподаватель Старчикова И.Ю.
Ступинский филиал МАИ, каф. «ЭиУ», «МСиИТ»
angellena00@mail.ru

В современных условиях роботизация является необходимым критерием для работы множества предприятий и компаний. Студенты вуза только изучают современные технологии и пытаются стать востребованными специалистами в своей области подготовки. Однако, ответить на несколько важных вопросов для изучения ситуации с проблемой развития и возможности улучшения использования роботов в нашей жизни является целью нашего исследования. Оно было проведено в городском округе Ступино в СФ МАИ (НИУ) с 27 по 29 ноября 2020 г. Результаты ответов 100 студентов были представлены в Google-форме.

Опрошенным респондентам были заданы 10 вопросов для определения и анализа их мнения по поводу внедрение роботов в современную жизнь.

При рассмотрении вопроса о гендерной принадлежности большинство студентов (71%) оказались юношами против 29% девушек, поскольку авиационный вуз является техническим вузом и интересен для сильной половины человечества.

Распределение студентов по курсам обучения было таковым: 1 курс составил большинство - 32% респондентов, на 2 и на 4 курсах было по -23%, 3 курс составили 22% респондентов.

При рассмотрении вопроса: «Как вы считаете отпадет ли через 30 лет необходимость в таких профессиях как шофер, учитель, уборщик, повар и др.?» 65% респондентов считают, что такая необходимость сохранится. Из ответов видно, что студенты из России сомневаются в быстрой замене человека роботом.

На вопрос: «Роботизация - это благо для человечества?» студенты в основной массе соглашаются (55%). Образование — истинный потребитель благ от внедрения цифровых технологий. А вот по поводу вреда можно сказать, что замена человека роботом приведет к увеличению безработицы.

С вопросом: «В условиях проведения хирургических операций, ухода за пожилыми и больными людьми, поездок в беспилотном автомобиле доверили бы вы свою жизнь роботу?» согласны лишь 33% респондентов. Важность и доверительность в медицине пока не соотносятся с понятием робот-хирург.

При задании вопроса о роботе-помощнике дома положительно ответили 87% респондентов. Эта сфера студентами оценена как приемлемая для робота.

В вопросе: «Вам бы понравилось, если робот банка принимает решение о выдаче вам кредита?» выразились положительно лишь 36 % респондентов. Студенты считают, что в этой сфере диалог между представителем банка будет более значимым, чем просто с роботом.

Были интересны ответы студентов на вопрос о доставки покупок роботом-дроном: 80 % респондентов считают это приемлемым вариантом. Таким образом, полученные данные свидетельствуют, что серьезных проблем не будет, если робот помогает с доставкой товаров.

Юридическая помощь тоже приветствуется студентами: 49% респондентов согласны, если она будет исходить от робота- юриста.

На вопрос: «Каково будет ваше отношение, если робот-воспитатель заботится о ваших детях в детском саду?» более двух трети студентов согласились. Такое решение связано с отсутствием детей у молодого поколения и недостатка информации и опыта в воспитании ребенка.

Подводя итоги, можно сказать, что роботы в нашей жизни - приемлемое явление. По мере развития нашего общества вопрос об использовании роботов повсеместно станет реальностью. Поэтому возможно

увеличиться непредсказуемость, многовариантность последствий, а значит, и необходимость отслеживания проявления возможных рисков новой реальности для человечества в целом.

УПРАВЛЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫМИ ТЕХНОЛОГИЯМИ ПРИ ДИСТАНЦИОННОМ ОБУЧЕНИИ СТУДЕНТОВ СТУПИНСКОГО ФИЛИАЛА МАИ ДЛЯ ПОДДЕРЖАНИЯ ЗДОРОВОГО ОБРАЗА ЖИЗНИ

Камозин Д.Е., Кустов С.С.

Научный руководитель: доц., Боброва О. М.
Ступинский филиал МАИ, каф. «ЭиУ»
dmitrykamozin@yandex.ru

Во время дистанционного обучения не многие студенты готовы выделять время для выполнения физических упражнений. Даже под контролем преподавателей в формате видеоконференции эффективность выполняемых упражнений, для поддержания здорового образа жизни, крайне мала. К тому же существует ряд причин, по которым проведение таких занятий осложняется или вовсе нереализуемо.

Очевидно, методы управления активностью студентов должны соответствовать запросам современного общества. Для того чтобы отвечать на вызовы современности не стоит ограничиваться лишь возможностями платформы ЛМС МАИ. Она может стать отличным рупором пропаганды осознанного отношения к своему здоровью. Можно проводить онлайн встречи со специалистами из областей медицины и спорта, которые расскажут студентам не только о вреде курения, алкоголя и наркотиков, но и о важности правильного питания, соблюдения режима сна, заболеваниях, связанных с недостатком физической активности и т.п.

Однако ресурсы данной платформы не позволяют включить в процесс соревновательные и игровые элементы. А они, в свою очередь, являются важными составляющими для поддержания интереса студентов к

спортивным занятиям. Решением может стать использования популярных социальных сетей, например: Вконтакте, Instagram, TikTok и др., для проведения различных онлайн марафонов. Такая практика не является инновационной и часто используется в спортивных вузах и колледжах.Также по средствам видеохостинга YouTube можно предложить на выбор неограниченное количество разнообразных видео уроков. Так каждый студент сможет подобрать или составить программу упражнений лично для себя.

Значительную часть времени учащиеся проводят со смартфоном в руках, это также можно использовать для формирования потребности в здоровом образе жизни. К примеру, через такие приложения как Health от Apple и его аналоги для других платформ, которые помогают контролировать здоровье и образ жизни. Подобный подход к организации учебно-оздоровительных мероприятий будет актуален и после того, как карантинные меры полностью снимут.

АНАЛИЗ ОТНОШЕНИЯ СТУДЕНТОВ СТУПИНСКОГО ФИЛИАЛА МАИ К НЕНОРМАТИВНОЙ ЛЕКСИКЕ

Каратаева Е.С.

Научный руководитель – доцент, к.ф.н. Шакурова Е.С.
Ступинский филиал МАИ, кафедра МСиИТ
elena.carataewa@yandex.ru

В современном обществе ненормативная, (обсценная лексика) обширно используется в речи людьми разных возрастов и слоёв населения. Она применяется носителями языка при выражении эмоций, при их низком уровне культуры, малом словарном запасе, для ускорения понимания (ярким примером является армейский быт) и наименования различных предметов в определенных возрастных и социальных группах, а также проявляется как результат социальной идентификации.

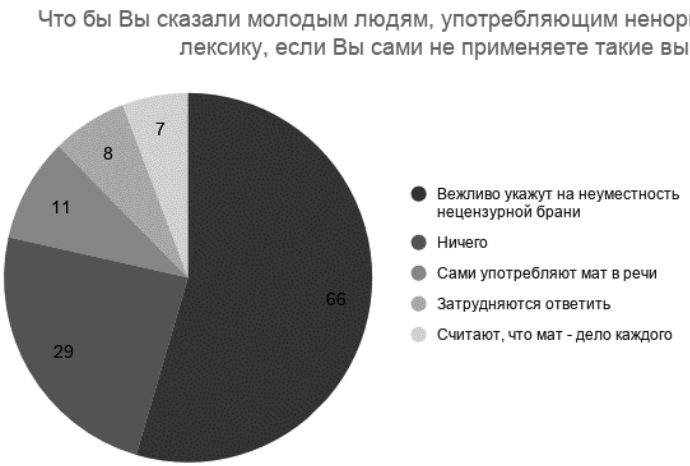
Государство продолжает бороться с использованием ненормативной лексики: Федеральный закон от 30 декабря 2020 г. N 513-ФЗ "О внесении

изменений в Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях" внес изменение в статью 5.61. Оскорбление, уточнив, что она распространяется и на сеть «Интернет». Кроме этого, Федеральный закон от 30 декабря 2020 г. N 530-ФЗ "О внесении изменений в Федеральный закон "Об информации, информационных технологиях и о защите информации" добавил требование к социальным сетям удалять информацию, выраженную в неприличной форме.

В ноябре 2020 года в Ступинском филиале МАИ был проведен социологический опрос среди студентов по теме использования ненормативной лексики в речи. В качестве респондентов в опросе приняли участие студенты в количестве 121 человек. Результаты опроса представлены в таблице:

	Да	Возможно	Нет
Можно ли считать приличным употребление ненормативной лексики между юношами?	43,8 %	0,8 %	55,4 %
Можно ли считать приличным употребление ненормативной лексики между девушками?	28,9 %	–	71,1 %
Можно ли считать приличным употребление ненормативной лексики между юношами и девушками?	28,9 %	0,8 %	70,2 %
Можно ли взрослым людям делать замечания молодежи в случае употребления ими ненормативной лексики?	81%	–	19 %

На последний вопрос студенты самостоятельно формулировали ответы, которые были сгруппированы по смыслу и представлены на диаграмме:



Как видно из результатов исследования, большинство опрошенных предполагают неуместность использования ненормативной лексики в процессе общения, но в то же время высок процент респондентов, считающих возможным её употребление в коммуникации между юношами.

Можно сделать вывод, что немногим меньше половины студентов используют в речи обсценную лексику или относятся к ней нейтрально, что свидетельствует о недостаточном уровне культуры в целом и речевой культуры в частности.

СОЦИАЛЬНО-ПСИХОЛОГИЧЕСКИЙ АСПЕКТ В КОММУНИКАЦИИ МЕНЕДЖЕРА

Кленина М.А.

Научный руководитель Мощенок Г.Б., доцент МАИ
Ступинский филиал МАИ, каф. "ЭиУ"
km1083@yandex.ru

Любой организации требуется профессиональные системы управление персоналом. Каждый год появляются различные технологии управления человеком, но всё равно остается неизменным тот факт, что человек-это личность, со своими особенностями.

Общение-это взаимодействие людей между собой, с целью передачи какой-либо информации. Менеджеры 80% рабочего времени затрачивают на разные виды общения. Вступая в управленческое общение, каждый менеджер хотел бы, чтобы задание выполнялось в большей степени так, как это было задумано им. Однако в реальном мире не всегда бывает так, как было задумано. Но почему же это происходит, если цель поставлена точно? В работе рассматривается вопрос эффективности социально-психологических факторов в коммуникации менеджера. Многие менеджеры считают, что одной из важнейших причин невыполнения их распоряжений является отсутствие взаимопонимания между менеджером и коллективом. Но взаимопонимание зависит от каких-либо обстоятельств и условий. Психологи выделяют 6 условий взаимопонимания:

1. Единство профессионального языка;
2. Учет уровня общей культуры и интеллекта подчиненных;
3. Правильная и полная информация, которою преподносит менеджер коллективу;
4. Точность и логичность изложения;
5. Сконцентрированность внимания на данной задаче;
6. Интонация.

Но иногда происходит так, что коллектив понял менеджера, но, тем не менее, требования к данной задачи не выполнил. Здесь будет уместно рассмотреть основные законы управленческого общения:

1. Первый "закон" психологии управленческого общения: "Понять не значит принять". Подчинённый Вас понял, но это не значит, что он принял вашу позицию;

2. Второй "закон" психологии: "при прочих равных условиях люди легче принимают и понимают позицию того человека, к которому испытывают эмоциональное, положительное отношение". При каких-либо обстоятельствах человек легче принимает позицию человека, к которому испытываем эмоционально - положительное отношение, и также наоборот, человек труднее принимает позицию человека, к которому испытывает отрицательные эмоции. Второй закон опирается на понятие аттракция.

Чтобы коллектив лучше воспринимал позицию менеджера, нужно сформировать у него положительное отношение к менеджеру.Аттракция (от лат. «привлекать», «притягивать») – механизм восприятие других людей, основанное на положительных эмоциях; притяжение одного человека к другому. Аттракция формируется с помощью специальных приемов. Приемы аттракции не предназначены для того, чтобы что-то доказывать или в чем-то убедить, а только для того, чтобы добиться расположения собеседника. 1. Приём "имя собственное". Данный прием основывается на произнесении полного имени человека, с которым проходит беседа; 2. Приём "зеркало отношения". всегда говорят, что лицо является "зеркалом души" человека. Когда Вы улыбаетесь, то люди начинают к Вам тянуться и им приятно с вам общаться. 3. Приём "золотое слово". Синонимами данного словосочетания являются "прекрасные слова", "добрые слова", "важные слова". 4. Приём "терпеливый слушатель". Всегда нужно быть внимательным к своим подчинённым! Нужно терпеливо их выслушать. 5. Приём "личная жизнь". У каждого подчинённого есть личные интересы, увлечения, к которым нужно относиться с уважением и пониманием.

Общение представляет собой сложный многосторонний процесс, эффективность которого обеспечивается умением сторон понять и преодолеть барьеры недопонимания. Менеджер, не обладающий должным умением общаться с коллективом, как правило много энергии тратит впустую, создавая конфликты с коллективом. Поэтому менеджеру нужно

понимать, что умение общаться-не менее значимый элемент его профессиональной деятельности, чем специальные знания и навыки работы.

РОЛЬ ИЗУЧЕНИЯ ИНОСТРАННЫХ ЯЗЫКОВ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКЕ ИНЖЕНЕРОВ АВИАЦИОННОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Копцов Д.С.
Научный руководитель: ст.преподаватель Старчикова И.Ю.
Ступинский филиал МАИ, каф. «ЭиУ», «ТПАД»
gogo1448@mail.ru

Авиационная промышленность является одной из ведущих и важнейших отраслей российской экономики. На предприятиях разрабатываются уникальные технологии, обеспечивая процессы производства и эксплуатации авиационной техники.

В последнее время языковое образование в России переживает процесс модернизации. Это связано с резким повышением статуса иностранного языка в обществе. Совершенствование языковой подготовки по авиационным специальностям – одно из направлений модернизации современного образования, причем его актуальность сегодня ни у кого не вызывает сомнений. Причинами, актуализирующими исследование зарубежного языка, считаются: процессы глобализации в современном мире, переход к «информационной» цивилизации. Создание передовых авиационных средств невозможно без сотрудничества с сотнями предприятий машиностроения, приборостроения, металлургии, радиотехнической и прочих секторов промышленности, а услугами, предоставляемыми этими средствами, пользуются практически все министерства, ведомства и социальные службы РФ, муниципальные и частные организации, значительная часть населения России, а также зарубежные заказчики на платной основе.

Если рассматривать авиационную промышленность в глобальном аспекте, то её можно охарактеризовать как развивающуюся интернациональную отрасль, в которую вовлекается всё больше

специалистов из различных стран мира. Таким образом, знание иностранных языков становится одним из ключевых факторов конкурентоспособности молодого специалиста.

