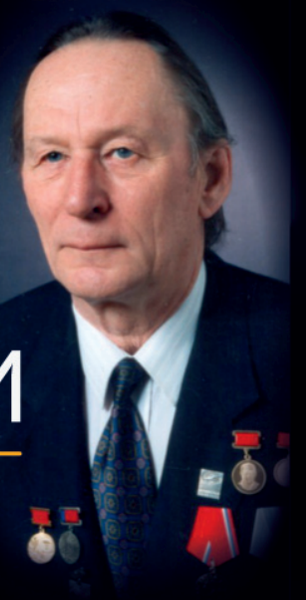
ISBN: 978-5-16-017946-9

VII ВСЕРОССИЙСКАЯ МОЛОДЕЖНАЯ
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

Колачёвские чтения



МАТЕРИАЛЫ КОНФЕРЕНЦИИ

8 апреля 2022 г.

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)»

СЕДЬМЫЕ КОЛАЧЁВСКИЕ ЧТЕНИЯ

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

Москва
ИНФРА-М
2022

УДК [629.78+620.22+004+30](063)
ББК 39.53:30.3:32.81:6/8я43
С28

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

С28 **Седьмые Колачёвские чтения: материалы VII Всероссийской молодежной научно-практической конференции, посвящённой первому полету человека в космос.** — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 200 с. : ил.

ISBN 978-5-16-017946-9

Содержит пленарные доклады и тезисы докладов студентов, аспирантов, школьников и молодых научных работников вузов, НИИ и предприятий Российской Федерации, вошедших в программу Седьмой 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 978-5-16-017946-9 © МАИ, 2022

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 13.07.2022.
Формат 60×90/16. Бумага офсетная. Гарнитура Newton.
Печать цифровая. Усл. печ. л. 12,5.
Тираж 110 экз. Заказ № 00000

ТК 788818-1898858-130722

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 и.о. проректора по научной работе
Московского авиационного института
Юрия Александровича Равиковича
участникам VII Всероссийской молодежной научно-практической
конференции «Колачёвские чтения»**

Уважаемые коллеги, дорогие друзья!



Сегодня в седьмой раз проходит конференция, получившая название в честь основателя Ступинского филиала МАТИ – Бориса Александровича Колачёва, профессора, доктора технических наук, Лауреата Государственной премии, заслуженного деятеля науки и техники РСФСР. Вся научная и педагогическая деятельность Бориса Александровича связана с развитием отечественного металловедения. В результате многолетней работы Б.К. Колачёва было создано новое научное направление – водородная технология титановых сплавов, в разработке которого Россия заняла ведущее место в мире. Практические рекомендации по исследованию водородной хрупкости металлов использовались при создании сверхзвукового самолета ТУ-144, а его труды по изучению влияния космического пространства на свойства металлов, работающих под напряжением, являются основой выбора материалов для длительной работы в условиях космоса. Научную традицию Бориса Александровича продолжают его ученики и последователи, участвуя в совершенствовании научно-технического комплекса нашей страны. Проведение Всероссийской молодёжной конференции расширяет возможности реализации творческого и инновационного потенциала молодёжи, позволяет укреплять разносторонние связи между предприятиями, учреждениями высшего, среднего профессионального и общего образования. Я искренне желаю всем участникам конференции успехов в научно-исследовательской и преподавательской деятельности! Будьте достойными продолжателями традиций Российской научной школы и вносите свой вклад в развитие отечественной науки и техники!

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

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

Уважаемые участники конференции «Колачевские чтения»!



В настоящее время наша страна находится на этапе интенсивного технического развития всех отраслей промышленности Российской Федерации. Сегодня российская наука и промышленность как никогда нуждаются в новых идеях, рационализаторских предложениях, разработках в областях машиностроения, авиастроения, судостроения, ракетно-космической и других отраслей экономики.

У России существует огромный потенциал для реализации прогрессивных и высокотехнологичных проектов, способных провести полномасштабную программу по импортозамещению.

Формирование и реализация новых этапов технического развития во всех отраслях промышленности возможно только с помощью грамотной и технически развитой инженерной идеи, творческого мышления, интереса к созиданию и желания отстаивать и развивать выбранное направление. Именно в такой момент на смену профессиям гуманитарной, экономической направленности на первый план выходят профессии инженера, металлурга, конструктора, технолога.

В 70-е годы прошлого века инженерными разработками отечественных конструкторов созданы первый широкофюзеляжный самолет-аэробус Ил-86, пассажирский Як-42, большегрузный транспортный АН-124 «Руслан», стратегические и дальние бомбардировщики ТУ-160, ТУ-95, ТУ-22, истребители СУ-27, высокоманевренный МИГ-29, вертолеты Ми-24, Ка-50.

В настоящее время в России идет активное развитие стратегических отраслей промышленности. Ведется серийное производство самолетов Sukhoi Superjet 100, Як-130, Су-34, вертолетов Ка-62, Ми-38. Проходят завершающую стадию испытания среднемагистрального самолета МС-21, оснащенного отечественными двигателями, и ближнемагистрального Ил-114.

На стадии разработок находятся проекты по созданию истребителей нового поколения Миг-41, Су-75 и военно-транспортного самолета Ил-276. Данные разработки и реализация уникальных технических решений позволяют производить технику, не имеющую аналогов в мире.

Уверен, что благодаря Вашим знаниям, результативному поиску и реализации решений, существующие в отраслях промышленности задачи будут успешно решены.

Желаю вам успеха на научно-техническом поприще, смелости и креативности в разработке и реализации нестандартных решений, позволяющих ускорить техническое развитие всех отраслей промышленности на благо нашей Родины.

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

ПЛЕНАРНЫЕ ДОКЛАДЫ

КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ РЕНТГЕНОВСКИЕ МЕТОДЫ В МЕТАЛЛОВЕДЕНИИ СПЛАВОВ ТИТАНА, АЛЮМИНИЯ, МАГНИЯ

Бецофен С.Я.

ФГБОУ ВО «Московский авиационный институт
(национальный исследовательский университет)» (МАИ)
s.betsofen@gmail.com

1. Остаточные напряжения

Остаточные напряжения играют важную роль в формировании модифицированных поверхностных слоев. Однако экспериментальное определение этих напряжений встречает принципиальные затруднения. Связано это с тем, что деформация решетки при образовании твердого раствора внедрения и замещения и от упругих напряжений дает сходный дифракционный эффект. Поэтому необходимо развитие методов разделения вклада остаточных напряжений и гетерогенности химического состава в поверхностных слоях.

1.1. Метод $\sin^2\Psi$

Метод $\sin^2\Psi$ наиболее широко используется в дифракционной тензометрии, при использовании как рентгеновского [1, 2], так и нейтронного излучений [3-7]. В методе $\sin^2\Psi$ осуществляют несимметричную съемку таким образом, что нормаль к отражающим плоскостям ориентирована наклонно по отношению к поверхности образца с полярными углами азимутального поворота Φ и наклона Ψ. При этом, рентгеновская деформация ε_p может быть представлена с помощью компонент тензора напряжений и для квазиизотропного (бестекстурного) материала имеет вид:

$$\varepsilon_{\phi\Psi} = (1+\nu)/E_{hkl}\,\sigma_\phi \sin^2\Psi - (\nu/E)_{hkl}(\sigma_{11}+\sigma_{22}) \quad (1)$$

Уравнение (1) позволяет получить $\sigma_\phi = \sigma_{ост.}$ из экспериментальной зависимости $d_{\phi\Psi}$ от $\sin^2\Psi$. Тогда: $\sigma_{ост.} = (tg\alpha \cdot E_{hkl})/ a_0(1+\nu)$ (2)

При определении остаточных напряжений рентгеновским методом "$\sin^2\Psi$" измеряют межплоскостные расстояния для рефлекса (hkl) при нескольких значениях угла "Ψ". При этом значению $\psi=0$ соответствует отражение от плоскостей (hkl) для зерен, в которых эта плоскость параллельна плоскости образца, а значения $\psi\neq0$ соответствуют отражениям от зерен, в которых плоскости (hkl) расположены под углом "ψ" к плоскости образца, рис. 1.

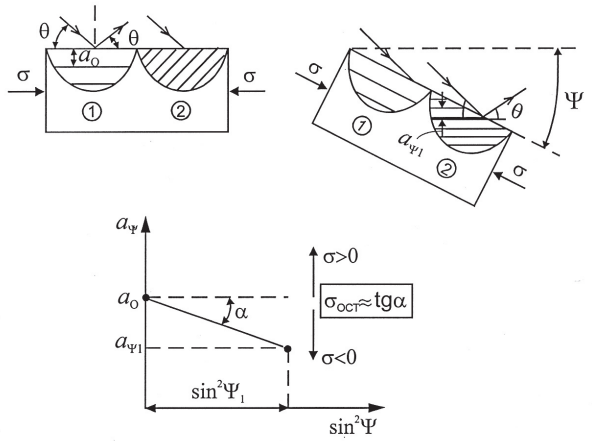


Рис. 1. Схема съемки методом $\sin^2\psi$

При наличии градиента параметров решетки по глубине толщина рассеивающего слоя или информационная глубина ($t_и$) при наклонном падении пучка меньше, чем при симметричном.

$$t_и = [\sin\gamma \sin(2\Theta - \gamma)] / \mu\,[\sin\gamma + \sin(2\Theta - \gamma)] \qquad (3)$$

где γ - угол скольжения, $\gamma = \theta - \psi$.

Наличие положительного градиента параметра решетки, не связанного с напряжениями, будет приводить к завышенным значениям сжимающих напряжений и к заниженным значениям растягивающих напряжений.

1.2. Метод симметричной съемки

В работах [8-10] развит метод разделения эффектов напряжений и градиента параметров решетки, основанный на особенностях упругой анизотропии кристаллов. Показано, что для оценки остаточных напряжений можно анализировать параметры решетки зерен, в которых разные плоскости отражения параллельны поверхности образца, т.е. при $\psi=0$. В этом случае соотношение (1) сводится к следующему:

$$\varepsilon_{\Psi=0} = \Delta a_{hkl}/a_o = 2(\nu/E)_{hkl}\sigma_{ост.} = 2K_{hkl}\sigma_{ост...} \qquad (4)$$

где: $\Delta a_{hkl} = (a_\sigma - a_o)_{hkl}$ – разница параметров решетки, рассчитанных для рефлекса *hkl*, при наличии остаточных напряжений (a_σ) и при их отсутствии (a_o).

Для кубических, тетрагональных и гексагональных кристаллов упругие рентгеновские константы $K_{hkl} = (\nu/E)_{hkl}$ рассчитываются с помощью соотношений (5), (6) и (7) соответственно:

$$K_{hkl} = -S_{11} - (S_{11} - S_{12} - 1/2S_{44})(h^2k^2 + h^2l^2 + k^2l^2)/(h^2 + k^2 + l^2)^2 \qquad (5)$$

$$K_{hkl} = (h^2l^2 + k^2l^2 + 2h^2k^2)S_{11} + (h^2l^2 + k^2l^2)(S_{33} - S_{44}) + (h^4 + k^4 + h^2l^2 + k^2l^2)S_{12} \quad (6)$$

$$K_{hkl} = 0{,}5(S_{12} + S_{13}) + 0{,}5\cos^2\gamma(S_{11} + S_{33} - S_{13} - S_{12} - S_{44}) - 0{,}5\cos^4\gamma(S_{11} + S_{33} - 2S_{13} - S_{44}) \quad (7)$$

Совместное решение уравнения (4) для любой пары рефлексов ($h_1k_1l_1$) и ($h_2k_2l_2$), имеющих различные значения K_{hkl} , позволяет найти величину остаточных напряжений:

$$\sigma_{ост.} = \frac{a_{h_1k_1l_1} - a_{h_2k_2l_2}}{2(a_{h_2k_2l_2}K_{h_1k_1l_1} - a_{h_1k_1l_1}K_{h_2k_2l_2})} \quad (8)$$

Зная величину остаточных напряжений, можно вычислить также значение параметра решетки (a_0) за вычетом вклада упругих напряжений:

$a_0 = a_{hkl} / (1 + 2\sigma \times K_{hkl})$…….(9)

Для кристаллов с тетрагональной и гексагональной решетками с двумя параметрами элементарной ячейки («с» и «а») для того, чтобы использовать для расчетов остаточных напряжений уравнения (8) и (9) необходимо использовать приведенные значения периодов решетки:

Тетрагональные кристаллы: $a_{hkl} = d_{hkl}\sqrt{h^2 + k^2 + l^2/x^2}$ x=c/a

Гексагональные кристаллы: $a_{hkl} = d_{hkl}\sqrt{\frac{4}{3}(h^2 + hk + k^2) + l^2/x^2}$ x=c/a

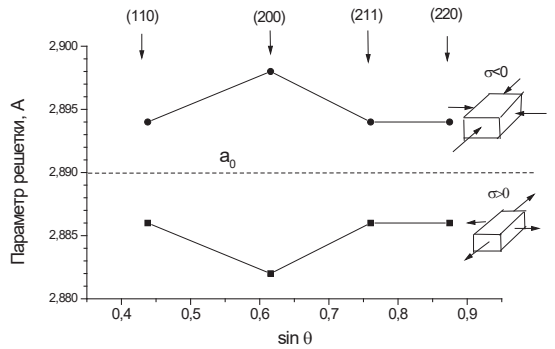
На рис.2 представлены рассчитанные из (4) значения параметров решетки для различных рефлексов для α- и γ-Fe дляσ=±500 МПа и a_o=2,90 Å и 3,60 Å соответственно для α- и γ-Fe, константы упругости для соответствующих ориентаций приведены в табл.1.

Таблица 1.

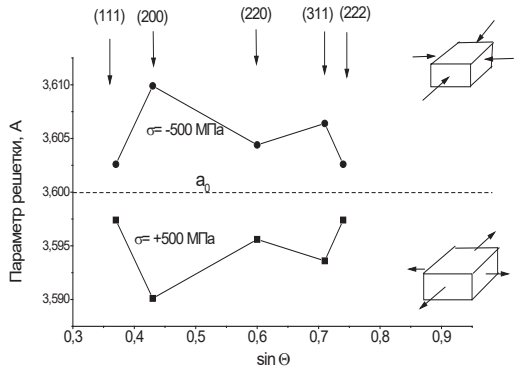
Значения упругих констант ($-K_{hkl}x10^4$ ГПа) для различных (hkl) рефлексов Fe и Ni

Элемент	(hkl)	(110)	(111)	(200)	(112)	(220)	(113)	(222)
Fe	$-K_{hkl}x10^4$	13,7	8,7	28,7	13,7	13,7	19,3	8,7
Ni	ГПа	12,2	7,2	27,4	12,2	12,2	17,9	7,2

Рисунок 2 демонстрирует влияние на величину рассчитанных для различных (hkl) рефлексов параметров решетки, величины и знака остаточных упругих напряжений. Точность оценки остаточных напряжений предлагаемым методом зависит от величины упругой анизотропии данного металла. Существует единственный металл вольфрам, у которого отсутствует упругая анизотропия и для него этот метод принципиально не применим.



(а)



(б)

Рис. 2. Параметры решетки (hkl) рефлексов, рассчитанные из уравнения (4) для остаточных напряжений сжатия и растяжении в α- фазе (а) и γ-фазе (б) железа.

2. Количественный фазовый анализ

2.1. Сплавы титана

Количественный фазовый анализ может быть реализован на основании измерения параметров решетки α- и β-твердого раствора. Такая возможность основана на том, что легирующие элементы, по разному влияют на параметры решетки α- и β-фаз, и зная коэффициент распределения этих легирующих элементов по обеим фазам, можно оценить их соотношение. Фазовый состав титановых сплавов определяли на основе следующих соотношений:

$$a_\beta = a_{\beta o} + X^{\beta}_{Al} * \left(\frac{\Delta a}{\Delta X}\right)^{\beta}_{Al} + X^{\beta}_{Zr} * \left(\frac{\Delta a}{\Delta X}\right)^{\beta}_{Zr} + \ldots\ldots\ldots X^{\beta}_{Mo} * \left(\frac{\Delta a}{\Delta X}\right)^{\beta}_{Mo}$$

$$a_\alpha = a_{\alpha o} + X^{\alpha}_{Al} * \left(\frac{\Delta a}{\Delta X}\right)^{\alpha}_{Al} + X^{\alpha}_{Zr} * \left(\frac{\Delta a}{\Delta X}\right)^{\alpha}_{Zr} + \ldots\ldots\ldots X^{\alpha}_{Mo} * \left(\frac{\Delta a}{\Delta X}\right)^{\alpha}_{Mo} \qquad (10)$$

$$c_\alpha = c_{\beta o} + X^{\alpha}_{Al} * \left(\frac{\Delta c}{\Delta X}\right)^{\alpha}_{Al} + X^{\alpha}_{Zr} * \left(\frac{\Delta c}{\Delta X}\right)^{\alpha}_{Zr} + \ldots\ldots\ldots X^{\alpha}_{Mo} * \left(\frac{\Delta c}{\Delta X}\right)^{a}_{Mo}$$

где: $_{\beta o}$=3,283 Å, a_o^{α}=2,9504 Å, c_o^{α}= 4,6863 Å – параметры решетки β- и α- фаз X_i^{α}, X_i^{β} - массовый % i-го элемента в α- и β-фазах соответственно; $\left(\frac{\Delta a}{\Delta X}\right)^{\alpha(\beta)}_i$ - изменение параметра решетки «а» α(β)- фаз i-го легирующего элемента, рассчитанное на 1 массовый процент этого элемента, Å/мас.%; $\left(\frac{\Delta c}{\Delta X}\right)^{\alpha}_i$ - изменение параметра решетки «с» α- фазы i-го легирующего элемента, рассчитанное на 1 массовый процент этого элемента, Å/мас.%.

Уравнение (10) основано на двух допущениях. Вклад каждого компонента (X) в параметр решетки многокомпонентной системы соответствует изменению параметра решетки в двойной системе Ti-X, т.е. подчиняется правилу аддитивности. Во-вторых, принято, что величина параметра решетки от состава изменяется линейно, т.е. подчиняется закону Вегарда.

Используя очевидные равенства:

$W_\alpha + W_\beta = 100$;

$W_\alpha X_i^{\alpha} + W_\beta X_i^{\beta} = 100\ X_i^0$

где: W_α - масс. % α-фазы; W_β - масс. % фазы β-фазы X_i^0 – концентрация i-го элемента в сплаве и обозначив, $X_i^{\beta} / X_i^{\alpha} = k_i^{\beta/\alpha}$, получим:

$$X_i^{\beta} = 100\ X_i^0\ k_i^{\beta/\alpha} * [W_\beta (k_i^{\beta/\alpha} - 1) + 100]^{-1}$$

$$X_i^{\alpha} = 100\, X_i^0 * [W_\beta (k_i^{\beta/\alpha} - 1) + 100]^{-1} \qquad (11)$$

Подставим значения X_i^{β} и X_i^{α} из (11) в (10) получим уравнения, связывающие значения параметров решетки α- и β- фаз титана с фазовым составом:

$$a_\beta = a_{\beta o} + 100 \left(\frac{\Delta a}{\Delta X}\right)^{\beta}_i \sum_{i=1}^{n} \{X_i^0\ k_i^{\beta/\alpha}\ [W_\beta (k_i^{\beta/\alpha} - 1) + 100]^{-1}\}$$

$$a_\alpha = a_{\alpha o} + 100 \left(\frac{\Delta a}{\Delta X}\right)^{\alpha}_i \sum_{i=1}^{n} \{X_i^0\ [W_\beta (k_i^{\beta/\alpha} - 1) + 100]^{-1}\} \qquad (12)$$

$$c_\alpha = c_{\beta o} + 100 \left(\frac{\Delta c}{\Delta X}\right)^{\alpha}_i \sum_{i=1}^{n} \{X_i^0\ [W_\beta (k_i^{\beta/\alpha} - 1) + 100]^{-1}\}$$

Параметр решетки «с» α-фазы практически не меняется при изменении фазового состава, то есть при изменении концентрации легирующих элементов в фазах. Параметр решетки «а» α-фазы изменяется с составом более существенно, чем «с», но все таки значительно слабее, чем параметр решетки β- фазы. Кроме того, величина параметра решетки «а» α-фазы почти не меняется с изменением коэффициента распределения по сравнению с параметром решетки β- фазы.

В целом это делает единственной эффективной характеристикой для оценки фазового состава период решетки β- фазы, однако при этом необходимо знать величину коэффициента распределения, поскольку без этой информации ошибка в определении фазового состава будет значительной. В литературе данные о величинах коэффициентов распределения для сплавов титана практически отсутствуют. Поэтому данная методика может быть использована для получения информации на эту тему для промышленных сплавов титана. Для этого необходимо сопоставить результаты определения фазового состава двумя методами, по параметру решетки β- фазы и по интенсивностям рефлексов.

2.2. Сплавы алюминия

В сплавах Al-Mg-Li типа 1420 присутствуют в основном две интерметаллидные фазы, δ' (Al_3Li) иS_1(Al_2MgLi) [11] и их количественное соотношение может быть рассчитано по величине параметра решетки твердого раствора. Магний существенно увеличивает параметр решетки, поэтому выделение S_1 –фазы сопровождается его снижением. Содержание лития в твердом растворе практически не влияет на его параметр решетки [11], однако выделение δ'-фазы приводит к обогащению магнием твердого раствора и увеличению его параметра решетки. В работах [12-14] приведены основные соотношения для расчета фазового состава, а также изменений объемных и линейных размеров сплавов систем Al-Mg, Al-Cu, Al-Mg-Li, основанные на измерении параметров решетки твердого раствора и использовании закона Вегарда и уравнений баланса химического и фазового состава.

Сплавы системы Al-Cu-Li с некоторыми допущениями можно представить как трехфазные смеси из α-твердого раствора, δ'- и T_1 фаз. Помимо этих фаз могут присутствовать медьсодержащие двойные (Θ, Θ', Θ") и тройные (T_2 - Al_6CuLi) фазы, а также S' (Al_2CuMg) в сплавах, содержащих магний и β' (Al_3Zr) в сплавах, содержащих Zr. Однако при количественных расчетах их вклад незначителен, хотя их роль может быть существенной, например это касается выделения дисперсных частиц δ'-фазы на границах ГП-зон при ДНН (70^0C) [15]. Тройная T_1-фаза в сплавах Al-Cu-Li имеет сходную стехиометрию с S_1 фазой в Al-Mg-Licплавах, а именноAl_2CuLi, при этом поскольку медь снижает период решетки, то в соответствии с этим

выделение δ'- фазы приводит к увеличению периода α-твердого раствора, а выделение T_1 фазы - к его снижению. Запишем уравнения баланса элементного и фазового состава для сплавов Al-Cu-Li:

$$100\,X_{Al}^{0} = X_{Al}^{\alpha} W_{\alpha} + X_{Al}^{T_1} W_{T_1} + X_{Al}^{\delta'} W_{\delta'}$$

$$100\,X_{Cu}^{0} = X_{Cu}^{\alpha} W_{\alpha} + X_{Al}^{T_1} W_{T_1}$$

$$100\,X_{Li}^{0} = X_{Li}^{\alpha} W_{\alpha} + X_{Li}^{T_1} W_{T_1} + X_{Li}^{\delta'} W_{\delta'}$$

$$W_{\alpha} + W_{T_1} + W_{\delta'} = 100$$

Где: $X_{Al}^{0}, X_{Cu}^{0}, X_{Li}^{0}$ - концентрации Al, Cu и Li в сплаве, соответственно (мас.%); $W_{\alpha}, W_{T_1}, W_{\delta'}$- массовый % α-, T_1 и δ'-фаз, соответственно; $X_{Al}^{\alpha}, X_{Cu}^{\alpha}$, $X_{Li}^{\alpha}, X_{Al}^{T_1}, X_{Li}^{T_1}, X_{Cu}^{T_1}, X_{Al}^{\delta'}, X_{Li}^{\delta'}$- концентрации Al, Cu и Li в α-, T_1 и δ'-фазах, соответственно.

Значения параметров $X_{Al}^{S}, X_{Al}^{\delta'}, X_{Al}^{T_1}, X_{Li}^{T_1}, X_{Li}^{\delta'}$рассчитываются из стехиометрии $T_1(Al_2CuLi)$ и δ' (Al_3Li)-фаз (табл.1). Величина X_{Cu}^{α} определяется из параметра решетки твердого раствора (a_{α}) в соответствии с законом Вегарда:

$$X_{Cu}^{\alpha} = (a_{\alpha} - a_{Al}) / \left(\frac{\Delta a}{\Delta X}\right)_{Cu}^{\alpha}, \text{ где}$$

$\left(\frac{\Delta a}{\Delta X}\right)_{Cu}^{\alpha}$ - изменение параметра решетки на 1 массовый процент легирующего элемента, Å/мас.% (приведены в монографии [16]).

Получим решение системы (1), в котором содержание лития в α-фазе (X_{Li}^{α}) является переменным параметром:

$$W_{\alpha} = \frac{(X_{Li}^{\delta} - X_{Li}^{T_1})(X_{Al}^{0} X_{Cu}^{T_1} - X_{Al}^{T_1} X_{Cu}^{0}) - X_{Al}^{\delta} X_{Cu}^{T_1} (X_{Li}^{0} - X_{Li}^{T_1})}{(X_{Li}^{\delta} - X_{Li}^{T_1})(100 X_{Cu}^{T_1} - X_{Cu}^{\alpha} X_{Cu}^{T_1} - X_{Cu}^{T_1} X_{Li}^{\alpha} - X_{Al}^{T_1} X_{Cu}^{\alpha}) - X_{Al}^{\delta} X_{Cu}^{T_1} (X_{Li}^{\alpha} - X_{Li}^{T_1})} \times 100$$

$$W_{T_1} = \frac{100 X_{Cu}^{0} - X_{Cu}^{\alpha} W_{\alpha}}{X_{Cu}^{T_1}} \times 100 \qquad (13)$$

$$W_{\delta'} = 100 - W_{\alpha} - W_{T_1}$$

В табл. 2 приведены значения $\left(\frac{\Delta a}{\Delta X}\right)_{i}^{\alpha}$, составы и удельные объемы интерметаллидных фаз для сплавов систем Al-Mg, Al-Cu, Al-Mg-Lii Al-Cu-Li. Удельный объем смеси может быть вычислен через удельные объемы фаз и их содержание в массовых процентах по правилу смесей:

$$V_m = \frac{W_A V_A + W_B V_B}{100} \qquad (14)$$

где:W_A- массовый % фазы А; V_A- удельный объем фазы А; W_B- массовый % фазы В; V_B- удельный объем фазы В, и т.д.

Таблица 2.

Данные для расчета фазового состава сплавов систем Al-Mg, Al-Cu, Al-Mg-Li и Al-Cu-Li

Элемент	$\left(\frac{\Delta a}{\Delta X}\right)_i^{\alpha} \cdot 10^3$	Фаза	Концентрация легирующих элементов (X)	Удельный объем (V_B)
	Å/ мас.%		мас.%	см^3/г
Al (основа)	-	-	-	0,3705
Mg	+5,18	β (Al_3Mg_2)	37,6	0,448
Cu	-2,19	Θ (Al_2Cu)	54,2	0,2299
		Θ' (Al_2Cu)	54,2	0,2472
		Θ"	44,0	0,2611
Li	-	AlLi	20,5	0,5744
		Al_3Li	7,9	0,4583
Cu+Li	-	T_1 (Al_2CuLi)	5.5Li – 51.1Cu	0.3223
Mg+Li	-	S_1 (Al_2MgLi)	8,1Li –28,5Mg	0,5602

Примечание: a_{Al}=4,0493×10^{-8} см; A_{Al}=26,98 г/моль; V_{Al}=1/ρ_{Al}= 0,3705 см^3/г; Y – атомный % легирующего элемента.

Подставив в (14) значения массовых количеств фаз из (13), получим значения объемного эффекта выделения фаз для двойных сплавов. Необходимые для расчетов значения плотности, или удельного объема выделяющихся фаз, могут быть рассчитаны, исходя из состава и кристаллической структуры этих фаз.

Уравнение (13) позволяет определить соотношение α-, T_1и δ'-фаз для любого содержание лития в α-фазе (X_{Li}^{α}). На рис.3 приведены зависимости количества интерметаллидных фаз для сплавов 8090 (Al-1.1Cu-2.4Li) и 1420 (Al-5.2Mg-1.6Li).

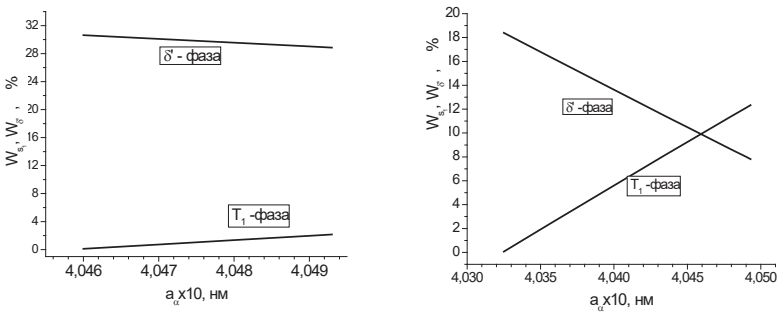


Рис. 3. Соотношение δ' и T_1- интерметаллидных фаз в сплавах 8090 (Al-1.1Cu-2.4Li) (а) и Weldalite 049 (Al-6.3Cu-1.3Li) (б) в зависимости от параметра решетки твердого раствора (a_{α}) для содержания лития в твердом растворе X_{Li}^{α}=0.

При расчетах для сплава 8090 приняли величину концентрации лития в твердом растворе равной нулю (X_{Li}^{α}=0), что соответствует максимальному значению количества δ'-фазы, которое имеет место после длительного низкотемпературного старения на δ'-фазу.

3. Текстура и анизотропия свойств (сплавы титана и магния)

Пластическое течение в ГП-кристаллах осуществляется скольжением в базисной (0001), призматических $\{10\bar{1}0\}$ и пирамидальных $\{10\bar{1}1\}$ плоскостях в плотноупакованном направлении $<11\bar{2}0>$, а также в направлении $<11\bar{2}3>$ в плоскостях $\{10\bar{1}1\}$ или $\{11\bar{2}2\}$ [14](Рис.1). Кроме скольжения в деформации участвуют не менее семи типов двойникования, на рис.4 показан основной тип двойникования в магнии $\{10\bar{1}2\}<10\bar{1}1>$.

Напряжения, необходимое для преодоления потенциального барьера, связанного с энергией несовпадения – напряжения Пайерлса, минимальны для систем скольжения с минимальными векторами Бюргерса и в плоскостях с максимальным расстоянием между соседними плоскостями. С учетом зигзагообразности всех кроме базисной плоскостей ГП-решетки этот критерий дает для $c/a > 1{,}63$ преимущественную базисную плоскость скольжения, а для $c/a < 1{,}63$ - призматическую. Наличие базисного скольжения в качестве преимущественной системы для металлов с осевым отношением $c/a < 1{,}63$, таких как Mg (c/a = 1,624) и Be (c/a = 1,568) связывают с их более низкими значениями энергии дефекта упаковки в базисной плоскости по сравнению с призматической.

Активность двойникования в ГП металлах обусловлена тем, что системы скольжения в плотноупакованном направлении не дают компоненты ε_{33} в направлении оси *c*. Двойниковые системы в силу полярности сдвига могут давать только $\varepsilon_{33} > 0$ или $\varepsilon_{33} < 0$, в том случае, если может действовать лишь одна система. Для ГП металлов эта система $\{10\bar{1}2\}$, которая дает $\varepsilon_{33} < 0$ для Zn и Cd и $\varepsilon_{33} > 0$ для остальных ГП-металлов. Лишь скольжение в неплотноупакованном$<11\bar{2}3>$ направлении дает все пять независимых систем сдвига, однако эта система активизируется при очень высоких критических напряжениях сдвига и действует как аккомодационная. Ориентационная зависимость прочности кристаллов магния принципиально отличается от аналогичной зависимости для сплавов на основе титана (рис. 4*б, в*). Основное различие состоит в том, что в магнии наиболее легкой системой сдвига является базисное скольжение, а в титане - призматическое. Это объясняет пониженную пластичность магния по сравнению с титаном. В магнии равны нулю факторы Шмида для всех направлений параллельных и перпендикулярных оси «с», что приводит к несовместности деформации для значительно большего количества соседних зерен по сравнению с титаном, для которого легкое призматическое скольжение «запрещено» только для направлений параллельных оси «с».

Текстурные эффекты играют важную роль в технологических характеристиках Ti-сплавов. Это относится, прежде всего, к операциям глубокой вытяжки и гибки, а также трубного производства. Результаты многочисленных работ по изучению текстур и анизотропии механических свойств в титановых листовых полуфабрикатах можно суммировать в виде следующей схемы (рис.5). При прокатке в области существования β-фазы и последующего охлаждения до комнатной температуры формируется текстура α-фазы призматического типа с преобладанием компонента $\{11\bar{2}0\}$ $<10\bar{1}0>$ с расположением оси «с» =[0001] в поперечном прокатке направлении. Для таких текстур имеет место максимальная анизотропия свойств – прочность в поперечном направлении существенно выше, чем в продольном направлении. При прокатке в области температур, где преобладает α-фаза, формируется текстура α-фазы «базисного» типа, чаще «двойная базисная» текстура с отклонением полюсов базиса в поперечном направлении, что обусловливает более высокие прочностные свойства в поперечном направлении. Такое существенное различие в типе текстуры в сплавах с различным фазовым составом связано, по-видимому, с тем, что текстура призматического типа образуется в результате фазового β→α превращения.

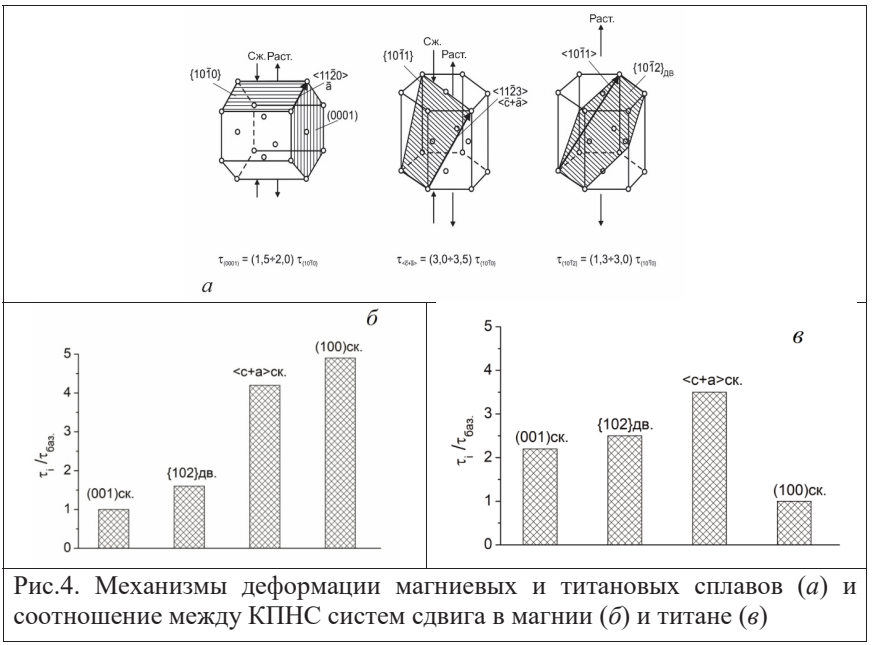


Рис.4. Механизмы деформации магниевых и титановых сплавов (*а*) и соотношение между КПНС систем сдвига в магнии (*б*) и титане (*в*)

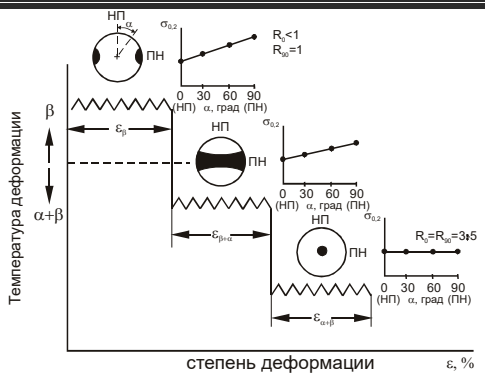


Рис. 5. Влияние температуры прокатки на текстуру и анизотропию механических свойств сплавов титана

В (α+β) сплавах титана, таких как ВТ16 и ВТ23, характер текстурообразования при прокатке в значительной степени зависит от стабильностиβ-фазы по отношению к пластической деформации и температуры, что целиком определяется ее химическим составом. В том случае, если β-фаза нестабильна, то текстура прокатки формируется только в β-фазе, а в α-фазе формируется текстура, связанная с развитием β→α превращения в процессе деформации при температурах, соответствующих (α+β) области и последующего охлаждения до комнатной температуры.

Список литературы:

1. Jing Zheng, AyhanInce, LanqingTang Modeling and simulation of weld residual stresses and ultrasonic impact treatment of welded joints // Procedia Engineering. 2018. V. 213. P.36–47.
2. Lin Chen, Gaoyang Mi, Xiong Zhang, Chunming Wang Numerical and experimental investigation on microstructure and residual stress of multi-pass hybrid laser-arc welded 316L steel // Materials and Design. 2019. V. 168. 107653.
3. Jeong-ung Park, Gyubaek An, Wanchuck Woo. The effect of initial stress induced during the steel manufacturing process on the welding residual stress in multi-pass butt welding // International Journal of Naval Architecture and Ocean Engineering. 2018. V.10. P. 129-140.
4. Javadi Y., Smith M.C., Abburi K. et. al. Residual stress measurement round robin on an electron beam welded joint between austenitic stainless steel 316L(N) and ferritic steel P91 // International Journal of Pressure Vessels and Piping. 2017. V. 154. P. 41-57.
5. Wang Huai, Woo Wanchuck, Kim Dong-Kyu, Em Vyacheslav, Lee SooYeol. Effect of chemical dilution and the number of weld layers on

residual stresses in a multi-pass low-transformation-temperature weld // Materials and Design. 2018. V. 160. P. 384–394.
6. Kartal M.E., Kang Y-H., Korsunsky A.M., Cocks A.C.F., Bouchard J.P. The influence of welding procedure and plate geometry on residual stresses in thick components // International Journal of Solids and Structures. 2016. V. 80. P. 420–429.
7. Martinson P., Daneshpour S., Koçak M., Riekehr S., Staron P. Residual stress analysis of laser spot welding of steel sheets // Mater Design. 2009. V.30(9). P.3351–3359.
8. БецофенС.Я, ПетровЛ.М., ИльинА.А., БанныхИ.О., ЛуценкоА.Н..Исследование влияния текстуры и гетерогенности состава на измерение остаточных напряжений в ионно-плазменных покрытиях //Поверхность. Рентгеновские, синхротронные и нейтронные исследования. 2004. №1. С. 39-45.
9. Бецофен С.Я. Рентгеноструктурные методы определения остаточных напряжений в поверхностных слоях с градиентной структурой // Фізико-хімічнамеханікаматеріалів 2006. Т.42. №3. С. 77-84.
10. Бецофен С.Я., Банных И.О., Сарычев С.М. Формирование остаточных напряжений в сталях и титановых сплавах при ионном азотировании // Металлы, 2006, №5, с.23-28.
11. И.Н.Фридляндер, К.В. Чуистов, А.Л.Березина. Н.И.Колобнев.Алюминий-литиевые сплавы: структура и свойства. Киев. Наукова думка, 1992.192 с.
12. *Фридляндер И.Н., Бабарэко А.А., Сандлер В.С., Шамрай В.Ф.* Текстурные превращения в листах из алюминий-литиевого сплава при деформации и нагреве. Перспективные материалы. 2000, №4, с.19-24.
13. H. Y. Hunsicker. Dimensional Changes in Heat Treating Aluminum Alloys, Trans. AIME A. VII (1980) 759–773.
14. С.Я. Бецофен, А.А. Ильин, О.Е. Осинцев, М.С. Бецофен Фазовый состав и объемные эффекты фазовых превращений в алюминиевых сплавах// Металлы, 2008, №6, 70-77.
15. Y. Ma, X. Zhou, G.E. Thompson, T. Hashimoto, P. Thomson, M. Fowles Distribution of intermetallics in an AA 2099-T8 aluminum alloy extrusion//Materials Chemistry and Physics 126 (2011) 46–53
16. Pearson W.B. A Handbook of lattice spacings and structures of metals and alloys. N.Y.: Pergamon Press, 1958. 1044 p.