Использование иностранного языка у будущего специалиста высшей квалификации технико-технологического профиля подготовки может быть направлено на решение широкого круга профессиональных задач, в том числе: составление отчетов и маркетинговых материалов, устная презентация продукта, общение с сотрудниками-иностранцами по поводу их профессиональной деятельности, проведение профессиональных дискуссий на иностранном языке, ориентация в законах корпоративных отношений в иностранных организациях, консультирование других специалистов в области взаимодействия с конкретным иностранным партнером.

Преподавание иностранных языков в научно-исследовательских институтах, деятельность которых прямо или косвенно связана с авиационной отраслью, сейчас находится на довольно хорошем уровне, позволяющем студенту самостоятельно совершенствоваться в овладении профессиональной иноязычной терминологией. Знание иностранных языков требуется сотрудникам для публикации результатов научных исследований в перспективных зарубежных журналах и чтения уже опубликованных. Также одним из актуальных приложений знания иностранных языков может являться прохождение стажировок сотрудниками и получение образования студентами и аспирантами в зарубежных организациях и учебных заведениях. Наиболее мотивирующей перспективой для изучения иностранных языков инженерами является возможность заниматься переводческой деятельностью.

Таким образом, профессиональная иноязычная подготовка технических специалистов должна быть направлена на удовлетворение актуальных потребностей инженера, необходимых для достижения профессионального успеха. В последнее время наблюдается положительная тенденция в

овладении иностранным языком будущими инженерами. В основном, конечно, это происходит благодаря личностной инициативе студента, желающего стать всесторонне развитым, высококвалифицированным специалистом на современном рынке труда.

ГЛОБАЛИЗАЦИЯ АНГЛИЙСКОГО ЯЗЫКА

Крашенников Е.В.

Научный руководитель — ст. преподаватель Старчикова И.Ю.
Ступинский филиал МАИ, каф. «ЭиУ»
egorkrashennikov@yandex.ru

Глобализация – это процесс всемирной экономической, политической и культурной интеграции, приведение подавляющего большинства сфер жизни территориально обособленных общностей к относительному единообразию. Одним из наиболее верных факторов, свидетельствующих об ускорении процесса глобализации, объективно является простирание английского языка за пределы «Туманного Альбиона». Становится очевидным, что процесс глобализации английского языка напрямую взаимосвязан и взаимозависим от процесса общемировой культурной, политической, экономической глобализации общества. Для англоязычного населения он несёт в себе как плюсы, так и минусы. В некоторых случаях языковая глобализация способствует получению престижной работы и продвижению по службе молодых людей, расширению мировоззрения и повышения кругозора любого индивида. Но есть ситуации, где глобализация английского языка мешает коренным англичанам стремиться выучить второй язык, расширив свой кругозор, понять культуру не только своей страны, но и других стран мира. Наряду с процессом упрощения взаимодействия людей между собой происходит потеря понимания культурных явлений, культурной и языковой идентичности, утрата традиций и бытовой самобытности большой массы англоговорящего населения. И это является неоспоримым фактом, доказывающим минусы ее влияния.

В настоящее время, английский язык, для подавляющей массы людей – это либо дополнительный язык для повседневного и делового взаимодействия, либо первый или второй иностранный язык, используемый человеком в профессиональной деятельности. Всё чаще мы можем сталкиваться с ситуацией, когда сфера программирования, современные информационные технологии полностью основываются на материале английского языка. Все доклады и результаты исследований на международных научных конференциях и выставках читаются и публикуются на английском языке. Зачастую ведение международной документации и дипломатических переговоров осуществляется не при помощи переводчиков, а целиком и полностью на английском языке. Согласно международному соглашению английский язык стал употребляться в работе авиадиспетчеров, морской навигации, средствах связи, деловых сферах. В силу приобретения им такой важности в жизни миллионов людей становится актуальным обратить внимание на глобализацию английского для жителей англоязычных стран.

В качестве иностранного языка в школах зачастую преподают именно английский язык. За стенами наиболее престижных вузов мира студенты и преподаватели взаимодействуют на английском языке. В странах, где английский – второй государственный язык, студенты предпочитают учиться на английском. Желание получить хорошее образование, переехать в другую страну и построить успешную карьеру, неотрывно связано с необходимостью изучения английского языка. Глобализация английского языка в таком случае затрагивает не только сферу образования, но и туристическую область. Отметим, что работа за границей напрямую связана с английским языком: гиды, работники гостиниц, переводчики, журналисты, аниматоры, стюардессы, журналисты, брокеры, все представители этих профессий должны владеть английским языком на приемлемом уровне. Чтобы иметь представление о постоянно меняющихся лексических тенденциях, людям,

работающим в сфере туризма, необходимо регулярно совершенствовать владение иностранным языком и пополнять словарный запас. Английский язык является языком торговли и бизнеса. 90% мировых сделок заключается на английском языке. Мировые финансовые фонды и биржи работают на английском языке. Работодатель, заинтересованный в привлечении на работу специалиста разностороннего, образованного наймёт на работу того, с кем процесс коммуникации будет вызывать меньше осложнений.

Подводя итог, хочется сказать, что процессы глобализации имеют как положительные, так и отрицательные стороны. Влияние англоязычной культуры способствуют всестороннему целостному развитию личности, становлению внутреннего духовного мира человека и вовлечении народов мира в процессы глобализации и интеграции.

Аннотация: В тезисах рассмотрены достоинства и недостатки глобализации английского языка. Наряду с реализации своих творческих возможностей и амбиций у русскоязычных студентов проявляется стремление владеть вторым иностранным языком в отличие от студентов из англоязычных стран, где изучение другого языка является не всегда необходимым, поскольку они считают английский язык своим родным языком, и в ситуации, где работодатель ищет специалиста, приоритетное положение остается за тем, с кем процесс коммуникации будет вызывать меньше осложнений.

УПРАВЛЕНИЕ ФОРМИРОВАНИЕМ ЗДОРОВОГО ОБРАЗА ЖИЗНИ КАК СОСТАВЛЯЮЩЕЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ПРИКЛАДНОЙ ФИЗИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ

Кустов С.С., Михалев С.С., Камозин Д.Е.

Научный руководитель – доцент, Боброва О.М.
Ступинский филиал МАИ, каф. «ЭиУ», «МСиИТ»
kustikushunter@mail.ru, stepa.mihalev@mail.ru

Главной и неотъемлемой частью в жизни человека является физическая культура. Она формирует многие аспекты физических способностей и даже личности. Занятия физической культурой способствуют определению готовности студентов к будущей профессии, а потому особо важны в высшем учебном заведении. Также она помогает разработать комплекс упражнений, для укрепления физических качеств.

В данной работе мы изучали проблему отношения студенческой молодежи к дальнейшей профессиональной деятельности, при условии успешной профессиональной адаптации под воздействием занятий физкультурой и формирования здорового образа жизни.

Профессионально-прикладная физическая подготовка опирается на общефизическую подготовленность студентов, а потому, соотношение общей и профессионально-прикладной физической подготовки должно изменяться в зависимости от профессии.

Главная цель профессионально-прикладной физической подготовки – решение определённых проблем, что могут возникнуть у людей при работе по той или иной специальности.

По мнению студентов, на вопрос: заинтересованы ли они в инновационном подходе к занятиям профессионально-прикладной подготовки (тренажёрные устройства и др) – 75% из числа опрошенных, считают, данную методику в качестве эффективного подхода – 25% из числа опрошенных, заинтересованы в индивидуальном подходе

Повышение требований к профессиональной физической подготовке студентов выводит на качественно новый уровень подготовки кадров.

Цель работы заключается в развитии образовательного потенциала посредством новых форм управления, направленного на разностороннюю физическую подготовку, рассмотрение влияния физической культуры на работоспособность студентов, изучение динамики двигательных действий и разработке комплексных программ воздействия, применяя индивидуальные

методы организации с внедрением новых инновационных подходов, идей и приёмов в образовательном процессе, формируя здоровый образ жизни.

FEATURES OF LANGUAGE THINKING OF TECHNICAL UNIVERSITY`S STUDENTS

Ледовская А.А., Кульмизев Д.А.

Научный руководитель: ст.преподаватель Старчикова И.Ю.
Ступинский филиал МАИ, каф. «ЭиУ», «ТАОМ»
ledovskaya3110@gmail.com, mr.kylmizev@mail.ru

English is inextricably connected to globalization, which has been spreading steadily throughout the world for decades, and so the question of learning English in higher education becomes relevant to students studying technical subjects. Let`s discuss the features of language thinking of students learning English for Specific Purposes.

Firstly, we would like to mention its simplicity of sentence construction due to the direct word order in narrative (affirmative and negative) sentences**: Subject + Predicate + Object + Circumstance.** Developing the automatism of applying the correct order of words in English sentences is a fundamental key to good English speech of students.

Secondly, its logicality. The main characteristic of a scientific and technical text is that it is intended to be precise and complete, without the expressive means used in fiction, since the emphasis is on logic rather than on the emotional side of the material being presented.

Thirdly, narrowly focused specialized terminology. Knowledge of terminological vocabulary allows the text to be presented as precisely as possible, guaranteeing a correct understanding of the subject under discussion. Terms in special literature carry the main semantic load and rightly hold a dominant place among the general literary and service words. For example, there are words with different translations depending on the subject of the text: *a solution* / решение –

раствор, *a shop* / магазин – цех, *a spring* / весна – пружина, *lead* / вести – свинец, а *jacket* / куртка – кожух.

Fourthly, speaking of the syntactic structure of English texts with technical content, one can notice the presence of a large number of participles, infinitives and gerunds, as well as passive voice sentences. For example, *Having written the research he put down the results.* – Закончив исследование, он записал результаты. *Much attention is being paid to the superconductors.* – Большое внимание уделяется сверхпроводникам.

Fifth, stylistics. A scientific and technical text may also contain more or less colour-neutral phraseological combinations. For example, *a magnetized crystal* - намагниченный кристалл, *superconducting material* – сверхпроводящий материал, *electromagnetic properties* – электромагнитные свойства*, a hydraulic system – гидравлическая система.*

Sixthly, the multiple meanings of translation. For example, *certainly* – конечно; *under certain conditions* – при некоторых условиях; *are certainly* - обязательно.

Seventh, abbreviations of words. For example, *etc. (et cetera*) – и т.д.; *ft. (foot, feet)* – фут(ы); *v.v. (vice versa)* – наоборот; *m.p.h. (miles per hour)* – миль в час, *p.c. (pro centum, per cent*) – процент*, p. (page) – страница, h (hour*) – час.

Eighth, words in an English text reflect the mentality of a given country and its customs. For example, when translating the word *дюжина (*dozens*)*, *десятки* should be written to reflect the correct translation, replacing it with the appropriate analogue native to the Russian language: We have studied to produce *dozens* of composite materials to replace iron to reduce weight of airplane or helicopter. / Мы научились производить *десятки* композитных материалов для того, чтобы заменить железо в целях уменьшения веса самолета или вертолета.

Thus, remembering in mind the peculiarities of the Russian scientific and technical style, the student should translate technical texts relying on a knowledge

of grammar, word formation, vocabulary and mentality of English-speaking peoples, fully deciphering abbreviations and acronyms, and using the experience gained in English classes.

ОСОБЕННОСТИ ЯЗЫКОВОГО МЫШЛЕНИЯ СТУДЕНТОВ ТЕХНИЧЕСКОГО ВУЗА

Ледовская А. А., Кульмизев Д. А.

Научный руководитель: ст.преподаватель Старчикова И.Ю.
Ступинский филиал МАИ, каф. «ЭиУ», «ТАОМ»
ledovskaya3110@gmail.com, mr.kylmizev@mail.ru

Английский язык неразрывно связан с процессами глобализации, которая уверенно шагает по нашей планете на протяжении нескольких десятилетий и поэтому вопрос об изучении английского языка в вузе становится актуальным для студентов, выбравших технические направления подготовки. Рассмотрим особенности языкового мышления у студентов, изучающих английский язык для специальных целей.

Во-первых, хотелось бы отметить его простоту построения предложений из-за прямого порядка слов в повествовательных (утвердительных и отрицательных) предложениях: **Подлежащее + Сказуемое + Дополнение + Обстоятельство.** Наработка автоматизма применения правильного порядка слов в английском предложении является фундаментальным ключом к правильной английской речи студентов.

Во-вторых, его логичность. Главная особенность научно-технического текста заключается в том, что он предполагает точное и полное изложение материала при отсутствии используемых в художественной литературе выразительных средств, поскольку упор делается на логику, а не на эмоционально-окрашенную сторону излагаемого материала.

В-третьих, узконаправленная специальная терминология. Знание терминологической лексики позволяет излагать текст наиболее точно, гарантируя правильное понимание рассматриваемого предмета обсуждения. Термины в специальной литературе несут основную смысловую нагрузку и

по праву удерживают за собой главенствующее место среди общелитературных и служебных слов. Например, существуют слова, имеющие разный перевод в зависимости от тематики текста: a *solution* / решение – раствор, a *shop* / магазин – цех, a *spring* / весна – пружина, *lead* / вести – свинец, *jacket* / куртка – кожух.

В-четвертых, говоря о синтаксической структуре английских текстов технического содержания, нельзя не отметить наличие большого числа причастных, инфинитивных и герундиальных оборотов, а также предложений в страдательном залоге. Например, *Having written the research he put down the results.* – Закончив исследование, он записал результаты. *Much attention is being paid to the superconductors.* – Большое внимание уделяется сверхпроводникам.

В-пятых, стилистика. Научно-технический текст тоже может содержать более или менее нейтральные по окраске фразеологические сочетания, например, *a magnetized crystal* - намагниченный кристалл, *superconducting material* – сверхпроводящий материал, *electromagnetic properties* – электромагнитные свойства*, a hydraulic system – гидравлическая система.*

В-шестых, многозначность перевода, например, *certainly* – конечно; *under certain conditions* – при некоторых условиях; *are certainly* - обязательно.

В-седьмых, сокращения слов. Например, *etc. (et cetera*) – и т.д.; *ft. (foot, feet)* – фут(ы); *v.v. (vice versa)* – наоборот; *m.p.h. (miles per hour)* – миль в час, *p.c. (pro centum, per cent*) – процент*, p. (page) – страница, h (hour*) – час.

В-восьмых, слова в английском тексте отражают менталитет данной страны и ее обычаи. Так при переводе слова *дюжина* следует писать *десятки*, чтобы отразить правильность перевода, заменив его соответствующим аналогом, исконно употребляемым в русском языке: We have studied to produce *dozens* of composite materials to replace iron to reduce weight of airplane or helocopter. / Мы научились производить *десятки*

композитных материалов для того, чтобы заменить железо в целях уменьшения веса самолета или вертолета.

Таким образом, помня об особенностях русского научно-технического стиля, студент должен переводить технические тексты, полагаясь на знания грамматики, словообразования, лексики и менталитета англоязычных народов, полностью расшифровывая аббревиатуры и сокращения, а также используя полученный опыт на занятиях английского языка.

ПРОБЛЕМАТИКА ПЕРЕВОДА ТЕКСТОВ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОЙ ТЕМАТИКИ

Мазилина М.А.

Научный руководитель — ст. преподаватель Старчикова И.Ю.
Ступинский филиал МАИ, каф. «ЭиУ», «ТАОМ»
Mazilina.m99@yandex.ru

Проблематика перевода текстов металлургической тематики связана с некоторыми особенностями. Причем одним из важнейших аргументов является наличие лексической трансформации, многозначности терминов, несовпадения семантической структуры слов, отсутствие точных эквивалентов и т.п. Особое место уделяется терминологическим единицам, поскольку для грамотного перевода необходимо не только хорошо владеть английским и русским языками, но также иметь представление о процессе металлургического производства и разбираться в специальной терминологии данного направления. Кроме большого объема терминов, научно-технический текст характеризуется употреблением определенной грамматики, а также наличием безличной конструкции, характерной особенностью которой является выражение различных состояний.

Регулярно применяя на практических занятиях терминологию металлургической направленности, у студентов развивается способность к переводческой деятельности посредством запоминания и проговаривания таких терминов. Также для студента важно познакомиться с составлением и

оформлением деловой документации на английском языке, выполнить задания на перевод текстов из отечественных и зарубежных журналов. Кроме того, в научно-технической литературе существуют «устойчивые выражения» и фразы-клише для данной отрасли, что необходимо знать будущему специалисту. При создании правильного перевода англоязычного лексикона необходимо использовать такие трансформации как калькирование; транскрипция; транслитерация; анализ выбора функционального аналога (семантический эквивалент); экспликация, т.е. способность раскрыть значение слова посредством объяснения его смысла; соединение всех этих приемов для перевода слов (например, транскрипция и описательный перевод; транскрипция, калькирование и выбор функционального аналога); копирование английского слова и передача его латиницей.

Перевод в области металлургии является одним из наиболее сложных видов технического перевода, поскольку в этой сфере насчитывается до 500 тыс. терминов. Эти термины могут быть как в виде сокращений или аббревиатур, либо входить в основу сложных слов.При переводе терминов металлургической тематикиможно выделитьследующую классификацию согласно их структурным типам:

1. простые, состоящие из одной корневой морфемы (stamp–штамповать);
2. производные, состоящие из одной корневой морфемы и одной или нескольких аффиксальных морфем (casting–отливка);
3. сложные, состоящие из двух корневых морфем (thermocouple – термопара);
4. аббревиатуры (CIP – холодное изостатическое прессование);
5. словосочетания терминов (buttjoint – стыковое соединение).

Для основной задачи перевода научной и технической литературы используется формально-логический способ, который основан на корректном и грамотном изложении фактического материала, без применения

эмоционально окрашенных слов, выражений и грамматических конструкций. Для студента технической специальности важно научиться переводить техническую документацию, товаросопроводительную документацию, проектную документацию, а также принять к рассмотрению и рекламные материалы. Перевод данных документов вызывает затруднения из-за наличия специальной терминологии.

Подводя итог, можно отметить, что грамотный и квалифицированный выпускник технического профиля вуза должен иметь знания по специальным предметам и сформированную компетенцию по иностранному языку.

ВЛИЯНИЕ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ НА ПОТЕНЦИАЛ СТУДЕНТОВ

Медведев О.А.

Научный руководитель: доц., Боброва О. М.
Ступинский филиал МАИ, каф. «ЭиУ»
zoroou@mail.ru

Цель исследования заключается в выявлении закономерностей, связывающих физическую активность студентов с их учебными достижениями. Основной задачей является определение положительных эффектов физических нагрузок и степени их влияния на образовательный процесс, оптимального количества занятий, проводимых со студентами по дисциплине, сложностей и рисков, возникающих при организации занятий по физической культуре.

Анализ литературы по данной проблеме даёт понять, что умеренные занятия спортом важны на протяжении всей жизни человека, а в частности студента ВУЗа. Физические нагрузки благотворно сказываются на умственной активности, помогают эффективнее учиться и вести профессиональную деятельность. Отсутствие же, систематической физической активности снижает функции внимания, памяти, мышления, ведёт к ухудшению общего состояния здоровья, проблемам в личной жизни и

прочему, всё это, крайне негативно влияет на образовательный процесс и успеваемость студентов.

Студенты, поддерживающие физическую форму, часто активнее в повседневной жизни, хорошо управляют своими действиями и эмоциями, обладают повышенной стрессоустойчивостью и выдержкой. Занятия спотом повышают работоспособность, ускоряют метаболизм, укрепляют сердце и сосуды, замедляют процессы старения, рационализируют и расширяют резервы физиологических функций, снимают стресс и улучшают настроение.

Не стоит забывать о студентах, относящихся к определённым группам здоровья. Их возможности по выполнению физических нагрузок ограничены. Они меньше заинтересованы в занятии спортом из-за повышенного риска получить травму или ухудшить состояние здоровья. Существуют специальные проверенные методики для занятий с такими студентами. Эти программы позволяют составить программу тренировок, основанную на индивидуальных показателях учащихся, укрепить их здоровье и повысить нормативные показатели.

Напомним, что чрезмерные физические нагрузки опасны для организма и могут привести к различным заболевания и травмам. Наиболее часто встречаются повреждения связок, костей, суставов, мышц. Чтобы не допустить, риска возникновения подобных ситуаций следует не переутомляться во время выполнения упражнений, выполнять задания преподавателя и как можно точнее следовать его указаниям.

Оптимальное рекомендованное количество занятий в неделю для учащихся технического ВУЗа – три, четыре часа в неделю. Такой объём не будет мешать работе студентов по наукоёмким предметам и в тоже время позволит поддерживать функциональные возможности и физические качества на приемлемом уровне. Можно сделать вывод о позитивном влиянии систематических занятий физической культурой, с правильно

сформированными комплексами упражнений, на личные показатели студентов.

АНАЛИЗ ФИНАНСОВОГО СОСТОЯНИЯ ОРГАНИЗАЦИИ

Морозова Н.П., Солнцева Е.А.

Научный руководитель – доцент, к.э.н. Курашова С.А.
Ступинский филиал МАИ, каф. «ЭиУ»
morozovawwwtasha@mail.ru, solntseva.elizaveta@yandex.ru

Финансовый анализ является одним из важнейших инструментов финансового менеджмента, он необходим каждой организации, ведь только так можно определить финансовое состояние компании. В данной статье рассматривается ООО «МАРС ЛУЖНИКИ», а также анализируется его финансовое состояние, что способствует объективной оценке производственно-хозяйственной деятельности. Для успешного проведения такого анализа применяются следующие показатели: ликвидность и платежеспособность, финансовая устойчивость, рентабельность и деловая активность, а также вероятность банкротства организации.

Сама компания «МАРС» появилась на территории Ступинского района в 1995 году, в своем производстве использует сырье только российских поставщиков, выпуская более 200 видов кормов для домашних питомцев (сухих и влажных). За все время работы организация стабильно повышала объемы производства и получала инвестиции на модернизацию и расширение производства.

По результатам анализа финансового состояния было выявлено следующее:

1. Значение коэффициентов ликвидности (текущей, быстрой и абсолютной) с 2017 по 2018 имели положительный прирост, но к 2019 начали снижаться (рисунок 1), выбиваясь за пределы нормы. Но сравнение

показателей групп активов показало, что организация в состоянии поддерживать платежеспособность в долгосрочном периоде.

2. За пределы нормальных значений коэффициентов финансовой устойчивости выбиваются коэффициент финансовой зависимости, составивший в 2019 - 0,71 (тогда как нормальное значение составляет 0,75) и текущей задолженности, составивший 0,3, отклонившись от нормы на ~0,7. Это может сигнализировать о зависимости от кредитных средств.

3. Исходя из полученных данных расчета деловой активности было выявлено, что в период с 2018 по 2019 год значение всех анализируемых коэффициентов повышалось. Скорость оборота денег между предприятием и получателем продукции вырос (коэффициент дебиторской задолженности) на 2,27 в 2019 году, предприятия улучшает свою ликвидность - коэффициент оборачиваемости кредиторской задолженности вырос в 2019 году на 1,12.

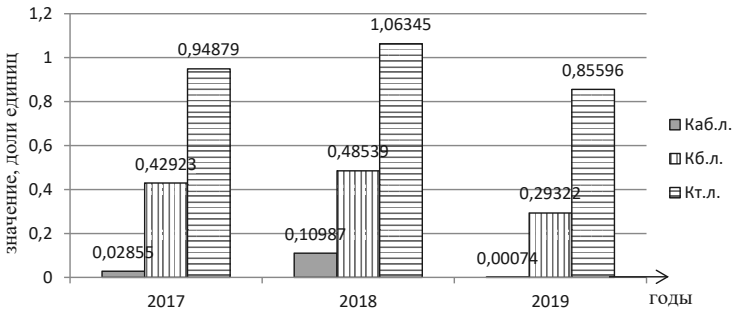


Рисунок 1 – Динамика коэффициентов ликвидности

Анализ рентабельности, коэффициенты которой имели положительный рост к 2019 г., также свидетельствует о прибыльной деятельности.

4. Для оценки вероятности банкротства организации был проведен расчет по нескольким моделям: модели Альтмана и модели Таффлера. Каждая из них показала, что организация находится в безопасной «зеленой зоне», следовательно, имеет низкую вероятность банкротства.

В результате проведенного анализа была получена наиболее объективная информация о фактическом положении дел.

По результатам анализа можно утверждать, что ООО «МАРС ЛУЖНИКИ» имеет хорошее финансовое состояние, и руководству организации следует и далее придерживаться политики, которая действует внутри компании, так как она является успешной и обеспечивает организации хорошую рентабельность и прибыльность. Никаких кардинальных изменений вводить не требуется.

ПРОГРАММИРОВАННЫЕ ЗАДАНИЯ В СИСТЕМЕ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ ПО ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЕ, ДЛЯ СТУДЕНТОВ СТУПИНСКОГО ФИЛИАЛА МАИ

Мякишев В.С.

Научный руководитель — доцент Боброва О. М.
Ступинский филиал МАИ, каф. «МСиИТ»
vlad.myakishev999@mail.ru

Дистанционная форма обучения по физической культуре – особая форма самостоятельных занятий. С одной стороны это тесно связано с обязательным курсом и подчинено ритму учебных занятий, а с другой сторона – с практикой жизни и действует одновременно и в личных интересах занимающихся, и в интересах учебного процесса вуза в целом. Поэтому преподавателями кафедры была разработана программа индивидуальных домашних заданий система LMS для студентов, которая предусматривает решение следующих задач: адаптация к физической нагрузке, нормализация сдвигов в организме занимающихся, с помощью специально подобранных физических упражнений.

Задачи:

1. Внедрение в учебный процесс активных форм и методов организации занятий с применением технических средств, самоконтроль и контроль за ходом усвоения учебного материала.

2. Выработка навыков самостоятельной работы.

В связи с этим определённую перспективу в плане дальнейшего совершенствования представляют средства программированного обучения:

программированные задания с кодом правильных ответов и с разъяснительным материалом, видеоуроки выполняют функцию не только контроля, но и функцию обучения и коррекции, помогают студентам в закреплении полученных знаний, способствуют более лучшему усвоению двигательных действий.

Внедрение индивидуальных домашних заданий способствуют сознательному отношению к своему здоровью, принятию навыков самостоятельных занятий физической культурой и спортом. Оценка самочувствия, моменты упорядочения рабочего дня и другое формируют опыт управления индивидуальной тренировкой, умение рационально использовать свой труд. Самоконтроль осуществляется по двум показателям: пульс (частота сердечных сокращений ЧСС) и самочувствия. ЧСС измеряется дважды, перед началом занятий и спустя пять минут после окончания.

Таким образом, дифференцированный подход к обучению предполагает применение в учебном процессе не стандартизированной программы для всех, а несколько её вариантов, предусматривает направленное и избирательное воздействие физических упражнений в соответствии с морфофункциональными возможностями занимающихся и условиями внешней среды.

В анонимном социологическом опросе посредством заполнения Google-формы (https://forms.gle/4sYfzepUtLx4Z4ku5) приняли участие 27 студентов, очной формы обучения. Анализ результатов показал, что 23 студента проявляют интерес к занятиям физической культурой и просмотру видеоуроков, отмечая, что делают это для совершенствования физических качеств и улучшения функциональных возможностей организма, учитывая при этом самоконтроль при занятиях физическими упражнениями.

ПУТИ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ДУХОВНО-НРАВСТВЕННЫМ ПОТЕНЦИАЛОМ ПРИ ЗАНЯТИЯХ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРОЙ

Косицин А.А., Панкина Е.А.

Научный руководитель – доцент, Боброва О.М.
Ступинский филиал МАИ, каф. «ЭиУ»
kosicinartemka@gmail.com, lp2000.00@mail.ru.

В нашей работе мы решили разобраться в проблеме управления формирования мотивации студентов к занятиям физической культурой. Нашей задачей было выявить слабые стороны духовно-нравственного развития студентов и разработка управлением единых педагогических требований с воспитательными мероприятиями, проводимыми в учебное и внеучебное время.

Физическая культура и спорт, как часть общей культуры выступает в качестве сферы общественного развития человека, играющий значительную роль в формировании его общественных связей и отношений – важное средство формирования активной жизненной позиции, духовно-нравственного потенциала. Занятия физической культурой и спортом помогают раскрывать свои возможности, укреплять физические и духовные силы, вселяют бодрость и энергию. При систематических занятиях физической культурой спорт и учеба становятся радостью, вдохновением, творчеством, лучше формируются организаторские навыки, повышается ответственность, формируют у студенческой молодежи чувство коллективизма, умение подчинять свои действия интересам коллектива. Проведение спортивных игр в кругу друзей способствует эмоциональной разрядки, укрепляет позиции своего «Я», появляются потребности в систематических занятиях физической культурой. Потребности тесно связаны с эмоциями, переживаниями, удовольствия или неудовольствия.

Методы исследования нашей работы:

1. Просмотр литературных источников и документальных материалов по проблеме духовно-нравственного потенциала студентов.

2. Метод беседы (с группой активных студентов филиала и самими учащимися).

3. Метод анкетирования.