О РЕЗУЛЬТАТАХ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ АСТРОФИЗИЧЕСКОЙ ОБСЕРВАТОРИИ «СПЕКТР-РГ»

Штокал А.О.[1*], Артемьев А.В.[1], Рыков Е.В.[1], Богачев В.А.[2], Баженова О.П.[2], Рожкова Т.В.[2], Солдатова И.В.[2], Сергеев Д.В.[2]
[1]Филиал АО «НПО Лавочкина» в г. Калуга, г. Калуга
[2]АО «НПО Лавочкина», Московская область, г. Химки
[*]cuauthemoc1@yandex.ru

С древнейших времён люди обращали своё внимание на ночной небосвод, пытаясь понять закономерности движения небесных тел, их природу, получить как можно больше информации об окружающем мире и уточнить своё место в нём.

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, обрели 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» (см. рис. 1), объединяющая в себе сразу два перспективных телескопа – российский ART-XC и германский eROSITA. Финальная сборка астрофизической обсерватории осуществлялась

специалистами АО «НПО Лавочкина». [1] Рассмотрим первые результаты её деятельности.

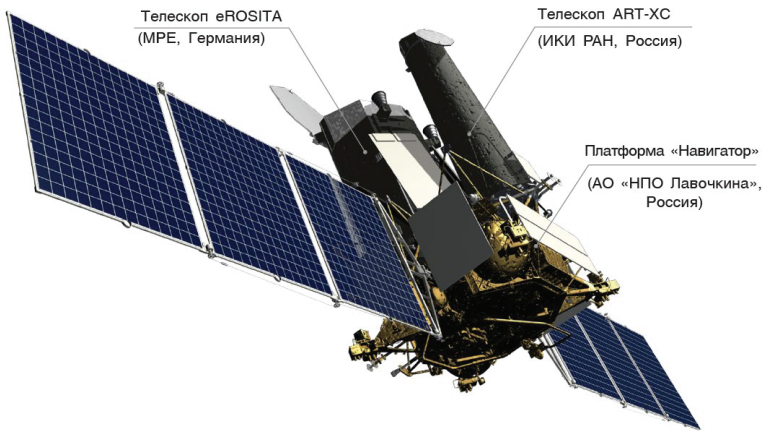


Рис. 1. Астрофизическая обсерватория «Спектр-РГ» [2]

«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. 13 июля 2019 года состоялся его запуск. КА «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. [2]

Научные задачи проекта [2]:

- изучение переменности излучения сверхмассивных черных 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 звёзд 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.

Основные научные инструменты астрофизической обсерватории [2]:

1. Телескоп eROSITA (Германия)

Телескоп eROSITA позволил впервые провести обзор всего неба в диапазоне энергий 0,3-10 кэВ с беспрецедентным спектральным и угловым разрешениями. Головная организация создания – Институт внеземной физики Общества им. Макса Планка, Германия.

Задачи:

- проведение обзора неба в диапазоне энергий 0,3-10 кэВ с беспрецедентным спектральным и угловым разрешениями, что позволит учёным провести новые исследования тёмной материи и объектов во Вселенной;
- обнаружение 3 млн. сверхмассивных чёрных дыр;
- исследование горячей межгалактической среды в 50-100 тыс. скоплений и групп галактик, а также горячего газа в филаментах (плотных узких нитях космического вещества, состоящих из пыли и газов) с целью изучения эволюции космической структуры;
- детальное изучение физики популяций галактических рентгеновских источников, таких как аккрецирующие белые карлики, нейтронные звёзды и чёрные дыры в двойных системах, остатки вспышек сверхновых, звёзды с активными коронами, протозвёзды.

2. Телескоп ART-XC (Россия)

Телескоп ART-XC расширяет рабочий диапазон энергий телескопа eROSITA в сторону более высоких энергий (вплоть до 30 кэВ). Диапазоны энергий этих телескопов перекрываются, что дает преимущество с точки зрения проведения их калибровок и повышения надёжности научных результатов. ART-XC изготовлен Институтом космических исследований Российской Академии наук совместно с Российским Федеральным ядерным центром (г. Саров, Россия).

Задачи:

- составление глубокой «карты» всего неба в диапазоне энергий 5-11 кэВ и карты областей полюсов эклиптики в диапазоне энергий 5-30 кэВ. В этом диапазоне поглощение в межзвёздной среде меньше влияет на регистрируемый поток излучения по сравнению с более низкими энергиями. В сочетании с хорошим угловым разрешением телескопа это позволит уверенно регистрировать и локализовывать жёсткие рентгеновские источники по всему небу;

- получение большой выборки аккрецирующих белых карликов в галактике Млечный Путь, измерение их массы и других характеристик;
- регистрация транзиентных рентгеновских источников, среди которых могут оказаться объекты новых типов.

За время наблюдения до момента подачи статьи в печать астрофизическая обсерватория «Спектр-РГ» достигла следующих результатов [3, 4, 5]:

1. Рентгеновская карта всего неба, полученная телескопом eROSITA в ходе первого сканирования всего неба. Для построения первой карты всего неба в рентгеновских лучах (она представлена на рис. 2) были использованы 400 млн. рентгеновских фотонов в диапазоне энергий от 300 эВ до 2,3 кэВ, зафиксированных телескопом eROSITA за первые полгода сканирования неба. К концу 2021 г. «Спектр-РГ» завершила три с половиной скана неба, и полное число зарегистрированных рентгеновских фотонов превысило 1 млрд. 400 млн. Но уже первое сканирование позволило построить карту, содержащую более 1 млн. внегалактических рентгеновских источников и замечательное изображение нашей галактики Млечный Путь с множеством диффузных источников излучения. Карта выполнена в трёх цветах: фотоны различных энергий представлены красным (300−600 эВ), зелёным (от 600 эВ до 1,0 кэВ), синим (1−3 кэВ). Таким образом, карта позволяет оценивать температуру излучающего газа в диапазоне от трёх до десятков миллионов градусов. В самом центре карты расположена сверхмассивная чёрная дыра SGR A* − около 4 млн. масс Солнца, но это очень слабый источник. В центральной плоскости карты лежит диск Млечного Пути − невооружённым глазом мы обычно наблюдаем его в виде яркой диффузной полосы на небе. Однако в рентгеновских лучах Млечный Путь выглядит как тёмная полоса, поскольку атомарный и молекулярный межзвёздный газ и пыль в плоскости нашей Галактики поглощают мягкие рентгеновские лучи. Голубые яркие точки вблизи плоскости Галактики демонстрируют наличие сотен ярких и мощных рентгеновских источников в Млечном Пути – рентгеновских пульсаров, аккрецирующих чёрных дыр, нейтронных звёзд и белых карликов в двойных звёздных системах, а также остатков вспышек сверхновых. Обращает на себя внимание ряд хорошо известных рентгеновских источников. Среди них скопления галактик в созвездиях Волосы Вероники, Дева, Персей, протяжённые галактические источники, такие как остатки вспышек сверхновых, область звездообразования в созвездии Орион и первый из зарегистрированных ярчайший (после Солнца) источник рентгеновских лучей Скорпион X-1. Первый обзор неба, произведённый обсерваторией «Спектр-РГ» телескопами ART-XC и eROSITA, показал следующее:

- три четверти точечных объектов на карте – это квазары и ядра активных галактик, то есть сверхмассивные чёрные дыры, излучающие за счёт аккреции (падения) на них вещества. Они находятся в сотнях миллионов и миллиардах световых лет от нас;

- кроме этого мы видим более 200 тыс. звёзд нашей Галактики с коронами более активными, чем у Солнца. Оптические каталоги звёзд астрометрического спутника GAIA (Европейское космическое агентство), измеряющего параллаксы звёзд и их собственное движение на небе с высочайшей точностью, позволяют отделять звёзды от квазаров и ядер активных галактик. У далёких внегалактических объектов зафиксировать их передвижение на небе невозможно;

- среди протяжённых объектов доминируют скопления галактик. Это самые массивные гравитационно связанные объекты во Вселенной: 80% их массы в 10^{14}–10^{15} масс Солнца составляет невидимое «тёмное вещество», определяющее параметры потенциальной «ямы» скопления. Астрономы исследуют сотни и тысячи галактик, входящих в их скопления и движущихся в потенциальной «яме» со среднеквадратичной скоростью около 1000 км/с. Суммарная масса звёзд в этих галактиках составляет лишь 3−4 % массы всего скопления. Рентгеновские лучи испускает горячий межгалактический газ, заполняющий скопление (его температура от десятков до сотен млн. градусов, масса ~15 % массы всего скопления).

Наблюдение распределения газа в гравитационной «яме» позволяет детально исследовать её свойства и затем рассчитать распределение тёмного вещества в скоплении галактик, наблюдения же изменения количества таких скоплений с увеличением красных смещений линий в спектрах галактик, входящих в скопления, − зафиксировать темп формирования скоплений галактик и роста крупномасштабной структуры Вселенной вплоть до $z = 2$. Уже первый обзор всего неба позволил нанести на карту более 15 тыс. скоплений галактик на различных красных смещениях. Обнаружение около 100 тыс. скоплений, а это, по оценкам теоретиков, практически все скопления в наблюдаемой части Вселенной, − одна из главных целей проекта «Спектр-РГ».

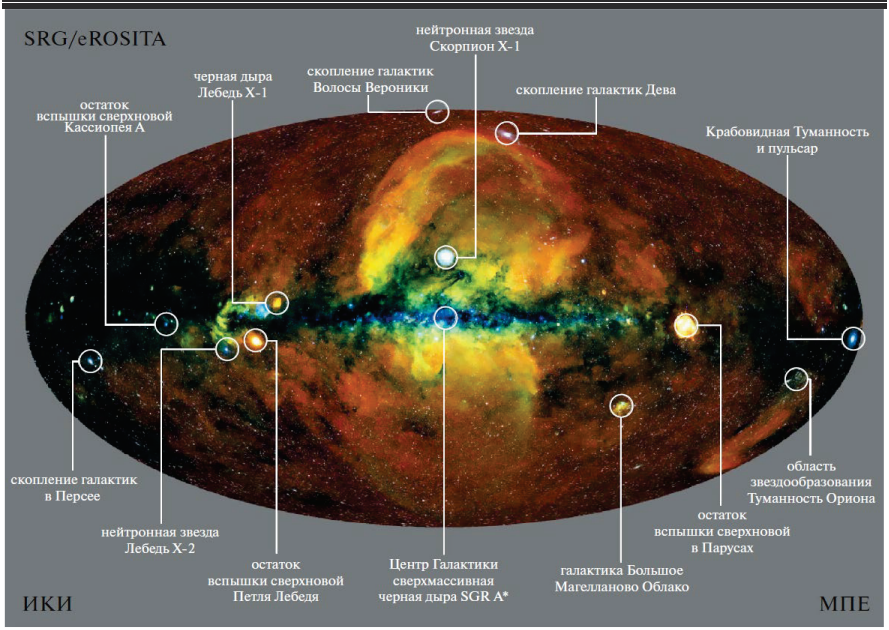


Рис. 2. Рекордная карта всего неба в рентгеновских лучах в диапазоне энергий 0,3–2,3 кэВ, построенная на основе данных телескопа eROSITA в ходе первого сканирования неба

2. Гигантские «пузыри» горячего газа, выброшенного из центральной области Галактики около 50 млн. лет назад. Первая карта, опубликованная командой учёных, обрабатывающих данные телескопа eROSITA, открывает возможность увидеть во всей красе гигантские «пузыри» горячего газа с температурой до 10 млн. градусов над и под диском Млечного Пути (см. рис. 2). С помощью этого телескопа учёные обнаружили рентгеновские линии высокозарядных ионов, ударные волны, измерили температуру газа. Скорее всего, этот выброс газа был результатом взрывов около 50 млн. лет назад сотен тысяч сверхновых или активности на протяжении нескольких миллионов лет аккрецирующей сверхмассивной чёрной дыры в центре нашей Галактики. По-видимому, выброс газа привёл к образованию ярких «пузырей», окружающих уже хорошо известные «пузыри», открытые телескопом «Ферми» (НАСА) в гамма-лучах, возникающих при взаимодействии космических лучей с окружающим газом (рис. 3).

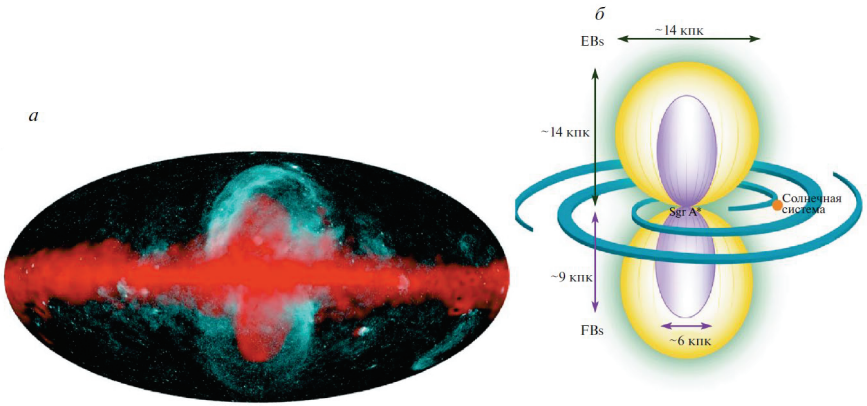


Рис. 3. Наложение карт нашей Галактики, полученных телескопами SRG/eROSITA и «Ферми» (НАСА). Диффузное рентгеновское излучение, регистрируемое телескопом eROSITA (0,6–1 кэВ), обозначено голубым цветом, окружает область более жёсткого излучения (гигаэлектронвольты, обозначено красным), получившую название «пузыри Ферми» − а; поясняющая схема – б, кпк – килопарсек (1 кпк = 3 тыс. световых лет)

3. Открытие квазаров на больших красных смещениях. Среди двух миллионов квазаров, обнаруженных телескопом eROSITA и нанесённых к настоящему времени на рентгеновскую карту неба, особый интерес представляют объекты с большим красным смещением $z > 4$, свет от которых идёт к нам более 10 млрд лет. Современные математические методы машинного обучения и использование нейронных сетей позволяют, используя данные глубоких фотометрических обзоров неба в оптическом и инфракрасном диапазонах, получаемых с помощью систем телескопов Pan-STARRS, SDSS, DESI Legacy Imaging Surveys, WISE (США), выбирать рекордно далёкие от нас объекты среди миллионов рентгеновских источников, наблюдаемых телескопом eROSITA. При таком анализе из миллиардов оптических объектов отбираются лишь те, которые находятся в пределах 10 угловых секунд от рентгеновских источников, а уже из них по отношениям яркости в различных фотометрических фильтрах выбираются кандидаты в квазары на больших красных смещениях. После этого в игру вступают наземные оптические телескопы, получающие детальные спектры излучения отобранных объектов. В 85−90 % случаев оптические спектры подтверждают выбор, сделанный при расчётах с помощью программ машинного обучения, но с гораздо более высокой точностью. Комплекс программ SRGz для решения этой задачи был разработан в ИКИ РАН кандидатом физико-математических наук А.В. Мещеряковым, его аспирантами и студентами с целью определения красных смещений всех 3 млн. квазаров из каталога телескопа eROSITA, открываемых в ходе восьми

сканов неба, причём с точностью, достаточной для использования в космологических тестах. Для наземной спектроскопии эта задача в настоящее время непосильна.

4. Переменность рентгеновского неба. Каждая полоска на небе (см. рис. 2) шириной в 1 градус дуги просматривается телескопами «Спектра-РГ» раз в полгода. Уже сравнение результатов первого и второго сканов всего неба продемонстрировало сильную переменность многих рентгеновских источников. На рис. 4 показан один из таких объектов, продемонстрировавших сильнейшую переменность за полгода. На изображении слева в пределах кружка диаметром 20 угловых секунд в первом скане не было зарегистрировано ни одного рентгеновского фотона. Изображение справа демонстрирует, что в том же самом кружке в ходе второго скана зафиксировано более сотни фотонов, то есть спустя шесть месяцев появился яркий рентгеновский источник. Ясно, что источников, изменивших свою яркость в 5 или 3 раза, намного больше.

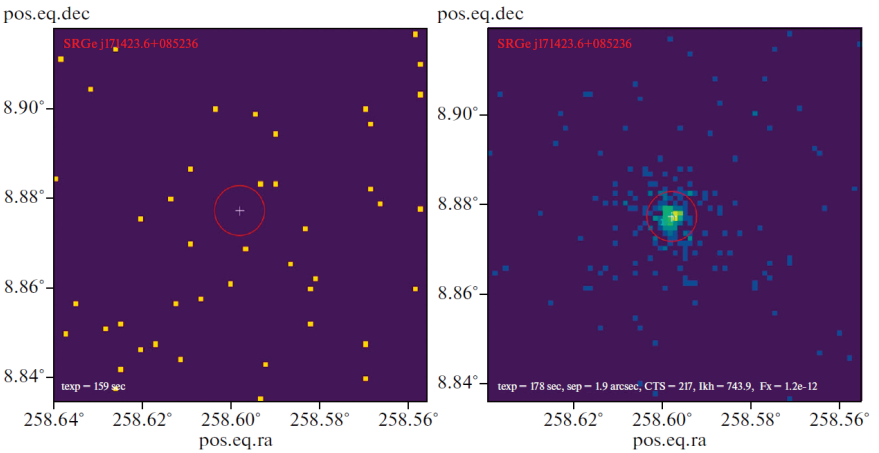


Рис. 4. Переменность внегалактических источников

Обычно детектируются ~3−5 объектов в день, которые изменили свой поток более чем в 10 раз за полгода, прошедшие с предыдущего скана (это звёзды, квазары, рентгеновские двойные в Млечном Пути). В среднем фиксируется один потенциальный кандидат в приливное разрушение звезды массивной чёрной дырой раз в 10 дней. К их наблюдениям немедленно подключаются оптические телескопы в России, а также в США − пятиметровый Palomar под Сан-Диего, два десятиметровых в обсерватории Кекка на Гавайях и калифорнийский ZTF. К настоящему времени с помощью телескопа eROSITA открыто более 40 явлений приливного разрушения звёзд сверхмассивными чёрными дырами в ядрах далёких галактик. На рис. 5

показано, как нормальная звезда пролетает слишком близко от сверхмассивной чёрной дыры с массой в миллионы солнечных масс. В этой ситуации приливные силы способны разорвать звезду. Часть её вещества в виде газа улетает далеко от чёрной дыры, а другая захватывается гравитационным полем чёрной дыры, образует аккреционный диск вокруг неё и медленно (месяцы) продвигается к чёрной дыре и поглощается ею. Из-за колоссального выделения энергии в аккреционном диске центральная часть галактики, содержащей чёрную дыру, превращается в ярчайший источник рентгеновского излучения, который и фиксирует eROSITA. Команда «Спектра-РГ» немедленно сообщает точные координаты объекта оптическим астрономам, и в игру вступают российские оптические телескопы в Саянах, российско-турецкий РТТ-150 вблизи Антальи, телескоп МГУ, расположенный вблизи Кисловодска, либо шестиметровый телескоп на Кавказе (где в это время есть возможность прервать другие программы, зафиксировать следы оптической вспышки и измерить красное смещение галактики, в которой произошло приливное разрушение звезды (см. рис. 5)). Такие события происходят в галактике типа нашей чрезвычайно редко, раз в сотни тысяч лет, но галактик в окружающей нас Вселенной очень много. В результате eROSITA позволяет уверенно фиксировать такие события каждые две недели.

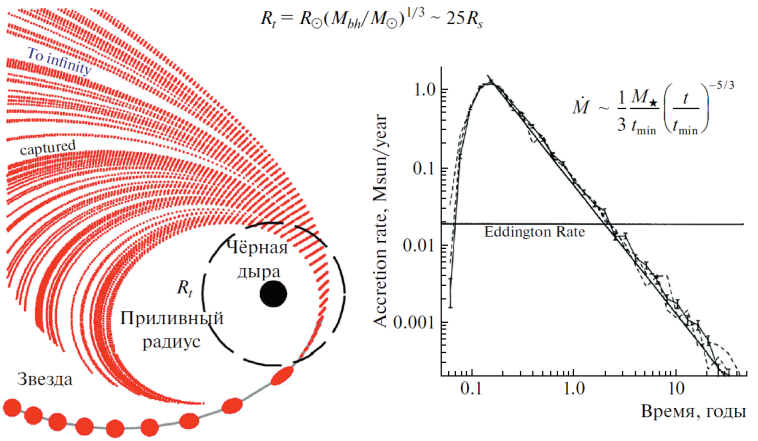


Рис. 5. Приливное разрушение звезды сверхмассивной чёрной дырой с массой в миллионы масс Солнца

5. Наблюдения скоплений галактик и других протяжённых источников рентгеновского излучения. В качестве примера наблюдения протяжённого источника рентгеновского излучения с помощью телескопа eROSITA можно привести открытие остатка взрыва термоядерной сверхновой (термоядерного взрыва белого карлика с массой, превышающей критическую массу

Чандрасекара) в гало нашей галактики на расстоянии в 3 килопарсека от Солнца и более чем в килопарсеке над плоскостью галактики. Этот взрыв произошёл примерно 50 тыс. лет назад в области с очень низкой плотностью горячего газа. Тем не менее, мы видим ударную волну, излучающую в основном в рентгеновских линиях гелиеподобного и водородоподобного кислорода (ионы кислорода лишь с двумя или одним электроном). Угловой размер этого остатка сверхновой близок к четырём градусам дуги, он не виден ни в радио, ни в оптических, ни в гамма-лучах, а вот благодаря телескопу eROSITA его удалось обнаружить.

Одной из важнейших целей орбитальной обсерватории является поиск скоплений галактик, наиболее массивных гравитационно-связанных объектов во Вселенной, масса которых на 80 % состоит из невидимого тёмного вещества. Звёзды в сотнях галактик, входящих в их скопления, вносят лишь несколько процентов в общую массу. Около 15 % даёт горячий межгалактический газ, заполняющий потенциальную «яму», созданную тёмным веществом. Именно излучение этого горячего газа с температурой в десятки миллионов градусов наблюдает «Спектр-РГ» в рентгеновских лучах. В настоящее время с использованием телескопа eROSITA открыто уже более 30 тыс. скоплений галактик на всём небе (рис. 6).

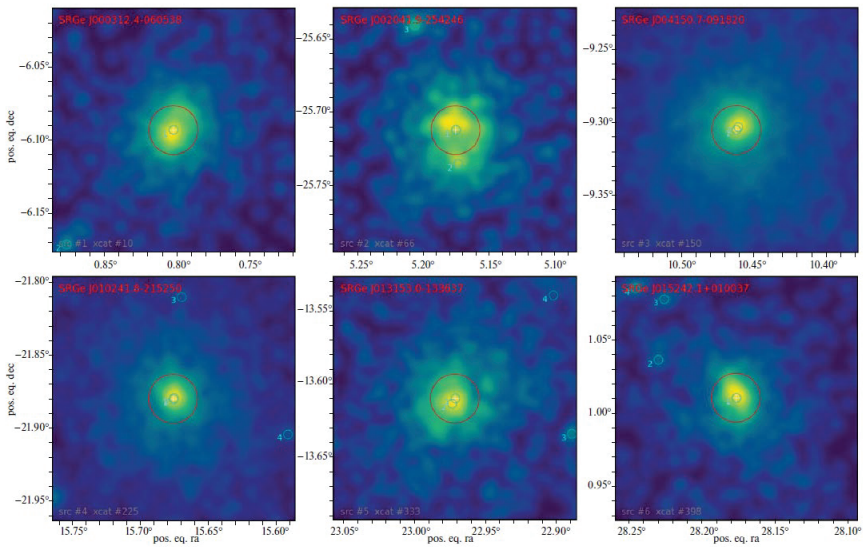


Рис. 6. Скопления галактик, открытые телескопом eROSITA в ходе первых двух сканирований неба. Судя по полученным изображениям, это протяжённые объекты

На рис. 7 приведён результат длительного наблюдения скопления галактик Кома в созвездии Волосы Вероники телескопом eROSITA − видно богатейшее скопление с массой около 10^{15} масс Солнца и близкая к нему группа галактик NGC 4839 с заметно меньшей массой. Отмечено, что в зоне размером 6 х 6 кв. градусов на этом изображении видны более полутора десятков скоплений, находящихся далеко, на космологических расстояниях за скоплением Кома. А на рис. 8 яркость центрального источника в скоплении галактик Кома специально сильно притушена для того, чтобы стали видны детали изображения. В результате удалось выявить положение двух ударных волн и контактного разрыва, возникшего в ходе пролёта NGC 4839 через скопление галактик Кома (траектория пролёта показана штриховой кривой). Характерное время пролёта близко к миллиарду лет.

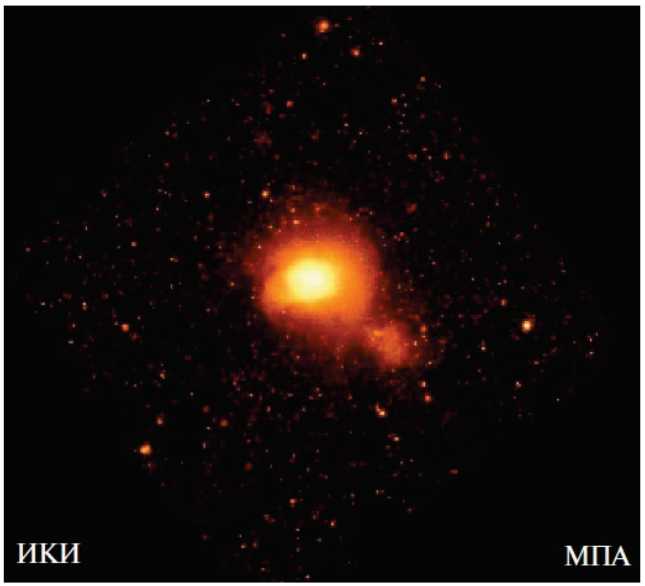


Рис. 7. Результат длительного наблюдения скопления галактик Кома в созвездии Волосы Вероники телескопом eROSITA

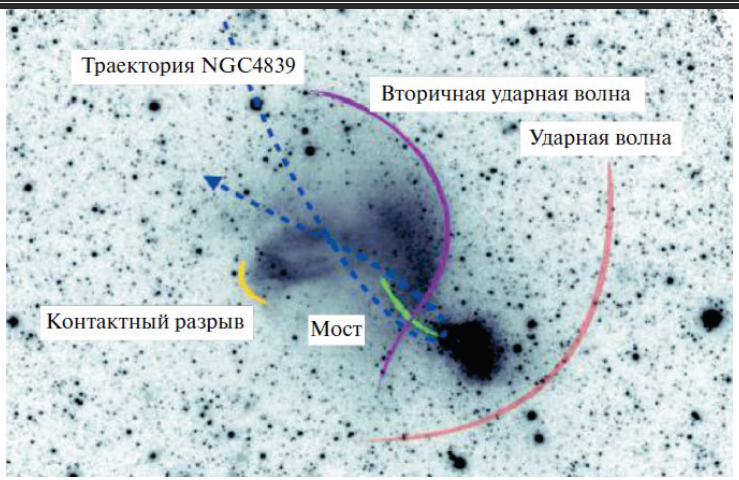


Рис. 8. Следы прохождения группы галактик через скопление галактик Кома. Аэродинамика с характерным временем в 1 млрд. лет

6. Наблюдение отдельных объектов:
- центральной области Галактики (рис. 9);

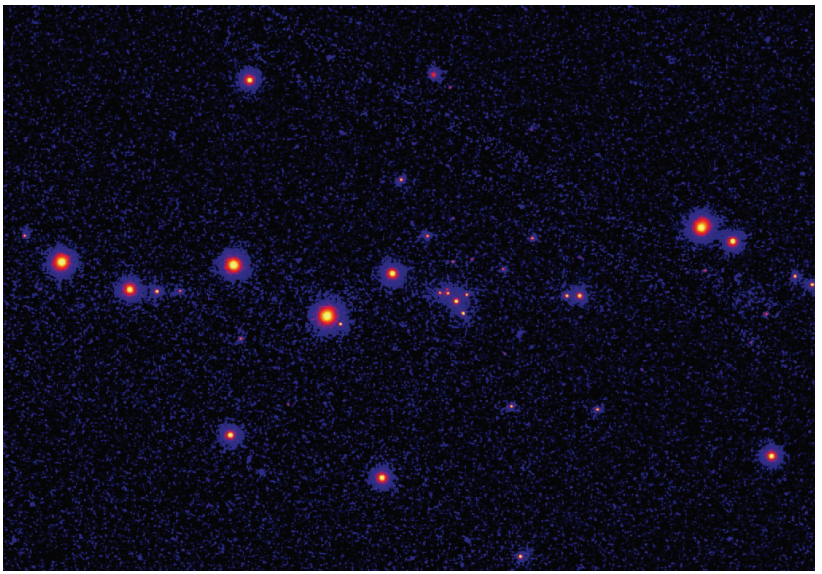


Рис. 9. Карта центральной области Галактики, полученная в течение первого года обзора всего неба телескопом ART-XC им. М.Н. Павлинского в диапазоне энергий 4–12 кэВ

- взаимодействующих скоплений галактик (рис. 10);



Рис. 10. Изображение взаимодействующих скоплений галактик A3391 / A3395, полученное телескопом eROSITA. Красный цвет соответствует энергиям 0,3–0,75 кэВ, зеленый – 0,75–1,2 кэВ, синий – 1,2–2,3 кэВ. В центре поля A3391 – большое северное скопление, а A3395n и A3395s – два южных больших скопления

- одиночных нейтронных звёзд.

Проведённые исследования наблюдаемости различных типов одиночных нейтронных звезд на инструменте eROSITA на борту астрофизической обсерватории «Спектр-РГ» с учётом моделирования и расчёта спектров радиопульсаров, вращающихся радиотранзиентов, магнитаров, центральных компактных объектов, Великолепной семерки (см. рис. 11) показали, что среди уже известных объектов eROSITA сможет зарегистрировать за четырехлетнюю миссию ~162 пульсара, 21 магнитар, 7 компактных центральных объектов, Великолепную семерку и 2 другие рентгеновские одиночные нейтронные звезды. Кроме того, ожидается, что eROSITA сможет зарегистрировать аккрецирующие нейтронные звезды, а также открыть новые остывающие нейтронные звезды и магнитары.

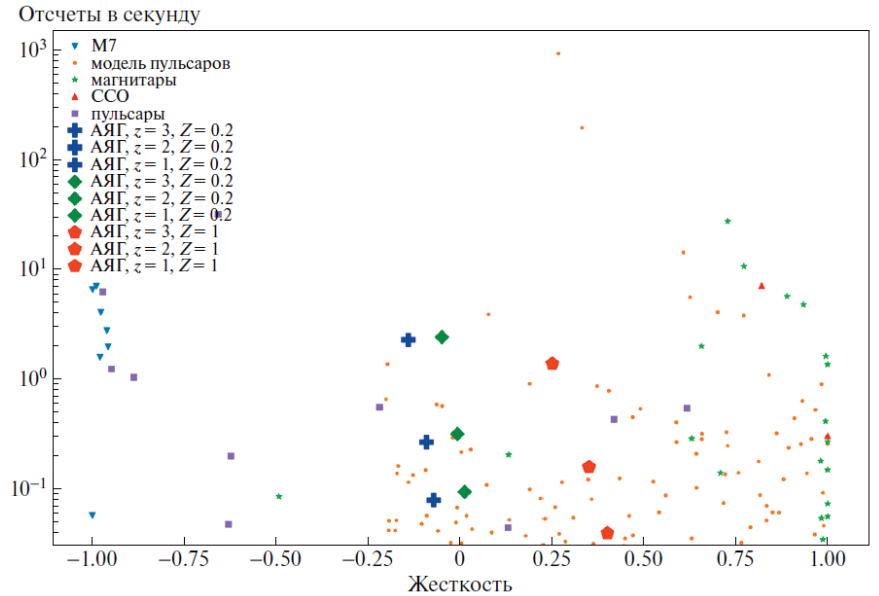


Рис. 11. Диаграмма «Жесткость – Отсчеты в секунду» для различных типов нейтронных звёзд, которые может зарегистрировать eROSITA. Оранжевые точки – пульсары из каталога ATNF, рентгеновское излучение которых было смоделировано в работе [5]. Фиолетовыми квадратами обозначены пульсары с известным тепловым рентгеновским излучением. Зелёные ромбы обозначают активные ядра галактик (АЯГ) с фотонным индексом Γ = 1,7, а синие плюсы и красные пятиугольники – АЯГ с Γ = 1,9

С 19 декабря 2021 года российская рентгеновская обсерватория «Спектр-РГ» проводила пятый из восьми запланированных обзоров всего неба, который должен был завершиться в начале лета 2022 г. 26 февраля 2022 г. один из двух телескопов на борту обсерватории – германский eROSITA был переведён в «спящий» режим и обзор был приостановлен. Российский телескоп ART-XC им. М.Н. Павлинского продолжил работу, но в рамках новой программы научных наблюдений, составленной с учетом уже полученных результатов [2].

В 2021 году обсерватория «Спектр-РГ» удостоена премии имени Марселя Гроссмана. Премия присуждена за создание лучшей в мире карты всего неба в рентгеновских лучах, за открытие миллионов неизвестных ранее сверхмассивных чёрных дыр на космологических расстояниях, за регистрацию рентгеновского излучения от десятков тысяч скоплений галактик, заполненных в основном «тёмным веществом», и за возможность детального исследования роста крупномасштабной структуры Вселенной в эпоху доминирования «тёмной энергии» [2].

Астрофизическая обсерватория «Спектр-РГ» на момент написания статьи не выработала ещё и половины своего срока активного существования, а обработка полученных данных об объектах дальнего космоса фактически только начинается и продлится ещё многие годы.

С точки зрения обзорных миссий и построения карты Вселенной конкурентов у данной астрофизической обсерватории практически нет. Академик Р.А. Сюняев, научный руководитель обсерватории «Спектр-РГ», в одном из выступлений сообщил, что обсерватория позволит построить настолько детальную карту Вселенной, что в ближайшие 5 млрд. лет, пока Вселенная существенно не поменяется, другая обзорная обсерватория не понадобится. Действительно, уже сегодня можно рассматривать уникальные скопления галактик, сверхмассивные чёрные дыры, нейтронные звёзды и квазары. Например, астроном П.С. Медведев обнаружил сверхмассивную чёрную дыру, квазар, который испустил свет, когда Вселенная была в возрасте всего лишь 700 млн. лет. Как он появился и почему на таком малом временном масштабе уже стал сверхмассивным – это на настоящий момент загадка. И подобных загадочных объектов, очевидно, будет найдено очень много. [4]

Также не вызывает сомнений, что один из разработчиков «Спектра-РГ» – 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. [1]. И наработки одного из основателей отечественного металловедения титана и его сплавов, создателя научной школы водородной хрупкости металлов и водородной технологии титановых сплавов Бориса Александровича Колачева и его последователей предоставят разработчикам астрофизических обсерваторий новые возможности решения поставленных перед ними перспективных научно-технических задач.

Список литературы

1. Штокал, А.О. Астрофизические космические аппараты АО «НПО Лавочкина»: итоги научной работы / А.О. Штокал, А.В. Артемьев, Е.В. Рыков, В.А. Богачев, О.П. Баженова, Т.В. Рожкова, И.В. Солдатова, В.Д. Демина // Шестые Колачёвские чтения: материалы VI Всероссийской

молодежной научно-практической конференции, посвящённой первому полёту человека в космос. — М.: ИНФРА-М, 2021. — С. 11–25.

2. АО «НПО Лавочкина»: сайт. Режим доступа: https://www.laspace.ru/ (дата обращения: 27.04.2022 г.).

3. Сюняев, Р.А. Орбитальная обсерватория «Спектр-РГ»: карты неба в рентгеновских лучах // Вестник Российской академии наук. — 2021. — Т. 91. — № 11. — С. 1048–1062.

4. Пензина, Анастасия. Все цвета «Спектра» // В мире науки. — 2021. — № 7. — С. 56–63.

5. Хохрякова, А.Д. Наблюдаемость одиночных нейтронных звезд на СРГ/eROSITA / А.Д. Хохрякова, А.В. Бирюков, С.Б. Попов // Астрономический журнал. — 2021. — Т. 98. — № 7. — С. 599–616.

ОСВОЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ГРАНУЛ ИЗ ЖАРОПРОЧНОГО СПЛАВА НА НИКЕЛЕВОЙ ОСНОВЕ МАРКИ ЭП648 И ИХ ДАЛЬНЕЙШЕЕ ПРИМЕНЕНИЕ В АДДИТИВНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ (ТЕХНОЛОГИИ СЕЛЕКТИВНОГО ЛАЗЕРНОГО СПЛАВЛЕНИЯ – SLM)

Карягин Д.А., Ерохин П.А., Климов В.С.
Акционерное Общество «Ступинская металлургическая компания»
(АО «СМК», Московская область, г. Ступино)
karyagin@smk.ru, erokhi@smk.ru

На сегодняшний день аддитивные технологии являются одними из самых перспективных методов производства высоконагруженных изделий ответственного назначения. Применение аддитивных технологий открывает новые возможности производства сложноконтурных деталей ответственного назначения, сокращая при этом цикл производства и повышая коэффициент использования металла (КИМ). По сравнению с традиционными технологиями, аддитивное производство позволяет достигнуть более высоких показателей как по выходу годного, так и по технологичности процесса.

В зависимости от вида аддитивных технологий к гранулам предъявляются специальные требования по гранулометрическому составу и физико-механическим свойствам (текучесть, насыпная плотность, сферичность, пористость и т.д.). Например, для селективного лазерного сплавления (SLM) необходимы гранулы фракций, преимущественно входящих в диапазон от 10 до 63 мкм. Критически важным требованием для всех аддитивных технологий является отсутствие газовой пористости и сателлитов в используемых гранулах.

Производство гранул из жаропрочных сплавов на никелевой основе в АО «Ступинская металлургическая компания» осуществляется методом PREP (Plasma Rotating Electrode Process), представляющим собой расплавление

плазмой быстровращающегося электрода. Данная технология позволяет обеспечить высокие показатели технологических свойств и сферичности гранул по сравнению с методами газоструйного распыления (атомизации).

В результате проведенной работы в условиях АО «СМК» разработана технология производства гранул из жаропрочного сплава на никелевой основе марки ЭП648 фракции 10-63 мкм.

Сплав ЭП648 (ХН50ВМТЮБ) - жаропрочный стареющий свариваемый никель - хромовый сплав, применяемый для изготовления высоконагруженных деталей, штуцеров, фланцев для работы при температурах до 950°С, а также, для изготовления деталей авиационной техники (диски, лопатки газовых турбин), длительно работающих в агрессивных газовых средах при температурах до 1100°С (рис.1).

Подобранные оптимальные параметры режима распыления литых шлифованных заготовок позволили получить пригодные для аддитивного производства гранулы с высокими технологическими свойствами (текучесть – 14,9 сек при параметре d 50 -39 мкм) и сферичностью более 98%.

Работы проводились в рамках реализации проекта по созданию семейства перспективных гражданских турбовентиляторных двигателей поколения 5 и 5+ (ПД-14, ПД-8 И ПД-35).



Рисунок 1. Пример детали, изготовленной по аддитивной технологии из порошка на основе никеля (жаропрочный никелевый сплав ЭП648-ВИ).

.

Секция № 1	**Информатика, вычислительная техника и управление** **Руководитель секции:** **доц., к.т.н. Челпанов А.В.**

Ступинский филиал ФГБОУ ВО «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)»
Кафедра «Моделирование систем и информационные технологии»
7(496)644-73-91; e-mail: sf-mai@mai.ru

РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ С ВОЗМОЖНОСТЬЮ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ СВОЙСТВ ТИТАНОВЫХ СПЛАВОВ

Чибисова Е.В., Попов Д.Р., Патутин В.В.
Научный руководитель: проф., д.т.н. Егорова Ю.Б.
Ступинский филиал МАИ, каф. МСИИТ
echibisova@mail.ru

Важную роль в развитии современного материаловедения и разработки новых материалов играют технологии, основанные на сборе, накоплении и получении выводов на основе анализа большого массива данных. В Ступинском филиале МАИ в настоящее время проводятся статистические исследования зависимостей механических свойств титановых сплавов от химического и фазового составов, структуры, вида полуфабрикатов и режимов термической обработки с использованием промышленных данных различных отечественных и зарубежных предприятий. Исследования такого рода требуют удобных специализированных инструментов для работы с данными, однако существующие системы либо не обладают необходимыми функциями, либо являются проприетарными, что ограничивает доступ к ним для студентов и независимых исследователей. Вследствие этого в филиале было принято решение о разработке автоматизированной информационной системы “Титановые сплавы”, позволяющей решить следующие задачи:

- сбор открытых справочных и промышленных сведений о титане и титановых сплавах;
- организация поиска по различным параметрам;
- разработка классификатора марок сплавов;
- разработка модулей для прогнозирования свойств титановых полуфабрикатов.

В настоящее время разработаны модули для расчета температуры полиморфного превращения и стандартных механических свойств в зависимости от химического состава, типа структуры, режимов отжига различных модификаций сплава Ti-6Al-4V. Система разрабатывается преподавателями и студентами филиала в рамках проведения курсовых и дипломных работ. В качестве технологий были выбраны СУБД Microsoft SQL Server, пользовательский веб-интерфейс разработан на языке C#. Архитектура системы поддерживает возможность расширения, добавления дополнительных модулей для прогнозирования различных свойств не только титановых сплавов, но и других материалов. Система опубликована в локальной сети филиала и также была представлена в тестовом режиме в сети Интернет по адресу титановыесплавы.рф.

ДОСТУПНОСТЬ ВЕБ-КОНТЕНТА

Барабанов И.С.
Научный руководитель – Новиков Б.Б.
Ступинский филиал МАИ, каф. «МСиИТ»
perfectiongeroi2@gmail.com

Определить потребности пользователей сайтов может оказаться трудным делом, поскольку пользователи бывают самые разные, и чтобы им понравилась работа, проделанная разработчиками, и они захотели им пользоваться, мы должны понять, кто они и что им нужно. Время, потраченное на исследование потребностей пользователей, мы можем использовать для того, чтобы выйти за границы наших ограниченных представлений и увидеть сайт или веб-приложение глазами тех самых пользователей.

Одним из ведущих показателей при разработке качественного сайта является доступность веб-контента. Доступность оценивает пригодность пользовательского интерфейса для как можно большего количества пользователей. В большинстве своём, это делается для людей с ограниченными возможностями. Эти пользователи воспринимают информацию с помощью специальных средств, например:

- скрин-ридеры – программы, с помощью которых информация с сайта полностью озвучивается;
- дисплей Брайля – отображает текст в виде 6-точечных символов;
- клавиатура – используется в качестве управления навигацией по сайту с помощью кнопок Enter, Tab, Space и стрелок;
- мышь – используется при отсутствии клавиатуры;
- функция управления зумом – используется людьми со слабым зрением;
- функция управления контрастностью – используется людьми с цветовой слепотой;
- функция отключения анимации сайта – используется людьми с эпилепсией.

Существует несколько стандартов доступности, такие как: WCAG, A11Y, WAI-ARIA, EN 301 549 и другие. Некоторые из них обязательны к исполнению в ряде стран. Внедрение стандартов доступности веб-контента будет способствовать не только улучшению пользовательского интерфейса, но и повышению охвата аудитории. Пользовательский опыт показывает, что сайты, не соответствующие стандартам доступности, теряют часть своих пользователей. При адаптации сайта, важно в первую очередь создать функциональность считывания. Чтобы избежать распространённых ошибок и создавать доступные компоненты нужно придерживаться некоторых правил и рекомендаций:

1. Отказ от использования специальных версий сайтов для слабовидящих (так как обычно эти версии сайтов забрасываются, и информация на них устаревает), и адаптировать основной сайт под эти требования.
2. Соблюдение грамотной семантической разметки сайта. Тогда скрин-ридеры смогут решить большую часть задач сами, без каких-либо сложностей.
3. Возможность прохождения CAPCHA различными способами. Например: графический, звуковой, текстовый способы.
4. Делать подписи к значимому графическому контенту, проследить доступность видеоконтента (использовать субтитры, которые не вшиты в видео), избегать отсканированных документов (так как скрин-ридеры не могут их прочитать), либо дублировать информацию в текстовом виде.
5. Не использовать маленький размер шрифта.
6. Использовать правильные тексты. Не надо писать на кнопке «кнопка», так как скрин-ридер без проблем считывает роль элемента. Он может зачитывать роли для кнопок, списков, навигации, ссылок и других элементов сайта.
7. Придерживаться международных стандартов, таких как WAI-ARIA и WCAG.
8. Привлекать к тестированию доступности сайтов незрячих тестировщиков и консультантов.

Подводя итог, можно сказать, что разработчикам важно помнить, что доступным должен быть весь изложенный контент, ведь создавая удобные интерфейсы для людей с особыми возможностями, вы создадите удобный интерфейс и для самих себя.

КОМПЛЕКСНАЯ СИСТЕМА ИЗМЕРЕНИЯ ВЫСОТЫ ВОЛН

Антонов И.М., Баскаков С.А., Ногтев С.С.
Научный руководитель — доцент, к.т.н. Чемоданов В.Б
МАИ, каф. 301
sergey.basckackow@yandex.ru

Развитие инфраструктуры, связанной с отдыхом на море, предполагает использование новых технологий и методов для определения безопасности пляжного отдыха. До настоящего времени информация о температуре воды и высоты/длины волны определялась, в основном, человеческим фактором, что могло повлечь/влекло за собой трагические случаи.

Комплексная система измерения высоты волн, температуры и влажности воды предназначена для безопасных условий купания, выхода в море и отдыха на морских пляжах. В основу данной системы входит датчик MPU6050 со встроенным акселерометром и гироскопом. Для данной системы реализована математическая модель волны, использующая для расчёта угловые скорости вместо углов. Что предотвращает накопление ошибки интегрирования при получении данных с гироскопов.

Целью данной работы является разработка программного обеспечения для внедрения его в микроконтроллер, который с помощью датчика MPU6050 находит угловые скорости и ускорения по трем осям. После нахождения угловых скоростей и ускорений идет расчет смещения устройства по трем осям. Дальнейшее внедрение микроконтроллера в систему позволит точно и быстро предоставлять нужные данные и тем самым обеспечить безопасность людей на пляже/в море.

Для выполнения поставленной задачи был написан код, позволяющий получать данные с датчика в виде угловых скоростей. После получения данных по угловым скоростям программа находит смещение по трем осям. Для максимально корректных данных, было принято решение фильтровать данные с датчика используя комплиментарный фильтр, позволяющий минимизировать посторонние шумы и использовать алгоритм центровки для устранения составляющей шума измерений в нулевом положении. В качестве оптимально удобной оболочки устройства был сделан выбор в пользу конусообразного буйка. После прохождения через буек волны воспринимаются указанным датчиком, аналоговый сигнал с которого обрабатывается микроконтроллером семейства Atmega. Передача данных осуществляется беспроводным модулем NRF241.01 через встроенную в буй антенну. Сигналы с приемника обрабатываются платформой Arduino Nano, управляемой микроконтроллером Atmega3282. Данные с микроконтроллера выводятся на монитор, что позволяет точно и в круглосуточном режиме наблюдать за состоянием моря и атмосферы. Прием-передача может быть реализована на 55 каналах, начиная с диапазона 2.4 ГГц до 2.455 ГГц, что позволит найти более устойчивый сигнал без помех, дополнительно

устройство считывает уникальный, запрограммированный код доступа, что позволяет идентифицировать нужный сигнал.

Также запрограммированным микроконтроллером с датчиком можно измерять вибрации, входящих в состав БСКД. Речь идёт о пьезоэлектрических датчиках вибрации, входящих в состав БСКД. Они используются для определения уровней вибрации различных элементов двигателей, фюзеляжа и элементов крепежа. С данным ПО есть возможность встроить акселерометр в состав инерциальных навигационных систем, более точно измерять ускорения, определяющие удар шасси ЛА о землю/воду. Также микроконтроллер с акселерометром можно поставить в систему активной подвески автомобиля, ПО позволяет максимально точно и почти безошибочно определять вертикальное ускорение колеса, с целью придания подвеске максимального комфорта.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИГРОВОГО МЕТОДА ПРИ ОБУЧЕНИИ СТУДЕНТОВ ОСНОВАМ НЕОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ И МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЯ

Ерошин П.А.
Научный руководитель - доцент, к.т.н. Челпанов А.В.
Ступинский филиал МАИ, кафедра МСиИТ
eroshin.pavel.00@mail.ru

В процессе обучения студентов таким дисциплинам, как химия, материаловедение, технологии обработки материалов, физика и др., многие могут поначалу пугаться больших объемов информации, которые нужно учить, а некоторые вовсе не могут представить, как эти знания будут использоваться на практике. Безусловно, студентам нужна и мотивация, и вовлеченность в процесс изучения материала дисциплины. Поэтому я опирался на проблемы игрофикации при разработке проекта — сборки на основе модификации GregTech для Minecraft.

При изучения всех технических модификаций для игры, была выявлена одна, наиболее подходящая для изучения технических наук и применения знаний на практике — GregTech. В ней реализовано большое количество веществ и материалов, использующихся в промышленности. Кроме того, хорошо показаны способы обработки различных руд для получения тех или иных веществ, основы ядерной энергетики и теории термоядерного синтеза. В процессе игры, студент сможет изучить все этапы развития промышленного производства — от мануфактуры до завода, сможет проводить эксперименты с разными веществами и выделять из руды именно тот химический элемент, который в дальнейшем будет нужен. В сети Интернет есть большое количество справочников по рецептам и схемам для модификации GregTech, то есть, столкнувшись с трудностями развития, студент сможет получить всю нужную ему информацию.

В работе помимо основной модификации, которой является GregTech, были добавлены несколько второстепенных: оптимизации приложения для практически любых компьютеров Optifine HD (расширенные настройки графики, уменьшение нагрузки на графический ускоритель), NEI (встроенный справочник рецептов), Industrial Craft 2 Exp (модификация, на которой основывается сам GregTech, но все рецепты из нее удалены, процесс развития усложнен), Inventory Tweaks (удобная механика управления приложением, сортировкой). Деятельность студентов является состязательной, она не ограничена по времени, так как даже создав самые интересные сплавы, построив автоматические переработчики руд, конвейеры, ничто не мешает продолжать изучение и развитие. Возможности предложенных модификаций очень обширны — реализован механизм селекции растений, очень много различных источников энергии, которые обладают своими достоинствами и недостатками.

Таким образом, целью моего проекта является наглядная демонстрация различных технических наук посредством игрового процесса — в Minecraft с модификацией GregTech. По моему мнению, такой процесс позволит развить интерес студентов к изучаемым наукам и в дальнейшем наглядно показать их практическое применение в различных отраслях производства и синтеза материалов.

КРАТКИЙ ОБЗОР СРЕДСТВ МОДЕЛИРОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

Зотов Я.А.
Научный руководитель — к.ф.-м.н. Грюнталь А.И.
ФГУ ФНЦ НИИСИ РАН
zotovyaa@mail.ru

Разработка и отладка программного обеспечения автоматизированных систем управления технологическими процессами должна базироваться на модели, адекватно учитывающей основные параметры и алгоритмы функционирования объекта автоматизации.

Функциональная полнота и адекватность модели объекта автоматизации непосредственно влияют на степень отработанности прикладного программного обеспечения, предназначенного для управления объектом автоматизации.

Системы управления сложными техническими процессами относятся к объектам критической информационной инфраструктуры. В силу этого к программному обеспечению таких систем управления предъявляются повышенные требования к надёжности функционирования, к функциональной безопасности. В связи с этим применение моделей, отражающих существенные и наиболее важные характеристики функционирования объекта автоматизации, является необходимым

элементом разработки, отладки программного обеспечения автоматизированной системы управления.

Использование функциональных моделей объекта автоматизации необходимо в тех случаях, когда оценку корректности системы управления невозможно осуществить в условиях действующего объекта автоматизации в связи с ущербом, который может быть нанесен системой управления из-за ошибок в прикладном программном обеспечении.

Существует большое количество средств моделирования технологических процессов, применяемых в настоящее время. Такие средства основаны на математических моделях, системах искусственного интеллекта, машинного обучения и технологии цифровых двойников.

Технология цифровых двойников — это новая концепция, которая стала центром внимания со стороны промышленности, а в последние годы и научных кругов. Одно из определений этого понятия гласит, что цифровой двойник — это цифровое представление физического объекта, которое постоянно адаптируется к операционным изменениям на основе собранных онлайн-данных и информации, и может прогнозировать будущее соответствующего физического объекта.

Наиболее широко цифровые двойники применяются в промышленности, здравоохранении и при разработке умных городов. Создание цифровых двойников обычно осуществляется с помощью специализированного проприетарного программного обеспечения, но существуют и продукты с открытым исходным кодом, такие как Ditto и iModel.js.

Имитационное моделирование — это метод, при котором создается модель, описывающая реальный объект с требуемой точностью, для проведения экспериментов с целью получения информации об этом объекте. При машинном обучении алгоритмы (т.н. обучающиеся агенты) способны самостоятельно разрабатывать стратегии поведения, исследуя имитируемые системы. Логичное решение — заставить алгоритмы искусственного интеллекта учиться на имитационных моделях. А поскольку модели в виртуальных средах могут воспроизводить процессы быстрее, чем они происходили бы в реальности, это позволяет существенно экономить время.

Некоторые задачи можно решить, используя методы математического моделирования, например, численные методы, линейное программирование и другие методы. Эти методы применяются, когда нужно найти максимум или минимум некоторых функций, например, в задачах коммивояжера, резки материала и смешивания ингредиентов и других задачах.

ПРОГРАММИРОВАНИЕ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ ДЛЯ РАСПОЗНАВАНИЯ ОБЪЕКТОВ НА ИЗОБРАЖЕНИЯХ КАК ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОЕКТНОГО ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ДИСЦИПЛИНЫ «СИСТЕМЫ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА»

Казначевский В.С.
Научный руководитель — доцент, к.т.н. Челпанов А.В.
Ступинский филиал МАИ, кафедра МСиИТ
vladkaznachevski@mail.ru

В настоящее время всё больше деталей человеческой жизни подвергаются автоматизации. Раньше многие дела человек без проблем выполнял сам, но с появлением новых технологий рутинный и тяжелый труд всё более успешно заменяется абсолютно безопасным трудом машинным. Если в 20 веке человек придумал примитивный способ автоматизации – конвейер, то сегодня практически каждый конвейер автоматизирован с помощью различных манипуляторов и их программного обеспечения. Но, несмотря на «ударные» темпы, автоматизация начинает сбавлять в скорости — слишком много видов работ требуют настоящего «человеческого» мышления: умения собрать информацию, обучиться и принять правильное решение. Именно в погоне за обучаемостью и появилась такая отрасль мира IT как машинное обучение и как её частый представитель — нейронные сети.

Несомненный плюс технологии нейронных сетей — невероятное количество возможностей применения, самой общественно полезной из них я посчитал распознавание изображений, так как оно может сыграть огромную роль в следующих областях. В видеонаблюдении известные современные системы распознавания преступников работают на нейронных сетях. В медицине «техническое» мнение нейронной сети лишний раз подтверждает гипотезу врача, или в случае ошибки часто может её предотвратить. В автомобильной отрасли подстраховка водителя современной системой камер с распознаванием объектов становится стандартом автомобилестроения.

Если человек попытается узнать о незнакомой ему технологии нейронных сетей из сети Интернет — чаще всего его встретит сложный для понимания материал «от специалистов и для специалистов», и, как следствие, влиться в эту отрасль будет очень тяжело. Повышение внимания к нейронным сетям в процессе обучения студентов IT специальностей благоприятно скажется на такой важной и перспективной отрасли. Поэтому в данной работе решается актуальная задача программирования нейронных сетей для распознавания объектов на изображениях в рамках технологии проектного обучения для дисциплины «Системы искусственного обучения». Технология проектного обучения подразумевает разработку каждым учащимся проекта, имеющего реальную практическую направленность, а также оформление и представление итогов выполненного проекта.

В ходе проектирования реализовано программное обеспечение и подготовлено электронное учебное пособие на тему «Программирование нейронных сетей для распознавания объектов на изображениях». Исходные коды программного продукта являются открытыми для изучения и модификации. В качестве среды программирования использовалась PyCharm, язык программирования – Python, используемые библиотеки – Numpy,Tensorflow,Keras и другие.

Структурно учебное пособие состоит из следующих разделов:

1. Основные понятия и определения. Здесь описываются используемые определения, термин «нейронные сети», их назначение, виды, программные средства для моделирования.
2. Цель и задачи использования нейронных сетей. Для чего необходима технология нейронных сетей, её практические возможности и перспективы.
3. Структура нейронных сетей. В разделе описывается от простого к сложному начиная со структуры простого нейрона и его возможности, функции активации и методы обучения.
4. Модельный пример. Формируется простая нейросеть, активируется, обучается, запускается.
5. Полносвязные и свёрточные нейросети. Приводится описание видов нейросетей, их отличия, рекомендации по использованию для различных сфер применения.
6. Моделирование свёрточной нейронной сети для распознавания объектов на изображениях. Программирование на языке Python, описание карты признаков, фильтра и глубины изображения.
7. Тестирование, оформление и представление результатов проектирования.

Итак, в результате выполнения проекта нейросети для распознавания объектов на изображениях, учащимися будут получены не только общие теоретические выкладки по данной тематике, но и навыки практического применения, программирования в среде PyCharm, обучения и тестирования нейросетей, оформления и представления результатов моделирования для своего портфолио.

РАЗРАБОТКА ИНТЕРФЕЙСА ПАКЕТА ПРИКЛАДНЫХ ПРОГРАММ ДЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ СВОЙСТВ ТИТАНОВЫХ СПЛАВОВ

Каратаева Е.С., Гаврилина Е.А., Нестеренко Я.А.
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

Одной из наиболее распространённых систем для прогнозирования свойств различных конструкционных материалов считают программу

JMatPro. В Российской Федерации активными пользователями JMatPro являются такие крупные компании, как ПАО «АВТОВАЗ» (г. Тольятти, Самарская обл.), ООО «Сименс» (г. Санкт-Петербург), ПАО «Корпорация ВСМПО-АВИСМА» (г. Верхняя Салда. Свердловская обл.), ООО «Всесоюзный научно-исследовательский центр транспортных технологий» (г. Санкт-Петербург), АО «ВМЗ» (г. Выкса Нижегородская обл.) и мн. др.

JMatPro — это коммерческое программное обеспечение, которое позволяет моделировать различные свойства прежде всего многокомпонентных сплавов, используемых в промышленности (стали, алюминиевые, магниевые, жаропрочные никелевые, титановые и другие сплавы). Возможно моделирование диаграмм фазового равновесия; стандартных физических свойств; механических свойств (предела текучести, твердости, напряжения течения при комнатной и высоких температурах, предела прочности при комнатной температуре, удельной ползучести и разрушения) и др. На сайте JMatPro указано, что эта программа не является базой данных свойств, собранных из различных источников, а включает в себя физически обоснованные модели материалов, которые были тщательно проверены. К сожалению, не удалось выяснить, каким образом проходила верификация моделей. Из опубликованных в открытом доступе статей, посвященных JMatPro, следует, что исходными данными для получения моделей послужили справочные данные, результаты «чистых» экспериментов и многочисленные сведения, опубликованные в различных зарубежных и российских источниках.

С 2007 г. в Ступинском филиале МАИ совместно с ВИЛС и Московским политехническим университетом проводятся комплексные статистические исследования химического состава, температуры полиморфного превращения и механических свойств полуфабрикатов из титановых сплавов, изготовленных на разных предприятиях в 1970-2020 гг. Основные итоги изысканий продемонстрировали, что данные производственных испытаний и промышленного контроля позволяют их эффективное использование не только для постоянного наблюдения за качеством промышленной продукции по большому спектру показателей и анализа результатов этих наблюдений, но и для моделирования состава новых сплавов и прогнозирования обширного диапазона стандартных механических свойств разных видов деформированных полуфабрикатов. Для этого были предложены статистические модели (с доверительной вероятностью 0,95), на основе которых осуществляется разработка пакета прикладных программ «Титановые сплавы» и пользовательского интерфейса.

По сравнению с JMatPro разработанный ППП позволяет прогнозировать более широкий спектр стандартных механических свойств полуфабрикатов: предел прочности, условный предел текучести, относительное удлинение, поперечное сужение, ударную вязкость, твердость

при комнатной температуре; предел прочности при температурах эксплуатации.

ППП «Титановые сплавы» представляет собой пользовательский интерфейс, разработанный при помощи фреймворка Qt. Расчетные модули основаны на использовании C++, языка высокого уровня, и среды Microsoft Visual Studio 2019. Программа, являющаяся desktop-приложением, состоит из нескольких модулей. К настоящему времени реализован модуль «Механические свойства прутков диаметром 15-150 мм из сплава ВТ6 в зависимости от химического состава, структуры и режимов отжига».

ТЕСТИРОВАНИЕ НОВЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ UNREAL ENGINE 5 НА ПРИМЕРЕ ИГРОВОГО ПРИЛОЖЕНИЯ СИМУЛЯТОРА ВЫЖИВАНИЯ

Кустов С.С., Михалев С.С., Емельянова Е.В.
Научный руководитель – доцент, Челпанов А.В.
Ступинский филиал МАИ, каф. «МСиИТ»
kustikushunter@mail.ru, stepa.mihalev@mail.ru, angellena00@mail.ru

Unreal Engine — игровой движок разработанный и поддерживаемый компанией Epic Games. Предоставляет средства для разработки от двухмерных игр до AAA-проектов, а также используется для создания фильмов, видео, архитектурных и инженерных конструкций. Даёт широкие возможности в работе с проектами, начиная от работы с логикой, например, Blueprint и C++, до работы с анимациями, эффектами, освещением, звуками, погодой, физикой и прочим. Движок позволяет создавать игры для различных операционных систем, включая Windows, Linux, Mac OS, консолей, а также мобильных устройств.

Представленная новая версия Unreal Engine 5 предрекает появление не только новых возможностей в игровой индустрии, но и скачок минимальных системных требований и это в первую очередь касается видеокарт. Новые возможности Unreal Engine 5, которые были протестированы в данной работе, перечислены ниже.

Узлы операторов Blueprint (*, ≥, ≤, >, < и пр.) можно подключить к любой комбинации типов данных.

Добавлены новые технологии рендеринга, такие как Lumen – динамическое глобальное освещение, Nanite – виртуальная геометрия, работающая с сильно сжатым форматом мешей, Virtual Shadow Maps – метод затемнения, с постоянным качеством теней и Temporal Super Resolution – сглаживание, способное сделать изображение качества Full HD.

Для работы с игровым миром были добавлены новые инструменты, например, Sky Atmosphere System для работы с атмосферой и временем суток, World Partition для разбиения карты на сегменты, Data Layers показывает разные версии одного и того же места, разделяя данные на слои,

Level Instancing – создание одного уровня с разным расположением объектов на нём, что изменяется с подгрузкой и др.

Для создания анимации появился Control Rig, а Animation Motion Warping позволит подстроить одну и ту же анимацию под разные ситуации, а также появились новые инструменты и узлы для смешивания анимаций и др.

Появилась новая физика разрушений, динамика физических объектов, улучшенная система столкновений, физика ткани, транспортных средств, симуляция жидкостей и др.

Game Feature Plugins даёт возможности взаимодействия персонажа с окружающим миром, а также многое другое.

С помощью лаунчера Epic Games был получен ранний доступ к Unreal Engine 5 для тестирования новых возможностей. Игровое приложение симулятор выживания был разработан на визуальном языке скриптов Blueprint. Главная и единственная цель данной игры — выжить, для чего потребуется поиск различных ресурсов, охота, а также костёр и прочее. В симуляторе выживания реализовано музыкальное сопровождение. При этом разработка была сопровождена тестированием новых возможностей и включением некоторых из них в приложение, что и являлось главной целью нашей работы.

СИСТЕМА АВТОМАТИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ МИКРОКЛИМАТА В ЗАМКНУТОМ ПРОСТРАНСТВЕ

Антонов И.М., Баскаков С.А., Мелюков С.А.
Научный руководитель – доцент, к.т.н. Чемоданов В.Б.
МАИ, каф. 301
melyukov.1@mail.ru

Влияние климата на жизнь человека, его деятельность, здоровье, культуру образа жизни неоспоримо. Правильно подобранные параметры микроклимата способствуют сохранению благоприятного самочувствия и работоспособности.

Целью работы является создание эффективной системы автоматического управления климатическими параметрами замкнутого пространства для нормальной жизнедеятельности и работы.

Требуется осуществлять контроль следующих параметров:

- относительная влажность воздуха, оптимальные показатели влажности в замкнутых пространствах важны в первую очередь для эффективной работы и отдыха трудящихся, создания установленных производственных условий и исключения определённых факторов, которые имеют возможность нанести вред оборудованию и людям;
- температура воздуха, поддержание оптимальной температуры в замкнутом пространстве позволяет регулировать защитные процессы организмов, предотвращать рост заболеваемости работников,

распространение инфекций;

- скорость движения воздушных потоков, контроль данного показателя необходим для достижения необходимой степени воздухообмена в замкнутом пространстве; оказания благоприятного воздействия на здоровье и самочувствие людей.

Автоматическая система по регулированию микроклимата – это система, используемая для регулирования установленных климатических параметров в замкнутых и ограниченных пространствах, с помощью управления системами вентиляции, отопления и кондиционирования воздуха в автоматическом режиме.

В состав данной системы входят микроконтроллер, датчики температуры, датчики влажности, датчики пыли, нагреватели, осушители воздуха и вентиляционная система. Параметры, получаемые с этих датчиков, обрабатываются микроконтроллером и, после чего, согласно запрограммированным алгоритмам, осуществляется управление сервоприводами системы для достижения необходимых параметров микроклимата.

Вследствие этого, была создана система автоматического управления климатическими параметрами в замкнутом пространстве в среде TINKERCAD – онлайн-среда разработки электроники и робототехники с использованием микроконтроллерной платформы Arduino, и спроектирована в среде Simulink.

ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДОВ И СРЕДСТВ ТЕСТИРОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ БЕСПРОВОДНОЙ СЕТИ

Михалев С.С., Емельянова Е.В., Кустов С.С.
Научный руководитель — к.т.н., доцент Челпанов А.В.
stepa.mihalev@mail.ru, angellena00@mail.ru, kustikushunter@mail.ru

Вместе со стремительным распространением беспроводных сетей стандарта IEEE 802.11 особо актуальным вопросом стала безопасность сети. Производители сетевого оборудования стараются совершенствовать программное обеспечение сетевых устройств, новшества требуют значительных финансовых инвестиций, данные средства реализуются на дорогостоящем высококлассном оборудовании, у конечного же потребителя не всегда найдутся средства на приобретение такого оборудования. Таким образом, бюджетные Wi-Fi маршрутизаторы составляют абсолютное большинство, по сравнению с высококлассным оборудованием в домашней эксплуатации, а также в офисе. В данной работе решается актуальная задача повышения безопасности, защиты от несанкционированного доступа к ресурсам беспроводной сети и к настройкам Wi-Fi маршрутизатора.

В качестве современного бюджетного Wi-Fi маршрутизатора было выбрано устройство ASUS RT-N12. За последние годы это устройство заняло

значительную долю на рынке в сфере бюджетных устройств, за скромные деньги оно предоставляет высокофункциональный web-интерфейс, обладает протоколами защиты WPE, WPA, WPA2, поддерживает технологию WPS, две антенны по 5дб позволяют сигналу проникнуть сквозь две несущие стены. Данный Wi-Fi маршрутизатор является базовым, который предлагают интернет-провайдеры, альтернативными устройствами являются: Zyxel Keenetic Lite, TP-Link WR841N, D-Link DIR615, NETGEAR WNR2020, все они имеют примерно одинаковые технические характеристики, возможности и соответственно примерно одни и те же слабые места в области безопасности сети.

Наиболее слабым местом в Wi-Fi маршрутизаторах на данных момент времени является технология WPS, эта технология была разработана с целью быстрого подключения устройств, при помощи нажатия специальной кнопки, или ввода специального восьмизначного пин-кода, который указан на устройстве. Данная технология позволила быстро подключать устройства, которые не имеют возможности ввести пароль от точки доступа, но создала серьезную проблему в безопасности. Например, на некоторых устройствах WPS PIN представляет собой комбинацию по умолчанию «00000000» и «12345670». На других же устройствах WPS PIN зафиксирован по умолчанию для конкретной модели или для линейки устройств, например устройства линейки D-link DSL-26xx имеют по умолчанию WPS PIN «46264848», достаточно воспользоваться поисковой системой и результат у нас на глазах. У остальных же устройств WPS PIN представляет собой MAC-адрес устройства, закодированный в восьмизначный код через определенный алгоритм, в особенности такой способ кодирования применяется в Wi-Fi маршрутизаторах компании ASUS, модель RT-N12, рассматриваемая в статье тоже обладает данным видом кодирования WPS PIN.

Также стоит отметить, что для подбора WPS PIN достаточно 11000 комбинаций, вместо 10^8, как изначально предполагалось. Сам WPS PIN состоит из двух частей, которые проверяются отдельно, для подбора первой части потребуется перебрать 10^4 комбинаций, для второй части 10^3, последняя цифра второй комбинации высчитывается на основании семи первых цифр. С данной задачей отлично справляется утилита Reaver от исследователя Крейга Хеффнера разработанная под Linux системы. Она собрала в себе необходимые инструменты для проведения данных операций, первым делом Wi-Fi адаптер переключается в режим мониторинга, в этом режиме определяются доступные Wi-Fi сети, их MAC-адрес, затем на выбранную сеть посылаются запросы в виде сгенерированных WPS PIN, принимаются ответные пакеты, на основании которых высчитывается истинный WPS PIN. Скорость подбора WPS PIN зависит напрямую от конкретного Wi-Fi маршрутизатора, от возможности количества принятых запросов, а так же временного промежутка между ними. Можно сделать вывод, что даже уникальный WPS PIN, установленный пользователем не позволит достаточно защитить сеть. Более же высококлассные Wi-Fi

маршрутизаторы умеют определять подозрительные запросы, временно отключают технологию WPS.

Стоит так же обратить внимание на проекты «Router Scan» и «3WiFi» от российского разработчика Stas'M Corp. Router Scan является сильнейшей утилитой по проверке безопасности сетевых устройств, она включает в себя инструменты по подбору WPS PIN методом перебора комбинаций, калькулятор WPS PIN по MAC-адресу, «Pixie Dust» – следующая веха развития инструмента «Reaver», сканнер IP-адресов с проникновением в web-интерфейс. Утилита позволяет получить доступ не только к Wi-Fi маршрутизаторам при помощи уязвимости технологии WPS, но и к шлюзам, серверам, IP-камерам, у которых открыт доступ по WAN интерфейсу. Достаточно просканировать за небольшой промежуток времени сеть провайдера, чтобы получить доступ к абсолютно всем устройствам с открытым WAN интерфейсом. Выходные данные организовываются в виде таблицы, в которой содержится информация об IP-адресе, MAC-адресе устройства, SSID сети, логин и пароль от web-интерфейса, а также геолокация устройства по MAC-адресу. По собственному желанию можно выгрузить данные из таблицы в базу проекта «3WiFi», таким образом, данные для подключения к Wi-Fi сети станут общедоступными, а разработчик на основании статистики по данным устройствам будет разрабатывать новые методы подсчета WPS PIN и искать прочие уязвимости. Утилита распространяется свободно, разработана для ОС Windows, для активации режима мониторинга Wi-Fi адаптера потребуется библиотека «Npcap». Поэтому для обеспечения защиты Wi-Fi маршрутизатора необходимо в обязательном порядке запретить доступ к web-интерфейсу по WAN интерфейсу. База проекта «3WiFi» в себя включает уже более 15 млн. записей, можно открыть карту и с высокой вероятностью найти свою сеть Wi-Fi и данные для доступа к ней.

Полный доступ к Wi-Fi маршрутизатору представляет собой серьезнейшую опасность, например ASUS RT-N12 поддерживает организацию локального VPN-сервера, достаточно активизировать эту функцию и любой компьютер, расположенный в локальной сети провайдера получит возможность пропускать трафик во внешнюю сеть сквозь данный Wi-Fi маршрутизатор. Это приведет к краже трафика, при этом у конечного пользователя это не вызовет подозрения, так как устройство, подключенное к VPN-серверу не будет числиться в списке клиентов сети. В самом худшем сценарии при помощи прочих уязвимостей ОС, злоумышленник может получить доступ к файловым системам клиентов сети, что приведет к краже конфиденциальных данных. Помимо устройств фирмы ASUS, функция VPN-сервера может быть активизирована на других устройствах, при помощи альтернативного ПО «DD-WRT», «OpenWRT», которые без проблем устанавливаются через web-интерфейс Wi-Fi маршрутизатора.

Даже на грамотно сконфигурированном Wi-Fi маршрутизаторе может быть организован несанкционированный доступ. Уязвимость заключается в

протоколах безопасности беспроводной сети. В настоящее время существуют следующие протоколы безопасности: WEP, WPA, WPA2, и новейший WPA3, который доступен на высококлассных устройствах. Ни один из перечисленных протоколов не способен обеспечить абсолютную безопасность сети.

Наиболее уязвимым является протокол WEP, основан он на шифровании RC4, который шифрует данные пользователя и контрольную сумму, внутри шифра также находится ключ сети, который можно перехватить и мгновенно расшифровать. Для тестирования этой уязвимости понадобится комплекс утилит входящих в пакет «Aircrack-ng» под ОС Linux, а также Wi-Fi адаптер с высоким коэффициентом усиления входного сигнала. Утилита «Airmon-ng» переводит Wi-Fi адаптер в режим мониторинга сетей и подменяет MAC-адрес Wi-Fi адаптера, на MAC-адрес клиента сети, «Airodump-ng» перехватывает пакеты, «Airoplay-ng» заполняет эфир запросами к роутеру, это приводит к тому, что клиент сети отключается от Wi-Fi маршрутизатора, при повторном подключении ключ перехватывается и моментально расшифровывается в «Aircrack-ng». Комплекс утилит «Aircrack-ng» также доступен под ОС Windows, но для осуществления тестирования понадобится дополнительное ПО «Wireshark» и «Npcap» или же «Wincap», а также «CommView».

Протоколы WPA и WPA2 также уязвимы для комплекса утилит «Aircrack-ng». Различаются они разными видами шифрования, в отличии от WEP, каждый клиент сети шифруется отдельно, также длина ключа становится неизвестной для злоумышленника, после перехвата пакета с ключем безопасности, потребуются словари с возможными вариациями пароля Wi-Fi сети, поиск подходящего ключа может занять очень много времени, для ускорения процесса обычно используются графические процессоры. Поэтому очень важно устанавливать пароль на сеть Wi-Fi длинной больше 8 знаков, который включает в себя разные регистры букв, цифры, а также вспомогательные символы, подбор такого пароля станет практически невозможным. Новейшие устройства поддерживают кодировку UTF-8, что позволило в качестве названия и пароля сети использовать «Emoji»!

Новейший протокол WPA3 тоже является уязвимым, но на практике довольно тяжело реализуем, для этого необходимо принудить Wi-Fi маршрутизатор на понижение протокола защиты до WPA2 методом побочного канала, для реализации потребуется комплекс утилит «DragonBlood» от разработчика Мэти Ванхофа, который содержится в репозитории на GitHub.

В результате данного исследования можно сделать выводы, что следует тщательно конфигурировать Wi-Fi маршрутизатор, а именно:

- отказаться от использования технологии WPS;

- запретить доступ к панели администратора через WAN интерфейс, либо использовать защищенный протокол, нестандартный порт и доступ только с определенных узлов;
- использовать данные для входа в web-интерфейс маршрутизатора, соответствующие требованиям сложности, сменить, если возможно логин и использовать сложный пароль более 8 символов, включающий в себя буквы разного регистра, цифры, вспомогательные символы;
- использовать новейшие протоколы безопасности беспроводной сети;
- включить фильтрацию по MAC-адресам клиентов;
- скрыть вещание беспроводной сети;
- использовать новейшее ПО Wi-Fi маршрутизатора;
- снизить коэффициент усиления Wi-Fi маршрутизатора для снижения зоны действия сети;
- сменить стандартный порт и IP-адрес LAN интерфейса для доступа к web-интерфейсу маршрутизатора.

АЛГОРИТМЫ СЕГМЕНТАЦИИ МНОГОКАНАЛЬНЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ

Олькина Д.С.
Научный руководитель — канд. физ.-мат.наук Дорофеев Е.А.
Московский физико-технический университет, каф. прикладной механики и информатики
olkina.ds@mipt.ru

Одним из важных методов машинного обучения является сегментация изображений, которая применяется во многих областях, включая авиацию, медицину и производство. В авиационной области в задачах навигации сегментацию применяют для исследования поверхности местности, построения карт местности с фотографий по спутникам и при исследовании Арктических льдов; в медицине – для первоначальной обработки снимков, а в производстве – для индикации деталей при сборке [1].