В течение учебного года к исследованию были привлечены 36 юношей и девушек, студентов 1-го и 2-го курсов. В результате наблюдения и анкетирования свою работу мы посвятим исследованию возможности осуществления духовно-нравственного обучения и обоснованию эффективных форм, методов и путем формирования здорового образа жизни.

Исследование показало:

• 45,5% студентов считает, что спорт необходим для здоровья.

• 27% - ориентируются на активный отдых.

• 23,5% считают, что занятия физической культурой и спортом служат лучшим средством для выработки воли, выдержки, дисциплины.

• 90% считают, что открытие большего числа популярных секций будет самой эффективной мерой по привлечению студентов к занятиям физической культурой и спортом.

В результате экспериментальной работы получены положительные результаты по формированию стойких мотивов к физической культуре и спорту.

Например:

Мотив - «укрепить здоровье» вырос на 18,3%

- «развить физические качества» увеличился на 23,6%

- «подготовить себя к труду, жизни» вырос на 19,2%

Основными условиями успешного осуществления духовно-нравственного обучения являются: разработка единых педагогических требований для всех учащихся; сочетание воспитательного воздействия в процессе обучения с воспитательными мероприятиями, проводимыми в учебное и внеучебное время. Занятия физическими упражнениями влияют на сознание; волю;

моральный облик; черты характера. Определяют - выработку нравственных убеждений; привычки; вкусы.

Перестройка мотивационной сферы студентов привела к более глубокому осознанию разных сторон спортивной деятельности:

1. правильная оценка функциональных возможностей организма
2. переоценка отношения к занятиям физическими упражнениями.

СОЦИОЛОГИЧЕСКИЕ ОПРОСЫ ПО ОБРАЩЕНИЮ С ОТХОДАМИ КАК СПОСОБ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ВОСПИТАНИЯ МОЛОДЕЖИ

Кречетова И.И., Панкина Е.А., Медведев О.А.

Научные руководители – к.т.н., доцент Белова С.Б.,
Ступинский филиал МАИ
Шарапова Т.А. – председатель комиссии по ЖКХ
Общественной палаты г.о. Ступино
lp2000.00@mail.ru

Экологические проблемы современности, влекущие за собой пагубное воздействие на биосферу и климат, можно решить только на государственном и международном уровне, но их успех во-многом зависит от личного участия каждого человека в преодолении экологического кризиса. В России набирает обороты так называемая «мусорная» реформа, призванная сократить накопившееся за десятилетия количество мусора и изменить саму систему обращения с отходами. Для достижения этой цели в части обращения с твердыми бытовыми отходами от каждого жителя России требуется осознанное отношение к отходам собственного потребления. В связи с этим возрастает роль экологического воспитания, в первую очередь молодежи.

В данной работе выбрана форма социологического опроса, которая призвана решить несколько задач: во-первых, заставить задуматься о проблеме обращения с твердыми бытовыми отходами и во-вторых, проанализировать пути выхода из мусорного кризиса. В трех опросах,

проходивших в соцсетях («ВКонтакте» и «Instagram»), в https://docs.google.com/forms/ и https://forms.yandex.ru/, приняло участие в сумме около 300 респондентов. Опросы были составлены с участием студентов Ступинского филиала МАИ. Респондентам было предложено выразить свое отношение к различным способам обращения с отходами; продемонстрировать свое знание состава бытовых отходов; оценить состояние контейнерных площадок в их дворах; написать, разделяют ли они отходы в настоящее время и готовы ли разделять их при создании необходимых условий; отметить основные причины, мешающие на их взгляд сортировать отходы; указать, что могло бы, по их мнению, мотивировать населения на качественный сбор отходов.

Социологические исследования в социальных сетях показали, что большинство респондентов (74% в «ВКонтакте» и 95% в «Instagram») относятся негативно к использованию мусоросжигания в качестве основного способа обращения с отходами. Они обосновали свое отношение опасностью для здоровья и не перспективностью такого строительства с точки зрения экономики. Переработку отходов считают безопасным для здоровья 92% и 100% респондентов соответственно; экономически выгодным - 81% и 95% соответственно.

В опросе об отходах самое активное участие приняла молодежь в возрасте до 30 лет (68,4%). Основная часть респондентов имела высшее и незаконченное высшее образование (студенты) – 94,9%. На вопрос: «Сортируете ли вы отходы?» утвердительно ответило 42.5 %, не сортирует– 56,3%. В то же время среди студенты Ступинского филиала МАИ сортируют отходы 56,7%. На вопрос: «Хватает ли Вам в вашем дворе контейнеров для перерабатываемых отходов», 48,7% респондентов ответило отрицательно, у 1,2% их нет, хватает контейнеров 47,5 % респондентов.

Известно, что из смешанных отходов полезные фракции можно извлечь с трудом и только частично. Поэтому отсутствие раздельного сбора отходов

населением снижает качество сортировки и в дальнейшем увеличивает угрозу для здоровья человека и опасность для экосистем в целом, особенно при сжигании мусора и захоронении на свалках.

Опрос показал, что если будут установлены все контейнеры (для пищевых, перерабатываемых и прочих отходов), то придерживаться раздельного сбора отходов по их виду готово подавляющее большинство респондентов – 84,8 % (при условии, что региональный оператор будет гарантировать 100% правильную утилизацию раздельно собранных отходов).

В опросе респонденты перечислили причины, мешающие на их взгляд сортировать отходы. Наибольший процент составило недоверие к региональному оператору - 45,6% и отсутствие четкой и понятной коммуникации (какие отходы относятся к перерабатываемым) - 29,1%. В заключении были выявлены основные причины, которые могут мотивировать население на качественный сбор отходов: регулярный отчет со стороны регионального оператора по тому, сколько отходов идет в переработку, есть ли динамика- 44,3%, снижение стоимости вывоза отходов – 39,2%, постоянная агитация и информирования на всех уровнях – 22,8%.

МАРКЕТИНГ В СПОРТЕ

Попов Д.Р., Мякишев В.С.

Научный руководитель — доцент Боброва О. М.
Ступинский филиал МАИ, каф. «МСиИТ»
warcatyt@gmail.com

Спортивный маркетинг – мощный инструмент, который используется множеством компаний и спортивных организаций. У него существует два направления: продвижение спортивных команд и продвижение товаров и услуг. Большую часть рынка занимает всё-таки второе направление. Оно включает как рекламу от спортсменов, так и рекламу во время мероприятий.

Спортивному маркетингу уже около 30 лет, но в России он существует приблизительно 13-15 лет. И теперь это является неотъемлемой частью любых спортивных организаций. Бренды вкладывают деньги в команды, а те размещают логотипы инвесторов на своих сайтах, форме или даже носят исключительно их одежду (зависит от контракта).

Если говорить о цифрах, то это гигантские суммы инвестиций и зрителей даже в отдельных видах спорта, а общее количество аудитории даже трудно подсчитать. Приведу несколько примеров: Лондонскую олимпиаду 2012 года посмотрели 3,6 млрд человек (почти половина населения Земли); общий доход у футбольных команд в 2017 году составлял почти 8 млрд. евро.

Стоит учесть, что этот рынок постоянно растёт и получает всё больше инвестиций и аудитории. Например, киберспорт, который стал официально признанным в 2016 году, уже в 2018 получил рост выручки на 42% и заработал 12,7 млн. долларов. А к 2023 году ожидается достичь 31,2 млн. долларов выручки.

Но спортивный маркетинг ещё служит и для привлечения людей к здоровому образу жизни и саморазвитию. Государство помогает спортивным секциям, пользу спорта освещают в СМИ, множество интернет-проектов побуждает людей заниматься спортом.

Например, в Ступинском филиале МАИ недавно был проведён турнир по CS:GO, который помог не только проявить себя, попробовать свои силы в киберспорте, но и сплотить одногруппников ради достижения победы.

Можно уверенно сказать, что спорт будет меняться, развиваться и постоянно расти. Будучи спортсменом или маркетологом можно достигнуть больших вершин в этой отросли, так как путей развития очень много, а карьерный рост при должном упорстве обеспечен из-за больших масштабов сферы спорта.

В анонимном социологическом опросе посредством заполнения Yandex-формы (https://bit.ly/31r1klP) приняли участие 35 студентов. Анализ результатов показал, что 5 студентов были спортсменами и зарабатывали деньги (получали инвестиции в свою команду), всего спортом занимаются 15 студентов (9 из них начали заниматься спортом благодаря освещению в СМИ и рекламе), а 32 студента интересуются каким-либо видом спорта. Самыми популярными видами спорта оказались футбол, хоккей и киберспорт.

VIRTUAL CINEMA LEISURE AS ONE OF THE ASPECTS OF SOCIAL CULTURE

Прилипов А.С., Старчикова Е.С.

Научные руководители - доцент, к.фил.н. Шакурова Е.С.,

ст. преподаватель Старчикова И.Ю.

Ступинский филиал МАИ, каф. «ЭиУ»

МГУ имени М.В. Ломоносова, каф. «ФГМиГ», каф. «ГЛиГП»

E-mail: andrei.prilipov@yandex.ru; starchikova.e.s@gmail.com

At the end of 2019, humanity faced the problem of the spread of COVID-19. This has led to a decline in economic, scientific, technical, industrial, tourism, socio-cultural and other activities around the globe. People began to think more and more about the value of their lives and the necessary components of a normal life that they considered important before the pandemic period. All this has led to the actualization of problems related to the socio-cultural and leisure and entertainment activities of students, as well as to the popularization of the students` view of "virtual" pastime using the services of streaming video services. Today, cinemas have become an everyday part of our lives, but they are being replaced by new film platforms for leisure activities.

In the Lomonosov Moscow State University, a sociological research was conducted on this problem, namely, the attitude of university students to the conduct of leisure and entertainment activities of student youth in the period from

December 2019 to October 2020. The formation of the world of true values of an individual occurs throughout life and the impact of the pandemic has affected the development and spread of the use of streaming video services due to the self-isolation of students. The respondents were students of different faculties from humanities to natural sciences. With a total population of 38,150 people, 200 people participated in the sample with a margin of error of 7% and a power of attorney of 95%. In addition, the socio-demographic block of the study included respondents aged 17 to 29 years (47 people aged 20 years, 40 people at the age of 18 and 36 people at the age of 19), who are studying both in all bachelor's and master's courses. The geography of the survey participants is extensive: students in a hostel in Moscow (108 people), in apartments in Moscow (81 people), in other regions (6 people), in the Moscow region (4 people) and in Germany (1 person). Moreover, the birthplace of the participants was Moscow (65 people), as well as to other regions (132 people), Ukraine (1 person), Belarus (1 person) and Uzbekistan (1 person).

As a result of the research, it was found that the possibility of paying for services when using film platforms such as Kinopoisk, Netflix, ivi, YouTube Premium came not only from the scholarship of students (65%), but also from their earnings in their free time (39%). And it was also determined that the number of users of online cinemas during the pandemic increased to 61%, fell after the opening of traditional cinemas to 46%, but before the pandemic it was at the level of 32% of respondents.

The weak points of this study can be called the problem associated with the survey of all the necessary respondents: a small number of men-humanitarians and interested masters. Due to the fact that the authors used the Google form, it was not possible to clarify the responses of the respondents.

Summing up the research, it is important to note that the social aspect of students` culture is a complex process that requires taking into account many socio-economic, historical and cultural factors, moral and spiritual values of the

individual. However, all of the above is a necessary measure for the development and formation of a system of spiritual values of modern and future generations, including culture and spirituality among students of the leading university in Moscow – Lomonosov Moscow State University – the flagship of Russian higher education.

ВИРТУАЛЬНЫЙ КИНОДОСУГ КАК ОДИН ИЗ АСПЕКТОВ СОЦИАЛЬНОЙ КУЛЬТУРЫ

Прилипов А.С., Старчикова Е.С.

Научные руководители - доцент, к.фил.н. Шакурова Е.С.,
ст. преподаватель Старчикова И.Ю.
Ступинский филиал МАИ, каф. «ЭиУ»
МГУ имени М.В. Ломоносова, каф. «ФГМиГ», каф. «ГЛиГП»
andrei.prilipov@yandex.ru; starchikova.e.s@gmail.com

В конце 2019 г. человечество столкнулось с проблемой распространения COVID-19. Это привело к спаду в экономической, научно-технической, производственной, туристической, социально-культурной и другим видам деятельности по всему земному шару. Люди все больше стали задумываться о ценности своей жизни и тех необходимых составляющих нормальной жизни, которые они считали важными до пандемического периода. Это все привело к актуализации проблем, связанных с социально-культурной и досугово-развлекательной деятельностью студенческой молодежи, а также к популяризации взгляда студентов на «виртуальное» времяпровождение, использующих услуги стриминговых видео-сервисов. Сегодня кинотеатры стали обыденной частью нашей жизни, но им на смену приходят новые киноплатформы для проведения досуга.

В МГУ имени М.В. Ломоносова проведено социологическое исследование, посвященное данной проблеме, а именно рассмотрено отношение студентов вуза к проведению досугово-развлекательной деятельности студенческой молодежи в период с декабря 2019 г. по октябрь

2020 г. Формирование мира истинных ценностей индивида происходит на протяжении всей жизни и влияние пандемии сказалось на развитии и распространении использования услуг стриминговых видео-сервисов из-за самоизоляции студентов. Респондентами выступили студенты разных факультетах от гуманитарного до естественно-научного направлений. При генеральной совокупности 38150 человек в выборке участвовали 200 человек при погрешности 7% и доверенности 95%. Кроме того, социально-демографический блок исследования включал респондентов в возрасте от 17 до 29 лет (47 чел. в возрасте 20 лет, 40 чел. в возрасте 18 лет и 36 чел. в возрасте – 19 лет), обучающиеся как на всех курсах бакалавриата, так и в магистратуре. География участников опроса обширна: студенты в общежитии в Москве (108 чел.), в квартирах в Москве (81 чел.), в других регионах (6 чел.), в Московской области (4 чел.) и в Германии (1 чел.). Причем местом рождения участников являлась как Москва (65 чел.), так и в другие регионы (132 чел.), Украина (1 чел.), в Беларусь (1 чел.) и Узбекистан (1 чел.).

В результате исследования было выяснено, что возможность оплаты услуг при использовании киноплатформ таких как Кинопоиск, Netflix, ivi, YouTube Premium исходила не только из стипендии студентов (65%), но и из их заработка в свободное от учебы время (39%). А также было определено, что количество пользователей онлайн-кинотеатров во время пандемии выросло до 61%, упало после открытия традиционных кинотеатров до 46%, однако до пандемии было на уровне 32% опрошенных респондентов.

Слабыми сторонами данного исследования можно назвать проблему, связанную с опросом всех нужных респондентов: малое количество мужчин-гуманитариев и заинтересованных магистров. В связи с тем, что авторы использовали Google-форму, то отсутствовала возможность уточнения ответов респондентов.