В данной работе рассмотрен ряд алгоритмов сегментации многоканальных изображений. Основными алгоритмами являются WaterShed, MeanShift, FloodFill, GrabCut.

Алгоритм сегментации по водоразделам WaterShed предназначен для определения границ объектов на изображении и принимает на вход функцию двух переменных с координатами пикселя данного изображения. Полученное значение функции в виде модуля градиента применяется для определения областей на изображении. Алгоритм MeanShift группирует объекты по присущим им признакам и на выходе генерирует изображение с однородными областями. В качестве координат в пространстве признаков необходимо взять функцию f двух переменных, где (x,y) – координаты пикселя. Для определения области нахождения пикселя вычисляется

функция плотности и градиент от нее. Алгоритм FloodFill применяется для определения регионов, которые характеризуют объект по одному и тому же признаку. На вход передаются координаты начального пикселя и задается интервал изменения цвета соседних пикселей. Пиксели, которые попали в интервал, закрашиваются цветом. Алгоритм используется для определения границы на рисунке. Алгоритм GrabCut применяется для выделения объекта на фоне. Для применения алгоритма необходимо ограничить объект прямоугольником. Результатом работы данного алгоритма является объект без фона [2].

Для задачи определения целостности деталей на производстве оптимальным выбором будет алгоритм FloodFill. В случае, если целостность деталей будет нарушена, алгоритм закрасит цветом соседние области. Для задач сегментации изображений с простой текстурой будет оптимальным алгоритм WaterShed. Алгоритм GrabCut достигает высоких результатов в задачах отделения объекта от фона, а алгоритм MeanShift применяется для кластеризации изображений [3].

Таким образом, в данной работе проанализированы различные алгоритмы сегментации многоканальных изображений. Выявлены преимущества и недостатки каждого алгоритма для решения различных задач компьютерного зрения.

Список литературы:

1. Х. Бринк, Дж. Ричардс, М. Феверолф, Машинное обучение, Санкт-Петербург, 2017.
2. Р. Гонсалес, Р. Вудс Цифровая обработка изображений, Москва: Техносфера, 2005.
3. G. Bradski, A. Kaehler Learning OpenCV: OReilly, second edition 2013.

КОРРЕКТИРОВКА БОРТОВЫХ НАВИГАЦИОННЫХ СИСТЕМ БПК ЛА МЕТОДАМИ ТЕХНИЧЕСКОГО ЗРЕНИЯ

Полищук М.В.
Научный руководитель д.ф-м.н. Грумондз В.Т.
МАИ, каф.106
a.mv31@mail.ru

Работа посвящена вопросам динамики и управления беспилотным планирующим крылатым летательным аппаратом (БПК ЛА). Спроектирована система управления БПК ЛА. В настоящее время достаточно острыми являются вопросы навигации, что связано с локальными выводами из строя спутниковых систем навигации. Особое внимание уделено исследованию влияния приборных ошибок бортовых систем на определение собственного положения в пространстве.

Объект управления в настоящей работе – БПК ЛА, выполненный по нормальной аэродинамической схеме и оснащенный раскрывающимся крыльевым модулем. Крыльевой модуль и хвостовое оперение выполнены в Х-образной схеме. Важно отметить, что рассматриваемые БПК ЛА не оснащены силовой установкой. Дальности полета таких БПК ЛА достигают отметки 100 км, а время полета – 600-700 секунд. За такое время бортовая аппаратура способна накопить существенную ошибку, что серьезно скажется на конечном определении собственных координат борта. Исследования, проведенные в настоящей работе, показывают, что ошибка определения горизонтальных координат (а именно координат X и Z объекта) может достигать значений 1-3% от дальности полета изделия, т.е. при дальности полета 100 км полученная ошибка может иметь порядок 1-3 км.

Система коррекции этих ошибок должна быть полностью автономной и не зависеть от внешних устройств, сигналы которых могут быть умышленно зашумлены или задавлены. Предложено обратить внимание на методы технического зрения для коррекции, например, на TERCOM. Проведенные исследования показали, что использование методов TERCOM позволяют снизить ошибку определения собственных координат объекта управления до значений 0.01-0.05% от дальности полета. Таким образом ошибка определения координат в модельной задаче при полете на 100 км составит 10-50 метров, что существенно упрощает дальнейший процесс наведения. Однако для достижения высоких точностей необходимо наличие доводочного канала, т.е. наличие головки самонаведения (ГСН).

РАЗРАБОТКА ИГРОВОГО ANDROID-ПРИЛОЖЕНИЯ CLICKER НА ПЛАТФОРМЕ UNITY

Пятов Н.А., Хажакян В.О.
Научный руководитель —доцент, к.т.н. Челпанов А.В.
МАИ, Ступино
mr.retnik@gmail.com

Во время летней практики мы задумались о практическом применении навыков консольного программирования на языке C# для создания полноценного проекта. Путём недолгих размышлений мы выбрали самый наглядный вид проекта – игровое приложение.

После решения о создании игры мы задались вопросом выбора жанра. Жанр должен быть максимально практичным и нетребовательным к побочным действиям – разработке дизайна и структурно-графических элементов, делающим уклон на быстрый переход к непосредственно программированию самого “ядра” игры – скриптов действий и математических законов. Подходящим жанром для нас стал кликер, максимально нетребовательный к дизайнерским особенностям жанр.

Для разработки игрового приложения очень важна платформа. Необходимо определиться с тем, кому будет доступна игра и на каких устройствах. Так как мы выбрали язык C#, перед нами стоял выбор из windows forms, wpf (Windows Presentation Foundation) и межплатформенной среды разработки игр Unity. Оценив преимущества и недостатки каждой из платформ, мы выбрали Unity, так как она поддерживает все современные устройства, включая персональные компьютеры и мобильные телефоны, и так же она довольно проста в обучении, так как по ней много обучающего материала и полезной информации.

Для того, чтобы разработка приложения принесла студентам IT-специальностей пользу, мы решили сделать приложение модульным, где каждая часть кода – модуль (функция) - отвечает за свою задачу. На данный момент существуют такие модули как: модуль игрового поля (основное место для геймплейной составляющей – разработки скриптов игровой направленности), модуль магазина (набор из различных меню для реализации скриптов купли-продажи улучшений и новых механик), модуль сохранений (любая игра должна уметь сохранять прогресс игрока при выходе – мы реализовали наиболее общий случай системы сохранения прогресса).

В итоге мы получили код игрового приложения, содержащий такие алгоритмические функции как счётчик валюты, система вероятностей, покупка улучшений, а также различные таймеры и триггеры игровых событий. Всё приложение с исходным кодом выложено в открытый доступ и планируется для применения в обучении студентов работе с реальным проектом.

По предварительному наброску, собранному из доступных в интернете материалов, разработали собственный дизайн игровых объектов, логотипа, иконок и кнопок. Стиль исполнения казуальный – упрощённый и красочный, часто используемый в оформлении мобильных игр. Основой для визуальной составляющей послужили мексиканские мотивы –пиньята, маленькие улочки с разноцветными домами, яркий колорит.

Таким образом, благодаря удобному проектированию структуры игра может легко быть доработана как разработчиком, так и последующими пользователями. Даже человек, изначально незнакомый с особенностями игрового программирования, сможет быстро усвоить написанный код и влиться в процесс разработки реального проекта.

ПРИМЕНЕНИЕ СЕРВЕРА HOMEBRIDGE ДЛЯ ЦЕНТРАЛИЗОВАННОГО УПРАВЛЕНИЯ УМНЫМ ДОМОМ В ЭКОСИСТЕМЕ APPLE

Новиков Б.Б.
Научный руководитель — доцент, к.т.н. Челпанов А.В.
Ступинский филиал МАИ, каф. МСиИТ
nboris1994@yandex.ru

Во все времена комфорт и уют в доме был важен для людей. Всегда хотелось прийти домой почувствовать себя защищенным и ограждённым от всех невзгод. С развитием технологий наша жизнь улучшается, появляются умные устройства, которые помогают людям с рутинными задачами. Поэтому широкое распространение получило понятие «умный дом». Он дает возможность автоматизировать очень многие вещи, такие как дистанционное управление освещением, отоплением, различными медиа устройствами, а также бытовой техникой с помощью одного устройства, будь то персональный компьютер, мобильное или планшетное устройство. Также для управления, все чаще, используются голосовые помощники.

Многие крупные компании на фоне популяризации использования «умных вещей», создали свои экосистемы «умного дома» и предлагают пользователям готовые решения. Но чаще всего все эти экосистемы ограничены в использовании. Они позволяют использовать не все устройства, в основном это устройства производителя данной экосистемы, а также сертифицированные устройства от других производителей.

Так как я являюсь пользователем устройств компании Apple, то было бы логично построить свой умный дом с использованием экосистемы этой компании, с помощью удобного управления родной программой «Дом». Для того, чтобы синхронизировать и объединить все умные устройства в экосистеме Apple используется программный фреймворк Apple HomeKit, который позволяет управлять этими устройствами, в том числе с помощью голосового помощника Siri. Но у такого решения есть существенный минус. Устройства, которые могут работать с Apple HomeKit должны быть либо от самой компании Apple, либо сертифицированы ею (на официальном сайте представлен список таких устройств). Многие устройства из этого списка, не продаются в России и достаточно дороги. Но существует способ использовать практически любое умное устройство в экосистеме Apple. Для этого применяется HomeBridge. Это сервер, который написан с помощью языка NodeJS, с его помощью можно интегрировать устройства без сертификации и изначальной поддержки работы с HomeKit. Осуществляется это через API HomeKit.

Теперь перейдем к выбору аппаратной платформы и операционной системы для HomeBridge. На самом деле он может работать с любым железом, будь это домашний ПК или сервер. Но чаще всего для этих целей используют популярный одноплатный компьютер Raspberry Pi (для своего решения я использую Raspberry Pi Model 3B+). Благодаря NodeJS, HomeBridge является кроссплатформенным решением и его можно установить, на любую операционную систему, например, Windows, Linux или MacOS. Так как используется Raspberry Pi, то в качестве ОС была выбрана Raspberry Pi OS Lite без графического интерфейса.

Далее кратко рассмотрим установку и настройку HomeBridge. Она выполняется поэтапно:

• сначала настраивается удаленное SSH подключение и настраивается WiFi (опционально);

• далее устанавливается NodeJS и NPM (это пакетный менеджер, предназначенный для установки программных пакетов и программ-плагинов);

• затем устанавливается сам HomeBridge и все пакеты, которые нужны для работы с ним и добавляется в автозагрузку.

Теперь, когда все установлено, мы можем спокойно устанавливать необходимые программы-плагины. Искать такие плагины можно на различных репозиториях (например, GitHub) или на сайте npmjs.com. Там же можно найти инструкции к плагинам. Для более удобной работы с HomeBridge мною был установлен и настроен плагин homebridge-config-ui-x. Он позволяет управлять HomeBridge с помощью web-интерфейса.

Далее нужно добавить HomeBridge в приложение «Дом». Для этого запускаем его на сервере с помощью команды homebridge. После его запуска появится QR-код, который нужно отсканировать в приложении на смартфоне. Приложение распознает его как «Мост» и добавит все связанные с ним устройства. Так, например, установив плагин homebridge-mi-humidifier, я смог интегрировать умный увлажнитель воздуха от компании Xiaomi, который не сертифицирован Apple. Это позволило мне управлять им в экосистеме «умного дома» Apple.

Существуют также аналоги системы HomeBridge, но для других экосистем. Например, если использовать централизованное управление с помощью устройства на базе Android, то можно воспользоваться open-source платформой Home Assistant.

В итоге, как видно, настроить централизованное управление «умным домом» не так уж и сложно. Также можно внедрять в свою экосистему, практически любые умные устройства, создавать сценарии использования этих устройств и выполнять автоматизацию. Таким образом, использование предложенных в работе решений способствует улучшению качества жизни.

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

Ступинский филиал ФГБОУ ВО «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)»
Кафедра «Технология и автоматизация обработки материалов»
+7 (496) 644-20-47, +7 (496) 644-27-38 e-mail: sf-mai@mai.ru

ОБРАБОТКА СПЛАВА Ti6Al4V ВОЛОКОННЫМ ЛАЗЕРОМ

Суворов А.С., Гавриленко В.В.
Научный руководитель — доцент, к.т.н. Акилин В.И.
МАИ, Москва
suvorka.a.s@gmail.com

Из-за сложности конструкции самолетов и авиационных двигателей и особых требований к этим компонентам все чаще используются материалы с низким удельным весом, высокой механической и термической прочностью или коррозионной стойкостью. Наиболее распространенный титановый сплав Ti6Al4V, широко используется в конструктивных деталях крыла и фюзеляжа современных самолетов, благодаря его хорошо сбалансированным свойствам веса, прочности и технологичности. Низкая теплопроводность, низкий модуль упругости и высокая химическая активность сделали обычную механическую обработку титанового сплава очень сложной задачей. Одним из способов снижения затрат на механическую обработку и значительного использования материалов является соединение деталей, полученных методом лазерной резки (LBC). Таким образом, можно получать сложные конструкции, снижая общие затраты, поскольку эффективность термического процесса зависит от тепловых свойств, а не от механических свойств обрабатываемого материала. Кроме того, лазерная резка является бесконтактным процессом без механического повреждения материала, износа инструмента и вибрации станка.

Однако лазерная резка титанового сплава приводит к изменению свойств поверхности обрабатываемой зоны. Это образованием зоны термического воздействия (HAZ) вблизи фронта эрозии, химическим загрязнением и изменение коррозионной стойкости. Это происходит потому, что титан имеет тенденцию легко соединяться с кислородом.

Волоконные лазеры, предлагают выгодное сочетание высокой мощности луча с высочайшим качеством луча. Важными преимуществами волоконных лазеров являются: точная фокусировка, большое фокусное расстояние при малых размерах пятна, высокая электрическая эффективность, компактная конструкция и мобильность. Эти преимущества представляют особый интерес для лазерной резки: скорость резки при обычной плавкой резке может быть увеличена, и это может представлять большое преимущество при лазерной резке титановых сплавов.

Для измерения и анализа восстановленного слоя (RL) и HAZ отобранные образцы были отрезаны и погружены в эпоксидную смолу(рис.1)

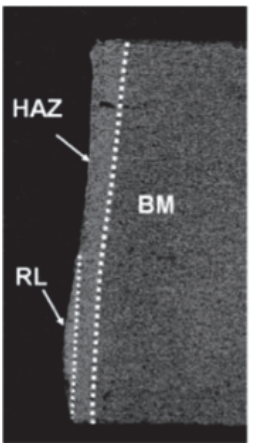


Рис. 1. Фотографии с оптического микроскопа поперечного сечения пропила, вырезанного лазером.

Было исследовано влияние скорости резания и давления сдвигающего газа на толщину, прямоугольность, шероховатость и образование окалины при лазерной резке листов Ti6Al4V толщиной 1 мм. Высокая интенсивность излучения, получаемая от волоконного лазера мощностью 2 кВт, позволяет выполнять процесс резки с отличным качеством при выходной энергии 6 Дж/мм^2. Результаты качества резки показывают, что такие кромки хорошо подходят для последующих лазерных сварных швов. Обнаружено, что при увеличении скорости резания и последующем уменьшении тепловыделения с 12 Дж/мм^2 (v=10 м/мин) до 6 Дж/мм^2 (v=20 м/мин) при PL, равной 2 кВт, происходит увеличение толщины HAZ и RL, вплоть до 117 мкм. Такое поведение контрастирует с ожидаемыми результатами: меньшее тепловыделение должно отдавать окружающему материалу меньше тепла в единицу времени, что означает более тонкий слой HAZ на режущей кромке. Обнаруженные узкие значения ширины пропила листов, вырезанных волоконным лазером, вероятно, ограничивают способность эффективно

удалять расплав. Это особенно справедливо, если предполагается более высокая вязкость расплава в результате снижения температуры расплавленного материала из-за уменьшения подводимого тепла и эффекта охлаждения, обеспечиваемого давлением газа. В результате более толстая пленка расплава, заметная внутри узкого пропила при меньшем подводе тепла, действует как дополнительный источник тепла, что приводит к большему RL, а затем и к большому HAZ.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЕ L-ЦИСТЕИНА НА ФОРМУ ОТВЕРСТИЯ, ПОЛУЧЕННОГО ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКОЙ С ОГРАНИЧЕНИЕМ СЛОЯ ТРАВЛЕНИЯ

Сидоров В.Н.
Научный руководитель – профессор, д.т.н. Волгин В.М.
ТулГУ, каф. «ЭиНТ»
vasili-sidorov.tula@mail.ru

В настоящее время среди полупроводников группы III-V наиболее популярным является арсенид галлия (GaAs) как материал подложки он быстрее и эффективнее, чем кремний (Si) в интегральных схемах так, как электроны движутся почти в пять раз быстрее. Контактные способы обработки могут привести к разрушению пластины и возникновению зон остаточного термического влияния [1]. Метод электрохимической микрообработки с ограничением слоя травления (ЭХМО с ОСТ) представляет собой метод электрохимического индуцированного химического травления, при котором травитель из-за свободной диффузии, ограничивается поглотителем для концентрации травителя в области электрода-инструмента. Для полупроводников, таких как Si и GaAs часто используется Br как травитель, а L-цистеин как поглотитель [2].

Для анализа влияния L-цистеина на геометрию получаемого отверстия при ЭХМО с ОСТ была построена двухмерная осесимметричная модель, учитывающая уравнения диффузионного массопереноса веществ, реакции травления на границе подложки, скорость деформации геометрии и начальные концентрации веществ. В процессе моделирования были приняты следующие входные параметры: плотность GaAs-$3.71*10^4$ моль/м^3, диаметр заготовки-$100*10^{-6}$ м, высота слоя электролита-$50*10^{-6}$ м, диаметр ЭИ-$25*10^{-6}$ м, диаметр изолятора-$50*10^{-6}$ м, концентрация Br^--0.02 моль/л, коэффициент диффузии Br^--$1.77*10^{-9}$ м^2/с, коэффициент диффузии Br_2-$1.77*10^{-9}$ м^2/с, коэффициент скорости гетерогенной реакции-$3.2*10^{-4}$ м/с, коэффициент скорости гомогенной реакции-8 м^3/моль*с, рабочий зазор-$2*10^{-6}$ м, коэффициент диффузии L-цистеин-$8*10^{-10}$ м^2/с, концентрация L-цистеина-0; 0.02; 0.04; 0.08 моль/л, время моделирования-120 с.

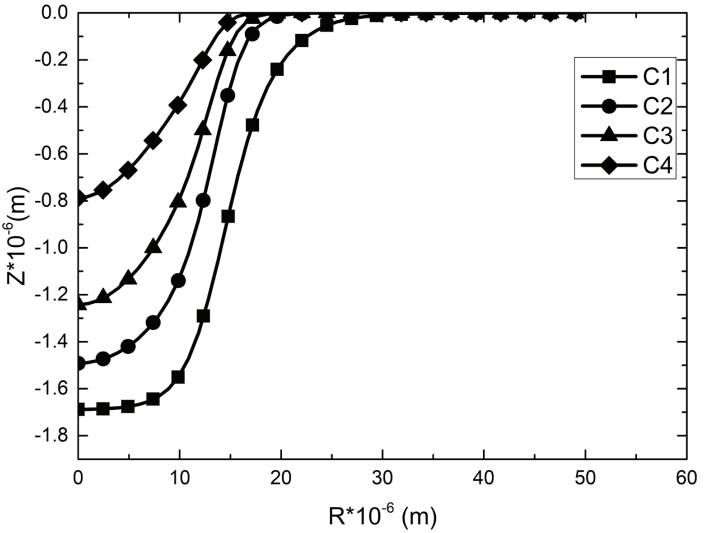


Рис. 1. Результаты моделирования влияния L-цистеина на геометрию получаемого отверстия при ЭХМО с ОСТ GaAs: С1-0 моль/л; С2-0.02 моль/л; С3-0.04 моль/л; С4-0.08 моль/л

В результате проведенного моделирования был получен график изменения геометрии отверстия при различных концентрация L-цистеина (рис. 1). С увеличением концентрации L-цистеина уменьшается глубина и ширина отверстия. При соотношении концентраций травителя и поглотителя можно получать отверстия нано глубины.

Работа выполнена при поддержке РФФИ и Тульской области в рамках научного проекта № 19-48-710008.

Список литературы:

1. Аятулла С. и др. анализ разработок и применения монолитных интегральных схем малошумящих усилителей С-диапазона //E-Scio. – 2021. – №. 1 (52). – С. 444-458.

2. Zhang L. et al. A comparative study on electrochemical micromachining of n-GaAs and p-Si by using confined etchant layer technique //The Journal of Physical Chemistry B. – 2006. – Vol. 110. – №. 37. – p. 18432-18439.

МЕТОДЫ ФИНИШНОЙ ОБРАБОТКИ ВНУТРЕННИХ ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ ПОВЕРХНОСТЕЙ

Турчина Е.В., Сидоров В.Н.
Научный руководитель – профессор, д.т.н. Волгин В.М.
ТулГУ, каф. «ЭиНТ»
len4ik.2100@gmail.com

На заключительной стадии процесса изготовления деталей возникает потребность в их окончательной или финишной обработке. К технологиям финишной обработки можно отнести те, которые необходимы для доведения детали к техническим требованиям (ТТ), заданным в конструкторской документации. В ТТ входят шероховатость поверхности как общая, так и для определенной поверхности, квалитет точности, наличие покрытия, отсутствие дефектов, таких как заусенцы, облой и тд.

Финишная обработка применяется для обработки внешних и внутренних поверхностей в корпусных деталях, деталях типа колец, труб, цилиндров и т.д.

Методы финишной обработки можно разделить на механические, химико-механические, химические, электрохимические и физические. На рис. 1 представлена таблица, в которой перечислены методы, схемы и т.д., использующиеся для обработки внутренних цилиндрических поверхностей [1-4].

Электролитно-плазменная обработка имеет низкую производительность процесса, высокие затраты на последующую утилизацию дорогостоящих электролитов, подвержена внедрению инородных частиц, а также затруднена обработка сложных геометрических форм поверхностей [2].

При магнитно-абразивном полировании обеспечивается оптимальный для производства уровень шероховатости, равномерное удаление материала, но при этом появляется волнистость поверхности [3].

Используя внутреннее шлифование, получают наибольшую шероховатость среди рассмотренных методов. В результате перегрева детали в процессе резания могут появиться шлифовочные прижоги, т.е. участки с пониженной твердостью, а также микротрещины [4].

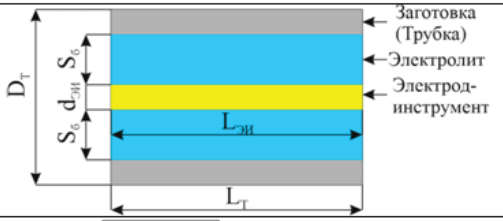
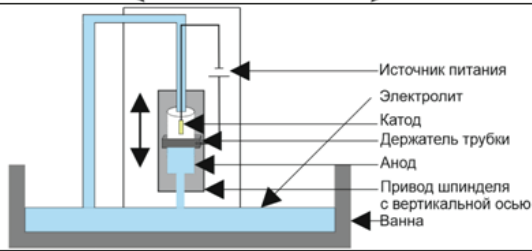
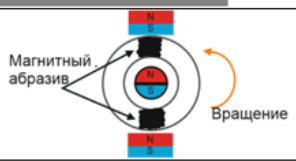
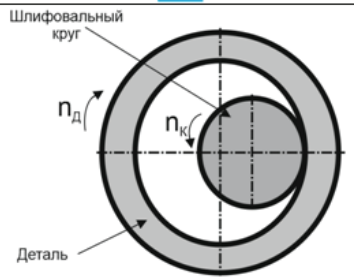
Вид обработки	Схема	Шерохова-тость, мкм
Электрохимическое полирование [1]		0,06-0,32
Электролитно-плазменная обработка [2]		0,065-1
Магнитно-абразивное полирование [3]		0,1-0,5
Внутреннее шлифование [4]		0,4-1,6

Рис. 1. Сравнительная характеристика методов обработки

Поэтому приоритетным методом для обработки внутренних поверхностей может стать электрохимическая полировка из-за минимальной получаемой шероховатости, способности обрабатывать тонкостенные детали любой твердости и форм без их деформации и структурных изменений.

Список литературы:

1. Mahdavinejad R., Hatami M. On the application of electrochemical machining for inner surface polishing of gun barrel chamber //Journal of materials processing technology. – 2008. – Т. 202. – №. 1-3. – С. 307-315.

2. Cornelsen M., Deutsch C., Seitz H. Electrolytic plasma polishing of pipe inner surfaces //Metals. – 2017. – Т. 8. – №. 1. – С. 12.

3. Guo J. et al. Novel rotating-vibrating magnetic abrasive polishing method for double-layered internal surface finishing //Journal of Materials Processing Technology. – 2019. – Т. 264. – С. 422-437.

4. Xiong W. et al. A novel double rotor coupling model for inner bore grinding process //The International Journal of Advanced Manufacturing Technology. – 2020. – Т. 106. – №. 7. – С. 3357-3366.

ЯВЛЕНИЕ СВЕРХПРОВОДИМОСТИ, ПРИМЕНЕНИЕ СВЕРХПРОВОДНИКОВ

Бермагамбетов А.Б., Суворова М.С., Лашина Ю.С.
Научный руководитель – доцент, к.т.н Акилин В.И.
МАИ, Москва
lashina1998@gmail.com

Электрический ток, протекающий во многих устройствах, от уличных фонарей до портативных компьютеров, встречает сопротивление, которое преобразует часть энергии в тепло, что может являться причиной износа или поломки. Но существуют материалы, сверхпроводники, которые обладают нулевым электрическим сопротивлением при достижении низких температур.

Актуальность нашей работы заключается в том, что явление сверхпроводимости не до конца изучено и объяснено, в связи с чем в данной области науки активно проводятся исследования.

Цель работы – рассмотрение перспектив применения и поиска сверхпроводников и выявление наиболее перспективных направлений для исследования в будущем.

Исследования в этой области проводятся такими учеными как Стивен Бланделл, Виктор Мощалков, Мариэла Менгини, Т. Нисио, К.Х. Чен, А.В. Силханек, В.Х. Дао, Л.Ф. Чиботару, Н.Д. Жигадло, Дж. Карпинский.

В данной работе рассматриваются аспекты использования сверхпроводников, проблемы, связанные с их применением в повседневной жизни, определение и понятие сверхпроводимости.

В ходе нашего исследования мы выявили, что наиболее перспективными направлениями применения сверхпроводников являются:

- Сверхпроводящие магниты, которые используются для ускорения частиц в Большом адронном коллайдере;
- СКВИДы (сверхпроводящие устройства квантовой интерференции), применяемые в производстве высокочувствительных магнитометров;
- Сверхпроводящие магниты, использующиеся в частности в аппаратах магнитно-резонансной томографии (МРТ);
- Сверхпроводящие кабели, которые используются вместо обычных силовых кабельных линий, чтобы избежать потерь мощности;

- Поезда на магнитной подвеске, движущиеся за счет явления сверхпроводниковой магнитной левитации.

В ходе нашего анализа выделена следующая проблема: сверхпроводники не могут работать при комнатных температурах без обеспечения определенных условий, из-за чего не могут использоваться повсеместно.

Возможным способом решения могут стать исследования, целью которых является поиск материала, способного проявлять свойства сверхпроводника при комнатных температурах, или на определение условий, способствующих созданию сверхпроводников с использованием минимальных затрат.

Подводя итоги исследования, хотим отметить, что высокотемпературные сверхпроводники являются наиболее перспективными и позволят в дальнейшем внедрить их во все сферы жизни.

В нашей дальнейшей студенческой научно-исследовательской работе мы планируем более подробно исследовать проблемы доступности повсеместного использования сверхпроводников.

Список литературы:

1. PaulSutter. What is a superconductor? | LifeScience [Электронныйресурс] URL: https://www.livescience.com/superconductor (Датаобращения: 11.09.2021)
2. Stephen Blundell. Superconductivity.A Very Short Introduction.– Oxford University Press, 2009 – 153 p.
3. Victor Moshchalkov. Superconductivity. – PHYSICAL REVIEW LETTERS, 2009 – 4 p.
4. Ципенюк, Ю. М. Физическиеосновысверхпроводимости: Учеб. пособие: Длявузов / Ю. М. Ципенюк – М.: изд-воМФТИ, 2002 – 160 с.
5. Jan Govaerts. SUPERCONDUCTIVITY AND ELECTRIC FIELDS: A RELATIVISTIC EXTENSION OFBCS SUPERCONDUCTIVITY– World Scientific, 2006 –18 p.

СТАТИСТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПОКОВОК ИЗ СПЛАВА ВТ18У

Галкин В.А., Пятов Н.А., Казначевский В.С.
Научный руководитель - проф., д.т.н. Егорова Ю.Б.
Ступинский филиал МАИ, кафедры ТАОМ, МСИИТ
vladimir.galkin.765@mail.ru

Сплав ВТ18У считается одним из наиболее жаропрочных титановых сплавов. Из него изготавливают детали газотурбинных двигателей, работающие при температурах 550-600°С. Высокие характеристики жаропрочности обеспечивает многокомпонентное легирование алюминием, нейтральными упрочнителями (оловом, цирконием), β-стабилизаторами

(ниобием, молибденом) и кремнием. Основными видами деформированных полуфабрикатов являются прутки, кованые и штампованные поковки.

Цель работы состояла в статистической оценке механических свойств штампованных поковок из сплава ВТ18У. Объектами исследования послужили поковки одного типоразмера (83 плавки), изготовленные по промышленной технологии с 2007 по 2016 годы. Поковки были подвергнуты отжигу по режиму: нагрев до температуры 950°С, выдержка в течение 3 часов, охлаждение на воздухе. Образцы для механических испытаний вырезали в хордовом (тангециальном) направлении. По результатам испытаний на растяжение были определены следующие механические свойства: предел прочности, относительное удлинение, поперечное сужение, ударная вязкость. Статистический анализ проводили с помощью ППП Statistica. Были сформированы 83 частных статистических массива (соответственно для каждой плавки) и один группированный. Объем частных массивов изменялся от 11 до 186 образцов. Группированный массив содержал средние значения механических свойств. Для каждого частного массива определяли: диапазон по факту, размах, выборочное среднее, выборочная дисперсия, стандартное отклонение, трехсигмовый интервал, коэффициент вариации. Для предела прочности размах составлял от 40 до 60 МПа, стандартное отклонение от 7 до 26 МПа, коэффициент вариации от 1,0 до 3,0%. Для характеристик пластичности (относительного удлинения и поперечного сужения) размах лежал в интервале от 5,0 до 10,0%, стандартное отклонение от 1,0 до 3,0%, коэффициент вариации от 7 до 15%.

Был проведен анализ соответствия механических свойств поковок требованиям ОСТ 190197-89, а также исследованы зависимости средних значений механических свойств от химического состава, выраженного с помощью эквивалентов по алюминию и молибдену. Показано, что с увеличением эквивалентного содержания легирующих элементов и примесей наблюдается повышение предела прочности и снижение пластических характеристик и ударной вязкости.

ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ СПЛАВА АЛ4, ПОЛУЧЕННОГО ПО ТЕХНОЛОГИИ СЕЛЕКТИВНОГО ЛАЗЕРНОГО СПЛАВЛЕНИЯ

Дмитриева М.О.
Научный руководитель – доцент, к.т.н. Мельников А.А.
Самарский университет, каф. «ТМиАМ»
mdmitr1ewa@yandex.ru

Алюминий и его сплавы характеризуются высокой пластичностью, хорошими литейными и эксплуатационными свойствами. Кроме того, алюминий, обладая малым удельным весом и хорошей обрабатываемостью, применяется для производства деталей, масса которых ограничена требованиями конструкторов.

Актуально применение алюминиевых сплавов в форме порошка для производства деталей методом селективного лазерного сплавления (Selective Laser Melting – SLM). Среди преимуществ метода SLM отмечают существенное сокращение цикла разработки изделия и упрощение прототипирования, отсутствие необходимости в изготовлении специальной оснастки и проведении операций механической обработки, возможность создания изделий со сложной геометрией.

К недостаткам метода относят проблемы формирования необходимой микроструктуры материала детали и различного рода дефекты – микротрещины, поры, несплавления.

Цель работы заключалась в изучении микроструктуры материала и механических свойств образцов, полученных методом селективного лазерного сплавления с применением алюминиевого сплава АЛ4.

Изготовление образцов производилось на промышленном 3D-принтере SLM 280HL, SLM Solutions. Исследование микроструктуры материала образцов осуществлялось с помощью металлографического микроскопа GX51 марки Olympus. Исследования поверхности разрушения образцов проводились с помощью растрового электронного микроскопа TESCAN Vega SB. Химический состав исходного порошка определялся с помощью энергодисперсионной приставки к микроскопу INCAx-Act. Механические свойства – предел текучести, предел прочности и относительное удлинение, исследовались с помощью универсально-испытательной машины Testometric FS 150 AX.

Анализ результатов металлографического исследования показал на наличие дефектов в структуре материала образцов – газовых пор. В микроструктуре образцов наблюдаются ванны расплава. Электронно-микроскопические исследования поверхности разрушения образцов после испытаний на одноосное растяжение показали, что механизм разрушения носит вязкий характер. Химический состав исходного материала соответствует требованиям стандарта. Установлен уровень механических свойств образцов, сравнимый с характеристиками компактного материала.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕРМИЧЕСКОГО УПРОЧНЕНИЯ ЭВОЛЬВЕНТНЫХ ЗУБЧАТЫХ КОЛЕС

Колесова Е.В.
Научный руководитель – доцент, к.т.н. Сергеева М.А.
Ивановский государственный университет, каф. «МиТОМ»
e.vlad@mail.ru

Термообработка применяется во многих производственных процессах, например, для повышения качества продукции, таких как прочностные характеристики, твердость поверхности и срок эксплуатации. Для получения желаемого сочетания микроструктуры, свойств материала, остаточных

напряжений и точности размеров конечного продукта, процесс термообработки может включать несколько этапов нагрева и охлаждения, а также процессы науглероживания и диффузии. Во время термообработки материал подвергается сложным термическим граничным условиям в широком диапазоне температур.

Эвольвентные зубчатые колеса широко используются в автомобильной промышленности и изготавливаются механической обработкой или ковкой.

С помощью методов компьютерного моделирования можно обнаружить и исправить потенциальные проблемы, такие как образование дефектов или деформации во время термообработки [1-3].

Программы SolidWorks и JMatPro использовались для моделирования процессов термической обработки и закалки в обработанных зубчатых колесах [1].

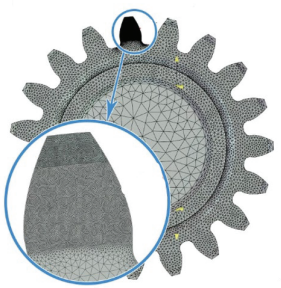


Рис. 1. Конечно-элементная модель эвольвентного зубчатого колеса

Моделирование процессов термической обработки в автоматизированных системах позволяет без существенных затрат предсказывать получаемые свойства изделия. Является достаточно точным методом.

Список литературы:

1. Прохоров А.П., Бетина Т.А. Модельное исследование применения БАТР-процесса для упрочнения контактных поверхностей зубчатых колес // Упрочняющие технологии и покрытия. 2021. Т. 17, № 12(204). С. 547-554. DOI 10.36652/1813-1336-2021-17-12-547-554.

2. Баранова А.А., Прохоров А.П. Перспективы развития процессов химико-термического упрочнения легированных сталей (обзорная информация) // Тенденции развития науки и образования. 2021. № 70-2. С. 78-85. DOI 10.18411/lj-02-2021-59.

3. Карякин И.Ю. Математическое моделирование и прогнозирование структуры стали после термической обработки : специальность 05.13.18 "Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ" : диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук / Карякин Иван Юрьевич. Тюмень, 2011. -168 с.

МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПРУТКОВ СПЛАВА ВТ6 С ПЛАСТИНЧАТОЙ СТРУКТУРОЙ

Кирсанов И.И., Ключеров А.В., Бирев И.А.
Научный руководитель - проф., д.т.н. Егорова Ю.Б.
Ступинский филиал МАИ, кафедра ТАОМ, МСиИТ
ilya.kirsanov.01@mail.ru

Микроструктура титановых сплавов оказывает решающее значение на уровень механических свойств титановых полуфабрикатов. В зависимости от технологии изготовления в деформированных полуфабрикатах из титановых сплавов встречаются следующие основные типы структуры: глобулярная, пластинчатая, бимодальная, корзинчатая. Регулируя тип и параметры структуры, можно изменять уровень свойств в довольно широких пределах.

Цель работы состояла в статистической оценке химического состава и механических свойств катаных прутков из сплава ВТ6 после отжига. Объектами исследования послужили прутки диаметром 15-150 мм, изготовленные по промышленной технологии с 2013 по 2016 годы. Прутки имели пластинчатую структуру, которая характеризуется β-зерном с границами, по которым расположена оторочка из α-фазы. Внутри зерна расположены пластины α-фазы с β-прослойками, которые собраны в α-колонии с одинаковой ориентацией пластин.

Статистический анализ проводили с помощью ППП Statistica. В качестве исследуемых факторами были выбраны следующие: содержание легирующих элементов и примесей, эквиваленты по алюминию и молибдену, параметры структуры (размер β-зерна и α-колоний, толщина α-пластин), кратковременные механические свойства (предел прочности, относительное удлинение, поперечное сужение, ударная вязкость, твердость по Роквеллу и Бринеллю). Для каждого фактора определяли выборочные числовые характеристики (диапазон по факту, размах, выборочное среднее, выборочную дисперсию, стандартное отклонение, трехсигмовый интервал, коэффициент и долю вариации) и проводили регрессионный анализ. Объем выборки – 45 образцов.

Было установлено, что с увеличением толщины пластин с 2,1 до 5,5 мкм предел прочности снижается, а ударная вязкость возрастает. Для относительного удлинения и поперечного сужения обнаружен максимум при толщине пластин 3,0-4,0 мкм. Прутки с эквивалентом по алюминию менее 8,2% имеют значения прочности 818-895 МПа, что не удовлетворяет требованиям ОСТ (900-1050 МПа для прутков диаметром 15-100 мм; 835-1050 МПа для прутков диаметром более 100 мм). При толщине пластин 2,0-3,0 мкм и эквиваленте по алюминию более 8,6% относительное удлинение и поперечное сужение имеют значения менее регламентируемых. На основе проведенных исследований показано, что для пластинчатой структуры

сложно обеспечить стабильный уровень механических свойств прутков из сплава ВТ6 в соответствии с требованиями нормативной документации.