Подводя итог исследованию, важно отметить, что социальный аспект студенческой культуры – это сложный процесс, требующий учета многих социально-экономических, историко-культурных факторов, морально-нравственных и духовных ценностей индивида. Однако всё перечисленное выше является необходимой мерой для развития и формирования системы духовных ценностей современных и будущих поколений, в том чисел культуры и духовности у студентов ведущего вуза Москвы – МГУ имени М.В. Ломоносова – флагмана российского высшего образования.

МАРКЕТИНГ ПРИВЛЕЧЕНИЯ И УДЕРЖАНИЯ КЛИЕНТОВ БАНКА

Просников В.Д.

Научный руководитель — к.э.н., доцент Курашова С. А.
Ступинский филиал МАИ, каф. «ЭиУ»
prosnikov@list.ru

Привлечение и удержание клиентов является главной задачей каждой компании. Для постоянного роста и стабильности организациям на рынке необходимо проводить маркетинговый анализ, который позволяет выявить потребности для привлечения и удержания клиентов.

По результатам оценки АО «Альфа-Банк» была обнаружена проблема – плохая узнаваемость на рынке и незакрепленная репутация. Офис исследуемой организации расположен в г. Москва. АО «Альфа-Банк» является крупнейшим банком для премиальных клиентов в России, он представляет банковские, брокерские услуги, в его деятельности присутствуют разнообразные инвестиционные инструменты и выход на фондовый рынок. В основе банка лежит идея о человеческой надежности, порядочности, ответственности перед клиентами.

Альфа-Банк укрепляет свои лидерские позиции, особенно на российском банковском рынке, увеличивая число активных клиентов и надежных заемщиков с помощью современных технологий. Одной из них

является фиджитал – это идеальное сочетание физических и цифровых знаний.

На сегодняшний день банк является еще более узнаваемым благодаря маркетинговому отделу. Организация относится к рекламе аккуратно, поскольку не хочет привлекать малоизвестных и для репутации губительных лиц. Но работа с блогерами требует внимательности и осторожности, поскольку могут возникнуть случаи нарушения пунктов закона о рекламе — откровенные кадры, употребление алкоголя и др.

Чтобы не терять доверие клиентов, нужно своевременно и максимально быстро реагировать и использовать все законные инструменты, поэтому необходимо уделять большое внимание репутации и узнаваемости на рынке, как главному фактору успеха любого банка. Исследуемая организация заключила договор с известным блогером для привлечения новых клиентов, создав для него специальную должность по работе с молодежью. При этом банк учел претензии Федеральной антимонопольной службы.

Защита деловой репутации является одной из самых важных моментов в деятельности АО «Альфа-Банк». Благодаря тактичным действиям маркетингового отдела, который анализирует рынок и популярность актёров, блогеров, певцов, что помогает в продвижении банка и сохраняет уважение к нему, создаются предпосылки для увеличения клиентской базы. Все эти факторы позволяют успешно использовать маркетинг для привлечения и удержания клиентов, выглядеть премиально и держаться в топе лучших банков в РФ.

ПЕРСПЕКТИВЫ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ЖИЗНИ: СОЦИОЛОГИЧЕСКОЕ РАССМОТРЕНИЕ ПРОБЛЕМЫ

Грязцова М.П., Скорохватова Е.М.

Научный руководитель — ст. преподаватель Старчикова И.Ю.
Ступинский филиал МАИ, каф. «ЭиУ»
mariagryaztsova@gmail.com, eugene.skor@bk.ru

В условиях усилившейся экономической нестабильности, роста количества и сложности современных вызовов развитие и улучшение качества жизни приобретают особую роль. Сегодня в странах наблюдается ощутимое замедление экономического роста и сложился феномен «проигрыша» человеческого капитала истощению ресурсов, а также в связи с распространением в течение последних нескольких месяцев COVID-19 усугубились ряд важнейших социальных вопросов и вопросы по улучшению оказания медицинских услуг населению. Правительства стран ориентируются не на накопление и модернизацию экономики и общества, а на потребление. Развитие социальной сферы, факторов взаимодействия социального неравенства и гражданского общества являются значимыми для любой страны в этот сложный период.

В современных условиях повышение качества жизни населения признано практически повсеместно одной из приоритетных задач. Для изучения ситуации с проблемой развития и возможности улучшения качества жизни населения в отдельно взятом регионе Московской области в городском округе Ступино в СФ МАИ (НИУ) с 24 по 26 ноябре 2020 г. был проведен социологический опрос на тему «Перспективы повышения качества жизни: социологическое рассмотрение проблемы». В этом опросе приняли участие 100 студентов со всех направлений подготовки университета. Кроме того, были представлены все курсы с оптимальным количеством респондентов, учитывая, что в СФ МАИ (НИУ) на данный момент обучается 443 студента очной и очно-заочной формы (ноябрь 2020). Авторы пытались выявить наиболее актуальные для населения городского округа Ступино социально-экономические проблемы. Опрошенным респондентам были заданы 11 вопросов для определения и анализа их мнения по поводу качества жизни в г.о. Ступино.

В основном ответы студентов показали удовлетворенность ситуацией относительно качества жизни в г.о. Ступино. Вопросы, связанные со

здоровьем населения, являются более актуальными, и недовольными оказались 43% респондентов. По поводу доступности и качества образования 67% опрошенных выразили положительное мнение. Жилищные условия устраивают 79% респондентов. Экологическая ситуация района приемлема для 67% студентов. Охрана общественного порядка и развитие ситуации с преступностью в районе считают приемлемыми 79% респондентов. Обеспечение и доступность транспорта устраивает 79% опрошенных. В вопросах по поводу проведения мероприятий, направленных на улучшение качества жизни, студенты ответили следующим образом: повышение качества медицинских услуг – 43% респондентов, 17% опрошенных высказались за создание спортивных площадок, чтобы молодое поколение росло здоровыми и обеспеченными важными жизненными потребностями, 10% студентов проголосовали за озеленение района (создание парков и скверов); 8% - за уменьшения уровня шума, 5% за изменения в структуре города (убрать промышленные предприятия из жилых районов) и 17% за внесение прочих изменений.

Таким образом, качество жизни в городском округе Ступино можно считать удовлетворительным по ряду представленных показателей. Однако, существует тенденция в недостаточном качественном обслуживании населения района медицинскими услугами, т.е. мы наблюдаем компенсирующий эффект одних показателей качества жизни другими.

КАПИТАЛИСТИЧЕСКАЯ ИНДУСТРИАЛИЗАЦИЯ РОССИИ НА РУБЕЖЕ ВЕКОВ: ИСТОРИЧЕСКИЙ АСПЕКТ

Старостина Я.П.

Научный руководитель - доцент, Мощенок Г.Б.
Ступинский филиал МАИ, каф. «ЭиУ»
yana_starostina_02@mail.ru

Система российского капитализма полностью сформировалась в результате экономического развития в пореформенный период (особенно

промышленного подъема 90-х XIX в.). В этот период Россия добилась впечатляющих успехов в развитии народного хозяйства. В данной работе рассматривается процесс российской капиталистической индустриализации рубежа XIX- XX вв.

В данный период в Российской империи были проведены мероприятия по ускорению индустриализации страны, железнодорожному строительству, развитию банковского дела, созданию акционерных обществ. Модернизация России непосредственно связана с именем выдающегося государственного деятеля С.Ю. Витте (1849-1915). С 1892 г. по 1903 г. он занимал пост министра финансов, с 1903 г. по 1905 г. - председателя Комитета министров, а с 1905 г. по 1906 г. - председателя Совета Министров. Чтобы вывести экономику вперед, С.Ю. Витте провел ряд реформ, которые способствовали капиталистической индустриализации и развитию экономики. В работе «Национальная экономия и Фридрих Лист» он обосновал необходимость создания мощной национальной промышленности. Масштабное промышленное развитие страны предполагалось начать с ускоренного железнодорожного строительства, с привлечением иностранных инвестиций. За период 1890-1900 гг. было построено и введено в эксплуатацию 22 тыс. км железных дорог, главным образом за счет Транссиба, что дало мощный импульс развитию экономики. Растущая промышленность нуждалась в кредитах, Витте обратился за помощью к иностранным банкам и предпринимателям, в результате иностранные капиталисты заняли ключевые позиции в банковской сфере. Важным пунктом экономической политики стало введение в 1897 г. в обращение золотого рубля. Это ускорило приток в Россию иностранных капиталов. Для отечественного производителя были созданы благоприятные условия, в 1891 г. был установлен протекционистский таможенный тариф. К прямым налогам были привлечены группы населения, ранее от них избавленные. Мировой кризис также сказался на развитии экономики. В этих условиях усилился

процесс монополизации, создавались картели и синдикаты, заключались договоры о сбыте товаров и найма работников. В 1901 г. Путиловский и Брянский заводы объединились в «Продпаровоз», в 1903 г. в металлургии были создан «Продамет» и «Трубопродажа». В 1909-1913 гг. в стране произошел новый рывок в промышленности, который начался после увеличения покупательной способности населения после отмены выкупных платежей в 1906 году и проведения аграрной реформы в 1906-1910 годах. За счет этого производство в разных отраслях увеличилось в 6-12 раз к 1913 году. Также Россия опережала другие государства и заняла второе место в мире по добычи нефти, пятое - в угольной, железорудной и сталелитейной промышленностях, четвертое - в машиностроительной.

Тем не менее, в начале XX в., несмотря на все успехи, Россия оставалась преимущественно общинно-крестьянской и аграрной страной, поэтому ее нельзя было назвать в полном смысле индустриализированной. Также она все еще отставала от европейских стран по технологиям, уровню жизни. Итак, страна вплоть до лета 1914 г. была на высоком экономическом подъеме. Требовались лишь пара десятилетий, чтобы исправить все социально-экономические недостатки и отставание России от передовых стран, но наступившая Первая мировая война пошатнула состояние страны.

FEATURES OF TRANSLATION OF TEXTS IN THE FIELD OF ECOLOGY

Starchikova E.S.

Научный руководитель — ст.преподаватель Старчикова И.Ю.
Ступинский филиал МАИ, каф. «ЭиУ»
МГУ имени М.В. Ломоносова, каф. «ГЛиГП»
starchikova.e.s@gmail.com

Progress does not stand still: both foreign and domestic scientific researchers are becoming popular in the scientific and technical fields. One of the areas that vividly illustrates the rapid development of technological progress is Ecology. For

students engaged in translation of texts in various fields of Ecology, one of the main problems is the need for sufficient knowledge in terminology. This will allow to describe the research and the results obtained accurately and easily. Thus, taking into account the latest scientific research in Ecology, the need for ecological specialists with practical skills in translating articles and texts is particularly high.

A modern ecologist requires a high qualification, a good knowledge of the theoretical field, specific terms, as well as the ability to correctly present information, conveying the style and content of ecological texts. A good mastery of the linguistics course is especially necessary for a competent and harmonious presentation of thoughts. It is important to note the need for a stylistic approach when translated. Referring to news articles in environmental journals as an example, we can note the lack of colloquial, informal vocabulary. The largest niche is reserved for general scientific terms and lexemes such as: *глобальное потепление* – global warming, *глобальное повышение температуры* – global temperature rise, *парниковый газ* – greenhouse gas, *экология сельского хозяйства* – agricultural ecology, etc. At present, humanity has begun to think about its role in nature and the consequences of its activities not only today, but also in the future. The technogenic situation in Russia and abroad exacerbates the ecological crisis and leads to the actualization and search for solutions to urgent problems.

Speaking about knowledge in terminology, we can believe that it is one of the determining factors in the process of translating scientific and technical texts. Special attention should be paid to such features as abbreviations – they need to be checked and analyzed when translating a text that requires a strictly established ecological framework. Some of the existing abbreviations are incomprehensible to students, which reduces the chances of a correct and reliable translation. For example, парниковый газ / greenhouse gas – **GHG**, твердые бытовые отходы / solid household waste – **SHW**, геоинформационная система / geographic information system – **GIS**, без / without – **W/O**, and so on. It is important to

understand that Greek and Latin morphemes were used to create new words: антропоэкология / **anthropoecology** (from the Greek *άνθρωπος* –person*, οἶκος* – house, habitat, shelter, dwelling, *λόγος* – science); антициклон / **anticyclone** (from the Greek *αντι* – against and *κκκλος* – circle); биоценоз / **biocenosis** (from the Greek *βίος* – life and *κοιονός* – common); адсорбция / **adsorption** (from lat. *ad* – to, on, at and *sorbēre* – to absorb, to suck), аэрозоль / **aerosol** (from the Greek *άηρ* – air and lat. *solo* – dissolve), дифференциация / differentiation (from lat. *differentia* – difference*)* and others. In addition, it is important to monitor the infusion of new tokens into the terminology of the language. For example, in the middle of the last century, the Soviet scientist A. I. Perelman proposed the term **технофильность**, which had no earlier analog in English. After a while, it acquired its meaning in the form of an English speech unit – *technofility*. The student's work is impossible without the use of auxiliary literature, which includes specialized and linguistic dictionaries, reference books and data from leading articles of ecological topics.

In conclusion, it is worth noting that, having a rich vocabulary and special knowledge on ecological topics, it is possible to fully and terminologically correctly convey information without violating language norms. After analyzing some of the difficulties of translation in the field of Ecology, we can conclude that there is a need for full-fledged knowledge in many fields, as well as the ability to possess linguistic skills and awareness of specific terminology.

ОСОБЕННОСТИ ПЕРЕВОДА ТЕКСТОВ В ОБЛАСТИ ЭКОЛОГИЯ

Старчикова Е.С.

Научный руководитель — ст.преподаватель Старчикова И.Ю.
Ступинский филиал МАИ, каф. «ЭиУ»
МГУ имени М.В. Ломоносова, каф. «ГЛиГП»
starchikova.e.s@gmail.com

Прогресс не стоит на месте – как зарубежные, так и отечественные научные изыскания становятся востребованными в научно-технической среде. Одной из областей, ярко иллюстрирующих бурное развитие

технологического прогресса, является экология. Для студентов, занимающихся переводами текстов в различных областях экологии, важно знать терминологию. Это позволит достаточно точно и доступно описать проведенные исследования и полученные результаты. Учитывая последние научные изыскания в экологии, потребность в специалистах-экологах, имеющих практические навыки перевода экологических статей и текстов, особенно высока.

Современному экологу требуется высокая квалификация, хорошее знание теоретической базы, специфических терминов, а также умение грамотно излагать информацию, передав стилистику и содержание экологических текстов. Хорошее владение курсом лингвистики особенно необходимо для грамотного и гармоничного изложения мыслей. Нельзя не отметить необходимость стилистического подхода при работе над переводом. Обращаясь к новостным статьям в экологических журналах в качестве примера, можно отметить отсутствие разговорной, неформальной лексики. Наибольшая ниша отводится под общенаучные термины и лексемы такие как глобальное потепление – *global warming*, глобальное повышение температуры – global temperature rise, парниковый газ – *greenhouse gas*, сельскохозяйственная экология – *agricultural ecology* и т.п. В настоящее время человечество стало задумываться о своей роли в природе и о последствиях своей деятельности в будущем. Техногенная обстановка в России и за рубежом способствует обострению экологического кризиса и ведет к актуализации и поиску решения назревших экологических проблем.

Говоря о знаниях в терминологии, можно сказать, что они являются одним из определяющих факторов в процессе перевода. Особое внимание стоит уделить такой особенности, как аббревиатуры – их необходимо сверять и анализировать при переводе текста, требующего строго установленных экологических рамок. Некоторые из существующих таких сокращений непонятны студентам, что понижает шансы на правильный и достоверный

перевод. Например, greenhouse gas – **GHG** (парниковый газ), solid household waste – **SHW** (твердые бытовые отходы), geographic information system – **GIS** (геоинформационная система), without – **w/o** (без) и так далее. Важно отметить, что для создания новых слов экологической тематики послужил пласт греческих и латинских морфем: **антропоэкология** / anthropoecology (от греч. *ἄνθρωπος* – человек, *οἶκος* – дом, местообитание, убежище, жилище, *λόγος* – наука); **антициклон** / anticyclone (от греч. *αντι* – против и *κύκλος* – круг); **биоценоз** / biocenosis (от греч. *βίος* – жизнь и *κοινός* – общий); **адсорбция** / adsorption (от лат. *ad* – к, на, при и *sorbēre* – поглощать, всасывать); **аэрозоль** / aerosol (от греч. ἀηρ – воздух и лат. solo – растворяю); **дифференциация** / differentiation (от лат. *differentia* –различие) и другие. Кроме того, важно следить за вливанием новых лексем в терминологию языка. Так, например, в середине прошлого века советский ученый А.И. Перельман предложил термин *технофильность*, который не имел ранее аналога на английском языке. Спустя время он приобрел свое значение в виде английской речевой единицы – *technofility.* Лингвистические и профильные словари, справочники и данные из передовых статей по экотематике являются подспорьем в работе студента.

В заключение стоит отметить, что, имея богатый лексический запас и специальные знания по экологической тематике, возможно полно и терминологически правильно передать информацию, не нарушив при этом языковые нормы. Проанализировав некоторые трудности перевода в сфере экологии, можно сделать вывод о необходимости полноценных знаний по многим отраслях, а также умения владеть лингвистическими навыками и осведомленностью в специфической терминологии.

СПЕЦИФИКА ПЕРЕВОДОВ ТЕКСТОВ, ПОСВЯЩЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫМ ТЕХНОЛОГИЯМ

Толстов И.А.

Научный руководитель — ст. преподаватель Старчикова И.Ю.

Ступинский филиал МАИ, каф. «ЭиУ», «МСиИТ»
i.tolstov2013@yandex.ru

Особенности перевода текстов и статей, посвященных информационным технологиям (далее – ИТ), связаны со знанием профессиональной терминологии и ее использованию при переводе на различные языки, поскольку сфера ИТ находится на стыке гуманитарных и технических дисциплин и будет способствовать как углубленному изучению английского языка, так и повышению грамотности студента в области ИТ.

Ни для кого не секрет, что самым передовым направлением технической науки являются ИТ и любые изменения в этой области моментально отражаются на терминосистеме, которая пополняется новыми словами. Источником пополнения терминов являются новые заимствованные слова из других языков. Заимствование новых слов считается закономерным явлением для любого языка. Например, из английского языка к нам пришли такие слова как computer – компьютер, innovation – инновация, design – разработка, и т.д. Впоследствии многие из этих слов стали интернационализмами. Таким образом, студенту, обучающемуся по направлению 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» необходимо совершенствовать свои знания с профессиональной точки зрения, а также стремиться переосмыслить новые разработки, применяя речевые единицы из английского языка.

В терминологической системе любого языка различают термины общепонятные и узкоспециальные. Узкоспециальные термины понятны только специалистам в своей области работы. Приведем примеры терминов разного типа: общепонятные термины (student, institute, qualification, competence и др.), узкоспециальные термины (program, integer, var, real, read, write, end, begin, if, else, then, type, while, array, do и др., т.е. лексика, используемая на языке программирования – Паскаль).

Рассмотри классификацию англоязычных терминов в области ИТ согласно их структурным типам:

1. простые, состоящие из одной корневой морфемы (Web, word, print, point, icon);

2. производные, состоящие из одной корневой морфемы и одной или нескольких аффиксальных морфем processing – обработка данных, debugging – отладка, operating – работа, meaning – значение);

3. сложные, состоящие из двух корневых морфем (Internet, brainware, software, hardware, network);

4. аббревиатуры (IT – Information technology – информационная технология, WWW – World Wide Web – Всемирная информационная сеть, VR – virtual reality – виртуальная реальность, CAN – cancel – символ отмены);

5. термины, состоящие из словосочетаний (Internet Society – Общество Интернет, storage register – регистр памяти, punched card – перфокарта).

К терминам и профессионализмам примыкают профессиональные жаргонизмы. Например, 404 (Not Found) – это означает, что запрашиваемая страница не найдена на сайте; NSFW (Not safe for work) – не безопасно для работы; hot spot – горячая точка – (в сфере ИТ этот термин относится к месту, где есть беспроводное подключение к Интернету).

Безусловно, сегодня существуют термины, которые получили свое происхождение от названий техники, учреждения, имен изобретателей или различных современных фирменных изделий: Samsung, Apple, IT и др. Как правило, они пишутся с заглавной буквы и их пласт постоянно обновляется.

Таким образом, подводя итог, хочется заметить, что термины из сферы ИТ, развиваясь в течение длительного времени, сегодня сформировались в строгий лексический терминологический фонд, который неуклонно будет пополняться, поскольку процесс развития вычислительной техники и ИТ все еще продолжается.

Секция № 5	**Юный исследователь** **Руководитель секции: Шахназарова Е.С., директор МБОУ «СОШ №5 с углублённым изучением отдельных предметов» городского округа Ступино Московской области**

142 800, г.Ступино, ул.Пристанционная, д.4,
Ступинский филиал ФГБОУ ВО «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)»

НАУЧНЫЕ ОТКРЫТИЯ

Кузьминов Е.А., Акназарова А.Д., Гамазенков А.О.

Научные руководители – к.т.н., доцент Белова С.Б.,
Ступинский филиал МАИ,
учитель русского языка Терёхина М.А.
МБОУ «СОШ №5» городского округа Ступино Московской области
kuzminov.jenay05@gmail.com

2021 год в России – год науки и технологий. Наука, как одна из важнейших сфер культуры, является источником объективных знаний и суждений о мире. В то же время из научных разработок рождается любая новая технология.

Новое достижение, совершаемое в процессе научного познания, называется открытием. В данной работе на конкретных примерах рассматривается вопрос о том, что можно открыть в процессе научного познания?

В истории научных открытий можно выделить открытия новых законов; явлений или процессов; частиц материи; новых свойств веществ. Ярким примером открытием законов, перевернувших представление о мире, являются законы движения. В 1687 году Исаак Ньютон в работе

«Математические начала натуральной философии» опубликовал три закона механики и закон Всемирного Тяготения. Ньютон доказал ошибочность выводов Аристотеля о существовании двух естественных законов – одного для небес, другого для Земли. Три закона механики объяснили как падение яблок, так и вращение Луны. Ньютон показал, что небо и Земля – части одной Вселенной.

На основе открытий Н. Коперника, Г. Галилея, И. Кеплера, Р. Декарта. И. Ньютон подвел итог их исследованиям, сформулировал базовые принципы новой научной картины мира, получившей название механистической. Считается, что с законов движения Ньютона пошел отсчет истории современной физики и вообще всех естественных наук.

Об открытии явления гравитации, связанной с именем Исаака Ньютона, знают все. Знаменитый английский математик и физик открыл гравитацию в 1664 году. Благодаря этому событию мы впервые узнали, почему предметы падают вниз, и почему планеты вращаются вокруг Солнца.

Другой пример открытия нового явления – это открытие радиоактивности. Изучая фосфоресценцию в солях урана, французский ученый Антуан Анри Беккерель в 1896 году открыл радиоактивный распад урана. До начала 20 века считалось, что атомы - мельчайшие неделимые частицы вещества. Однако оказалось, что атомы одних элементов могут превращаться в другие. Так изотоп урана – 238 через промежуточные радиоактивные элементы превращается в устойчивый элемент свинец— 206. Период полураспада составляет 4,5 млрд. лет.

Изучение состава материи происходило через открытие фундаментальных частиц вещества (фермионов) и переносчиков фундаментальных взаимодействий (бозонов). Эти открытия стали возможны благодаря развитию сложных экспериментальных методов исследования. Например то, что представляла собой наша Вселенная в первые мгновения

существования нашей Вселенной – кварк-глюонная плазма, показали эксперименты на Большом адронном коллайдере в 2010 году. 4 июля 2012 года ЦЕРН объявил об открытии бозона Хиггса — частицы, которая играет ключевую роль в современной физике микромира и которую ученые искали почти полвека.

Открытие химических элементов шло на протяжении тысячелетий. Причем некоторые химические элементы открывали не один раз. Так произошло с кислородом. В 1771 году его получил Карл Шееле, но не понял, что это новый химический элемент и назвал «огненным воздухом». В 1774 году кислород получил Джозеф Пристли, но решил, что это сложное вещество и назвал «дефлогистированным воздухом». И только Антуан Лоран Лавуазье окончательно разобрался в природе получаемого газа и назвал новый химический элемент кислородом.

Примером открытия нового свойства является открытие сверхтекучести. Под сверхтекучестью понимают «способность вещества в особом состоянии (квантовой жидкости), возникающем при температурах, близких к абсолютному нулю (термодинамическая фаза), протекать через узкие щели и капилляры без трения». Сверхтекучесть жидкого гелия-II ниже 2,172 К открыта в 1938 году советским физиком Петром Капицей (Нобелевская премия по физике за 1978 год) и Джоном Алленом.

Еще один пример – анестезия. Простые формы анестезии, такие как опиум, мандрагора и алкоголь, использовались людьми издавна. Но с 1847 года обезболивание перешло на новый уровень, когда американский хирург Генри Бигелоу (Henry Bigelow) впервые ввел в свою практику эфир и хлороформ. Крайне болезненные инвазивные процедуры стали намного более переносимыми.

Однако история полна случаев, когда открытия совершались случайно. Так в 1951 году американские исследователи во время поисков

термостойкого покрытия для кабин истребителей случайно обнаружили свойство цианоакрилата прочно склеивать различные поверхности.

А можно открыть путь к звездам. 12 апреля 1961 года это сделал наш соотечественник, первый в мире космонавт Юрий Алексеевич Гагарин. Для человечества началась космическая эра.

СЛОЖЕНИЕ ГРАФИКОВ ФУНКЦИЙ

Белоногов И.В.

Научный руководитель – учитель математики Бурмистрова Т. В.
МБОУ «СОШ № 5
городского округа Ступино Московской области
belonogovan2003@gmail.com

Изучению функции и ее свойств посвящена значительная часть школьного курса алгебры. Функции широко используются при изучении математики, физики, химии, географии, экономики, биологии, астрономии. Имеют широкое применение в практической деятельности человека. Неотъемлемой частью изучения функции является построение и изучение ее графика.

График функции выступает основным опорным образом при формировании целого ряда понятий – возрастание и убывание функции, четности и нечетности, обратимости, понятия экстремума.

Без четких и сознательных представлений о графике невозможна геометрическая наглядность при формировании таких понятий курса алгебры и начал анализа, как непрерывность, производная, интеграл. Поэтому заниматься формированием графических представлений очень актуально.

На уроках математики я научился строить графики элементарных функций. Многие графики можно построить способом геометрических преобразований, параллельного переноса, сдвига вдоль оси координат, сжатия и растяжения вдоль координатных осей. Можно воспользоваться методом исследования через производную.

Но в школьной программе не рассматривается один из важнейших способов построения графиков с помощью метода сложения.

Зачастую встречаются такие графики функций, которые на первый взгляд очень тяжело представить, потому что использование стандартных преобразований не позволяют построить график рассматриваемой функции, так как это сопровождается очень громоздкими выкладками. Кроме того, многие задания подразумевают анализ функции, который включает в себя нахождение промежутков возрастания и убывания, максимальных и минимальных значений функции на промежутке, что требует нахождения производной и подсчета значения в каждой точке. А это требует больших усилий и повышает риск ошибки.

При подготовке к участию в межвузовских олимпиадах я познакомился с методом сложения графиков функции. Данный метод построения показался мне рациональным. Он упрощает построение сложных графиков функции, убирая большие выкладки при нахождении производной и подсчете множества «ненужных» точек. Кроме того, метод сложения графиков функции позволяет построить и проследить все изменения графика без потери точек экстремума и точек перегиба.

В данной работе я показал способы построения графиков различных функций методом сложения. Подчеркнул его преимущества перед другими методами. Рекомендую применение данного метода при решении олимпиадных задач, где важен не только полученный ответ, но и вариант подхода к решению данного задания.

ИЗ ТЫСЯЧИ ПЛАНЕТ – ЗЕМЛИ ПРЕКРАСНЕЙ НЕТ

Виноградова А.О., Головина Е.Д.

Научный руководитель: педагог-психолог Шведова О. В.
МБОУ СОШ №9 городского округа Ступино Московской области

В год 60-й годовщины со дня первого полета человека в космос проходит много мероприятий, посвященных этой дате. Действительно, это величайшее событие в истории не только нашей сраны, но и всего человечества. Мы все стремимся в космос, но живем на Земле. «Из тысячи планет-Земли прекрасней нет» - поется в одной популярной песне. Но, благодаря деятельности человека состояние окружающей среды ухудшается год от года.

Еще несколько десятилетий, и слова этой песни будут вызывать сомнения и тревогу. Лишь недавно некоторые люди начали задумываться о том, как человечество вредит природе и каковы последствия безответственности по отношению к окружающему миру. Мы загрязняем воздух, отравляем воду и почву, истребляем целые виды животных, истощаем природные ресурсы. Берём слишком много, а то, что возвращаем, лишь убивает природу, и она просто не успевает восстанавливаться после нанесённого нами ущерба.