ВЛИЯНИЕ КОМПЛЕКСНОЙ ТЕХНОЛОГИИ ОБРАБОТКИ НА ФАЗОВЫЙ СОСТАВ, СТРУКТУРУ И ТВЕРДОСТЬ ОПЫТНОГО ТИТАНОВОГО СПЛАВА

Лиджиев А.А., Нейман А.В.
Научный руководитель – профессор, д.т.н. Мамонов А.М.
МАИ, Институт №11
aalidzhiev@gmail.com

Изготовление высококачественного режущего медицинского инструмента из титановых сплавов является перспективной задачей для современной медицины. Однако уровень эксплуатационных свойств сплавов на основе титана, применяемых в медицине, весьма ограничен ввиду недостаточно высоких показателей твердости и износостойкости. В связи с этим появляется необходимость разработки технологии обработки титановых сплавов, которая позволит сформировать структуру, обеспечивающую необходимый уровень функциональных свойств данных изделий. Такой технологией, применительно к титановым сплавам, является комплексная технология обработки, включающая в себя термоводородную обработку (ТВО) и низкотемпературное вакуумное ионно-плазменное азотирование (ВИПА). Поэтому целью данной работы являлось исследование формирования фазового состава и структуры, а также изменения микротвердости опытного титанового сплава Ti-8,7Al-2,0Mo-1,5Zr при термоводородной и вакуумной ионно-плазменной обработках.

Исследования проводили на образцах размерами Ø18×10 мм. Фазовый состав сплава в исходном состоянии представлен α- и β-фазами преимущественно пластинчатого строения. На первом этапе работы образцы подвергали вакуумному отжигу при температуре 900°С в течение 1 часа. Фазовый состав сплава после отжига представлен α- и β-фазами и небольшим количеством α_2-фазы. Объемная доля β-фазы составила 8%.

Наводороживающий отжиг образцов опытного сплава проводили в установке Сивертса при температурах 900ºС – 800ºС до концентраций 0,2 и 0,7 масс.%. Насыщение образцов водородом до выбранных концентраций приводит к росту объёмной доли β-фазы в сплаве до 20 и 30%, соответственно.

Вакуумный отжиг образцов проводили по двум режимам:

1) 800ºС в течение 3 часов, для образцов с X_H=0,2 масс.% (ТВО1);

2) 600ºС в течение 4 часов, для образцов с X_H=0,7 масс.% (ТВО2).

При обоих режимах конечная концентрация водорода составляла не более 0,006 масс.%. В результате высокотемпературного вакуумного отжига по первому режиму формируется глобулярная (α+β)-структура с размером

зерна α-фазы около 5 мкм. При реализации вакуумного отжига по второму режиму формируется структура бимодального типа, содержащая первичную α-фазу с размером частиц 2-5 мкм и вторичную субмикрокристаллическую α-фазу в β-матрице.

ВИПА образцов проводили в модернизированной установке «Булат-6Т» при температуре 600ºС в течение 1 часа в смеси азота и аргона.

Исследование микротвердости азотированных образцов после различных режимов обработки проводили на «косых» шлифах по стандартной методике. Анализ полученных данных показал, что средняя микротвердость поверхности образца, подвергнутого ВИПА после отжига при температуре 900ºС, составила около 570 ед.$HV_{0,05}$, а глубина диффузионной зоны азота - около 100 мкм. ВИПА образца, обработанного по первому режиму ТВО, приводит к повышению микротвердости поверхности на 10 ед.$HV_{0,05}$, а по второму режиму – на 40 ед.$HV_{0,05}$. Глубина упрочненного слоя образцов, азотированных после ТВО1 и ТВО2, составила 120 и 150 мкм, соответственно.

ИССЛЕДОВАНИЕ СТАБИЛЬНОСТИ ТЕМПЕРАТУРЫ ПОЛИМОРФНОГО ПРЕВРАЩЕНИЯ СЛИТКОВ СПЛАВА ВТ6 ДЛЯ МЕДИЦИНСКОГО ПРИМЕНЕНИЯ

Мажаева К.Д., Нечкина А.А., Ледовская А.А.
Научные руководители – проф., д.т.н. Егорова Ю.Б.*,
доц., к.т.н. Давыденко Л.В.**
*Ступинский филиал МАИ, кафедра МСИИТ
**Московский политехнический университет, кафедра «Материаловедение»
kristinazzzzz@icloud.com

Применение титановых сплавов не ограничивается только авиационной и космической техникой. С каждым годом расширяется применение титана в медицине, что связано с высокой коррозионной стойкостью и биологической совместимостью. Кроме этого, высокая удельная прочность и низкий модуль упругости наилучшим образом отвечают целям протезирования по сравнению с другими материалами. Поэтому титановые сплавы применяют для изготовления хирургических имплантатов (протезов суставов, пластин, шурупов, кардиологических устройств, стоматологических коронок и мостов и т.п.). Самым распространенным в мире титановым «медицинским» сплавом считается сплав Ti-6Al-4V, который в РФ известен под маркой ВТ6.

Химический состав сплава ВТ6 для медицинского применения регламентирован ГОСТ Р ИСО 5832-3, для общего конструкторского и авиационного назначения - ГОСТ 19807-91 и ОСТ1 900013-81 соответственно. ГОСТы и ОСТ допускают колебание содержания алюминия в достаточно широких пределах: 5,3-6,8% и 5,5-6,75% соответственно для сплавов авиационного и медицинского применений. Основной легирующий

элемент, который значительно повышает прочность титана – это алюминий. Поэтому колебания его содержания в слитках приводят к вариации температуры полиморфного превращения (ТПП) слитков, механических свойств деформированных полуфабрикатов, деталей и изделий. ТПП - это важная теплофизическая и технологическая характеристика титановых сплавов, так как все производственные режимы, связанные с нагревом, назначаются с учетом ее значения.

Цель работы состояла в статистической оценке стабильности ТПП в зависимости от колебаний химического состава слитков сплава ВТ6, изготовленных по промышленной технологии. Для исследований использовали 37 слитков промышленного производства, изготовленные методом двойного вакуумного дугового переплава в 2013-2016 годах. Для обобщенной характеристики химического состава использовали эквиваленты по алюминию и молибдену. ТПП оценивали способом пробных закалок по производственной методике. В соответствии с производственной инструкцией она должна находиться в интервале от 950 до 1000^0C. Статистический анализ проводили на основе ППП Statistica, определяли диапазон по факту, размах, выборочное среднее, выборочную дисперсию, стандартное отклонение S, трехсигмовый интервал 6S, коэффициент вариации; проводили проверку соответствия статистического и нормального распределений.

Было выявлено, что ТПП слитков варьируется в пределах от 970 до 1075^0C, т.е. абсолютный размах составляет 105^0C, а трехсигмовый интервал $6S=170^0$C. Максимальное значение ТПП превышает верхнюю регламентируемую границу на 75^0C. Колебания ТПП могут быть обусловлены разбросом содержаний легирующих элементов, т.е. алюминия и ванадия (трехсигмовый интервал соответствует 1,8%), а также примесей кислорода (0,25%), азота (0,07%), углерода (0,11%). Это приводит к значительной вариации эквивалентов по алюминию (3,5%) и молибдену (1,5%). Для повышения стабильности и однородности ТПП предложено провести корректировку химического состава слитков сплава ВТ6 для медицинского применения, в частности, рекомендовано сузить разброс эквивалента по алюминию с 6S=1,8% до 6S=1,0-1,5%.

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ ПРИМЕНЕНИЯ АНТИКОРРОЗИОННЫХ ГЕРМЕТИКОВ В ОБЛАСТИ АВИАСТРОЕНИЯ

Макущенко И.С., Смирнов Д.Н.
Научный руководитель — к.т.н. Козлов И.А.
НИЦ «Курчатовский институт» – ВИАМ
ivan.makushenko@yandex.ru

В составе авиационной техники находится огромное количество конструкционных элементов, изготовленных из различных сплавов:

титановых, алюминиевых, медных, высокопрочных и нержавеющих сталей и т.д. Помимо металлических элементов в самолето- и вертолетостроении применяют широкую номенклатуру полимерных материалов. Чтобы обеспечить максимально продолжительный срок службы металлических элементов конструкций от воздействия факторов, вызывающих появление коррозии, применяют различного рода неметаллические покрытия и составы.

Путем применения композиций, содержащих в своих составах компоненты-ингибиторы, удается повысить коррозионную стойкость металлических элементов конструкций. Такие составы зарекомендовали себя как высокоэффективные и надежные защитные покрытия стыков, узлов и поверхностей деталей авиационной техники, эксплуатируемой в различных агрессивных климатических факторах.

На сегодняшний день широкое применение в коррозионной защите и герметизации элементов нашли следующие марки составов: P/S 870 class B фирмы PPG Aerospace, французский состав Socopac 65H и отечественный пленкообразующий ингибированный нефтяной состав ПИНС-АТ [1].

Герметизирующий состав P/S 870 class используют в авиастроении для герметизации элементов дверей, пассажирских фитингов и в качестве барьерного заполнения между металлами, которые в соприкасании могут образовывать гальваническую пару (титан-алюминий). Состав применяют как для внутришовной, так и для жгутовой герметизации.

Механизм действия французского состава SOCOPAC 65H основан на вытеснении воды, что продлевает срок службы изделия, т.к. исключается процесс окисления. Покрытие состава представляет собой гомогенную пленку, которая может применяться совместно с окрашенными и неокрашенными металлами. SOCOPAC 65H показал свою эффективность при снижении затрат при техническом обслуживании, возникающем вследствие образования коррозии.

Обеспечить защиту от коррозии скрытых кузовных сечений и поверхностей металлов (запчасти, инструменты, оборудование, техника) позволяет состав отечественного производства ПИНС-АТ. Плёнка ПИНС-АТ не оказывает отрицательного влияния на лакокрасочные и другие неметаллические конструкционные материалы. Благодаря низкому пылеудержанию и прозрачности состава удается визуально обеспечить контроль состояния поверхности техники, не производя ее расконсервацию.

Применение данных герметизирующих составов позволяет обеспечить эффективную защиту конструкционных элементов авиационной техники и обеспечеть надежность ее дальнейшей эксплуатации в различных климатических условиях [2].

Список литературы:

1. Россина Н.Г., Попов Н.А., Жилякова М.А., Корелин А.В. Коррозия и защита металлов (Ч.1) // Учебно-методическое пособие. 2019. С.3-4.

2. Думанский А.М., Неповинных В.И., Русин М.Ю., Терехин А.В. оценка предельного состояния герметиков в конструкциях летательных аппаратов // Клеи. Герметики. Технологии. 2014. №2. С. 31-38.

ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ОБРАБОТКИ НА СТРУКТУРУ И ТРИБОТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СПЛАВА ВТ6

Нейман А.В.
Научный руководитель – д.т.н., профессор Мамонов А.М.
ФГБОУ ВО «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)» (МАИ), каф. «МиТОМ»
alena.neyman@mail.ru

Создание и внедрение в производство и клиническую практику высококачественных и надежных эндопротезов, в частности узлов трения искусственных суставов, из титановых сплавов является актуальной задачей. Преимуществами титановых сплавов перед другими металлическими материалами, также применяющимися для этой цели, являются полная биосовместимость, более высокая удельная прочность и коррозионная стойкость в биологической среде. Однако эти преимущества в узлах трения эндопротезов суставов могут быть реализованы только в случае достижения высоких триботехнических характеристик. Эффективным способом повышения износостойкости титановых деталей в парах трения является создание в них структурных состояний с глубоким модифицированным азотом поверхностным слоем, обеспечивающим плавный градиент твердости с максимумом на поверхности. В настоящее время известна и применяется в серийном производстве комплексная технология, включающая термоводородную обработку (ТВО) и низкотемпературное вакуумное ионно-плазменное азотирование (ВИПА), обеспечивающая такие свойства для головок бедренного компонента эндопротеза тазобедренного сустава из сплава ВТ6 (Ti-6Al-4V). Однако для крупногабаритных изделий, имеющих сложную геометрию и массивные сечения, более рациональна поверхностная ТВО либо поверхностная упрочняющая термообработка (ТО). Формирование мелкодисперсной структуры только в поверхностном слое заготовки глубиной в несколько миллиметров обеспечит высокую твердость, хорошую полируемость поверхностей трения компонентов и максимальную эффективность ВИПА.

Проведенные исследования показали, что сквозная ТО образцов с выдержкой при температуре нагрева под закалку 30 минут уменьшает объемную долю и размер первичной α-фазы и формирует мелкодисперсную вторичную α-фазу в β-матрице. Сквозная ТВО с выдержкой при наводороживании 1,5 часа формирует однородную мелкодисперсную внутризеренную (α+β)-структуру. Оба вида обработки повышают твердость сплава с 29 до 34 и 37 ед. HRC, соответственно.

ТВО с выдержкой при наводороживании 10 минут и вакуумным отжигом (ВО) по двум режимам привела к образованию градиентной структуры: мелкопластинчатая вторичная α-фаза – в поверхностном слое и исходная глобулярная α-фаза в β-матрице – в центре образца. ВО при температурах 500-550°С приводил к подавлению роста частиц α-фазы, и β→α – превращение контролировалось только механизмом зарождения. В поверхностном слое глубиной до 5 мм твердость составила 34-38 ед. HRC.

Триботехнические испытания показали, что момент трения в парах сплав ВТ6, подвергнутый ВИПА – сверхвысокомолекулярный полиэтилен, стабилен в течение всего времени испытаний и имеет наименьшее значение у образцов сплава ВТ6, прошедших перед ВИПА упрочняющую термическую обработку. Установлено, что применение ВИПА исключает износ как титановых, так и полимерных образцов. Пары трения с образцами, не подвергнутыми ВИПА, имели ярко выраженный визуальный износ обоих компонентов.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ РЕЖИМОВ ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ НА СТРУКТУРУ ЛИСТОВЫХ МАТЕРИАЛОВ ИЗ АЛЮМИНИЕВЫХ МАТЕРИАЛОВ Д19 И АК4-1

Панкина Е.А.
Научный руководитель – Афонин В.Е., главный металлург ЛАЗ
им. П.А.Воронина филиала «РСК» МиГ».
Ступинский филиал МАИ, кафедры ТАОМ.
@lp2000.00@mail.ru

Нагрев под закалку полуфабрикатов из алюминиевых деформируемых сплавов до температуры выше допустимых пределов может привести к оплавлению легкоплавких структурных составляющих (эвтектики) по границам зерен. Это явление сопровождается окислением металла и образованием при последующей кристаллизации жидкой фазы усадочной пористости. Даже начальные стадии пережога вызывают резкое снижение пластичности материала, а затем (при большой степени) – и прочности.

Контроль полуфабрикатов на наличие пережога проводят металлографическим методом путем выявления структурных признаков различных степеней пережога в исследуемых образцах. Во всех алюминиевых деформируемых сплавах пережог характеризуется сходными изменениями структуры, среди которых выделяют основные и сопутствующие. Обнаружение в структуре хотя бы одного основного признака свидетельствуют о наличии пережога. При отсутствии основных признаков оплавления структура считается нормальной, без пережога.

В данной работе целью являлось изучение влияния термической обработки на микроструктуру алюминиевых сплавов Д19 и АК4-1. В таблице 1 указаны режимы термической обработки.

Таблица 1 – Режимы термической обработки

Сплав Д19	Закалка	
	Температура нагрева, ºС	Охлаждающая среда
Лист	505-555	Вода
Профиль	500-555	Вода
Сплав АК4-1		
Лист	530-590	Вода
Профиль	530-590	Вода

Заготовки прошли термическую обработку: нагрев до температуры не ниже температуры закалки с шагом 10°С, выдержкой в печи листов – 10 минут, профиля – 20 минут. Последующее охлаждением в воде с температурой t=15÷20°С.

Металлографическим исследованием установлено:

Сплав Д19 (листовой) имел пережог при малом повышении температуры (515ºС). Во избежание получения данного брака в производстве рекомендуется проводить закалку в селитровых ваннах. Закалка в селитровых ванных обеспечивает стабильность температуры в процессе нагрева и выдержке при закалке. Рекомендуемая температура нагрева под закалку составляет 505ºС.

Минусы:

- вредность
- взрывоопасность (тушить водой нельзя)
- токсичность.

Небольшой перегрев полуфабрикатов из сплава АК4-1 не приводит к возникновению пережога (540°С - пережог отсутствует). Следовательно, закалку полуфабрикатов из данного сплава можно производить в печах с воздушной атмосферой, типа ЭТА или ПАП. Но так как в зоне рабочего пространства печи возможен перепад температуры температуру нагрева под закалку следует выбирать ближе к нижнему пределу допускаемого интервала. Для сплава АК4-1 – это температура 525°С.

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В РЕШЕНИИ ЗАДАЧ ТЕПЛОВОГО ОХРУПЧИВАНИЯ НИЗКОЛЕГИРОВАННЫХ СТАЛЕЙ

Прохоров А.П.
АО «Нижегородский завод 70-летия Победы», ЦЗЛ
Научный руководитель – доцент, к. физ.-мат. наук, Бетина Т.А.
НГТУ им. Р.Е. Алексеева, каф. «МТМиТОМ», «ИФХТиМ»
alek.pro2014@gmail.com

Искусственные нейронные сети (ИНС) -это физико-математические модели, обладающие способностью к самообучению на основе эмпирических данных. Нейронные сети в настоящее время применяются для глубокого

анализа больших объемов данных при помощи различных проектируемых алгоритмов и позволяют решать огромный ряд задач, в частности, материаловедения, металловедения (оценки различных показателей свойств), деформации и разрушения материалов (тепловое охрупчивание), а также в области неразрушающего контроля.

В основе нейросетевой модели лежат, как правило, различные формы математических команд-откликов, наиболее полно описывающих изучаемый процесс. Необходимо, чтобы создаваемая экспериментальная модель самостоятельно определяла значимые показатели по вводным значениям, благодаря этому появляется возможность обработки больших выборок данных и получение достаточно низких погрешностей эксперимента.

Нами проводятся исследования с применением нейронных сетей для изучения процессов теплового охрупчивания низколегированных конструкционных сталей, например, 10ХСНД. Используя нейронные сети, с дополнением создания компьютеризированных суперсистем (CSM), удалось установить влияние кремния на прочностные свойства стали и тепловое охрупчивание стали 10ХСНД при его содержании вплоть до 2%. На рис. 1 показана 3D CSM излома опытного образца.

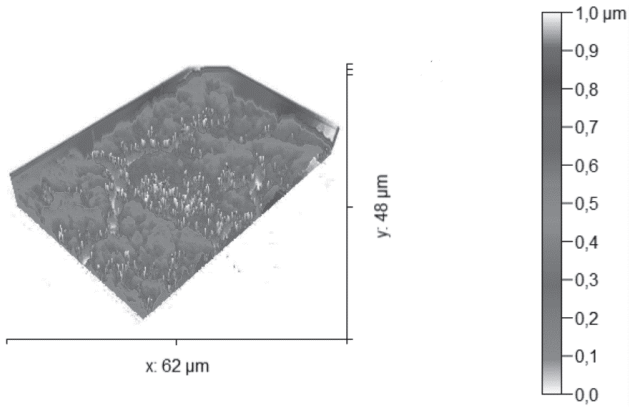


Рис. 1 Компьютеризированная супермодель излома

Установлено, что кремний незначительно повышает прочностные характеристики стали 10ХСНД. Снижение ударной вязкости стали происходит по причине развития теплового охручивания – из-за расположения кремния преимущественно по трещинам и зонам зарождения хрупкого разрушения.

ПРОГНОЗ МИКРОСТРУКТУРНОГО СОСТОЯНИЯ В ШТАМПОВАННОЙ ПОКОВКЕ ИЗ НИКЕЛЕВОГО СПЛАВА НА ОСНОВЕ РЕЗУЛЬТАТОВ МОДЕЛИРОВАНИЯ В СИСТЕМЕ QFORM

Мазилина М.А.
Научный руководитель – д.т.н., доцент Овчинников Алексей Витальевич
Ступинский филиал МАИ, кафедры ТАОМ
mazilina.m99@yandex.ru

Одна из задач, стоящих перед промышленностью, наряду с освоением массового выпуска, - обеспечение высокого уровня механических свойств изделий. Хорошее сочетание степени деформации на отдельных участках поковки и температурно-скоростных режимов деформирования является ответственным за структуру, формирующуюся в сплаве, что, в конечном итоге, совместно с термообработкой определяет финишные свойства изделия. Наиболее сильно воздействует на структуру горячедеформируемого металла рекристаллизация. В зависимости от времени протекания этого процесса различают динамическую (развивается и проходит в течение деформации), статическую (развивается и проходит при нагреве деформированного металла) и метадинамическую или спонтанную рекристаллизацию (проходит после окончания горячей пластической деформации). Результаты работы современных CAE - систем для моделирования процессов пластической деформации в виде полей температуры, степени и скорости деформации, могут быть использована для прогноза микроструктурного состояния материала заготовки, а значит и для оценки свойств будущего изделия. Большинство таких систем уже включают модули прогноза микроструктуры, позволяющие рассчитывать долю рекристаллизованных зёрен в сплаве, а также средний размер зерна (балл микроструктуры) на всех этапах технологического процесса.

В работе исследованы закономерности влияния температуры нагрева под деформацию и термообработки на размер зерна, выражаемый баллом микроструктуры по ASTM, в штампованной поковке диска из никелевого сплава INCONEL 718. Установлено, что действующая технология штамповки при входном балле G3 на выходе обеспечивает балл G5-G6, а требования Технических условий составляют не менее G7-G8. При этом в ступичной части поковки сохраняются две проблемные области с недопустимо крупным зерном (G2-G3). Снижение температуры нагрева под деформацию обеспечивает получение в одной из проблемных областей балла G6-G7, но вторая крупнозернистая область сохраняется. На следующем этапе исследований планируется совершенствование предварительных переходов штамповки путём изменения формы рабочих поверхностей инструмента. Будет обеспечена более высокая деформированность проблемных зон ступичной части, что увеличит интенсивность рекристаллизации и уменьшит размер зерна до требуемого балла микроструктуры G7-G8.

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

Ступинский филиал ФГБОУ ВО «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)»
Кафедра «Технология производства авиационных двигателей»
+7 (496) 644-24-67; e-mail: sf-mai@mai.ru

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАЗРАБОТКА КВАДРОКОПТЕРА И ЕГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Прохоров Д.Л., Сертаков В.В.
МАИ, каф. «РТН»
vadimsertakov23@gmail.com

В рамках проекта был разработан летающий образец квадрокоптера на базе рамы S500 со своей конструкцией электрической части и собственной прошивкой, написанной на c++. Так же был разработан опытный стенд пульта дистанционного управления. Основным вычислительным модулем БПЛА является Arduino Due со следующими подключенными к нему датчиками - акселерометром и гироскопом MPU6000, магнитометром BMM150, барометром MS5611, ультразвуковым датчиком высоты maxbotix mb1240, gps модулем NEO 6M V2, радиопередатчиками и прочими вспомогательными устройствами. Двигатели - SUNNYSKY X3108S 900KV, которые при использовании винтов APC1147 и напряжении 14,8 вольт выдают максимум 314 ватт мощности каждый и общую подъёмную массу до 5 кг.

Общий алгоритм работы прошивки следующий. Данные с датчика акселерометра и гироскопа MPU6000, магнитометра BMM150 идут в математический фильтр Себатьяна Маджвика, который вычисляет в свою очередь кватернион. При помощи определенных формул из этой математической структуры вычисляются углы ориентации дрона - крен, тангаж и рысканье. Эти вычисленные величины идут в Пропорциональные Интегральные Дифференциальные(ПИД) регуляторы по этим углам. Задавая каждому из этих регуляторов желанные значения величин углов, будут вычисляться управляющие воздействия, которые будут менять скорость оборотов двигателей и тем самым выполнять управление квадрокоптером в пространстве. Например, задав желанные углы крена и тангажа равными нулю, он не будет перемещаться в горизонтальной плоскости. Необходимо

отметить, что математический фильтр Мадживика был выбран специально, так как он не требователен к вычислительным ресурсам, и как следствие его можно применять для менее дорогих вычислительных модулей как Arduino Due. Управление в вертикальной плоскости или по высоте производится следующим образом. На малых высотах для вычисления высоты применяется ультразвуковой датчик MB1240, на больших барометр MS5611. Сделано так ввиду того, что барометр имеет меньшую точность и в добавок на малых высотах будет выдавать некорректные значения из-за наличия воздушной подушки около земли. Вычисленная высота идет на ПИД регулятор высоты. Задавая в него желанную высоту, он будет выдавать такие управляющие воздействия на двигатели, чтобы желанная и реальные высоты сравнялись. Таким образом квадрокоптер сможет удерживаться и управляться на определённой высоте. Использование связки данного ультразвукового датчика и барометра позволяет быстро и качественно производить вычисление высоты при том что они достаточно не дороги, поэтому другие решения, например, дорогие лидары, не использовались. Так же прошивка позволяет летать в режиме GPS, то есть задается координата и квадрокптер до неё долетает. Есть возможность удержания в этой точке.

По сравнению с серийно выпускаемыми квадрокоптерами в данном проекте следующие нововведения: используются два радио модуля с возможностью дублирования, что повышает качество и устойчивость связи; в режиме реального времени на пульт передается вся телеметрия, что удобно и полезно для научных исследований динамики полета БПЛА; ПО управления может работать как на стационарных компьютерах, так и смартфонах.

Применяться данный дрон может во многих сферах нашей жизни. К примеру, при выполнении достаточно точной балансировки конструкции и винтов с целью уменьшения вибраций, дооборудовании штативом, БПЛА может применятся для аэрофотосъёмки. Можно использовать квадрокоптер для перевозки грузов после дооборудования грузовым отсеком.

АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЯ НЕИСПРАВНОСТЕЙ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ВЕРТОЛЕТНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ

Фрунтиков Д.И.
Научный руководитель – доцент, к.т.н. Ильинская О.И.
МАИ, каф. «ТПЭДЛА»
fruntikovdmitryi@yandex.ru

Анализ результатов исследования и разработки мероприятий по предупреждению появления неисправностей вертолетных двигателей и подключаемого к ним оборудования является необходимым условием по поддержанию летной годности, установленного ресурса и надежности вертолетных двигателей, что является актуальным при взаимодействии с производителями как двигателей, так и подключаемого оборудования.

Основным вертолетным двигателем для отечественного вертолетостроения является двигатель ВК-2500, по сути модификация двигателя ТВ3-117, который до настоящего время производится на предприятии АО «Мотор Сич».

В связи с тем, что указанный двигатель в основном предназначен для вертолетов среднего класса, взлетная масса которых составляет 12000-13000 кг, он имеет большие весовые и габаритные характеристики. Это не позволяет устанавливать ВК-2500 на вертолеты, которые относятся к классу легких. В нашей стране производят два типа таких вертолетов: Ка-226Т и «Ансат». На оба этих вертолета, в связи с отсутствием двигателей отечественного производства, устанавливают зарубежные двигатели Arrius 2G1 (Safran, Франция) и PW-207K (Pratt & Whitney, США) соответственно.

Данная работа рассматривает проблемы, возникшие при интеграции зарубежного двигателя с топливной системой легкого вертолета.

Автором рассмотрены топливная система вертолета, системы дренажа топливных баков, распределения топлива, проведен анализ работы с учетом увеличения «живучести» топливной системы.

В результате анализа выходных данных при эксплуатации топливной системы зарубежного двигателя был выявлен периодический заброс температуры Тг перед свободной силовой турбиной. Это объясняется наличием многообразных факторов, в той или иной мере оказывающих влияние на появление отказов и неисправностей как самого двигателя, так и дополнительного оборудования.

С помощью программного комплекса WinArm32 был получен файл объективного контроля основных параметров двигателя Arrius 2G1. Из графика видно, что имел место резкий рост температуры газов в диапазоне от 1006ºС до 1130ºС (пиковое значение). Для углубленного анализа были рассмотрены изменения по времени крутящего момента, расхода топлива, обороты несущего винта и турбокомпрессора, а также положение рычага управления РУД1.

В работе приведены характерные для вертолетных двигателей и подключаемого к ним оборудования неисправности, на примере клапана перепада давления, показаны технологические возможности решения возникшей проблемы. Был сделан вывод о том, что разрушение мембраны клапана перепада давления происходит по наиболее нагруженному месту-гофру мембраны, что связано с наличием гидроудара в момент выключения подачи топлива в двигатель. Гидроудар возникает из-за торможения потока топлива при быстро закрывающемся электромагнитном клапане отсечного механизма, длина топливной магистрали составляет порядка 5, 6 метров.

На основании проведенного исследования приводятся рекомендации по разработке мероприятий, способствующих предупреждению появления неисправностей вертолетных двигателей и подключаемого к ним оборудования.

Список литературы:
1. Лепешкин А.Р., Ильинская О.И., Маликов С.Б. Динамика и прочность авиационных газотурбинных двигателей. М.: Изд.-во МАИ. 2020. - 100 с.

ПРИМЕНЕНИЕ САНИТАРНОЙ АВИАЦИИ В ТРУДНОДОСТУПНЫХ РАЙОНАХ

Хохлова А.Ю.
МАИ, каф. 101
annah2002@mail.ru

Труднодоступные районы характеризуются тяжелыми инфраструктурно-климатическими ограничениями, в связи с этим современные условия жизни диктуют новые требования к санитарной авиации. Необходимы новые способы и методы, для эвакуации и оказании первой медицинской помощи людям, живущим в труднодоступных районах. Преимущество данного проекта заключается в современном взгляде на проблему санитарной авиации в РФ.

Несмотря на огромные преимущества воздушных судов перед автотранспортом, у них всё же существуют недостатки: высокая стоимость летательных судов, а также их эксплуатация и обслуживание; нехватка высококвалифицированных сотрудников, а также необходимость в проведении для них специальной подготовки; необходимость специальной инфраструктуры, наличие диспетчерского сопровождения всех полётов; нехватка самой техники; спасители и медики в РФ подчиняются разным организациям, что приводит к бюрократическим и финансовым трудностям.

Для осуществления санитарно-аварийной эвакуации можно: временно переделать некоторые воздушные суда гражданской авиации; использовать переоборудованные транспортные ВС, на которые устанавливаются медицинские эвакуационные модули; использовать медицинские самолеты и вертолеты, оснащённые стационарными модулями и медицинским оборудованием; увеличить количество посадочных вертолетных площадок, а также площадок для базирования, заправки и технического обслуживания вертолетов; закупка новых, современных вертолётов (с уже готовым медицинским салоном), сделать так, чтобы у каждой медицинской организации было воздушное судно; доработать существующие и создать новые вертолёты, которые смогут летать в плохих погодных условиях и тёмное время суток; также на примере других стран, можно отдать санитарную авиацию в обслуживание военной авиацией.

Оптимальным решением является применение медицинских вариантов вертолетов легкого типа Ансат, Ка-226, Augusta-109 и аналогичные им, среднего класса типа Ми-8, Ми-38, Ка-32 и др. И конечно использование среднемагистральных самолётов таких как Cessna, Ан-74, Ан-148 и дальнемагистральных типа Ан-148 – 100Е, Ил-76.

На мой взгляд, одной из самых острых проблем современной санитарной авиации является недостаток аэродромов. Сперва кажется очевидным выход из данной ситуации, необходимо построить новые аэродромы. Однако многие регионы России, особенно труднодоступные, сталкиваются с финансовыми трудностями. Строительство нового аэропорта, или небольшого аэродрома для каждого медицинского учреждения требует немало денег. Например, чтобы рассчитать минимальный расход на строительство ВВП и перрона под стоянку одного самолёта Ан-74 необходимо:

К=Sп×Сп

Где К- стоимости ВВП и перрона, Sп- площадь ВВП и перрона (Sп=Sввп+Sп, где Sввп- площадь ВВП, Sп- площадь перрона), Сп- стоимость 1 м^2 покрытия аэродрома

После подсчётов оказывается, что

К=46901,1×1233=57 829 056,3 (рублей)

Подводя итог, можно заметить, что строительство новых аэродромов требует существенных затрат, однако их наличие в настоящее время является необходимостью. Все потраченные деньги принесут, несомненно, много пользы большому числу людей.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИЛОВОЙ УСТАНОВКИ ДЛЯ ПОЛЁТА ЛА В УСЛОВИЯХ ГИПЕРЗВУКОВОГО ПОТОКА

Царьков С.С.
Научный руководитель — профессор, д.т.н. Гусейнов А.Б.
МАИ, каф. 602
Basicboy17@gmail.com

При проектировании маршевой силовой установки летательного аппарата в условиях гиперзвукового потока важно учесть определённые физические и химические особенности среды.

Во-первых, гиперзвуковой поток является высокотемпературным. Следовательно, при проектировании двигательной установки необходимо использовать теплоизоляционные материалы, теплосиловые схемы и конструкции, способные обеспечить необходимую эффективность работы двигателя в высокотемпературной среде окисления, характерной для условий полёта [1, с.94].

Во-вторых, существенным является влияние скачков уплотнения, возникающих в гиперзвуковом потоке из-за невозможности дальнейших возмущений газа от обтекаемых препятствий при полёте ЛА, так как за скачками уплотнения образуются сжатые потоки газа [2, с.35-36]. В гиперзвуковом ЛА скачок уплотнения действует как снаружи, так и внутри, в том числе система скачков уплотнения, возникающая на кромках воздухозаборника двигателя, влияет на работу силовой установки. Система

скачков и далее влияет на течение во всём тракте, в том числе служит обеспечению эффективного управления газовоздушным потоком в тракте силовой установки с учётом снижения сопротивления и минимизации гидравлических потерь — для последовательного замедления и уплотнения потока.

Учитывая эти и другие особенности среды, при полёте ЛА со скоростью $M \geq 5 \div 6$ на высотах $H \geq 30 \div 40$ км рационально применение гиперзвукового прямоточного воздушно-реактивного двигателя, или ГПВРД. Схема работы ГПВРД сравнительно проста, позволяет избежать сильного трения и повышает эффективность сгорания смеси при скоростях $M > 8$. Для этого нужно осуществлять проектирование воздушного тракта ДУ так, чтобы скорость потока во всех точках была постоянной гиперзвуковой. Попав в канал ГПВРД, газ замедляется, меньше разогревается, и сгорание происходит более эффективно с объёмным выделением полезной энергии. Основная сложность такой схемы состоит в том, что время на образование рабочей смеси очень ограничено – примерно 1 мкс [1, с.93]. Особенностью использования ГПВРД является отсутствие компрессора для сжатия воздуха. Для поставки в тракт многократно сжатого высокотемпературного газа с заданными плотностью и расходом применяются конфузоры в виде сужающейся воронки.

ГПВРД является рациональным при выборе двигателя для полёта ЛА в условиях гиперзвукового потока, так как позволяет максимально использовать условия среды для достижения наибольшей эффективности ЛА. Для оптимального проектирования ГПВРД, помимо вышесказанных особенностей, важно решить задачи по созданию методики высокоэффективного торможения гиперзвукового потока перед входом в камеру сгорания; задачи по устойчивому запуску воздухозаборника, впрыска и воспламенения топлива, стабилизации горения. Сложность составляет и разработка малогабаритных камер сгорания ГПВРД и многорежимных гиперзвуковых сопловых устройств.

Список литературы:

1. Гусейнов А.Б. Особенности разработки крылатых ракет: Учеб. Пособие. — М.: Изд-во МАИ, 2015.
2. Артемов О. А. Прямоточные воздушно- реактивные двигатели (расчёт характеристик. - М.: Компания Спутник+, 2006. — 374 с.

РАСЧЕТ ПАРАМЕТРОВ ПРОСТРАНСТВЕННОГО ПОГРАНИЧНОГО СЛОЯ В ПРОТОЧНОЙ ЧАСТИ НАСОСНОГО АГРЕГАТА

Черненко В.В.
Научный руководитель – доцент, к.т.н. Черненко Д.В.
СибГУ им. ак. М.Ф. Решетнёва, каф. ХКТ
2887722@mail.ru

Важным элементом в становлении, развитии и функционировании авиационных и ракетно-космических систем является традиционное обеспечение предельно высоких предписаний по энергетическим характеристикам, ресурсному обеспечению, надежности, стабильной работе и прочности как отдельных агрегатов, элементов конструкции, так и аппарата в целом.

Достижение высоких энергетических характеристик центробежного лопаточного нагнетателя во многом определяется совершенством преобразования энергии в межлопаточном канале рабочего колеса. Теплоэнергетические и двигательные установки летательного аппарата – основной динамический элемент, использующий в рабочем цикле тепло-, массо- и энергообменные процессы, и, в основном, определяющие эксплуатационные характеристики. Для обеспечения потока рабочего тела чаще всего используются центробежные насосные агрегаты, имеющие высокие энергетические параметры при относительно малых габаритах и массе. Также используются в современной системе двигательной установки космического летательного аппарата – это насосы системы подачи топлива в камеру сгорания с приводом от турбодвигателя, как в случае жидкостных ракетных ступеней, так и с электроприводом для авиационных и космических систем. [1]

Одной из важных и актуальных задач современности является проблема математической интерпретация уравнений импульсов давлений и скоростей. Доступные в настоящее время теоретические подходы к решению этих проблем практически всегда являются полуэмпирическими. В тоже время одной из существующих значимых трудностей является переход от математического моделирования к описанию процессов в практических целях, применяемых в промышленности, учетом масштабного перехода. Решение задачи расчета пространственного пограничного слоя (ППС) в рабочем колесе в упрощенной установке не всегда давало результаты, удовлетворяющие практику. Сроки, затраты на проектирование устройств и эффективность их работы зависят от результатов при проектировании. [2,3]
Для установившегося относительного движения без учета трения в ядре потока, уравнение движения приобретает вид турбулентного пограничного слоя с градиентом давления известное как уравнение Эйлера, которое в проекции на продольную координатную линию запишется в вид (1):

$$\frac{\partial}{\partial\varphi}\left(\frac{W^2}{2}\right) = F_\varphi - \frac{1}{\rho}\frac{\partial p}{\partial\varphi}, \qquad (1)$$

При этого помощи интегрального уравнения импульсов, мы сможем получить два приблизительных решения уравнения ламинарного пограничного слоя для течения с продольным по координате φ градиентом давления (2)

$$-\frac{1}{\rho}\frac{\partial p}{\partial \varphi} = W\frac{\partial W}{\partial \varphi} - \frac{\omega^2 R dR}{d\varphi}, \qquad (2)$$

и в поперечном направлении ψ (3):

$$\frac{\partial W_u}{\partial \psi} = 2\omega - \frac{W}{R_\varphi} \ , \quad (3)$$

Полученные решения критериальных уравнений справедливы только при конфузорном процессе течения потока. Можно сделать вывод, что общими особенностями данных методик является использование в качестве характерной толщины пограничного слоя толщины потери импульса.

В дальнейшей работе планируется получить уравнение импульсов ППС в проекциях в трехмерной координатной системе ортогональных криволинейных координат, отличающиеся от известных ранее решений и получить представление в общем виде. Именно такая запись позволит получить решения по поверхности течений, а также течений с наличием градиента давлений.

Список литературы:

1. Назаров В.П., Черненко В.В., Черненко Д.В. / Модель течения в рабочем колесе центробежного насоса, Сибирский аэрокосмический журнал 2021. Том22, №3. С. 494-503. Doi. 10.31772/2712-8970-2021-22-3-494-503. [Электронный ресурс] под общ. ред. С. И. Сенашова. – СибГУ им. М. Ф. Решетнева. – Красноярск, 2021
2. Лаптев А.Г Модели пограничного слоя и расчет тепломассообменных процессов. – Казань: Изд-во Казанск. ун-та, 2007. – 500 с.
3. Жарковский АЛ., Щуцкий С.Ю., Расчет пространственного пограничного слоя в рабочем колесе центробежной турбомашины, Материаловедение. Энергетика, no. 1 (95), 2010, pp. 143-148.

МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНАЯ СПУТНИКОВАЯ ПЛАТФОРМА ДЛЯ ПЕРЕДАЧИ ИНФОРМАЦИИ, УСТАНОВКИ НОВЫХ МОДУЛЕЙ СВЯЗИ

Янгалин Г.Р.

Научный руководитель - профессор, к.т.н. Поклад М.Н.
Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана
babasik5@mail.ru

В современной космонавтике прослеживается тенденция, одним из главных факторов которой является переполнение геостационарной орбиты, а также орбит высотами от 300 до 700 км [1], например, различными спутниковыми группировками, например, спутниковый интернет StarLink[2] или OneWeb[3], а также космическими аппаратами различного назначения.

В данной работе в качестве решения данной проблемы, мы предлагаем использовать Многофункциональную спутниковую платформу для передачи информации, установки новых модулей связи. Так как она сразу же обеспечит современные потребности людей - передача информации, отслеживания климатических параметров, а также даст возможность оптимизировать использование геостационарной орбиты Земли. Кроме того, данная платформа будет иметь блочно-модульный тип компоновки, на ней сможет проводить ремонт и обслуживание спутников различного класса, 3D-печать металлических компонентов для спутников, начиная от CubeSAT[4], заканчивая ЯМАЛ-100, ЯМАЛ-200[5].

Многофункциональная спутниковая платформа для передачи информации, установки новых модулей связи представляет из себя космическую конструкцию, имеющую специальные гнёзда для установки новых спутников, также технические зоны, например, зоны энергосистем, антенную и электронную. Также в данной платформе представлена технологическая зона, для обслуживания спутников, настройки и отладки информационно-технических систем, изготовления деталей, компонентов с помощью 5D-принтеров по металлу и пластику. Ещё здесь предусмотрено использование мехатронных систем с компьютерным зрением, которые позволят облегчить использование каждой зоны и ускорят процесс и внедрение в эксплуатацию спутников. Данная платформа позволит удешевить обслуживание и ремонт спутников, малых КА, а также рационально использовать геостационарную орбиту и орбиты высотами от 300 до 700 км.

Проведение подробного анализа мирового опыта создания подобных аппаратов позволило сделать вывод, что пока не использовалась возможность создания такой многофункциональной платформы, однако в настоящее время идёт проработка использования наноспутниковых платформ [6], например, российской спутниковой компанией «СПУТНИКС». Это проще, но менее эффективно из-за малой функциональности и размера платформы.

В данной работе был проведен анализ использования спутниковых платформ [7,8,9], возможности использование новых типов конструкций и нового функционала такого рода платформ.

Список литературы:

1. Роскосмос [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://www.roscosmos.ru/6980/ - (Дата обращения: 06.03.2022)

2. Википедия [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Starlink - (Дата обращения: 06.03.2022)

3. Википедия [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/OneWeb- (Дата обращения: 06.03.2022)

4. Википедия [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D1%83%D0%B1%D1%81%D0%B0%D1%82- (Дата обращения: 06.03.2022)

5. Википедия [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AF%D0%BC%D0%B0%D0%BB_(%D0%BA%D0%BE%D1%81%D0%BC%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D0%B0%D0%BF%D0%BF%D0%B0%D1%80%D0%B0%D1%82)- (Дата обращения: 06.03.2022)

6. Компания «СПУТНИКС» [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://sputnix.ru/ru/platformyi/cubesat-platformy/orbikraft-pro-6u- (Дата обращения: 06.03.2022)

7. Трифонов Ю. В. Создание и внедрение унифицированных спутниковых платформ для космических аппаратов дистанционного зондирования Земли и атмосферы //Вопросы электромеханики. Труды ВНИИЭМ. – 2005. – Т. 102. – С. 5-11.

8. Дегтярь В. Г. и др. Направления модернизации спутниковой платформы и средств выведения в интересах создания мка для мониторинга с учетом опыта эксплуатации мка" компас-2" //Вопросы электромеханики. Труды ВНИИЭМ. – 2008. – Т. 105. – С. 105-109.

9. Макриденко Л. А. и др. Унифицированная космическая платформа" ресурс-укп" //Вопросы электромеханики. Труды ВНИИЭМ. – 2019. – Т. 170. – №. 3. – С. 49-57.

КОСМИЧЕСКИЙ ОРБИТАЛЬНЫЙ КОСМОДРОМ

Янгалин Г.Р., Лобов С.А.

Научный руководитель - профессор, к.т.н. Поклад М.Н.
Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана
babasik5@mail.ru

В современном космическом обществе, особенно в сфере космодромов прослеживается тенденция запуска ракет уже в космосе [1], один из главных факторов который является - дорогая и долгая подготовка запуска ракет и космических аппаратов на Земле, например, различными ракетами-носителями [2], а также комбинированными способами запусков – Воздушный старт, Морской старт [3,4].

В данной работе в качестве решения данной проблемы, мы предлагаем использовать Космический орбитальный космодром. Так как она сразу же обеспечит современные потребности в области ракетно-космической техники многих стран, особенно обслуживание космических станций, кораблей, спутников и модулей. Кроме того, данная платформа будет иметь ядерный реактор (РИТЭГ) [5], который сможет передавать электроэнергию для любой техники и для поддержания жизнеобеспечения экипажа.

Космический орбитальный космодром представляет из себя многофункциональную космическую станцию, имеющую различные системы, например, систему связи, энергии, производства, жизнеобеспечения, модули для экспериментов, жилые модули, а также систему обслуживания ракетно-космической техники, заправки и т.д. Также в данном космодроме представлена технологическая зона, для изготовления деталей, переработки космического мусора, компонентов с помощью 5D-принтеров [6] по металлу и пластику, специальный мини-космический корабль для захвата космического мусора и затем его переработки в металлическую нить для 5D-принтеров. Ещё здесь предусмотрено использование мехатронных систем с компьютерным зрением, которые позволят облегчить использование каждой зоны и ускорят процесс и внедрение в эксплуатацию космических кораблей. Данный орбитальный космодром позволит удешевить обслуживание, запуск, настройку космических кораблей, спутников, малых КА, а также рационально использовать многие орбиты Земли и уменьшить количество затрачиваемой энергии для запуска КА в космосе.

Проведение подробного анализа мирового опыта создания подобных аппаратов позволило сделать вывод, что пока не использовалась возможность создания такого космического орбитального космодрома, однако в настоящее время идёт проработка создания орбитального космодрома [7], например, российской космической компанией S7 Space. Она значительно проще, но менее эффективна из-за малой функциональности и размера платформы.

В данной работе был проведен анализ разработки орбитальных космодромов [8], возможности использование новых типов конструкций и нового функционала для таких космодромов.

Список литературы:

1.РИА [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://ria.ru/20180417/1518799781.html - (Дата обращения: 06.03.2022)

2. Интерфакс [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://www.interfax.ru/russia/808444 - (Дата обращения: 06.03.2022)

3. ГРЦ им. В.П. Макеева [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://www.makeyev.ru/activities/space-and-rocket-research/3/ - (Дата обращения: 06.03.2022)

4. S7 Space [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://s7space.ru/launch-sea/ - (Дата обращения: 06.03.2022)

5. Пустовалов А. А. и др. Космические радиоизотопные термоэлектрические генераторы на америции-241 //Космическая техника и технологии. – 2016. – №. 1 (12). – С. 57-63.

6. Козлова А. Д., Крауиньш П. Я. Синтез алгоритмов управления рабочим столом 5d принтера с параллельной кинематикой //Форум молодых ученых. – 2018. – №. 10. – С. 573-576.

7.S7 Space [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://s7space.ru/en/news/offers-of-s7-space-company-on-orbital-spaceport-project/ - (Дата обращения: 06.03.2022)

8. Makushenko Y. et al. Orbital spaceport–a new profession for the Earth-orbit space stations //Proceedings of the International Astronautical Congress, IAC. – 2018.

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ТРДДФ ДЛЯ ТЕРМОГАЗОДИНАМИЧЕСКОГО РАСЧЁТА

Антонов И.М., Мелюков С.А., Ногтев С.С.
Научный руководитель — доцент, к.т.н. Чемоданов В.Б.
МАИ, каф. 301
mcplusplus@mail.ru

При проектировании авиационных газотурбинных двигателей термогазодинамический расчет турбореактивных двигателей служит основой для выбора параметров и проектирования авиационных двигателей.

Для этого требуется, прежде всего, разработать соответствующие математические модели. Была разработана математическая модель первого уровня, включающая в себя модель определения удельной массы двигателя, для проведения термогазодинамического расчета двухконтурного ТРД с форсажной камерой сгорания.

Также была написана программа на языке программирования Python для проведения численных расчётов. Выбор в пользу данного языка программирования заключается в большом колличестве библиотек, простоте прототипирования и быстроты создания пользовательских интерфейсов.

Математическая модель составлена для расчёта давлений и температур в характерных сечениях двигателя: на входе и выходе воздухозаборника, компрессоров, камеры сгорания, турбин высокого и низкого давления, области смешения потоков, форсажной камеры и сопла, с возможностью изменять критическое сечение.

Программа позволяет проводить термогазодинамический расчёт ТРДДФ на установившихся режимах. Входными данными являются: число маха, приведённый расход воздуха, температура и давление перед воздухозаборником и высота. Выходными данными являются графики изменения температуры и давления в характерных сечениях. Для проведения расчёта используются параметры узлов ГТД из открытой литературы. Они описывают изменение характеристик, присущих практически всем газотурбинным двигателям. Модульность

программы позволяет поменять изначальные характеристики на характеристики конкретного двигателя.

Возможно использование программы для проведения лабораторных работ, в частности для автоматической проверки ручного термогазодинамического расчёта ТРДДФ. Помимо использования программы в образовательных целях возможно дополнение математической модели для проведения расчётов переходных процессов в двигателях.

В ходе работы с программой, после серии тестов, была подтверждена её работоспособность и адекватность математической модели.

СИСТЕМА ОЧИСТКИ АТМОСФЕРЫ ОТ УГЛЕКИСЛОГО ГАЗА В ГЕРМОКАБИНЕ КОСМИЧЕСКОЙ СТАНЦИИ

Бермагамбетов А.Б., Суворова М.С., Лашина Ю.С.
Научный руководитель - доцент, к.т.н., Акилин В.И.
МАИ, Москва
gorederuwaisu@gmail.com

Очистка от углекислого газа (CO_2) герметичных помещений космических станций является одним из наиболее важных аспектов жизнеобеспечения экипажа, поскольку каждый человек в среднем выделяет 480 литров CO_2 (~ 1 кг) в сутки. Между тем CO_2 является одним из газов, необходимых для дыхания человека, но при этом его содержание в атмосфере гермокабины должно поддерживаться ниже установленных норм, превышение которых делает CO_2 вредным для человека загрязнителем. Следует также учитывать, что в настоящее время установленные нормы содержания CO_2 в атмосфере космической станции не основаны на научных исследованиях.

Основным параметром системы очистки, определяющим содержание CO_2 в атмосфере гермоотсека космической станции, является эффективный расход очищенного воздуха через систему. Установлено, что для очистки атмосферы необходимо выполнение двух требований: 1) подача необходимого расхода воздуха в систему очистки (данное требование распространяется на все типы системы), 2) обеспечение требуемой эффективности очистки системы удаления загрязнений.

Выведена формула расчета эффективного расхода через систему очистки воздуха, позволяющая не только рассчитать необходимый расход через систему очистки, но и позволяющая сравнивать производительность различных типов систем. Установлено, что наиболее эффективной системой очистки воздуха от CO_2 является сорбционная система, так как она имеет наибольшую поверхность поглощения при прочих равных условиях, а, следовательно, имеет наибольший КПД.

ПОЛУЧЕНИЕ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ ТОРМОЗНЫМ ЩИТКОМ САМОЛЁТА

Вовренчук Н.А.
Научный руководитель — техник, детский технопарк «Траектория взлёта» ,
Горобец С.А.
Московский филиал МАИ, каф.101 «Проектирование и сертификация авиационной техники»
nikitayar2005@yandex.ru

В настоящее время, самолёт только потребляет энергию в результате сгорания топлива. Таким образом он не восполняет потраченную на полёт энергию. В моём проекте я постараюсь решить данную проблему при помощи тормозного щитка, способного вырабатывать электроэнергию. Цель работы заключалась в исследовании возможности применения тормозного щитка, вырабатывающего электроэнергию в пожарных беспилотниках на примере действующей модели.

Задачи исследования:

1. Изучить техническую литературу по данному вопросу.
2. Изготовить действующую модель самолёта с тормозным щитком, вырабатывающим электроэнергию.
3. Провести эксперимент, который показывает зависимость напряжения на светодиоде при открытии щитка на 60 и 30 градусов от скорости ветра и определение скорости ветра, при которой загорается светодиод.
4. Рассмотреть возможность применения тормозного щитка на пожарных беспилотниках.

Гипотеза исследования заключалась в том, что с помощью ветрогенератора, встроенного в тормозной щиток самолёта, можно выработать электроэнергию. Предметом исследования явился тормозной щиток самолёта. Объектом - ветрогенератор.

Были использованы следующие методы исследования:

1. Теоретический: теоретический анализ научных интернет- источников и книг;
2. Экспериментальный: проведение эксперимента и анализ полученных данных.

Новизна исследования состояла в использовании ветрогенератора, вмонтированного в тормозной щиток самолёта в качестве средства для выработки электроэнергии на протяжении всего полёта самолёта и при торможении перед заходом на посадку.

В результате работы над проектом была разработана система выработки энергии тормозным щитком самолёта. В ходе работы над проектом была выявлена зависимость напряжения на светодиоде при открытии щитка на 60 и 30 градусов от скорости ветра и определена скорости ветра, при которой

загорается светодиод. Данная идея может найти применение в пожарных беспилотниках.

СОПОСТАВЛЕНИЕ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА И ОБРАБАТЫВАЕМОСТИ РЕЗАНИЕМ СПЛАВОВ TI-6AL-4V И VST2K

Горбатовский С.С., Кабанов И.В.
Научный руководитель – доц., к.т.н. Егоров Е.Н.
gorbatovskijstas745@gmail.com

Сплавы типа Ti-6Al-4V являются самыми известными в мире и самыми распространенными среди титановых сплавов. По данным зарубежных источников их производство составляет более 50% всего мирового выпуска титана. На предприятиях РФ выпускают различные полуфабрикаты из отечественных модификаций этого сплава (ВТ6, ВТ6С, ВТ6ч, ВТ6кт), которые используют для изготовления изделий не только для авиационной и космической техники, но и для химической промышленности, медицины, спорта и др. Однако из-за довольно высокой стоимости эти сплавы недостаточно широко используют для изготовления разнообразных товаров народного потребления. Для снижения стоимости производства используют различные способы, одним из которых является плавка с использованием вторичных отходов. Таким дешевым аналогом сплав ВТ6 стал сплав VST2k, который был разработан в ВСМПО (г. Верхняя Салда). Для его производства было предложено использовать отходы различных титановых сплавов, что, однако, сопровождается сильным разбросом химического состава от плавки к плавке.

Цель исследования состояла в статистическом сопоставлении химического состава и характеристик обрабатываемости резанием сплавов ВТ6 и VST2k. Объектами исследования являлись прутки и плиты разных плавок. Для комплексной оценки химического состава применяли эквиваленты по алюминию и молибдену. Исследуемыми факторами являлись: содержание легирующих элементов и примесей, эквиваленты по алюминию и молибдену, стойкость резца ВК8 при продольном точении. На основе стойкостных испытаний получены формулы для расчета стойкости при износе резцов по задней грани 0,3 мм в зависимости от эквивалентов по алюминию и молибдену. Установлено, что полуфабрикаты сплава VST2k имеют более сильный разброс марочного состава в перерасчете на эквиваленты ($[Al]^{стр}_{экв}$=6,8-9,7%, $[Mo]^{стр}_{экв}$=3,0-7,0%) по сравнению со сплавом ВТ6 ($[Al]^{стр}_{экв}$=7,0-9,6%, $[Mo]^{стр}_{экв}$=2,8-4,4%). Это может определять разный уровень обрабатываемости резанием сплава VST2k по сравнению со сплавом ВТ6. Например, расчеты стойкости резцов (по режиму: скорость резания 100 м/мин, подача S=0,21 мм/об, глубина резания t=1,0 мм, охлаждение СОЖ)

показали, что стойкость резцов для сплава VST2k может отличаться в 2-5 раз, то время как для сплава ВТ6 - в 1,5-2 раза.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ РИСКИ ЗАГРЯЗНЕНИЙ ЭМИССИЙ И БЫТОВЫХ ОТХОДОВ ПАССАЖИРСКИХ САМОЛЁТОВ

Жилкина М.А.
Научный руководитель - преподаватель кафедры 614 «Экология, системы жизнеобеспечения и безопасность жизнедеятельности» Огородников С.С.,
Институт №6 «Аэрокосмический» МАИ, каф. 614.
pseudomaria@yandex.ru

В настоящее время стремительно развивающаяся авиационная среда способствовала обострению экологической проблемы, связанной с загрязнением окружающей среды авиационными отходами. На данный момент проблема утилизации эмиссий воздушных судов является одной из самых важных в аэрокосмической отрасли. С каждым годом такие эмиссии как: несгоревшие углеводороды, монооксиды углерода, оксиды азота и др. представляют всё большую угрозу атмосферной оболочке Земли. Ежедневно огромное количество таких отходов производят аэропорты после каждого очередного цикла «взлёт-посадка» пассажирских самолётов.

Особую опасность представляют крупнейшие аэропорты нашей страны, такие как: Шереметьево, Домодедово и Внуково. На эти три аэропорта, являющимися международными, приходится наибольшая доля числа циклов «взлёт-посадка» воздушных судов. А это значит, что на данные аэропорты приходится большая доля авиационных загрязнений. По подсчётам автора в одном только аэропорту Домодедово совершается за сутки 212 вылетов и 219 посадок.

В настоящее время большое внимание уделяется повышению экологичности авиационного топлива с помощью минимизации эмиссий, частичной заменой керосина на сжиженный природный газ, и техническими усовершенствованиями авиационных двигателей. Однако, огромное количество воздушного транспорта, увеличивающееся с каждым годом, оставляет этот вопрос открытым. Автором данной работы были предложены некоторое методы сокращения эмиссий пассажирских самолётов.

Наиболее «проблемными» загрязнениями воздушных судов являются акустические загрязнения атмосферы. Люди, проживающие в населённых пунктах, расположенных рядом с крупными аэропортами России: Шереметьево, Домодедово, Внуково на постоянной основе страдают от шумовых загрязнений, часто превышающих нормы предельно допустимых значений, что в свою очередь сказывается на их психическом и физиологическом здоровье.

Бытовые отходы в авиационной среде тоже требуют особого внимания. После каждого цикла «взлёт-посадка» пассажирского воздушного судна

остаётся огромное количество остатков недоеденной пассажирами и экипажем пищи, пластиковых одноразовых контейнеров и столовых приборов, полиэтилена, бумаги и картона. Все подобные отходы смешиваются с неорганическими отходами и создают проблемную обстановку на свалках, провоцируя появление парниковых газов. Уничтожение бытовых отходов ВС не только должно быть регулярным, но и экологически чистым. Автором данной работы был изучен вопрос о бытовом мусоре пассажирских самолётов и предложены некоторые методы их сокращения.

Подобные вопросы российские авиакомпании решают с помощью инсинераторов - компактных установок, которые способны сжигать и обеззараживать любые виды отходов, при этом не выбрасывая в атмосферу вредные продукты горения. А недавно, первые в России S7 Airlines и московский аэропорт «Домодедово» начали сортировать мусор с самолётов.

Важно отметить, что залог сокращения бытовых отходов после каждого рейса – это забота не только авиакомпаний, но и пассажиров воздушного судна.

Используемая литература:

1 Л.Б. Метечко, С.М. Вострикова, А.Е. Сорокин Прикладные экологические расчеты

Учебное пособие. Анализ и расчет выбросов загрязняющих веществ производствами аэрокосмической отрасли Изд-во МАИ, 2018- 98с.

2 Ветошкин, А.Г. Инженерная защита атмосферы от вредных выбросов/А.Г. Ветошкин. - Вологда: Инфра-Инженерия, 2016. - 330 с.

3 Авиационная экология. Воздействие авиационных горюче-смазочных материалов на окружающую среду: Учебное пособие/Л.С. Яновский, А.А. Харин, И.В. Шевченко, В. П. Дмитренко. — М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. — 180 с.

РАСЧЕТ ГЛУБИНЫ РЕЗАНИЯ ПРИ ВСТРЕЧНОМ ФРЕЗЕРОВАНИИ

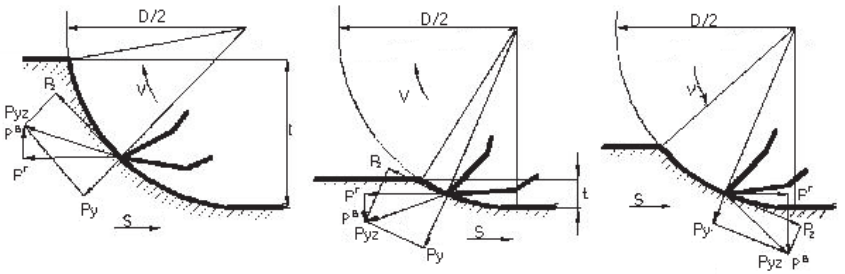
Кабанов И.В.
Научный руководитель — доцент, к.т.н. Бабин С.В.
Ступинский филиал МАИ, каф. «ТПАД»
ivan_kabanov_90@mail.ru

В данной работе рассматривается фрезерование на горизонтально-фрезерных станках цилиндрической, дисковой или концевой фрезой (цилиндрической частью), когда ось фрезы параллельна обрабатываемой поверхности, т.е. цилиндрическое фрезерование. Рассматривается встречное фрезерование.В этом случае вертикальная составляющая, действующая со стороны зубьев фрезы на заготовку, направлена вверх и отрывает заготовку от стола.

Глубина резания определяет величину угла контакта фрезы с заготовкой и продолжительность контакта зубьев фрезы. От глубины резания зависит не только величина силы резания, но и направление вертикальной составляющей силы. В работе показано, что подбирая глубину резания и диаметр фрезы, можно добиться того, что вертикальная составляющая силы резания будет прижимать заготовку к столу при встречном фрезеровании.

Принято считать, что при встречном фрезеровании вертикальная составляющая сила, действующая со стороны зубьев фрезы на заготовку, стремится оторвать ее от стола, в результате чего увеличиваются зазоры между столом станка и станиной, усиливаются вибрации, повышается шероховатость обработанной поверхности и снижается точность обработки (рис. 1 а).

Расчеты показывают, что можно применять встречное фрезерование так, чтобы вертикальная составляющая сила была направлена вниз. Для этого необходимо подобрать соответствующую



глубину фрезерования и диаметр фрезы (рис. 1 б).

Рис. 1. Составляющая силы резания при цилиндрическом фрезеровании: а, б – при встречном фрезеровании; в – при попутном фрезеровании

В результате геометрических рассуждений и математических преобразований получилась следующая зависимость глубины резания от диаметра фрезы, обеспечивающая силу резания прижимающую заготовку к столу станка.

$$1 - \frac{t}{D} = 0{,}895;$$

$$t = 0{,}105D \approx 0{,}1D.$$

В итоге получаем, что глубина фрезерования должна быть менее 0,1 диаметра фрезы (t < 0,1 D). Например, при диаметре фрезы 50 мм глубина фрезерования должна быть менее 5 мм.

Если отношение P_y/P_z примет другие значения, то изменится и отношение t/D.

Таким образом, подбирая соответствующие соотношения глубины фрезерования и диаметра фрезы, можно обеспечивать направление вертикальной составляющей силы вниз и оптимизировать процесс встречного фрезерования.

Литература

Справочник технолога-машиностроителя. В 2-т. Т2 / А.М. Дальский, А.Г. Суслов, А.Г. Косилова и др. – 5-е изд., исправл. – М.: Машиностроение-1, 2003. – 944 с., ил.

САНИТАРНАЯ АВИАЦИЯ ПОМОГАЕТ В СПАСЕНИИ ЖИЗНЕЙ

Кузнецова Н.А., Махотаев С.И.
Научный руководитель – преподаватель профессиональных модулей
Асонова Н.В.
ГБПОУ МО «Московский областной медицинский колледж №2»
Ступинский филиал
makhotaev@mail.ru

Санитарная авиация — служба, которая предназначенная для оказания неотложной медицинской помощи. Она понадобится в условиях плохой транспортной доступности или большой удалённости от медицинских учреждений, а также для быстрой транспортировки больных и пострадавших, когда этого требует тяжесть их состояния.

Целью исследования является изучение особенностей использования санитарной авиации в Подмосковье. Основные задачи – изучить историю становления санитарной авиации, конструктивные особенности воздушных судов с медицинским модулем, проанализировать статистические данные, сделать выводы.

Санитарная авиация обрела начальный пункт своего усовершенствования в 1925г, благодаря обществам Красного Креста и Красного Полумесяца СССР. Уже в 1930-е годы в СССР конструировали санитарные самолёты. В годы войны санавиация была интегрирована в войска и спасла немало жизней. С появлением вертолетов, санитарная авиация сделала большой шаг вперед. Они оказались очень удобными для спасения пострадавших. Пик развития санитарной авиации пришёлся на вторую половину XX века. В сложные 1990-е, она сохранилась вопреки всем невзгодам. В конце 2016 года был утвержден паспорт приоритетного проекта «Развитие санитарной авиации», на реализацию которого выделено почти 10 млрд рублей. Целью данного проекта является наращивание количества вылетов санитарной авиации с новыми медицинскими вертолетами отечественного производства. Ожидается, что число госпитализированных по экстренным показаниям в течение первых суток, возрастет к 2025 году до 90%.

Парк нынешней санавиации представляют вертолеты «Ансата» и Ми-8 в медицинской комплектации. Данные летательные аппараты оснащены современным оборудованием, которое необходимо для оказания медицинской помощи сразу на месте происшествия, а также во время полета, контролируя основные функции жизнедеятельности организма пострадавшего. Вертолеты обладают высокими летно-техническими показателями. Также они способны круглосуточно работать в сложных климатических условиях.

Московская область обладает развитой транспортной инфраструктурой, но ее загруженность серьезно ограничивает возможность экстренной транспортировки пострадавших. В данном случае незаменимой становится вертолетная санитарная авиация, которая способна в кротчайшие сроки вылететь и доставить медиков в любую точку области для оказания помощи пациенту и быстро и безопасно доставить его в больницу. По данным Министерства здравоохранения Московской области за 2020 год, санитарная авиация совершила свыше 400 вылетов, а в 2021 году были эвакуированы почти 600 человек, из которых 347 пациентов – дети. В ГБУЗ МО «Ступинская ОКБ» вызовы санавиации происходят 3 – 4 раза в месяц и пострадавших доставляют в травматологические и ожоговые центры Красногорска, Подольска, Ногинска, а также в Химкинскую областную больницу и Московский областной центр охраны материнства и детства.

Существует несколько проблем санитарной авиации. Одна из них — это высокая стоимость летательных аппаратов, их эксплуатации и обслуживания, а также авиационного топлива. Вторая проблема — это необходимость специальной подготовки высококвалифицированных сотрудников. Однако, высокая скорость прибытия на место происшествия в совокупности с быстрой транспортировкой пациентов в стационар придают огромное преимущество, а также позволяют спасти сотни жизней.

ИНФОРМАЦИОННО-ПОСАДОЧНАЯ СИСТЕМА СПАСЕНИЯ РАКЕТНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ

Янгалин Г.Р., Лобов С.А.
Научный руководитель - профессор, к.т.н. Поклад М.Н.
Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана
babasik5@mail.ru

Аппроксимируя космические разработки и научно-технические проекты в сфере ракетно-космической техники, выслеживается одна из перспективных тенденций – это создание возможности спасения ступеней[1], то есть многоразовое их использование, это посадка многоразовой ракеты не только на статические поверхности, но и на динамические, например, корабли, возможность спасения ракетных двигателей. Основная проблема данных разработок в том, что на Земле многие не совсем выгодны, так, например, анализируя проекты, а именно системы спасения ракет-носителей

SpaceX, BlueOrigin [2,3] можно точно сказать, что данные технологии отрабатываются для работы уже на Марсе или Луне.

В данной работе мы предлагаем нетривиальное решение данной задачи, а именно создание информационно-посадочной системы спасения ракетных двигателей. Она будет обеспечивать возможность спасения ракетных двигателей любого класса, на ракетах-носителях любого типа, что существенно облегчит и удешевит дальнейшее внедрение запуска новых космических миссий, т.к. цена одного РД-180 начинается от 9 млн. долларов [4]. Ещё в данной системе будет весь режим функционировать благодаря использованию информационных технологий, в частности системы управлением движением и навигации, компьютерное зрение.

Контроль системы управлением движением и навигации будет осуществляться с помощью компьютерного вычислительного модуля. Также сам процесс будет реализоваться в виде запуска парашютной системы после отстыковки 1 ступени. Рассматривается ещё вариант, посадки с помощью формы БПЛА, то есть на ракетном двигателе будет раскрываться планерная схема с электрическими двигателями, которые позволят обеспечить большую безопасность при посадке, похожу систему посадки можно увидеть у данного ЛА [5].

Проведение подробного анализа мирового опыта создания подобных аппаратов позволило сделать вывод, что пока не использовалась возможность создания такой многофункциональной системы посадки ракетных двигателей, однако в настоящее время существует ряд российских и американских патентов [6], где подробно описывается похожая концепция. В данной работе был проведен анализ использования систем спасения ракетных двигателей [7], возможности использование новых типов систем спасения и нового функционала такого рода систем.

ИССЛЕДОВАНИЕ ОПЫТА ПРИМЕНЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ УЧЕБНО-ТРЕНИРОВОЧНЫХ ПОЛЕТОВ

Лаврентьев А.В., Лапынин Д.С.
Научный руководитель – д.т.н., профессор Соболев Л.Б.
НИУ МАИ, институт №5, кафедра 505
a.v.lavrentiev@mail.ru

«Облетев Землю в корабле-спутнике, я увидел, как прекрасна наша планета. Люди будем хранить и приумножать эту красоту, а не разрушать её!» - Юрий Алексеевич Гагарин.

Сегодня, в XXI веке, существуют множество трендов и актуальных вопросов, требующих внимания. В сфере транспорта одной из наиболее важных повесток является экологичность, а именно снижение выбросов CO_2

в атмосферу до 0% к 2050 году. На сегодняшний день можно увидеть достаточно большое количество реализованных проектов с учетом данного тренда, например, воздушные суда (ВС) с электрической силовой установкой (ЭСУ), электромобили, электробусы, морские суда с ЭСУ, а также беспилотные летательные аппараты с ЭСУ. Рассмотрим пример ВС с ЭСУ для выполнения учебно-тренировочных полетов (УТП).

Основные достоинства применения ВС с ЭСУ для УТП:

- более высокий уровень безопасности полетов (согласно статистике ЭСУ более надежна в эксплуатации, чем двигателя внутреннего сгорания (ДВС);
- нулевые выбросы CO_2 в атмосферу (благодаря использованию полностью электрической силовой установки. Источник энергии - аккумуляторная батарея (АКБ), которая в последствии может быть повторно использована или утилизирована без вреда для окружающей среды);
- меньшая стоимость летного часа (более низкие операционные расходы благодаря увеличенному интервалу «Time Between Overhaul», исключению расходов на ГСМ, сокращению расходов на периодическое техническое обслуживание);
- удобство в эксплуатации (управление ЭСУ осуществляется с помощью одной ручки управления двигателем);
- более высокий уровень комфорта (благодаря отсутствию вибрации при работе электродвигателя, а также более низком уровне шума);

Основные недостатки ВС с ЭСУ для УТП:

- требуется специальная инфраструктура (в случае неисправности электродвигателя, регулятора, литиевой батареи потребуется специальный технический центр, имеющий компетенции по обслуживанию ЭСУ).

Наиболее интересным моментом использования ВС с ЭСУ является снижение операционных расходов, так как одна из основных составляющих – расходы на ГСМ исключена. Согласно данным производителей, операционные расходы могут сократиться в 9-10 раз при замене ВС с ДВС на ВС с ЭСУ. Не менее важным моментом является повышение безопасности полетов, так как одной из основных причин авиационных инцидентов при УТП является неисправность силовой установки. ЭСУ обладает большим уровнем надежности и менее прихотлива к различным эксплуатационным условиям. Также применение ЭСУ позволяет снизить выбросы CO_2 в атмосферу до 0%.

Уже сегодня ВС с ЭСУ имеют сертификат типа и активно используются для учебно-тренировочных полетов во многих странах, что позволяет сделать летную подготовку значительно дешевле, снизить выбросы CO_2 в атмосферу до 0, «облегчить» ряд моментов при первоначальном обучении, а также сделать полет на ВС более комфортным и безопасным.

МОНИТОРИНГ СОСТОЯНИЯ МАГИСТРАЛЕЙ ГАЗОПРОВОДА С ПОМОЩЬЮ БПЛА

Миссарова А.И., Перемышлева В.С., Тюлегенова Л.А.
Научный руководитель – Качалин А. М., директор РЦ НИИТ МАИ
amissarova@gmail.com, veronika.peremyshleva@yandex.ru,
liliana.tyulegenva@bk.ru

Добыча газа играет важнейшую роль в экономике России. Протяженность газопроводов в нашей стране достаточно велика, поэтому тяжело своевременно обнаружить трещины в трубах. Нештатные ситуации, в виде утечки газа, могут нанести серьезный ущерб как экологии, так и экономике: потери большого объема продукта приводят к потере прибыли. В настоящее время мониторинг состояния магистралей проводится с помощью вертолетов, что требует значительных денежных, человеческих и энергетических ресурсов. Поэтому всё большую актуальность приобретают беспилотные летательные аппараты. Наряду с большей экономической выгодой плюсом использования БПЛА являются простота эксплуатации.

Цель проекта – спроектировать БПЛА, способный осуществлять мониторинг магистралей газопровода.

Комплекс предназначен для выполнения следующих задач:

- Обнаружение утечек газа
- Обнаружение незаконных врезок
- Мониторинг экологического состояния прилегающих зон
- Мониторинг состояния газопровода

С учетом требований к летательному аппарату были определены следующие этапы разработки проекта.

1. Изучить способы распознавания утечки газа
2. Проанализировать преимущества и недостатки различных типов БПЛА, выбор схемы БПЛА.
3. Спроектировать опытный экземпляр летательного аппарата
4. Наладить систему автопилота, комплекс по определению утечек газа, устройство аэрофотосъемки
5. Летные испытания

Предполагаемые технические характеристики беспилотника:

Максимальная дальность полета	400 км
Максимальное время полета	4 ч
Тип двигателя	Толкающий, электрический (бесколлекторный)
Минимальная высота полета	50 м
Масса полезной нагрузки	5 кг
Диапазон эксплуатационных температур	-20°C …+50 °C

Метод взлета	С помощью катапульты
Метод посадки	Парашютный
Система позиционирования	ГЛОНАСС
Бортовое оснащение	Газоанализатор (инфракрасный датчик), аэрофотоаппарат

ЛУННЫЙ КОМБАЙН

Мочалов Г.А.
Научный руководитель – профессор, д.т.н. Соловьев И.Г.
ООО «Экопиролиз»
goshatt@list.ru

Планета Земля испытывает и с каждым годом будет всё больше испытывать потребности в энергии. Гелий-3 при синтезе с дейтерием даёт гелий 4, и в результате термоядерной реакции всего 1 г гелия-3 с дейтерием выделяется $4{,}2*10^{11}$ Дж, что соответствует сжиганию 15,6 т каменного угля, поэтому термоядерные реакторы очень эффективны и перспективны. Существует ряд проблем, которые необходимо решить при создании термоядерных реакторов, однако уже активно ведется работа в этом направлении и создание таких реакторов лишь вопрос времени (по заявлению Михаила Васильевича Ковальчука, директор Национальный Исследовательский Центр "Курчатовский Институт").

Запасы гелия-3 на Земле не велики (около 35 000 т в составе мантии и в атмосфере, что затрудняет его добычу на Земле) и добыча его является дорогостоящим занятием, в то время как на Луне его запасы огромны и легкодоступны (по минимальным оценкам 500 000 т гелия 3 находится в приповерхностном слое лунного грунта).

Актуальность данного проекта заключается в том, что заготовка гелия-3 на Луне – это заготовка топлива будущего для термоядерных реакторов, при том легче, чем добыча такого же количества (которое будет возможно добывать с помощью моей установки) на Земле. Также разрабатываемый комбайн можно использовать не только для добычи гелия-3, но и для добычи воды из кратеров с запасами водяного льда в областях вечной тени приполярных зон Луны.

Главная цель данного проекта – разработать машину (комбайн) для добычи гелия-3. Задачи проекта разработать узел по испарению и сбору гелия-3; разработать узел управления комбайном; разработать периферийные системы комбайна; разработать колесную основу комбайна; проработать и описать процесс добычи гелия-3.

Как именно добывать гелий-3 на Луне? Я предлагаю использовать специальные машины – комбайны – на которых будут установлены СВЧ установки. Принцип работы СВЧ установки основан на явлении магнитострикции: 1) СВЧ установка создает знакопеременное магнитное

поле; 2) Оно намагничивает вещество, которое имеет свойство ферромагнетиков, тем самым деформируя его; 3) Далее СВЧ установка перемагничивает вещество, и происходят обратные деформации. Из-за высокой частоты колебаний (9150-9610 МГц) намагничивание и перемагничивание вещества происходит очень много раз за короткий период, благодаря чему выделяется тепло. При нагреве участка лунного грунта до температуры 600-800℃ выделяется (десорбируется) газовая смесь гелий-3 – гелий-4. Далее эта смесь поступает в баллоны хранения. (При создании аппаратуры необходимо использовать материалы, способные выдерживать высокую температуру, например, аустенитную хромоникелевую сталь, так как газовая смесь гелий- 3 – гелий- 4 охлаждается не в комбайне, а на лунной базе.) Далее к комбайну подъезжает платформа для транспортировки на лунную базу добытой газовой смеси, разгружает комбайн и отправляется на базу, где гелий-3 отделяют от гелия-4, охлаждают и сжимают для отправки его на Землю.

В результате работы над проектом разработана технологическая схема и оборудование добычи гелия-3 на Луне с помощью специального комбайна. Использование такого комбайна обеспечит термоядерную энергетику Земли эффективным и экологичным топливом на многие столетия и даже тысячелетия вперёд.

МОДЕЛЬ БЕСПИЛОТНОГО ЛЕТАТЕЛЬНОГО АППАРАТА СХЕМЫ «ЛЕТАЮЩЕЕ КРЫЛО»

Баскаков С.А., Мелюков С.А., Ногтев С.С.
Научный руководитель — доцент, к.т.н. Чемоданов В.Б.
МАИ, каф. 301
nslet119@mail.ru

Схема “летающее крыло” – это разновидность схемы “бесхвостка” с редуцированным фюзеляжем, которым является само крыло, несущее на себе все агрегаты и полезную нагрузку.