В настоящее время остро стоит проблема сохранения, вывоза и переработки мусорных отходов. Что же делать? Мы можем повлиять на это в положительном ключе. Один из важнейших моментов в сохранении того, что имеем на данный момент, это обращение к вторичном у производству. Вторичное производство подразумевает под собой не бездумное сваливание мусора на мусорных полигонах или его сжигание, оно подразумевает сбор и переработку использованных вещей или органических отходов, их переработку и последующее повторное использование. Например: сбор пластиковых бутылок, которые переработают и сделают новые, но возможно уже предназначенные для иной продукции. Органические отходы можно переработать в природный газ, который уже можно будет использовать в качестве топлива. А энергией, выделяемой во время переработки, можно снабжать города**.** Использование вторичного производство таким образам становится намного выгоднее и безопаснее для окружающей среды, чем

открытие очередного мусорного полигона. И это вовсе не теория, а опыт других стран. За пример можно взять Швецию. На данный момент процент мусора попадающего на свалку в Швеции равен 1 % , и то это не перерабатываемые отходы. Шведы с детского сада знают куда и как складывать мусор, для этого в Швеции у каждого вида отходов имеется свой стандартный цвет контейнеров, что упрощает задачу сортировки и в ней могут спокойной участвовать и дети. Можем ли мы добиться таких успехов как в Швеции? Мне кажется, можем. Но для этого нужно не только поставить несколько мусороперерабатывающих заводов и структурировать процесс сбора мусора, а ещё и популяризировать идеи заботы об экологии с самых малых лет, воспитывая в детях ответственное отношение к природе.

Мы расскажем, как в нашей школе ведется работа по экологическому воспитанию среди учащихся. Уже с начальных классов в рамках внеурочной деятельности и на уроках окружающего мира ученики знакомятся с понятиями «Экология», «Экологический след». В школе проводятся акции: « Сортируем мусор – спасаем планету», «Это всем легко понять – мусор надо разделять», «Вторая жизнь отходов», «Чистая земля» и другие. Ученик рисуют стенгазеты, памятки и листовки, высаживают деревья, убирают территорию леса возле школы. Ежегодно в школе проходит экологическая выставка «Осенний карнавал», которая рассказывает о красоте родной природы, о её богатстве и неповторимости. Для учащихся пятых классов проходит экологический КВН. Задача этих мероприятий - научить учеников любить и беречь родную природу, понимать последствия негуманного отношения к ней. Школьные волонтеры обращают внимание учащихся на проблемы домашних животных и зимующих птиц.

В школе созданы условия для раздельного сбора мусора. Установлены красочные контейнеры, капсулы для сора батареек. В каждом классе есть коробка для сбора макулатуры. Макулатура потом переносится в школьный сарай, где установлены контейнеры.

Второй год в школе действует отряд Экологических волонтеров под руководством учителя химии Букиной Ирины Александровны. Ребята очищают от бытового мусора городскую зону отдыха Затон. Проводят агитационную работу среди учащихся и родителей, снимают социальные ролики и размещают их в соцсетях.

Мы провели опрос среди учащихся старших классов, чтобы узнать, готовы ли они к раздельному сбору мусора. Вот результаты анкетирования, они представлены в виде графика.

1. Сортируете ли вы отходы?

2.Хватает ли в вашем дворе контейнеров для перерабатываемых отходов?

3.Готовы ли вы сортировать пищевые отходы при условии, что будут стоять контейнеры для дальнейшей переработки на специализированных предприятиях?

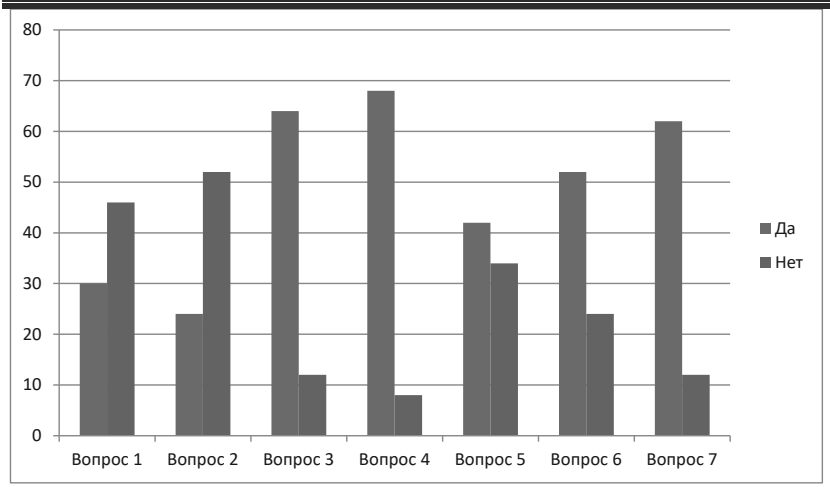
4. Знаете ли вы, что пищевые отходы можно перерабатывать для получения биогаза и компоста для сельского хозяйства?

5. Знаете ли вы что пищевые отходы не перегнивают, а бродят и выделяют парниковый газ метан, влияющий на изменение климата?

6.Знаета ли ы, что пищевые отходы занимают по весу 50% от всех отходов?

7. Если будут установлены все контейнеры, готовы ли вы придерживаться раздельного сбора отходов по их виду?

8. Что на сегодняшний день мешает сортировать отходы на 2 вида



Вопрос 8: Согласно опросу, большинства людей не хватает времени, мотивации или контейнеров для сбора мусора.

Результаты анкетирования показали, что просветительская работа среди учащихся нужна и важна. Не все еще обладают ответственным гражданским сознанием в плане сортировки мусорных отходов. Но если эту работу активно продолжать, то можно вырастить поколение неравнодушных и активных людей.

В юбилейный для космонавтики год, хочется напомнить слова первого космонавта Юрия Алексеевича Гагарина: «Облетев Землю в корабле-спутнике, я увидел, как прекрасна наша планета. Люди, будем хранить и приумножать эту красоту, а не разрушать её».

НЕОБЫКНОВЕННАЯ КАРЕЛИЯ

Жильцова М.А.

Научный руководитель – учитель математики Аравина В.В.
МБОУ «СОШ № 5
с углублённым изучением отдельных предметов»
городского округа Ступино Московской области

Юрий Гагарин был первым человеком, который увидел нашу Землю из космоса. Пораженный прекрасным зрелищем, он призвал людей «хранить и

преумножать эту красоту». Мое исследование посвящено одному из красивейших уголков нашей Родины – озерам Карелии, а именно озеру Янисъярви.

Его происхождением увлеклись в свое время эксперты и вот какие ответы были сделаны. В 1920 годку Лапландский геолог П. Эскола выявил лавовый приток вокруг озера Янисъярви, размещенного к северу от Ладожского озера. Содержимое данного наплыва было близко к составу лавовых образований метеоритных кратеров. К тому же, в центре озерца есть два скалистых лавовых островка. Это все удостоверяет в том, что озеро Янисъярви представляется древним метеоритным кратером. Его габариты - 14 на 26 километров. Метеоритом называют «тело мирового происхождения, достигнувшее плоскости Земли или другого большого небесного тела». Под ударным (метеоритным) кратером понимают «углубление, появившееся на поверхности небесного тела при падении тела меньшего размера».

Я узнала, что есть несколько признаков, указывающих на взрывное возникновение озера Янисъярви. Несомненно, самый первый признак - это обнаруженные в северо-западной, западной и полнощной долях озера радиальные и концентрические системы трещиноватости в кольцеобразный зоне. И эти налаженности трещиноватости сориентированы внутрь озера. Нигде кроме вышеперечисленных мест, трещиноватости не обнаружены

Второй признак-это обнаружение минералов, образующихся при высоких температурах и давлениях. Так, минерал коэсит, одна из полиморфных разновидностей кремнезема, образуется при температуре, равной 870°С и давлении 22000 атм. Такие условия могли возникнуть при ударе внеземного тела о сферу Земли.

Представленные данные позволяют предположить, что Янисъярви является старым метеоритным кратером- самым древним для местности России и самым знаменитым на сегодняшний день.

СКАФАНДР ДЛЯ ВЫХОДА НА МАРС И РАНЕЦ ЖИЗНЕОБЕСПЕЧЕНИЯ

Осокина С.Р.

МБУ ДО «ДДЮТ», МБОУ «СОШ №18»
Тульская область, г. Новомосковск
Научный руководитель: Николаева Н.В., Новикова С.Н.
osockinas@mail.ru

Цель: разработка концепции скафандра для работы внутри космического аппарата и выхода на Марс.

Условия Марса достаточно суровые и подобрать подходящие материалы достаточно тяжело. В работе были проведены опыты, определяющие защитную способность по отношению к агрессивной атмосфере Марса. В практической части стояли следующие задачи:

1. установить тип тканей;
2. убедиться в газонепроницаемости тканей;
3. оценить устойчивость тканей к агрессивным средам, которые могут быть на планете Марс.

Опыт 1. Мы сожгли нити, входящие в состав материалов тканей. По виду остатка и типа горения, можно сделать вывод, что материалы внешней оболочки не горючи и высокие температуры для скафандра не страшны.

Опыт 2. Так как в атмосфере Марса присутствует соединение азота, мы исследовали три образца ткани (полиуретан, полиэтилентерефталат, материал для силового слоя) на газонепроницаемость для паров хлорида аммония. Ни в одном из трёх опытов газообразный хлорид аммония не проходил через образцы ткани, что мы визуальное видели с помощью экрана.

Нам интересно было бы изучить пропускную способность тканей по отношению к сернистому газу, который также присутствует в атмосфере Марса. В результате исследований можно сделать вывод, что защищающие материалы не пропускают газы, имитирующие атмосферу Марса.

Для работы на марсианской базе космонавту удобно будет использовать съёмный ранец жизнеобеспечения, который будет находиться в шлюзе, и при выходе на поверхность Марса человек будет надевать его на скафандр следующим образом: ранец висит на стене базы, космонавт к нему подходит (вплотную), нажимает на кнопку, которая будет находиться неподалеку от ранца, лямки от ранца начинают одеваться на космонавта. Космонавт может сам регулировать их натяжение. Как только лямки надеты, 3 шланга от ранца ЖО начинают выдвигаться соединяются с лунками скафандра, которые расположены на спине скафандра.

Первый шланг для подачи воздуха, будет обеспечивать подачу кислорода низкого давления (для дыхания, вентиляции и поддержания давления наддува в скафандре). Второй шланг для подачи воды, которая обеспечивает терморегулирование в скафандре. Третий шланг обеспечивает поддержание связи и подзарядку баков с кислородом и водой.

В работе изучено строение и композитные материалы скафандра, строение ранца жизнеобеспечения (РЖО). По результатам химических опытов предложен вариант материалов, которые можно использовать для пошива скафандра для полета на Марс, имеющего съемный РЖО.

Система съёмного ранца позволит использовать скафандр в различных условиях – внутри напланетной базы и вне неё. Следовательно, космонавт сможет применять скафандр при выполнении и необходимых действий в центре управления или связи с Землёй, в лабораториях, а при выходе из помещений будет надевать РЖО. Преимущества ранца в отсутствии необходимости индивидуализации, так как его строение будет готово к любому размеру скафандра.

КОМПЬЮТЕРНЫЕ ИГРЫ И ГЕЙМЕРСКИЙ СЛЕНГ: ПО МАТЕРИАЛАМ СОЦИОЛОГИЧЕСКОГО ОПРОСА ШКОЛЬНИКОВ

Старчиков А.С.

Научный руководитель – Заслуженный учитель РФ,
учитель русского языка и литературы Сухова З.Н.
МБОУ «СОШ №5», г.о. Ступино
artyom.starchikov4@gmail.com

Игровой сленг как молодежная речь представляет собой яркое явление современной массовой речевой культуры подрастающего поколения. В связи с этим в ноябре 2020 г. было проведено социологическое исследование речи школьников в количестве 40 человек в 10-х классах МБОУ «СОШ №5» г.о. Ступино. Актуальность данной работы позволяет понять отношение школьников к игровому сленгу, поскольку динамичность развития XXI века привела к большой популярности использования компьютерных игр среди молодежи. Наряду с положительными тенденциями в развитии и использовании компьютерных игр (проживание различных моделей жизненных ситуаций, вера в свои силы, наличие единомышленников в процессе коммуникации, командная работа, универсальность и специфичность языка) проявляются отрицательные направления (угроза «ухода» от действительности в виртуальную реальность, создание иллюзии неограниченных возможностей, вероятность социального одиночества в жизни, заочное общение, примитивность и однозначность языковых средств, низкая двигательная активность, ведущая к болезням и др.).

Школьникам было задано 7 вопросов посредством Google-form. Первый вопрос был посвящен гендерной принадлежности опрошенных респондентов. Выборку составили 40 человек, среди которых были 30 % юношей и 70 % девушек. Данные ответы подтверждает, что девушки более социально ориентированы в обществе и стремятся участвовать во всех общественных мероприятиях.

Следующий вопрос касался того, сколько времени проводят школьники за игрой в компьютерные игры. Большая часть учащихся практически не играет (55% респондентов), 20 % опрошенных играют 1-2 раза в неделю, 10 % играют раз в месяц и по 7,5 % играют каждый день и раз в 2 недели. Это объясняется периодом усиленной подготовкой к ЕГЭ в школе.

В следующем вопросе выявлено, что 67,5 % опрошенных практически не играют, остальные 32,5% респондентов играют в разнообразные компьютерные игры. Хочется отметить, что часть респондентов лукавит, так как в этом вопросе выявлено, что уже 67,5% респондентов практически не играет вместо 55% опрошенных из предыдущего вопроса. На вопрос: «Используете ли вы в игре англицизмы (слова, образованные от английских слов, например, "геймер"-"игрок")?», большинство 53 % опрошенных ответили утвердительно, 40% отрицательно и 7% не определились с ответом. Большинство респондентов (50%) считают, что русские слова не могут заменить и передать точность английских фраз в игре, 42% респондентов согласились с этим мнением и 8% не знают, что ответить по данному вопросу. Ответы по поводу чрезмерного использования англицизмов распределились следующим образом: 48% респондентов думают, что это наносит вред русскому языку, 45% высказали против и 7% не определились с ответом. Последний вопрос подтверждает мнение большинства респондентов (93%) в том, что изучение иностранного языка помогает в игре, 5% респондентов не согласны с этим утверждением и 2 % не определились с ответом.

Подводя итог, хочется отметить, что учащиеся 10 классов в основном не играют в компьютерные игры, но игровой сленг знают и понимают иностранные слова благодаря изучению английского языка в школе. Большая часть респондентов высказываются за опасения, что англицизмы могут нанести вред русскому языку, так как в компьютерных играх русские эквиваленты слов мало используются.