Модель БПЛА была разработана в программной среде SolidWorks в размахе условно 1.5 метра для более удобного определения оптимальных аэродинамических параметров. В ходе продувки и переборке оптимально удобных профилей для данной схемы были выбраны следующие: - Lockheed C-5A, 50 градусов(центроплан); Lockheed C-5A переходит в NACA 0009, 35 градусов(консоли); NACA 0009, 35 градусов(законцовки). После продувки ЛА и проверки его устойчивости, было принято решение выбрать размах 10 метров.

Для размаха 10 метров были выбраны оптимально эффективные габариты управляющих поверхностей и их количество после продувки по углу атаки.

Для БПЛА данного размаха был выбран двигатель: РД-1700.

Для максимальной эффективности применения данного двигателя был создан S-образный воздухозаборник с узким соплом. Воздухозаборник позволяет скрыть компрессор ТРДД, что в свою очередь улучшает РЛС – незаметность БПЛА в воздухе. Пластина в воздухозаборнике необходима для ликвидации зон рассеяния и формирования равномерно набегающего воздуха. Плоское сопло позволяет быстрее рассеивать тепло реактивной струи, что улучшает незаметность в инфракрасном спектре.

По предварительным расчетам БПЛА имеет следующие массы:

1) М пн = 800 кг (полезная нагрузка)
2) М сн = 65 кг (узловые соединения ЛА)
3) М оу = 300 кг (масса оборудования)
4) М су = 600 кг (РД-1700+топливная система)
5) М т = 1500 кг (масса топлива)
6) М к = 800 кг

М общая = 4130 кг

Разработка математической модели и систем автоматического управления для БПЛА велась в среде динамического моделирования технических систем Simintech. Данная среда позволяет очень просто и наглядно решать многие вычислительные задачи. Особенно этому способствует представление программы в виде блоков.

Модель БПЛА была внедрена в мобильный пилотажный комплекс. После серии тестов модели на комплексе в программе Flightgear была подтверждена адекватность математической модели.

После тестов математической модели ЛА было принято решение рассмотреть возможность его использования в таких сферах как гражданская и военная.

ПРИМЕНЕНИЕ ОБРАТНОГО ТЕРМОАКУСТИЧЕСКОГО ЭФФЕКТА В КАЧЕСТВЕ ИСТОЧНИКА ТЕПЛА ДЛЯ ПОДОГРЕВА ВОЗДУХА ПЕРЕД КАМЕРОЙ СГОРАНИЯ

Попов Д.В.
Научный руководитель – доцент, к.т.н., Нестеренко В.Г.
МАИ, каф. 203
Natarager@yandex.ru

Топливная эффективность – одна из важнейших характеристик двигателя как тепловой машины. Данный показатель дает представление о том, какое количество топлива эффективно сгорело в двигателе преобразовавшись в объём рабочих газов высокой температуры и высокого давления. На данный момент перспективным методом повышения топливной эффективности двигателя является подогрев воздуха перед камерой сгорания. В основном подогрев осуществляется с помощью отбора

диссипирующего тепла реактивной струи через теплообменник с последующим переносом его к теплообменнику перед камерой сгорания.

Целью данной работы является рассмотрение способа повышения температуры перед камерой сгорания газотурбинных двигателей – обратный термоакустический эффект/цикл. В работе автором рассматриваются источники акустических и иных колебаний, воспринимаемые резонатором. При работе двигателя летательного аппарата, возникает множество колебаний и шумов — это диссипирующая энергия, которую можно применить иначе, вернув в цикл. Подобное преобразование возможно путём, к примеру, реализации следующей конструкции: имеется полая трубка, состоящая из резонатора, двух теплообменников и газопроницаемого пористого материала между ними.

Приводится принцип работы устройства реализации обратного термоакустического цикла. При воздействии на резонатор акустической волны и/или иного возбудителя вибраций, производимого работой двигателя, последующем сжатии и прохождении газа (воздуха) через теплообменники и пористый материал, будет возникать разница температур.

Предлагается простейшая схема устройства. На первом (входном) теплообменнике будет наблюдаться повышение температуры, тогда как выходной теплообменник будет охлаждаться. Нагретый теплоноситель отводится к теплообменнику за компрессор для сообщения тепла воздуху перед камерой сгорания, что повысит топливную эффективность двигателя. Охлажденный же теплоноситель можно применить в качестве средства дополнительного охлаждения лопаток турбины. Необходимое сжатие возможно обеспечить как отбором воздуха со второго контура турбореактивного двухконтурного двигателя в условиях полёта, так и перепуском воздуха из компрессора с последующим возвращением воздушной массы обратно в соответствующий контур. В качестве пористого материала можно использовать углеродное волокно соответствующей конфигурации, т.к. оно обладает достаточной теплостойкостью и теплоизолирующим свойством, обладает достаточно низкой массой, а также широко применяется в авиастроении. Термоакустическое устройство также позволит снизить уровень шума в салоне самолёта, т.к. звуковые волны поглощаются полыми резонаторами и далее переводятся в тепловую энергию. Расположить данную конструкцию можно в стенках гондолы двигателя или, непосредственно, на поверхности корпуса внутреннего контура. Применяемое углеродное волокно также позволит снизить массу нового устройства.

На основании вышесказанного можно сделать следующие выводы:

1) Устройство представляет собой конструкцию низкой сложности, что дает возможность её установки на многие подходящие модели газотурбинных двигателей, или конвертации/модернизации.

2) Устройство обратного термоакустического преобразования позволит снизить уровень шума и повысить экономичность двигателя, тем самым улучшая его экологичность.

Секция № 4	**Менеджмент, экономические и социально-гуманитарные проблемы современного мира** **Руководители секции:** **доц., к.э.н. Степнова О.В.**

Ступинский филиал ФГБОУ ВО «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)»
Кафедра «Экономика и управление»
+7 (496) 644-70-78, e-mail: sf-mai@mai.ru

ОТ ИНТЕЛЛЕКТА ЕСТЕСТВЕННОГО К ИСКУССТВЕННОМУ

Лаврентьев А.В., Харченко Б.В.

Научный руководитель – к.ф.н., доцент Колганов С.В.
НИУ МАИ, институт №5, кафедра 517
a.v.lavrentiev@mail.ru

Несмотря на значительные достижения в развитии техники, любая автоматика имеет «слабые места». «Техника техникой, но лифт ломается чаще, чем лестница» - данное высказывание философа Станислава Ежи Леца достаточно хорошо это подчеркивает. Однако и человек (его интеллект) имеет немалое количество «слабых мест». Поэтому оценивать риски и потенциал технических систем, в контексте будущей замены ими человека во многих видах профессиональной деятельности, необходимо, основываясь на веских доказательствах, опровержениях, а также статистических данных.

Технический прогресс позволил успешно решить ряд задач с помощью использования автоматических устройств в разных областях жизнедеятельности, а также стал воплощать идею замены в производственной деятельности человека на устройства с элементами искусственного интеллекта (ИИ). Реализацию данной идеи мы можем наблюдать на многих передовых высокоавтоматизированных производствах.

В настоящее время программные средства автоматизации повсеместно и активно внедряются. Авиация не стала исключением. Еще в первой половине XX века трудно было представить, что самолеты могут пилотироваться только автоматикой. Тем не менее, большинство современных самолетов могут выполнять большую часть полета, в том числе

посадку, в автоматическом режиме. Многие авиастроительные концерны заявили о готовность к разработке самолетов, способных совершать полеты автономно, без участия членов экипажа. Например, компания «Aurora Flight Sciences» при поддержке «Boeing» и «Diamond Aircraft Industries» в рамках научных исследований выполнила модернизацию и испытательные полеты «БПЛА» на базе воздушного судна «DA-42MPP» с различными уровнями автоматизации. Показательным примером может служить советский космический корабль «Буран», который выполнил свой единственный полет в 1988г. в полностью автоматическом режиме. Более того, технологии ИИ могут активно использоваться при организации летной работы, а также в профессиональной подготовке летных экипажей летательных аппаратов.

На сегодняшний день в основе ИИ, на котором, в большинстве случаев, построены автономные «БПЛА», можно выделить много различных уровней, таких как: механический, электронный, кибернетический и нейронный.

Сам термин «ИИ» ввел профессор математики Джон Маккарти в 1956г. Он предполагал, что точные науки способны описать наши рассуждения и мысли, поэтому они могут быть выражены алгоритмами.

На сегодняшний день прогресс в данном направлении достиг такого уровня, что можно выделить важные отличительные черты программы с ИИ и без него.

Программа без ИИ: может отвечать только на ограниченный набор вопросов; изменение отдельных элементов программы вызывает изменение всей системы; модификация программы представляет собой сложную и трудоемкую задачу.

Программа с ИИ: может давать ответы на универсальную систему вопросов; позволяет вносить изменения в составные элементы без затрагивания основной структуры; ее модификация не представляет собой сложной задачи.

Проведя анализ множества источников, можно сделать вывод, что человек не остановится на создании автоматических алгоритмических систем, а также способных к самообучению нейросетей. Несмотря на все страхи и сомнения, по мере прогресса компьютерных систем человек продолжит размышлять над возможностью создания устройства (не обязательно антропоморфного), которое могло бы вести себя наравне с человеком. Поэтому рабочий процесс программирования ИИ опирается на идею создания искусственного имитатора человеческого разума. По сути, создание ИИ означает появление компьютеров и роботов, не уступающих в умственных способностях человеку.

THE PROGRAM FOR ENGLISH LANGUAGE LEARNING ENHANCEMENT IN EDUCATIONAL INSTITUTIONS

Лаврентьев А.В.
Научный руководитель – старший преподаватель Карлина М.А.
НИУ МАИ, институт №10, кафедра И-13
a.v.lavrentiev@mail.ru

«If you talk to a man in a language he understands, that goes to his head. If you talk to him in his language, that goes to his heart. » — Nelson Mandela. This quote stresses the significance and the necessity of learning languages. Knowledge of foreign languages provides infinite possibilities not only for travelling and discovering cultures, but also for international labour activity. Nowadays, there are plenty of internationally collaborating companies for which knowledge of English is an entry requirement. The ultimate example is the principle of «Working Together», which not only made it possible to unite the USA «Boeing» production forces, but also ensured the international suppliers` collaboration all over the world during «Boeing-777» program execution. Hence, the undeniable importance of using English in certain areas of modern society life is obvious, and aviation is one of many of them. Thus, sufficient level of English knowledge is necessary to provide a high level of the flight safety. In general, the language training is conducted in educational institutions. However, the multiplicity of different threats in XXI century, which can seriously impede resident instruction courses, motivates the educational institutions to bring the educational process under distance learning requirements.

According to the survey, approximately 90% of learning society support the idea of implementation of an additional educational source, such as mobile app. Respondents highlighted the main difficulties:

- spending long time for searching for the correct information
- high risk of outdated and unverified information

Therefore, it is proposed to develop an additional educational source, such as an electronic device program. The essential fact is that due to the significant screen time spent for using different apps, development and implementation of smartphone app are the optimal way to use this innovation.
This program will ensure:

- studying of some subjects in English;
- checking the degree of assimilation individually by using a testing system designed;
- the opportunity of reviewing the necessary material at any time;
- continious educational process according to the curriculum in case of distance learning;
- higher quality of both resident instruction courses and distant learning courses;

- checking enrollment rates and the degree of assimilation by learning society and professors;
- the better way of education for foreign students.

The basic concept of the app will be similar to computer-based training programs, actively used during type-rating courses in aviation. According to statistics, a human assimilates approximately 50% by visual perception, 25% by auditory perception and 25% by kinesthetic perception. That is why, it is recommended to use audio tracks as an addition to provide correct pronunciation, intonation, and better understanding of spoken language.

To summarize the research, it should be noted that the use of an additional program during any kind of educational process can significantly simplify learning a foreign language, especially technical or specialized terms and common phrases. Moreover, the implementation of a new educational source can seriously enhance the level of English as a result of an education program usage.

ПОТРЕБНОСТИ РАБОТНИКОВ, ИМЕЮЩИХ ДЕТЕЙ ДОШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА: ПО РЕЗУЛЬТАТАМ СОЦОПРОСА

Агеев А.Г., Галанова А.П., Рысева П.В.
Научный руководитель – Жданов А.В.
ПАО «Туполев», Москва
snaker-tema@mail.ru

Для сохранения и развития кадрового потенциала предприятий аэрокосмической отрасли, а также улучшения социально-правовой защиты молодых специалистов, в рамках инициативной работы был проведен социологический опрос посредством анкетирования сотрудников предприятия с целью выявления потребностей работников-родителей, имеющих детей дошкольного возраста, или находящихся в отпуске по беременности и родам.

Опрошенным респондентам было задано 15 вопросов для определения и анализа их мнения по поводу организации корпоративного детского сада по месту нахождения работы. На предварительном этапе анкетирования, проведенном в период с 1 по 14 марта, приняли участие 9 человек (имеющих детей дошкольного возраста или находящихся в отпуске по беременности и родам) из 43 работников одного из 16 конструкторских подразделений предприятия. При этом 28 человек от общего числа работников подразделения являются молодыми специалистами в возрасте до 35 лет – т.е. более половины сотрудников, а 19 % – в возрасте до 27 лет (т.е. каждый пятый). Что указывает на актуальность данного вопроса в средне- и краткосрочной перспективе, в том числе, так как 18 человек (64 %) из числа работников подразделения в возрасте до 35 лет в настоящий момент не имеют детей.

Результаты анкетирования показали, что лишь 1 человек из опрошенных сотрудников не доверяет дошкольным образовательным учреждениям в вопросах воспитания и развития детей, 67 % поддерживают идею организацию корпоративного детского сада по месту нахождения работы, из них 100% готовы отправить своего ребенка в такой сад. Особенно это актуально для детей в возрасте от 1,5 до 3 лет, которых из-за ряда причин долго и проблематично устроить в муниципальный детский сад.

Таким образом, выявлена потребность расположения детского дошкольного учреждения в пешей доступности от предприятия или на его территории, но при условии проведения или распространения результатов анкетирования на всех сотрудников организации, где по нашим расчетам до 29 человек находятся в отпуске по уходу за ребенком до 1,5 лет, 41 - от 1,5 до 3 лет и 5 - в отпуске по беременности и родам.

Однако, процесс организации корпоративного детского сада на территории предприятия весьма обременителен: он предполагает получение разрешений в Санэпиднадзоре, Роспотребнадзоре, проведение ремонта помещений, разрешение вопросов по оборудованию игровых и спальных комнат, организации питания и отдыха, пожарной безопасности, подбор персонала и разработку развивающих программ, наличие площадки для прогулок, которая должна прилегать к территории и т.д.

Альтернативным вариантом удовлетворения потребностей родителей, имеющих детей дошкольного возраста, является заключение договора с частным или/и муниципальным детским садом по месту нахождения работы.

Проведенный анализ рынка частных детских дошкольных учреждений в непосредственной близости от предприятия, с целью выявления предоставляемых в них образовательных программ и стоимости содержания, показал, что средняя медианная ежемесячная плата за содержание ребенка в них составляет 55000 рублей при полном дневном пребывании и 32000 рублей при частичном пребывании. Таким образом, одной из целей улучшения социально-правовой защиты молодых специалистов является проработка вопроса о заключении договора с частным или/и муниципальным детским садом о приеме детей сотрудников предприятия на выгодных условиях в группы дневного пребывания, особенно в ясельные группы для детей от 1,5 до 3 лет.

КИБЕРСПОРТ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОСТРАНСТВЕ

Антипов Н.И., Гейченко К.К.
Научный руководитель — ст. преподаватель Старчикова И.Ю.
Ступинский филиал МАИ, каф. «ЭиУ», МСиИТ
valentinanatolev@gmail.com

Современный мир с каждым днем становится все более технологичным и автоматизированным. Инженеры из различных областей играют огромную

роль в этом процессе. Сегодня профессия инженера - одна из самых востребованных профессий, без которой наша обычная повседневная жизнь превратилась бы в существование, подобное первобытному человеку. Не каждый человек может стать инженером, потому что эта профессия очень требовательна во всех областях. В дополнение к техническому складу ума и безупречному знанию точных наук и специальных дисциплин, инженер должен обладать аналитическими способностями, логическим мышлением, вниманием и безупречной памятью. Существуют разные способы и методы того, как вы можете развить тот или иной навык. Однако существует не так много ресурсов, содержащих полный набор инструментов, направленных на развитие сразу нескольких навыков. Одним из них можно считать новое направление в досуге людей разного возраста и социального статуса, которое набирает все большую популярность во всем мире – это киберспорт.

Что такое киберспорт? Киберспорт это индивидуальное, а также командное соревнование между людьми в различных видеоиграх и виртуальных пространствах. Игры, в таких киберспортивных мероприятиях, требуют от участников особых навыков для победы – не очевидная тактика, слаженная работа всей команды или быстрота реакции.

Первый киберспортивный турнир был проведен еще в 1972 году. Тогда учащиеся Стэнфордского университета провели турнир по игре Spacewar. В игре принимали участие 2 человека одновременно, каждый из которых управлял космическим кораблем. Задача игроков состоит в том, чтобы сбить вражеский корабль, используя различные тактики. Победителем стал студент–биолог Брюс Баумгарт, получивший главный приз - подписку на журнал RollingStone. Турнир Spacewar считается первым кибер соревнованием в истории.

Впервые в Российском государственном университете физической культуры, спорта, молодежи и туризма была реализована программа «Теория и методика компьютерного спорта». Содержание программы обучения будущих специалистов включает интеллектуальное развитие: обучение командному взаимодействию, программированию, развитию критического мышления и обучению иностранному языку.

В Калифорнийском университете в Ирвине есть программа компьютерных наук в области игровых технологий. Студенты изучают информатику через дизайн и создание компьютерных игр. В университете развивается киберспорт, и для проведения турниров создана специальная арена. Студенты изучают не только информатику, но и тайм–менеджмент для эффективного распределения занятий киберспортом, отдыха и учебы.

Итак, в нашем исследовании мы показали несколько интересных фактов о том, как киберспорт может быть интегрирован в образовательную деятельность. Сочетая в себе огромное количество социальных и профессиональных возможностей, компьютерные виды спорта могут стать не только развлечением, но и отличной возможностью улучшить различные навыки:

– разговорный английский;
– критическое мышление;
– скорость реакции;
– правильная постановка целей;
– концентрация.

Все это может быть очень полезно в нашей повседневной жизни и профессиональной деятельности. Следовательно, киберспорт можно назвать отличной образовательной платформой для подготовки специалистов в различных областях.

УПРАВЛЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКИМИ СРЕДСТВАМИ В ОРГАНИЗАЦИИ ПРОЦЕССА ФИЗИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ

Резяпкин А.С., Дубинин И.О.
Научный руководитель: доцент Боброва О.М.
Ступинский филиал МАИ, кафедра каф. «ЭиУ», «ТАОМ»
ras210901@yandex.ru

Одна из основных задач современной науки – продление и улучшение качества человеческой жизни. Недаром здоровье человека в обществе является большой ценностью и зависит от множества факторов. Именно поэтому развитие физической культуры в России должно способствовать улучшению физического воспитания и образования студентов, предполагающего, в частности, изучение ценностей национальной физической культуры.

Применение тренажеров в занятиях физической культурой следует рассматривать, как посредника, который является стимулятором физической активности. Современное развитие техники позволяет производить все больше видов спортивных тренажеров, что способствует увеличению количества занятий физической культурой и спортом. Это подтверждает актуальность выбранной темы.

На теоретических и практических занятиях по физической культуре студенты осваивают и совершенствуют двигательные навыки и двигательные качества, которые отражают в первую очередь степень развития исполнительных отделов двигательной системы. Поэтому двигательные качества необходимо развивать, а двигательные навыки – формировать.

С каждым днём появляются разнообразные инновации в сфере информационных технологий и технических средств, которые можно использовать на занятиях физической культурой. Управляя техническими средствами в организации процесса физической подготовки, нами были составлены комплексы упражнений, учитывающие методические рекомендации с учётом режимов интенсивности для повышения работоспособности.

Данная методика даёт возможность одновременно получать основные динамические параметры всех фаз выполнения того или иного упражнения, можно сразу проанализировать объём и интенсивность, заданный уровень физиологических изменений в организме, определить ведущие элементы, от которых зависит качество и результат выполнения упражнения. Система измерения мгновенной скорости на контрольных отрезках, оценка ЧСС и давления позволяют определить физическое состояние студента и вносить соответствующие коррективы в учебно-тренировочный процесс. С целью корректировки учебно-тренировочных занятий используются автоматизированные программы по анализу нагрузки, расчёту тренировочных упражнений, их физиологических характеристик. Занятия на тренажёрах улучшают эмоциональное состояние, создают позитивный психологический настрой, оптимизируя при этом работу принципов активности, повышая при этом КПД занятий.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИОННОЙ СТРУКТУРЫ УПРАВЛЕНИЯ НА ПРОИЗВОДСТВЕННОМ ПРЕДПРИЯТИИ

Родионов Д.А.
Научный руководитель — доцент, к.э.н. Курашова С.А.
Ступинский филиал МАИ, каф. «ЭиУ»
dima-rodionov7@inbox.ru

Тема совершенствования организационной структуры управления является актуальной для любого предприятия, так как организационная структура является фундаментом любой организации. Её построение является сложным процессом, от правильности выполнения которого зависит эффективность руководства всеми подразделениями, и, в конечном счёте, определяет финансовые результаты.

То, насколько предприятие будет эффективно функционировать и использовать потенциальные возможности, определяет именно организационная структура, по этой причине к её совершенствованию необходимо относиться максимально осторожно. Неоправданное наличие лишних элементов организационной структуры, равно как и отсутствие важных для реализации определённых функций, резко понижает эффективность управления.

Структура организации должна позволять функционировать ей в соответствии с задуманной стратегией, а также гарантировать выполнение поставленных задач.

При анализе организационной структуры управления ООО «Пепсико» было выявлено, что на предприятии отсутствуют какие-либо звенья, занимающиеся вопросами информирования. Поэтому было предложено создать информационно-аналитический отдел. Новый сформированный

отдел будет являться независимым звеном в структуре организации, который будет подчиняться непосредственно старшему звену предприятия — директору.

Данный отдел будет оснащён собственной внутренней информационной системой, которая будет включать в себя сведения обо всех структурах, отделах и подсистемах, а также их рабочих процессах. Система, собирающая в себе внешнюю информацию, будет осведомлять о событиях и мероприятиях, независимых от внутренней деятельности предприятия, но непосредственно отказывающих влияние на неё.

Отдел будет состоять из трёх человек:

-начальника информационно-аналитического отдела;

-старшего инженера информационно-аналитического отдела;

-младшего инженера информационно-аналитического отдела.

Внедрение нового отдела не повлечёт за собой набора новых кадров, это связано с тем, что на новые должности будут назначены сотрудники из других отделов, а именно заместитель начальника технического отдела займёт должность начальника информационно-аналитического отдела, должность старшего инженера информационно-аналитического отдела займёт оператор технического отдела, а специалист по программному обеспечению будет занимать место младшего инженера информационно-аналитического отдела.

Предложенное управленческое решение предоставляет ряд экономических выгод, таких как:

1) Прирост производительности труда, за счёт того, что информационно-аналитический отдел освободит другие отделы от ненужной работы, что сделает выполнение работы более оперативной и качественной;

2) Экономия времени на поиск новых сотрудников и денежных средств на оплату их работы, так как штат отдела будет набран из сотрудников предприятия.

Реструктуризация предприятия может обеспечить устойчивый механизм обеспечения пособничества и развития системы управления предприятием. В руках компетентного руководителя осуществление организационных изменений представляет собой мощное средство усовершенствования работы предприятия и повышения его эффективности.

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

Асташова А.А., Лисицына И.А.
Научный руководитель: доц., Боброва О.М.
Ступинский филиал МАИ, каф. «ЭиУ»
astashova08561@gmail.com, lisitsina111@gmail.com

В данной работе нами исследовались методы рационального построения тренировочного процесса, используя элементы спортивных игр для совершенствования всесторонней физической подготовки студентов.

Для исследования были поставлен следующий ряд задач:

1. обучение студентов жизненно важным двигательным умениям и навыкам, решаемые спортивно-игровым методом.
2. изучение методов определения функциональных проб, стандартов, планирование интенсивности физической нагрузки по частоте сердечных сокращений (ЧСС).

В ходе данного исследования были использованы следующие методы:

1. Поиск и анализ различных литературных источников, согласно поставленной теме.
2. Наблюдение, опрос.

К отличительным особенностям игрового метода относят:

1. Все действия игроков осуществляются согласно определенному плану (сюжету), который, в свою очередь, заимствован из окружающей спортсменов реальности.
2. Методы, средства и способы достижения желаемого результата должны быть различными, то есть победа в игре не может быть связана с одним лишь единственным вариантом хода.
3. Повышенный уровень свободы действий, инициативности и креативности игроков.

В ходе данного исследования был проведен тщательный анализ динамики физической работоспособности студентов третьего курса в первом семестре. Все основные показатели были измерены с помощью тестов и зафиксированы в дневнике наблюдений. При комплексном исследовании данных показателей был сделан вывод, что направленная физическая подготовка дает возможность студентам расширить их физический и психологический потенциал, повысить активность мозговой деятельности, а также улучшить работу нервной системы. Также в ходе исследования было установлено, что у большинства студентов занятия физической культурой с внедрением спортивно-игрового метода вызвали повышенный интерес, а также опрошенные отметили положительное влияние данного метода на их эмоциональное состояние, что привело к значительному росту посещаемости занятий физической культурой.

THE USE OF MIND-MAPPING FOR FOREIGN LANGUAGE TEACHING

Бирев И.А.

Научный руководитель — ст. преподаватель Старчикова И.Ю.
Ступинский филиал МАИ, каф. «ЭиУ», «МСИиТ»
birevivan@gmail.com

The use of innovative *mind-mapping technologies* for foreign language teaching is an urgent issue to be explored in the current context. *Mind-mapping* is one of the most successful and productive ways of processing and remembering information to help people communicate both orally and in writing in a foreign language. It is known that *the mind-mapping* technology was discovered by British psychologist *Tony Buzan*. The basis of this technology is a structured system, which is aimed at expanding the active vocabulary of students. In scientific literature this word has a number of synonyms, such as: intellect-card, mind map, denotation card, mental card. We will focus on the term mental map, as it explains the workings of this technology more accurately through mental processes of information processing. The feature of this card is its unlimited possibilities of use in all spheres of human activity. The purpose of this work is to show the effectiveness of using the mental cards when working with texts in a foreign language. The subject of research is a mental card.

According to researchers, the history of the creation of mental maps has been based initially on paper format of application since the late 1960s and then, since January 2010, thanks to *Tony Buzan*, it has been possible to open to the internet-portal *(http://lucidchart.com),* which allows you to find the information about the use of mental cards, as well, as the necessary software for the development of these cards [2]. If a mental-map needs to be built, there is a *mind-mapping* website [4].

The author of this map considers that a step-by-step instruction is attached to its work. So, after memorizing the words you need to read them again ten minutes later, then a day later, then a week later and then a month later you need to repeat them for two minutes. Such process affects the student's long-term memory, improving it and consolidating new information [1]. A researcher *T. Hoi* in his work confirms the effectiveness and efficiency of this technology in helping students to memorize the words better than when using lists, and improving the result by 32 % [1].

While making a mental map, it is important to use an untraditional form of reasoning processing, like in the form of a radial record. Unlike the traditional linear form, the radial record form contributes to the development of associations, thanks to which, there is a better assimilation and comprehension of the information presented on the mental map [3].

Thus, the influence of the mental maps on learning a foreign language by students is huge. Mental processes of information processing through memorization, thinking and visual reproduction of memorized vocabulary reflect the effectiveness of using *mind-mapping* technology in teaching a foreign language to the students of the aviation university.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ MIND-MAPPING ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ ИНОСТРАННОМУ ЯЗЫКУ

Бирев И.А.
Научный руководитель – ст. преподаватель Старчикова И.Ю.
Ступинский филиал МАИ, каф. «ЭиУ», «МСИиТ»
birevivan@gmail.com

В современных условиях изучение вопроса об использовании инновационных технологий *mind-mapping* для обучения иностранному языку является актуальным. Технология *mind-mapping* – одна из самых успешных и продуктивным способов обработки и запоминания информации, помогающей осуществлять коммуникацию между людьми как в устной, так и в письменной форме на иностранном языке. Известно, что технология *«mind mapping»* была открыта британским психологом *Тони Бьюзеном*. Основой этой технологии является структурированная система, направленная на расширение активного словаря обучающихся. В научной литературе это слово имеет ряд синонимов таких как интеллект-карта, карта мышления, денотатная карта, ментальная карта. Мы остановимся на термине ментальная карта, поскольку он более точно объясняет работу данной технологии с помощью ментальных процессов обработки информации. Особенностью данной карты является ее неограниченные возможности использования во всех сферах человеческой деятельности. Цель работы: показать эффективность использования ментальных карт при работе с текстом на иностранном языке. Предмет исследования: ментальная карта.

По мнению исследователей, история создания ментальных карт опирается сначала на бумажный формат применения с конца 1960 -х годов, а с января 2010 г. появилась возможность благодаря *Тони Бьюзену* открыть интернет-портал *(http://lucidchart.com),* позволяющий найти информацию по использованию ментальных карт, а также там представлено программное обеспечение необходимое для разработки данных карт [2]. Если необходимо построить ментальную карту, то существует сайт для построения карт по технологии *mind-mapping* [4].

Для использования ментальной карты в работе прилагается пошаговая инструкция, т.е. после запоминания слов нужно снова воспроизвести их спустя десять минут, далее спустя сутки, потом спустя неделю и уже через месяц требуется повторение в течение 2 минут. Такой процесс влияет на долговременную память обучаемого студента, улучшая ее и закрепляя новую информацию [1]. Исследователь *Т. Хой* в своей работе подтверждает эффективность и действенность данной технологии в том, что она помогает запоминать студентам слова лучше, чем при использовании списков, и улучшает результат на 32 % [1].

При создании ментальной карты важно применять нетрадиционную форму обработки рассуждения, т.е. в виде радиальной записи. В отличии от

традиционной линейной формы радиальная форма записи способствует выработке ассоциаций, благодаря которым происходит лучшее усвоение и осмысление представленной на ментальной карте информации [3].

Таким образом, влияние ментальных карт на изучение иностранного языка студентами огромно. Ментальные процессы обработки информации посредством запоминания, мышления и наглядного воспроизводства запоминаемой лексики отражают эффективность применения технологии *mind-mapping* при обучении иностранному языку студентов вуза.

Список литературы:

1. Бьюзен Т. Карты памяти. Используй свою память на 100 %. М. : Росмэн-Пресс, 2007. 96 с.
2. Мюллер Х. Составление ментальных карт: метод генерации и структурирования идей. М. : Омега-Л, 2007. 126 с.
3. Фадеев А. Ю. Применение технологии “mind-mapping” в научно-исследовательской работе [Электронный ресурс]. Режим доступа: www.elf.ucoz.net/publ/problemy_prigranichnykh_territorij/matematika/primenenie_tekhnologii_mind_mapping_v_nauchno_issledovatelskoj_rabote_studentov/4-1-0-11
4. Программы для построения mind-map [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://web-academy.com.ua/stati/281-top-10-programm-dlya-postroeniya

ТИПЫ ЛИЧНОСТИ И УСПЕШНОСТЬ АДАПТИВНЫХ ПРОЦЕССОВ

Барышникова М.А.
Научный руководитель — доцент Мощенок Г.Б.
Ступинский филиал МАИ, каф. «ЭиУ»
dark.mari20@mail.ru

Адаптация – это способность человека приспосабливаться к различным требованиям среды, а также активное преобразование окружающей среды, под воздействием личности и группы. В данном сообщении даётся представление будущим молодым специалистам в качестве организаторов и руководителей коллективов способствовать быстрому включению молодых сотрудников в трудовой процесс. Социальная среда образуется трудовым коллективом со сложившимися в нем групповыми ценностями и нормами поведения на работе, межличностными отношениями, а также стилем руководства и лидерства. Активность производственной среды в процессе адаптации объясняется наличием в ней такого компонента, как трудовой коллектив. Главным источником активности члена трудового коллектива выступает стремление удовлетворить в общественно полезной деятельности свои потребности, интересы и реализовать свои цели.

В этой сфере большую роль играет руководитель (менеджер). Работая с людьми, менеджер должен учитывать психотипы людей. Еще во времена Гиппократа, ученные различали людей по 4-ом типам темперамента: сангвиник, флегматик, холерик и меланхолик. Темперамент человека проявляется в мышлении, в эмоциональной сфере и в поведении. Нервная система может характеризоваться свойствами:

1. «Сила – слабость»
2. «Уравновешенность – неуравновешенность»
3. «Подвижность – инертность»

Эти три свойства описал Павлов Иван Петрович. Различные комбинации этих свойств и определяют типы нервной системы.

Лица, тяготеющие к разнообразной работе, характеризуются подвижностью нервной системы – управленцы, снабженцы и др. Лица, отдающие предпочтения творческой и кропотливой работе, требующей терпения, характеризуются слабой нервной системой – творческие работники, конструкторы, главные специалисты и др.

Личность с комплексом боязливости, тревожности (меланхолик) избегают занятий, связанных с риском или опасностью.

Склонность к определенному виду работы имеет полуосознанный характер и отражает интуитивное стремление человека получить удовлетворение в определенной деятельности.

Психотипы сотрудников выступает важным элементом в их взаимовосприятии и совместимости в трудовом коллективе. Как показывают социальные исследования, если коллектив на 50% состоит из холериков, а на 25% меланхоликов и флегматиков, и этот коллектив должен действовать быстро, то в нём часто возникают напряжённости и даже конфликтные моменты. В малых группах наибольшая совместимость достигается при сочетании людей с противоположными темпераментами.

Итак, для того чтобы эффективность производства не «падала», следует учитывать особенности каждого типа личности и успешность их адаптивных процессов. Эта информация позволит менеджеру успешно выстроить профессиональную адаптацию.

КОНФЛИКТЫ В ТРУДОВОМ КОЛЛЕКТИВЕ, ИХ МОДЕЛИ И МЕТОДЫ РАЗРЕШЕНИЯ

Бачихин М.А.
Научный руководитель-Мощенок Г.Б., доцент МАИ
Ступинский филиал МАИ, каф. «ЭиУ»
mbach2@yandex.ru

В управленческой практике постоянно возникают конфликтные ситуации, ведь идеального совпадения интересов всех работников в

производственном коллективе не бывает, а раз есть различия в их интересах, то неизбежны и конфликты, когда эти интересы приходят в противоречия.

Конфликт (лат. conflictus— столкнувшийся) —в сфере человеческих отношений представляет собой столкновение противоположных интересов, мнений, взглядов, позиций приводящие к серьезным разногласиям и острым спорам, чреватым осложнениями и борьбе. Главное- научиться распознавать причины конфликтов, определить мотивы действий личности или социальных групп, вовремя вовремя предотвращать возникающие социальные столкновения

Виды конфликтов в трудовом коллективе:

1. Межличностный
2. Межгрупповой

Основные причины возникновения конфликтов в трудовом коллективе:

1. Недовольство заработной платой, имеющей непосредственное отношение ко всей организации, особенно к доходам каждого работника.
2. Разная постановка целей. Эта ситуация стимулируется ростом организаций и появлением новых организационных единиц.
3. Разные взгляды на жизнь и представления о способах достижения целей и задач, отстаивание своих позиций и взглядов.
4. Плохие каналы коммуникации для передачи информации внутри группы.
5. Невыполненные обещания руководства и несбывшиеся надежды.
6. Человеческий фактор – индивидуальные черты человека. Не редко работники негативно и агрессивно настроены, враждуют и активно участвуют в неконструктивном споре.

Поэтапное развитие конфликта:

1. Инцидент (завязка, первая стычка)
2. Эскалация (противодействие сторон)
3. Кульминация (вершина эскалации)
4. Завершение конфликта
5. Постконфликтная ситуация (горечь, стресс, самоутверждение, опыт)

Технология разрешения конфликта:

1. Анализ ситуации на нейтральной стороне
2. Компромисс
3. Временной разрыв

Методы разрешения конфликта:

1. Прямые: к ним можно отнести выслушивание, взыскание, изоляция
2. Косвенные: эмоциональное возмещение, Выговориться

Конфликт в коллективе должен разрешаться как можно быстрее и разумнее это ведет к оздоровлению социального и психологического климата в коллективе.

УПРАВЛЕНИЕ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕМ ФИЗИЧЕСКИХ КАЧЕСТВ СТУДЕНТОВ ПРИ ЗАНЯТИЯХ СПОРТОМ С ПРИМЕНЕНИЕМ КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Зудилов А.А., Весельский В.Э.
Научный руководитель: доц., Боброва О.М.
Ступинский филиал МАИ, каф. «ЭиУ»
artyom.zudilov.2001@mail.ru, vesoled@mail.ru.

В нашей работе мы изучили совершенствование физических качеств студентов с применением компьютерных технологий при занятиях физической культурой с целью максимального повышения эффективности процесса обучения.

Существует множество инструментов увеличения эффективности занятия физической культурой в учебных учреждениях. Одним из самых эффективных является внедрение современных компьютерных технологий. В наше время не сложно использовать компьютерные технологии в обучение в высших учебных заведениях так как многие студенты легко управляются с компьютерами и подобного рода техникой, можно сказать проще: студенты "продвинуты в этом плане". Сейчас имеется множество компьютерных технологий для более эффективного занятия физической культурой. Например, создание баз данных студентов в которых будут учитываться показатели на занятиях физической культуры каждого студента, помогут определить физические качества студентов и более точно распределить физическую нагрузку на занятиях.

Существует множество компьютеризированных тренажёров на базе персональных компьютеров, которые учитывают физические особенности человека и подстраивают под него план тренировки. Также существует приложения для компьютеров и смартфонов, которые помогут облегчить составление плана тренировок, и увеличить эффективность тренировок с учётом физических особенностей студентов. Внедрение таких технологий не только увеличит физические качества студентов, но и поднимет у них интерес к занятиям физической культурой, что тоже не мало важно.

Можно сделать вывод что использование компьютерных технологий при занятие физической культурой, может повысить эффективность тренировок и увеличить физические качества студентов, не увеличивая физическую нагрузку с помощь внедрения специальных тренажёров, баз данных, специальных приложений для контроля физической нагрузки, и внедрение системы более рационального распределения физической нагрузки студентов на занятиях физической культурой. Так же внедрение компьютерных технологий поможет сделать занятия физической культурой более интересными и информативными для студентов.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ VR ДЛЯ ЗАНЯТИЙ СПОРТОМ.

Васюков Д.А.
Научный руководитель – Боброва О.М.
Ступинский филиал МАИ, каф. «ЭиУ», каф. «ТАОМ»
crashmer.rig@mail.ru

Одним из самых главных врагов спорта и здорового образа жизни в целом является – лень. Почти каждый человек в мире, скорее бы выбрал поспать перед работой или учебой пару лишних часов, чем выйти на пробежку, или, даже, выполнить зарядку.

Цель данной работы – познакомить читателя с взаимодействием и ролью VR технологий в спорте.