ВЛИЯНИЕ ИНТЕРНЕТА НА ШКОЛЬНИКОВ РАЗНЫХ ВОЗРАСТНЫХ ГРУПП

Шарков В.С., Скисов Т.В.

Научный руководитель - педагог-психолог
Сидорова Е.В.
АНОО «Физтех»-Лицей им. П.Л. Капицы
t.skisov@gmail.com

Мы живем во время стремительного развития информационных технологий и внедрения их в повседневную жизнь человека. Современный человек погружен в информационную среду и во многом зависим от нее. Информационная среда становится средой обитания для пользователя, а межличностные отношения переходят от типа «человек-человек» к «человек-машина». Такая часть информационной среды как Интернет стала неотъемлемой частью нашей жизни, в связи с этим резко возрастает актуальность проблемы патологического использования интернета.

Зависимость, которая возникает в результате использования Интернета и компьютера, может оказывать пагубное воздействие на бытовую, учебную, социальную, рабочую, семейную, финансовую и психологическую сферы человека было замечено учёными. В 1996 г. психиатром И. Голдбергом был предложен обозначающий это расстройство термин «интернет-зависимость». Под этим термином мы понимаем вид нехимической психологической зависимости, характеризующийся потребностью в чрезмерном использовании интернета во внерабочих целях, навязчивыми мыслями о времяпровождении в цифровой среде, когда человек находится вне сети, синдром отмены, а также разрыв социальных связей и общее ухудшение качества жизни.

Цель нашей работы - установление корреляцию между возрастом, направленностью образовательной программы, местом учёбы школьников и их поведением в интернете. Для достижения поставленной цели был изучен теоретический материал по феномену интернет-зависимости и проведено

анкетирование учащихся разных возрастов. В качестве инструментария для проведения тестирования был взят опросник Кимберли Янг, профессора психологии, изучающей явление патологического использования интернета.

Всего в тестировании участвовал 101 респондент из двух школ Московской области: МБОУ "Лицей №1"(г.Ступино, Московская обл.) и АНОО «Физтех-лицей им. Капицы, г.Долгопрудный. Опросы учащихся третьих и десятых классов проводились очно на протяжении двух месяцев.

В результате исследования получены данные, диаметрально противоположные изначальной гипотезе о том, что чем младше ребёнок, тем больше он подвержен негативному влиянию интернета. Оказалось, что среди 10х классов интернет-зависимых вполовину больше. Как можно видеть на диаграмме (рис.), более чем у половины десятиклассников выявлена интернет-зависимость. Кроме того, выявлен тревожный факт интернет-зависимости у учащихся 3-х классов.

Обнаружено, что представители профиля с направленностью на IT больше подвержены влиянию интернета. Этот эффект может быть обусловлен тем, что ввиду своей деятельности ученики в IT сфере больше времени проводят за компьютером. Из этого можно сделать вывод, что аддиктивное поведение формируется вне зависимости от рода задач, выполняемых при помощи интернета. Это подтверждает один из выделенных Янг критериев, а именно количество времени, проводимое в интернете.

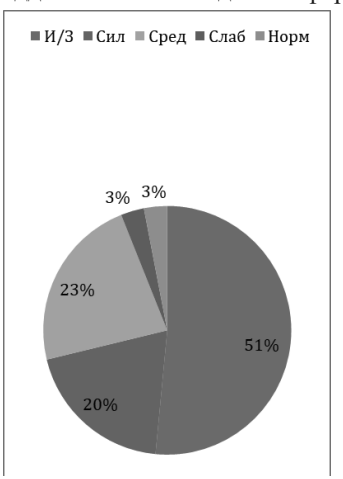


Рисунок. Диаграмма, отражающая статистику по ученикам десятых классов, где:

И/З – интернет-зависимые

Слаб. - слабоподверженные

Сред. - среднеподверженые

Сил. - Сильноподверженные

СОДЕРЖАНИЕ

Приветствие проректора по научной работе Московского авиационного института **Ю.А. Равиковича**……..…..3

Приветствие главы городского округа Ступино Московской области **С.Г. Мужальских**……5

Приветствие председателя Совета депутатов городского округа Ступино Московской области **П.И. Челпана**……..……6

Приветственное слово генерального директора АО «Ступинская Металлургическая Компания» **В.П. Шмелева**..... …..7

Приветствие директора Ступинского филиала МАИ **В.Н. Уварова**……...9

ПЛЕНАРНЫЙ ДОКЛАД. **А.О. Штокал, А.В. Артемьев, Е.В. Рыков, В.А. Богачев, О.П. Баженова, Т.В. Рожкова, И.В. Солдатова, В.Д. Демина.** Астрофизические космические аппараты АО «НПО Лавочкина»: Итоги научной работы …….....11

СЕКЦИЯ № 1. ИНФОРМАТИКА, ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА И УПРАВЛЕНИЕ..... …26

Каратаева Е.С. Разработка пакета прикладных программ для прогнозирования механических свойств прутков сплава ВТ6……..…26

Антонов И.М., Иванов Б.А., Мелюков С.А. Средства отображения данных для мобильного пилотажного стенда.……..…28

Ерошин П.А. Изучение языка программирования Python созданием собственного проекта в open source среде разработки RenPy……...29

Кустов С.С., Михалев С.С., Емельянова Е.В. Разработка информационной системы на языке программирования C# для автоматизации формирования документов Microsoft Word……..31

Попов Д.Р., Мякишев В.С. Исследование скорости работы различных методов сортировок на языке C++……...32

Пятов Н.А., Шакурова А.В., Генералова А.Р. Оценка знаний учащихся о Вселенной с помощью облачных сервисов……..…….35

Романов А.О. Фронтенд-разработка интернет-магазина мебели с использованием технологий Flexbox, Javascript……..37

Русаков В.В. Разработка Web-приложения для тестирования знаний обучающихся……39

Лезжова А.М. Выработка критериев «функции приспособленности» для реализации генетического алгоритма составления расписаний……...41

СЕКЦИЯ № 2. МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ, ТЕХНОЛОГИЯ И АВТОМАТИЗАЦИЯ ОБРАБОТКИ МАТЕРИАЛОВ……..**45**

Беляев И.Г. Освоение технологии изготовления диска из сплава Inconel 718……...45

Ледовская А.А., Ваганова Е.А., Романовская М.С. Разработка состава сварочной проволоки для сварки псевдо бета-титанового сплава…….....46

Грушин И.А., Савостин Д.С., Сперанский К.А. Исследование влияния структурного состояния сплавов МА2-1, МА14 и МА12 на коррозионную стойкость в 3% NaCl……..……..……..……..……..…….....48

Каратаева Е.С., Сидоркова М.М. Уточнение границ фазовых областей на классификационной диаграмме титановых сплавов на основе кластерного анализа ……..……..……..……..……..……..……..……50

Кирсанов И.И., Ключеров А.В. Анализ способов защиты авиационной техники от коррозии……..……..……..……..……..…….…...52

Кобозев И.Ю. Сварка титановых сплавов..……..……..……..…….54

Кононова И.С. Сопоставление свойств сплавов ЭП742-ИД и ВТ25УП для производства деталей ГТД..……..……..……..……...56

Лебедев М.А. Влияние потенциала подложки на текстуру и показатели твердости нитридных покрытий...……..……..……..…….59

Патрушев А.Ю. Метод получения микроструктурированных материалов высокоскоростной закалкой расплава...……..……..……..……..……..61

Раткевич Г.В. Микроструктура сплава Cu-Mn-Al..……..……..……..…63

Соколова Е.А. Исследование влияния параметров циклирования на структуру и свойства сплава ВТ9Л..……..……..……..…….....65

Танков Е.Д., Троицкий В.Л. Диффузия легирующих элементов замещения в титане..……..……..……..……..……67

Троицкой В.Л., Шишлянников Г.Д., Канзюба А.Н. Современное применение титановых сплавов в России..……..……..……..……..…69

Фокин И.В., Стуров А.А. Исследование проблемы механической обработки деталей из композиционного материала..……..……..……..……..71

Чибисова Е.В., Лезжова А.М., Новиков Б.Б. Повышение стабильности механических свойств полуфабрикатов из сплава Ti-6Al-4V путем корректировки химического состава..……..……..……..……...73

Белякова А.С., Мазилина М.А., Шмырова А.В. Исследование зависимости прочностных свойств титановых сплавов от химического состава при температурах эксплуатации..……..……..……..……..75

СЕКЦИЯ № 3. АЭРОКОСМИЧЕСКАЯ ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ..... …**77**

Березко М.Э. Метод решения кинетических уравнений с использованием полярных сеток и выделением линии разрыва..……..……..……..…...77

Боев А.Ф., Карпов И.В. Подготовка 3D-модели системы кондиционирования для численного эксперимента ..……..……..78

Горбатовский С.С., Кабанов И.В. Исследование механических свойств и обрабатываемости резанием сплавов типа Ti-6Al-4V в зависимости от химического состава..……..……..……..……80

Данилов А.В., Кульченко Е.А., Кухта Г.О. К вопросу об установках для гидродинамического исследования рабочего процесса, протекающего в ступени компрессора ГТД……..……81

Копцов Д.С., Печуров А.В. Влияние угла напыления на КТЛР плазмонапыленного покрытия из порошка Al_2O_3……..84

Кочнев К.В. Применение реголита для строительства лунных баз……..…85

Мануйлов П.Н. Исследование параметров струи микроплазмотрона для напыления гидроксиаппатита кальция……....86

Печуров А.В., Копцов Д.С. Повышение усталостной прочности термически упрочняемых алюминиевых сплавов.……88

Салахов А.М., Кантемиров Д.А. Беспилотный экраноплан с замкнутым контуром крыла……90

СЕКЦИЯ № 4. МЕНЕДЖМЕНТ, ЭКОНОМИЧЕСКИЕ И СОЦИАЛЬНО-ГУМАНИТАРНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СОВРЕМЕННОГО МИРА ……**92**

Дубинский М.О. Вопросы экономической безопасности предприятия в условиях цифровой экономики ..……..……..……..……92

Асташова А.А., Джафарова К.И. Рациональное управление методами построения тренировочного процесса студентов, используя спортивно-игровой метод..……..……..……..……...…93

Бокова И.А. Сравнение альтернативных источников финансирования проекта на металлургическом предприятии..……..……..……..……...94

Ванин А.М. Совершенствование работы ключевых операторов участков производства...……..……..……..…….95

Гончаров Н.В. Изобретательская деятельность как основной компонент инженерного образования..……..……..……..……....98

Грязцова М.П. «Нам нужна великая Россия!» — опыт реформ Столыпина……100

Джафарова К.Э. Разработка проекта по внедрению новой продукции……102

Емельянова Е.В. Перспективы роботизации: по материалам социологического опроса студентов Ступинского филиала МАИ.…….…..104

Камозин Д.Е., Кустов С.С. Управление информационными технологиями при дистанционном обучении студентов Ступинского филиала МАИ для поддержания здорового образа жизни..……..……..……..…...……...106

Каратаева Е.С. Анализ отношения студентов Ступинского филиала МАИ к ненормативной лексике..……..……..……..……..….107

Кленина М.А. Социально-психологический аспект в коммуникации менеджера..……..……..……..…….109

Копцов Д.С. Роль изучения иностранных языков в профессиональной подготовке инженеров авиационной промышленности..……..……..112

Крашенников Е.В. Глобализация английского языка.....114

Кустов С.С., Михалев С.С., Камозин Д.Е. Управление формированием здорового образа жизни как составляющее профессионально-прикладной физической подготовки..……..……..……..……..116

Ледовская А.А., Кульмизев Д.А. Features of language thinking of technical university’s students. Особенности языкового мышления студентов технического вуза…..……..……..……..……118

Мазилина М.А. Проблематика перевода текстов металлургической тематики.....……..……..……..…….122

Медведев О.А. Влияние физической культуры на потенциал студентов….124

Морозова Н.П., Солнцева Е.А. Анализ финансового состояния организации……..126

Мякишев В.С. Программированные задания в системе дистанционного обучения по физической культуре, для студентов Ступинского филиала МАИ……..128

Косицин А.А., Панкина Е.А. Пути решения проблемы управления духовно-нравственным потенциалом при занятиях физической культурой…….129

Кречетова И.И., Панкина Е.А., Медведев О.А. Социологические опросы по обращению с отходами как способ экологического воспитания молодежи……..…132

Попов Д.Р., Мякишев В.С. Маркетинг в спорте..……..……..……..134

Прилипов А.С., Старчикова Е.С. Virtual cinema leisure as one of the aspects of social culture. Виртуальный кинодосуг как один из аспектов социальной культуры....……..……..……..…….…136

Просников В.Д. Маркетинг привлечения и удержания клиентов банка…..140

Грязцова М.П., Скорохватова Е.М. Перспективы повышения качества жизни: социологическое рассмотрение проблемы...……..……..……141

Старостина Я.П. Капиталистическая индустриализация России на рубеже веков: исторический аспект.....……..……..……..…….143

Старчикова Е.С. Features of translation of texts in the field of ecology. Особенности перевода текстов в области экологии…….145

Толстов И.А. Специфика переводов текстов, посвященных информационным технологиям..……..……..……..…….149

СЕКЦИЯ № 5. ЮНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬ……...**152**

Кузьминов Е.А., Акназарова А.Д., Гамазенков А.О. Научные открытия……...152

Белоногов И.В. Сложение графиков функций..……...……..…….155

Виноградова А.О., Головина Е.Д. Из тысячи планет – Земли прекрасней нет……..…156

Жильцова М.А. Необыкновенная Карелия..……..……..……..…160

Осокина С.Р. Скафандр для выхода на Марс и ранец жизнеобеспечения……...162

Старчиков А.С. Компьютерные игры и геймерский сленг: по материалам социологического опроса школьников..……..……..……..…….164

Шарков В.С., Скисов Т.В. Влияние интернета на школьников разных возрастных групп…….166



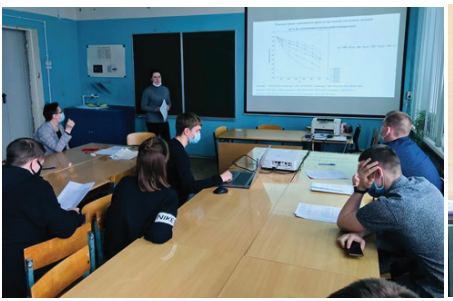
Приветствие проректора по научной работе Московского авиационного института Юрия Александровича Равиковича участникам секции «Менеджмент, экономические и социально-гуманитарные проблемы современного мира»



Награждение грамотами конференции участников секции «Юный исследователь».



Победители и участники секции «Информатика, вычислительная техника и управление»





На секции «Материаловедение, технологии и автоматизация обработки материалов»