Спорт и технологии VR связаны уже несколько лет, началось все очень давно, первый прототип VR шлема появился вместе с телевизорами более 130 лет назад. Первой же спортивной игрой, полностью адаптированной под VR, можно назвать теннис от Nintendo (рис 1.), разработка которого началась около десяти лет назад. Популярность спортивных игр зависит от страны, например в Корее очень популярен виртуальный гольф, а в солнечных странах широко распространены зимние спортивные игры, такие как бобслей, сноуборд, лыжные виды спорта.

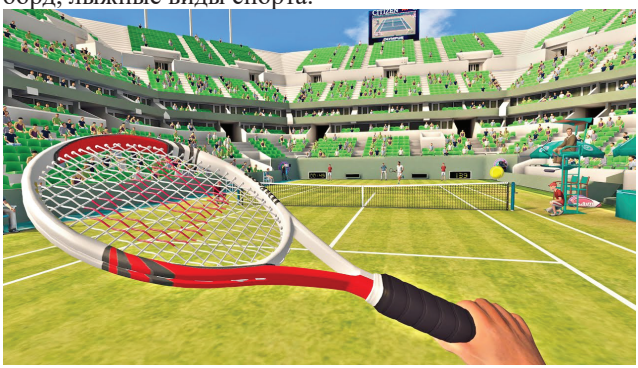


Рис. 1. VR теннис от Nintendo

У VR в спорте есть множество достоинств и все не ограничивается только играми.

- Интерактивность. Возможность взаимодействия с виртуальными объектами. Ракетка, мяч, шайба и клюшка – все это виртуальные объекты, но спортсмен и сами объекты между собой взаимодействуют, так как в реальности.

- Трекинг. Система понимает в каком положении находится спортсмен и подстраивает под него виртуальную реальность, увеличивая тем самым эффект присутствия.

- Стереоскопия. Виртуальное пространство создано в виде полноразмерных 3D объектов, создает глубину изображения и локации, поэтому ощущается совсем не как картинка на экране компьютера.

Уже много лет существуют различные тренажеры для спортсменов, например тренажер для гребли, может включать в себя не только VR шлем, но и весло с тактильно отдачей при гребле, которое полностью перенесено в виртуальное пространство.

Современные VR технологии позволяют спортсменам заниматься в красивых местах, а не в четырех стенах серого зала, тренерам технология дает возможность следить за состояние спортсмена и корректировать его тренировку в реальном времени. А обычным людям - возможность провести тренировку в формате одной из множества игр, не выходя из квартиры.

Существует множество различных игр и приложений VR для занятий спортом, некоторые из них разрабатывались и создавались несколько лет опытными тренерами.

Сорок минут активной игры эффективности примерно равны часу занятий в тренажерном зале. Подобная игра создаст эмоции и стимулы, необходимые человеку, чтобы продолжать заниматься, а также поможет снять стресс от повседневной рутины.

Подытожив, хотелось бы упомянуть роль VR технологий во время пандемии. Большой процент населения находиться дома, в связи с этим сильно возросла актуальность дистанционного обучения и дистанционной работы. Просмотр телевизора, лежа на диване, сильно вредит здоровью человека, технологии виртуальной реальности спасают положение, с ними можно не опасаться вируса, по интернету он пока не передается. Находясь у себя дома с помощью VR шлема человек, может поиграть со своим другом в боулинг, создать комнату, где будет возможность обсудить с коллегами рабочие вопросы, или просто сделать пробежку любуясь живописными, пусть и виртуальными пейзажами.

Все это поможет человеку не чувствовать себя взаперти. Подарит положительные эмоции, а главное – поможет сохранить здоровье и не терять форму, что очень важно в это непростое время.

КСЕНОФОБИЯ И КОНФОРМИЗМ: ПРОЯВЛЕНИЯ В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ

Седукевич В.В.
Научный руководитель — доцент, кандидат фил. наук Шакурова Е.С.
Ступинский филиал МАИ, кафедра «ЭиУ»
vvsedukevich@mail.ru

Человеку, отстаивающему свою позицию, не всегда удается противостоять влиянию общества, и во второй половине 20 века такие социальные явления, как ксенофобия и конформизм, привлекли внимание социологов.

Ксенофобия – это нетерпимость к кому-то или чему-то незнакомому и неординарному.Ксенофобия близка к культурному расизму в своих проявлениях. В отличие от расизма, ксенофобия является неприязнью к другим из-за их поведения, образа жизни, а не из-за врожденных особенностей индивида. Термин "ксенофобия" был официально принят в ЕС, что означает широко распространенное недоверие и враждебность к иммигрантам в обществе и является альтернативой термину "расизм", но понимается как его мягкая форма.

Ксенофобия коренится во многих религиях и идеологиях несмотря на политкорректность и глобализацию. Это явление процветает и распространяется по всей планете. Интересный факт: ксенофобия заложена в генах человека, поскольку чужаки издревле пугали нас как потенциальных соперников за ресурсы и место обитания.

Конформизм – это изменение мнения или поведения человека под влиянием воображаемого или реального давления со стороны группы или отдельного лица. Еще конформность является характеристикой человека, которая выражается в склонности к конформизму. Иными словами, в изменении мнения, установок или же поведения индивида, которые распространены в каком- либо обществе или группе.

В настоящее время Европа добилась наибольших успехов в признании прав и свобод человека и народов. Европейская конвенция о защите прав человека и основных свобод и Хартия основных прав Европейского Союза признают равенство людей и осуждают ксенофобию. Однако само европейское общество и значительная часть населения все еще погрязли в духе расизма, ксенофобии и религиозной нетерпимости. Сегодня все это проникло в интернет, позволяя сторонникам нетерпимости, расизма и фашизма безнаказанно распространять пропаганду.

К сожалению, государства, проводящие политику, направленную на устранение противоречий между церковью и конфессиями, могут способствовать усилению нетерпимости и ксенофобии в этой области.

Общественная безопасность, общественная мораль, религиозные убеждения людей, а также права и свободы других людей - это аспекты жизни, которые не могут быть нарушены ни при каких обстоятельствах. Каждому человеку нужно определять свое отношение к окружающим по своим поступкам и поведению, а не по полу, цвету кожи и внешним данным. Терпимость означает воздержание от злых поступков. Человек должен быть терпим к миролюбивым людям, которые занимаются своим делом и не лишают других их прав.

НОВЫЕ ТЕНДЕНЦИИ В РАЗВИТИИ ОПЕРАЦИОННОГО МЕНЕДЖМЕНТА

Грязцова М.П., Старостина Я.П.
Научный руководитель – доцент, к.т.н. Мишанова В.Г.
Ступинский филиал МАИ, каф. «ЭиУ»
mariagryaztsova@gmail.com

Прогрессивный путь развития в наши дни считается самым удачным и верным. Становится понятно, чем важно использование новых идей в разных сферах, среди которых и система операционного менеджмента. Операционный менеджмент – виды научной и практической деятельности, направленные на решение задач, возникающих при процессе производства, то есть преобразования сырья в готовую продукцию. Операционный менеджмент включает производительное управление разными операциями. Это становится все сложнее в последнее время.

Разберем несколько значительных тенденций, предоставляющих модернизацию операционного менеджмента:

1. Гибкое и бережливое производство - методики, в основе которых лежит идея удаления отходов, лишних расходов и совершенствования производственного процесса. Тем не менее, их преимущество – не только экономия средств, но и постоянное повышение уровня насыщенности клиентов и повышение качества выпускаемого изделия. Принцип, имеющий название «новый LEAN», зарождается в создании программного обеспечения, но в данный момент применяется в разнообразных индустриях промышленности. Принцип отличается производством товара при помощи быстрого принятия решений. Одновременно все это обеспечивает нужную эластичность и интерактивность, надежные ресурсы при непредвиденных варьированиях рыночного спроса.
2. Реинжиниринг бизнес-процессов (Business Process Reengineering – BPR) – это решительный метод разработки наиболее значительных процессов. Под реинжинирингом понимается большое переосмысление регламента ведения процесса, сосредоточенное на достижение скачкообразных, резких усовершенствований. Главная задача реинжиниринга бизнес-процессов – всячески приспособить их к ожидаемым трансформациям пожеланий покупателей.
3. Управление поведенческими операциями (поведенческие операции) – изучает и учитывает действия и эмоции человека при решении сложных проблем. Это касается аспектов манер поведения применения изучения операций и управления ими. Из-за своей трудности операционный менеджмент – это область, предрасположенная к многократным неточностям в устранении вопросов. Действует сильная заинтересованность к восприятию особенно значимых факторов, действующих на решения менеджера, кроме того, на более результативное

использование технологий урегулирования вопросов. Посредством подобного функционала менеджеры будут в силах более рационально решать и увеличивать совокупную плодотворность операций организации.

4. Устойчивость – умение фирмы противодействовать критическим ситуациям, продолжая неизменно оказывать услуги. По причине вечно сдерживающих экологических мер фирмы обязаны трудиться под влиянием, для того чтобы минимизировать вредоносное воздействие на экологию, поддерживая также вероятность роста производства. Это вопросы, касающиеся всех ступеней операций, поэтому нуждаются в понимании с точки зрения операционного менеджмента. Правила, употребляющиеся для оценивания результативности, соответствуют принципам стабильного операционного менеджмента, например, принципы организации ресурсов или сокращения времени и отходов.

5. Шесть Сигм - концепция ведения производства, осуществляющая внедрение усовершенствований, в силу возможности количественного определения тех или иных показаний. Это изобретение компании Motorola, была создана в 1986 году Биллом Смитом. Способ базируется на Six Sigma, цель которой досягается, в том случае, если раскрывается лишь 3,4 дефекта в миллионе товаров. Следовательно, производительность изготовления может составлять приблизительно 100 процентов. При образовании затруднения прием Шести Сигм применяет пятиэтапный способ DMAIC: D – define: определение; M – measure: измерение; A – analyze: анализ; I – improve: улучшение; C – control: контроль.

6. Реконфигурируемая производственная система (Reconfigurable manufacturing system – RMS). Альтернативным достижимом способом реакции на оперативную трансформацию на рынке используется RMS – производственная система, которая может эксплуатироваться с разными эргономичными возможностями в совокупности товаров. Посредством RMS возможно привнести поправки в производительность с позиции издержек.

7. Причастность сотрудника. Молодая тенденция, сказывающаяся на работе по руководству человеческими ресурсами в операциях, – распространение интереса рабочих в рамках планирования. Выслушивание точек зрений сотрудников зачастую привлекает к новым необычным мыслям, к другому мнению о том, какие вопросы надобно разобрать и как выполнить операции более эффективно.

Итак, отличительная специфика деятельности в сфере операционного менеджмента – это неизменное противоборство менеджеров динамической реальности и включающее множество операций с большой неточностью внешних условий. Образование огромного количества актуальных тенденций дает возможность предприятиям находить разрешения, которые в дальнейшем обязаны стать причиной к значительным и позитивным следствиям для предприятия.

Список литературы

1. В.И. Малюк. Производственный менеджмент: учебник для вузов. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 249 с.

2. В.К. Чертыковцев. Производственный и операционный менеджмент: учебное пособие для вузов. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 75 с.

УПРАВЛЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫМИ ТЕХНОЛОГИЯМИ В СОВЕРШЕНСТВОВАНИИ ЗДОРОВОГО ОБРАЗА ЖИЗНИ

Джафарова К.Э., Пирогов П.А.
Научный руководитель: доц., Боброва О.М.
Ступинский филиал МАИ, каф. «ЭиУ»
dzhafarova-karina00@mail.ru, pirogovpavelal@mail.ru

В данной работе было проведено исследование управления информационными технологиями с целью сформировать здоровой образа жизни студентов и улучшить качество жизни. Актуальность здорового образа жизни связана с увеличением и изменением характера различных видов нагрузок на организм человека в связи с усложнением повседневной жизни, повышением рисков техногенного, экологического, психологического, политического и военного характера, которые могут спровоцировать негативные изменения в здоровье человека.

При анализе образа жизни рассматриваются особенности профессиональной, общественной и социально-культурной работы человека. Иными словами, важнейшее в образе жизни человека – это то, как живет он, а также каковы основные способы и формы протекания жизнедеятельности. Однако некоторые люди предпочитают заниматься другими жизненными проблемами, а не вести здоровый образ жизни. Следовательно, лишь немногие люди придерживаются здорового образа жизни, несмотря на ту роль, которую он играет в профилактике хронических заболеваний. Необходимо изучить другие средства поощрения людей к здоровому образу жизни, поскольку это факт, что профилактика лучше, чем лечение.

Возможно выделить несколько основных направлений в процессе деятельности по формированию здорового образа жизни с помощью информационных технологий:

1. Создание информационно-пропагандистской системы повышения уровня знаний. При этом информация должна учитывать состав целевой группы и ее заинтересованность;

3. Так называемое «обучение здоровью».

Также необходимо отметить, что от того, насколько население заинтересовано собственном здоровье напрямую зависит то, насколько успешен будет результат принимаемых мер. Необходимо, прежде всего, преодолеть незаинтересованность муниципальных органов по делам

молодежи, которые способны профессионально возглавить и вести эту работу.

Информационные технологии в данном случае являются жизненно важным стимулом развития самых разных сфер деятельности человека. Информатизация является отражением реакций общества на рост развития информационных технологий и потребность в увеличении производительности труда.

В итоге, подход к обучению предусматривает применение не стандартизированной программы для всех, а несколько вариантов, предусматривающих различные виды воздействия физических упражнений в соответствии с индивидуальными возможностями и условиями внешней среды, что способно увеличить заинтересованность студентов в улучшении качества образа их жизни. Увеличение распространенности неинфекционных заболеваний (НИЗ), таких как хронические сердечно-сосудистые заболевания, инсульт, рак, хронические респираторные заболевания и сахарный диабет, требует более активных способов их лечения, контроля и профилактики.

Ведение здорового образа жизни - это часть повседневной жизни, которая влияет на индивидуальное счастье, ценности и благополучие. Они играют решающую роль в профилактике неинфекционных заболеваний (НИЗ) и борьбе с ними среди всех возрастных групп. Текущая статистика смертности, инвалидности и заболеваемости, связанных с НИЗ, вызывает тревогу во всем мире. Использование информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) для программы здорового образа жизни способствует укреплению здорового образа жизни, что имеет важное значение для профилактики и борьбы как с инфекционными, так и с неинфекционными заболеваниями. Наше исследование было направлено на сопоставление фактических данных об использовании ИКТ во всестороннем здоровом образе жизни среди здоровых взрослых. Мы включили исследования, опубликованные в период с января 2007 года по декабрь 2018 года, в которых сообщалось о здоровых студентах, ИКТ и любых программ здорового образа жизни (HPLP). Исследования, посвященные заболеваниям или лечению заболеваний, а также исследования, сочетающие инструменты мониторинга в виде аппаратных средств (акселерометр или шагомер) с ИКТ или компьютерными играми. Данные были обобщены численно и тематически.

Все рассмотренные исследования были проведены в нашей стране. В большинстве исследований сообщалось о физической активности, и результаты одного исследования охватывали все подшкалы HPLP. Сообщалось, что использование ИКТ для формирования здорового образа жизни является эффективным в обеспечении здорового поведения, которое может улучшить физическое и психическое здоровье студентов.

Наши результаты показали, что существует нехватка знаний о комплексном здоровьесберегающем образе жизни, который может быть полезен для контроля и профилактики НИЗ. Необходимо провести

первичные исследования по использованию ИКТ и всестороннему здоровому образу жизни, особенно среди взрослых (студентов) с низким и средним уровнем дохода, где имеются тревожные статистические данные о смертности и инвалидности, связанных с НИЗ. Результаты нашего исследования показали, что ИКТ в отношении здорового образа жизни способствуют укреплению здорового образа жизни и укреплению физического и психического здоровья. ПА оценивалась во всех включенных исследованиях, за исключением одного, в котором рассматривалось управление стрессом. ИМТ был единственным параметром физического здоровья, о котором сообщалось в одном из включенных исследований. Такие факторы, как управление временем, мотивация и напоминания, важны при разработке здорового образа жизни для студента. Существует нехватка знаний о комплексном поведении, способствующем укреплению здоровья, которое может быть полезным в борьбе с НИЗ и их профилактике.

БЕРЕЖЛИВОЕ ПРОИЗВОДСТВО В МЕДИЦИНЕ

Джафарова К.Э.
Научный руководитель: доцент, к.т.н., Мишанова В.Г.
Ступинский филиал МАИ, каф. «ЭиУ»
dzhafarova-karina00@mail.ru

На данный момент одним из самых важных направлений в решении проблем в области медицинского обслуживания является применение методов бережного производства. Бережное производство является таким подходом к менеджменту медицинской организации, где повышение качества оказываемых услуг опирается на снижение потерь. Рассмотрим пользу применения этого метода в стоматологии.

Объектом данного исследования является деятельность медицинского учреждения ООО «Стоматолог и я» города Раменска. Предмет исследования - система бережного производства организаций.

В этой медицинской организации применяется метод организации работы «5С». Система 5С дает возможность повысить эффективность работы медицинских работников, используя сортировку, соблюдение порядка, сохранение чистоты, стандартизацию, совершенствование. Рационализация персонала на основе 5С снижает количество ошибок средних медицинских работников, улучшает безопасность медицинских услуг, уменьшает сроки проведения процедур.

Цель 1С – сортировка. Остаются лишь те предметы, что применяются в процессе рабочего процесса. Это позволяет организовать наглядный и эффективный рабочий процесс: рабочее место занимает только необходимые предметы, необходимые для осуществления текущей работы.

Цель 2С - Правила размещения - обеспечить рациональный и безопасный доступ к объектам, исключить загрязнение, повреждение,

длительный поиск. Чтобы это было возможно, нужно соблюдать правило рационального хранения: определить место хранения, методы и порядок хранения. Также становится важным:

Упорядочивание и систематизирование файлов персональных компьютеров, сетевых каталогов, локальных сетей;

Организация хранения рабочих документов организована, упорядочена;

Информация о графиках, памятках размещается на стендах информационных стендов.

Цель 3С – «Сохранение в чистоте» заключается в том, чтобы рабочее место, помещение, оборудование и территория были в чистом и исправном состоянии. Разрабатывается и поддерживается меры по уходу за рабочим местом, оборудованием, труднодоступными местами в помещении во время смены и конца рабочего времени.

Цель 4С – стандартизация, призванная фиксировать достижения предыдущих трёх этапов системы 5С; установить правила, которые предотвращают откат назад; создать базу новых улучшений.

Основными требованиями для всех методов стандартизации являются: хороший вид на расстояние; местоположение в соответствующих местах выполнения соответствующей работы; понятное и простое использование; исключение риска ошибок, нарушений правил безопасности, улучшение процесса работы.

Цель 5С - совершенствование - применение принципа 5С на уровне самостоятельного применения, непрерывная проверка соответствия стандартам, обучение персонала, совершенствование разработанного стандарта.

Для создания открытой регистратуры предусмотрена установка саморегистратора со сканером паспортов и полисов. В данном случае пациент будет должен приложить лишь паспорт для того, чтобы зарегистрироваться в клинике. Организация Электронного Документооборота предполагает снижение бумажных документооборотов, внедряя электронные медицинские карты пациентов.

При использовании методов бережного производства в медицинском учреждении можно получить следующие позитивные результаты:

- снизить время ожидания получения медицинской помощи пациентом;
- более равномерно распределить обязанности сотрудников и сотрудников внутри структурного подразделения;
- совершенствовать информационную системы путем устранения дублирующих вводов информации;
- повысить эффективность использования медицинских помещений и площадей;
- минимизировать все виды потерь, связанных с процессами, например, ожиданием, лишним перемещением пациентов, медицинским персоналом, временными затратами на создание недостающей документации;

- повысить качество и сроки получения медицинского обслуживания пациентов.

В медицине потенциал бережливого производства не полностью использован и открыт. Поэтому в дальнейшем необходим анализ и широкое внедрение методов бережного производства в практическую медицину.

ДИАЛОГ КУЛЬТУР СКВОЗЬ ПРИЗМУ РУССКИХ И АНГЛИЙСКИХ ПОСЛОВИЦ

Давыдов А.А., Хажакян В.О.
Научный руководитель — ст. преподаватель Старчикова И.Ю.
Ступинский филиал МАИ, каф. «ЭиУ», «МСиИТ», «ТПАД»
arseniy.davydov.03@bk.ru; tdv_2010@mail.ru

Сохранение и развитие культуры на Земле является одной из основополагающих проблем сегодня. В качестве хранителей культуры любого народа можно назвать пословицы и поговорки, которые передаются с самого раннего детства как зерна народной мудрости. Использование их в своей речи делает говорящего интеллектуалом, способного соотнести насущную проблему с опытом прошлых поколений, и дает ему возможность извлечь из этого урок. В пословицах мы находим различные особенности бытия народа, представляющие жизнь общества и мнения людей разнообразно и многопланово: здесь и едкая насмешка, и сдержанная мудрость одновременно, что подчеркивает духовность, менталитет народа и его самобытность.

Объектом исследования данной работы является культура народа, нашедшая свое отражение через пословицы и поговорки. Предметом исследования являются пословицы и поговорки. Гипотеза исследования заключается в том, что, знание и использование пословиц и поговорок ведут к повышению культурного уровня населения любой страны, создаются условия для всестороннего развития личности и совершенствуются индивидуальные качества самого человека.

Актуальность работы заключается в рассмотрении культуры двух народов через универсальные средства речи такие как пословицы и поговорки, в инновационности и противоречивости употребления русских пословиц в современном мире, а также в сравнительном анализе фразеологизмов русского и английского народа, этноса, универсальности и особенности использования идиом обоих народов. Например, Like teacher, like pupil! – Какой учитель, такой ученик; Knowledge is power! – Знание – это сила; Live and learn! – Век живи – век учись; When there’s a will, there’s a way! – Было бы желание, а способ найдётся; Don’t judge a book by its cover! – Не суди книгу по обложке!

В процессе исследования было выявлено. что существуют английские пословицы, которые передают тот же смысл, что и русские фразы, но не

совпадающие по образу: Knowledge without practice makes but half an artist! – На берегу плавать не научишься. Примечательно и то, что многие русские и английские выражения нередко восходят к одному первоисточнику – например, к Библии или древнегреческим мифам. Вот только некоторые из них: The beam in one's eye! – Бревно в собственном глазу; Daily bread. – Хлеб насущный. Но есть и исключительные образцы русской речи, олицетворяющие менталитет народа: Наука не пиво, в рот не вольёшь!

Обратимся к рассмотрению наиболее выразительных образов в двух языках, их происхождению и сопоставлению языковых явлений. Если мы сравним представления о животных в английских и русских пословицах, то найдутся как совпадения, так и различия, указывающие на особенности культуры иного народа. Например, у этносов двух народов совпадает понятие жестокость, олицетворенное с волком, и понятие нечистоплотность, связанное со свиньей. В отношении трудолюбия и выносливости у русского народа этот образ связан с волком, пчелой и лошадью, а вот в английском варианте – это птицы. Умственная ограниченность в русском этносе выражается через образ барана, осла, козы, быка и свиньи, а в английском - через образы гуся, мула и кукушки. Коварство подчеркивается в русских пословицах посредством таких персонажей как змея, лиса или уж, а в английской фразеологии – это грач. В отношении смирения и покорности у русского народа – это овца, а у англичан – собака и кошка.

Таким образом, с помощью фразеологических выражений, которые схожи с образами в русском и английском языках, усиливается понимание языка, культуры и этноса другого народа, что является, в свою очередь, необходимым звеном в расширении персонального кругозора, в культуре речи и усвоении иноязычной лексики.

Список литературы:

1. Старчикова И.Ю. Исследование влияния английской и русской фразеологии на обучение иностранному языку студентов технических вузов / И.Ю, Старчикова, И.С, Кононова, Е.С. Шакурова, Г.Б. Мощенок // Перспективы науки и образования. 2018. № 2 (32). С. 80-86.

2. Говорун Н.Н. Глобализация английского языка — плюсы и минусы / Н.Н. Говорун, И.Ю. Старчикова // В сборнике: Пятые Колачёвские чтения. Материалы V Молодежной научно-практической конференции, посвященной 90-летию со дня образования МАИ. 2020. С. 38-40.

ПРОБЛЕМЫ АДАПТАЦИИ ПЕРВОКУРСНИКОВ К УСЛОВИЯМ ОБУЧЕНИЯ В СОВРЕМЕННОМ ВУЗЕ

Скорохватова Е.М.
Научный руководитель — ст. преподаватель Старчикова И.Ю.
Ступинский филиал МАИ, каф. «ЭиУ»
eugene.skor@bk.ru

В условиях обучения в современно вузе, например, в Ступинском филиале МАИ (НИУ), усиливается сложность приспособления студентов первокурсников к обучению в институте. Фактор взаимодействия преподавателя и студента и, наоборот, общение между студентами помогает первокурсникам понять свое место в выбранном университете.

В современных условиях глобализации и цифровизации повышение качества высшего образования признано одной из главных задач. Для изучения ситуации с проблемой адаптации первокурсников в вузе в городском округе Ступино в СФ МАИ (НИУ) с 24 по 29 сентября 2021 г. было проведено анкетирование на тему «Проблемы адаптации первокурсников к условиям обучения в современном вузе». В этом опросе приняли участие 83 студента, которым были заданы 14 вопросов по поводу приспособляемости обучающихся в вузе к новым условиям.

В основном ответы студентов показали удовлетворенность ситуацией относительно условий адаптации в СФ МАИ (НИУ). На вопрос, связанный с трудностью адаптации к обучению 47% девушек, ответили положительно, а результат среди юношей составил 70% отрицательных ответов. По поводу удобства составленного расписания для студентов вуза в данном семестре 80% девушек высказались с одобрением, а среди юношей – 75% респондентов. Большинство опрошенных и среди юношей, и среди девушек на вопрос о первом впечатлении о группе ответили положительно, результаты составили 86% и 73% соответственно. Для 66% девушек и 87% юношей не составит труда завести дружеские отношения с группой. На вопрос о единстве группы 27% девушек и 32% юношей ответили положительно, 66% девушек и 64% юношей ответили, что группы разбиты на компании, 7% девушек и 4% юношей ответили, что они одиночки, никто из опрошенных не выбрал ответ «каждый сам за себя». Среди юношей 75% респондентов считают, что неумение первокурсников распределять свое время является одной из важнейших причин, обуславливающей неудачи адаптации в вузе, а среди девушек – 86%. На вопрос о необходимости проведения занятий для студентов-первокурсников по совершенствованию навыка распределения времени ответы среди юношей и девушек разнились, среди девушек: 33% положительных ответов, 27% отрицательных ответов и 27% респондентов умеют распределять свое время; а среди юношей: 13% хотели бы чтобы такие занятия проводились, 36% ответили отрицательно и 38% уверены в том, что они умеют распределять свое время. 100% девушек и 90% юношей согласны с утверждением, что благоприятные отношения в группе помогают более легко адаптироваться к обучению в вузе. При рассмотрении вопроса об индивидуальном подходе преподавателей к каждому студенту положительно ответили 53% девушек и 46% юношей, а отрицательно 13% девушек и 26% юношей. По мнению 80% девушек и 86% юношей можно сделать вывод, что преподаватели объясняют доступно. Если у студентов возникнут проблемы с адаптацией, то 89% юношей и 60% девушек не станут обращаться к психологу.

Таким образом, адаптация первокурсников является существенным вопросом в жизни каждого абитуриента и важно оценить не только плюсы в создавшихся условиях, но и минусы, которые были подтверждены опрошенными респондентами посредством анкетирования. Можно сказать, что мы наблюдаем компенсирующий эффект одних проблем над другими.

Список литературы:

1. Коган Е.А. Оценка удовлетворенности студенческой жизнью будущих инженеров / Е.А. Коган // Социология. 2021. № 5. С. 139-143.

2. Старчикова И.Ю. Особенности развития высшего профессионального образования в современную эпоху / И.Ю. Старчикова // Глобальный научный потенциал. 2020. № 5 (110). С. 39-41.

ВЛИЯНИЕ АНТИРОССИЙСКИХ САНКЦИЙ НА ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ИНОСТРАННЫХ КОМПАНИЙ НА ТЕРРИТОРИИ РФ

Солнцева Е.А.
Научный руководитель — Еременская Л.И.
Ступинский филиал МАИ, каф. «ЭиУ», «МСиИТ»
solntseva.elizaveta@yandex.ru

В марте 2022 года экономика Российской Федерации столкнулась с санкциями со стороны западных партнеров. Заметно ухудшилась обстановка в сфере логистики: усложнились условия не только экспорта и импорта, но и условия внутренних перевозок по территории России. Возросшие цены на бензин, увеличение затрат на амортизацию и комплектующие к транспортным средствам только усугубили ситуацию. Многим иностранным компаниям на фоне данных событий пришлось временно «заморозить» или приостановить полностью свою деятельность на неопределенный срок. Однако не все иностранные компании «сдались» под натиском санкций и ограничений.

ООО «МАРС» – одна из тех немногих иностранных компаний, осуществляющих свою деятельность на территории РФ, которая не приостановила свою деятельность на фоне неблагоприятной экономической обстановки в стране. Напротив, компания предпринимает все возможные меры по поддержке не только своего бизнеса, но и мероприятия по поддержке своих сотрудников: проводит тренинги, направленные на ментальное здоровье в столь сложный жизненный период, проводит короткие встречи с высшим руководством для «подсвечивания» актуальной информации, а также ищет новые пути решения.

Так, например, ООО «МАРС» в России в настоящий момент стремится локализовать свой бизнес. Если еще год назад, 100% комплектующих и оборудования закупались за рубежом, то по состоянию на конец марта 2022 года, компании удалось снизить этот показатель на 40%. Таким образом, в столь короткий временной промежуток, ООО «МАРС» смогла обеспечить

себя комплектующими и оборудованием отечественного производства, снизив при этом затраты на логистику на 70-80%, а саму стоимость комплектующих и оборудования – на 20%.

Локализация происходит и в других областях производства: иностранный картон, в который упаковывается готовая продукция, был заменен на российский; ввозимое сырье, такое как лактоза и сахароза, также стали поставляться от местных производителей.

Таким образом, ограничения и санкции – это не повод депрессии в бизнесе, а наоборот – это новые возможности.

ОСОБЕННОСТИ ВЗАИМОСВЯЗЕЙ МАРКЕТИНГА И ЛОГИСТИКИ

Старостина Я.П., Грязцова М.П.
Научный руководитель – доцент, к.т.н. Кондрашева Н.Н.
Ступинский филиал МАИ, каф. «ЭиУ»
yana_starostina_02@mail.ru

Одними из важнейших понятий экономической деятельности предприятия являются маркетинг и логистика, которые тесно переплетены между собой. Под маркетингом понимают комплексную систему мероприятий по изучению рынка и на этой основе организация производства и сбыта на высоком, фирменной уровне для удовлетворения потребностей конкретного потребителя с целью получения организацией максимальной прибыли. Логистика, в свою очередь, – это наука о планировании, контролировании и оптимизации различных ресурсов и потоков: материальных, финансовых, информационных.

Оба данных понятия направлены на удовлетворение определенных нужд и потребностей потребителей. Своей основной целью маркетинг ставит производство и продажу продукции, а также оказание услуг, которые будут востребованы на рынке. Для этого анализируется состояние рынка и постоянно изменяющиеся потребности потребителей. Планирование производственной деятельности предприятия, изучение и оценивание конкурентов, а также разработка новых категорий товара и многое другое – ключевые задачи маркетинга. Задачи логистики направлены на достижение минимальных логистических затрат, например, складских расходов на хранение продукции и транспортных, которые заключаются в максимально возможном сокращении временных интервалов на перевозки товаров. Безусловно, это далеко не все задачи логистики, помимо этих задач также не менее важную роль играют оперативное реагирование на потребительские запросы и мгновенная обработка информации. Коренное различие в целях двух данных понятий заключается в том, что маркетинг нацелен на изучение и анализ рынка, рекламных кампаний предприятия и на оказание воздействия на потенциальных потребителей товаров и услуг. Логистика же – на контролирование систем товародвижения и минимизации затрат на

обеспечение их работы. Несмотря на данные различия, главная связь двух понятий заключается в том, что они оба ставят в качестве своих целей получение предприятием максимальной прибыли путем привлечения новых потребителей, удовлетворения их запросов и реагирование на них в короткий срок, а также сокращение производственных издержек.

Помимо этого, различие между маркетингом и логистикой прослеживается в объекте исследования. Объектом исследования логистики являются потоки: материальные, финансовые, информационные. Маркетинга – рынки, потребители и конъюнктура рынка. Предмет исследования данных понятий тоже различен: в логистике – это логистические операции, в маркетинге – емкость рынка, конкуренты, перспективы продвижения нового товара или услуги. Итак, финальный результат логистики – это оптимизация издержек на функционирование логистической системы предприятия. Конечный результат маркетинга заключается в повышении объемов сбыта, увеличении доля рынка и привлечении новых потребительских сегментов.

Составляющими маркетинга являются 5Р Маккартни: product (продукт), price (цена), place (место), promotion (продвижение) и people (люди). Логистическая цепь включает в себя 7Н и ее можно сформулировать как обеспечение наличия «нужного» товара в «нужном» количестве и «нужном» качестве в «нужное» время в «нужном» месте для «нужного» потребителя с «нужными» затратами на работу с продуктом. Функции маркетинга и логистики связаны между собой. Так, функции маркетинга отвечают на вопрос «что необходимо?», логистические функции – «как это сделать?». Таким образом, данные понятия дополняют деятельность друг друга, являются элементами системы реализации товаров и оказания услуг и оказывают воздействие на управление бизнес-процессами.

Итак, маркетинг и логистика имеют некоторые различия между собой, такие как разные составляющие элементы, объекты, а также предметы исследования и конечные результаты деятельности. Однако эти два понятия тесно взаимосвязаны. Логистические процессы нуждаются в маркетинговых подходах и технологиях. Маркетинговые процессы в свою очередь не могут рационально существовать без логистического контроля, который заключается в стремлении к снижению издержек на товарооборот, начиная от выбора поставщика материалов и заканчивая послепродажным сервисным обслуживанием. Лишь взаимодействуя между собой и дополняя друг друга, маркетинг и логистика смогут достичь задач своего функционирования, способствуя получению предприятием максимальной прибыли при минимальных затратах.

Список литературы

1. Карпова С. В. Маркетинг: теория и практика, – Москва: Издательство Юрайт, 2019. – 408 с.

2. Мхитарян С. В. Маркетинг в отраслях и сферах деятельности, – Москва: Издательство Юрайт, 2022. – 396 с.

TERMINOLOGY SYSTEM IN THE SPHERE OF ENVIRONMENTAL VOLUNTEERING

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. «ГЛиГП»
starchikova.e.s@gmail.com

The terminological system in the sphere of environmental volunteering is extensive and forms a number of set expressions and phrases. When translating these terms, it is necessary to use so-called clichés, which facilitates the option of translation into Russian or into English. The aim of the study is to define and identify relevant new sectors in the linguistic picture of the world in the field of environmental volunteering. Object of the study: terminology on the subject of environmental volunteering.

Such a concept as "*волонтер*" when translating into Russian is interpreted as "*a volunteer*", that is *a person rendering social assistance, social services free of charge*. To this term, adding the word *эко/eco* creates the expression ecological volunteering, i.e. the concept, which is relatively new in our country. As a result of the development of ecological culture, the formation of set phrases and multi-component linguistic units has become widespread. Let's consider some examples confirming the necessary use of stale expressions in this field. *Экологическое волонтерство – environmental volunteering; волонтерская экологическая программа – volunteer environmental program; добровольческая деятельность – volunteer activities; добровольческие ресурсы – volunteer resources; координатор добровольцев – volunteer coordinator; волонтерская организация (центр) – volunteer organization (center); волонтерское объединение – volunteer association; волонтерский корпус – volunteer corps; индивидуальное волонтерство – individual volunteering; волонтерство в составе группы – volunteering as part of a group; добровольческая деятельность через волонтерские центры – volunteering through volunteer centers; европейская волонтерская служба – european volunteer service; международный эколагерь – international eco camp; эконаставничество – eco mentoring, etc.*

In the field of eco-volunteering, as in any other field, there are also so-called loan words, such as *амбассадор/ambassador; трендсеттер/trendsetter, плоггинг/plogging*, etc. The meaning of these words can be explained as follows. *An eco-ambassador* is a person hired by an environmental organization or company to present new environmental initiatives in a positive light. *An eco-trendsetter* is the founder of a new trend, a new environmental direction. The emergence of the new term *плоггинг/plogging* is also linked to the environmental movement and is a new trendy rubbish collection combined with running, where

the derivation of the term comes from the Swedish *plocka* and the English *jogging*. In addition to the above-mentioned terms, the modern ecological interpreter should pay special attention to the deciphering of abbreviations of English words, which have their own peculiarities. For example, *UNV (United Nations Volunteers) – волонтеры ООН; CCIVS (Coordinating Committee for International Voluntary Service) – координационный комитет международных волонтерских организаций; SCI (Service Civil International) – международная волонтерская организация*, etc. Undoubtedly, when translating articles on environmental volunteerism, an ecologist translating such articles needs a good knowledge of the theory and specific terms, as well as the ability to convey information correctly, conveying the style and content of environmental texts. Linguistic and specialist dictionaries, reference books and data from cutting-edge articles on environmental issues are an aid to the student's work.

In conclusion, it is worth noting that by having a vocabulary in the field of ecology, relying on a knowledge of English grammar, it is possible to convey information correctly and terminologically correctly without violating linguistic norms. Having identified some of the difficulties of translation in the field of environmental volunteering, we can conclude that it is necessary to acquire and master full knowledge not only in the field of ecology but also in related areas.

ТЕРМИНОЛОГИЧЕСКАЯ СИСТЕМА В ОБЛАСТИ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ВОЛОНТЕРСТВА

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. «ГЛиГП»
starchikova.e.s@gmail.com

Терминологическая система в области экологического волонтерства обширна и образует ряд застывших выражений и словосочетаний. При переводе этих терминов необходимо использовать так называемые клише, что облегчает вариант перевода на русский или английский язык. Цель исследования состоит в определении и выявлении соответствующих новых секторов в языковой картине мира в области экологического волонтерства. Объект исследования: терминология по тематике *экологическое волонтерство*.

Такое понятие как *«volunteer»* (англ.) при переводе на русский язык трактуется как «*доброволец», «человек, безвозмездно оказывающий социальную помощь, социальные услуги*». К этому термину при добавлении слова *эко/есо* образуется выражение *экологическое волонтерство*, т.е. понятие, которое сравнительно недавно появилось в нашей стране. В результате выработки экологической культуры распространение получило

образование устойчивых словосочетаний и многокомпонентных языковых единиц. Рассмотрим ряд примеров, подтверждающих необходимое использование застывших выражений в данной области. Экологическое волонтерство – *environmental volunteering*; волонтерская экологическая программа – *volunteer environmental program;* добровольческая деятельность – *volunteer activities*; добровольческие ресурсы – *volunteer resources;* координатор добровольцев – *volunteer coordinator*; волонтерская организация (центр) – *volunteer organization (center);* волонтерское объединение – *volunteer association;* волонтерский корпус – *volunteer corps;* индивидуальное волонтерство – *individual volunteering*; волонтерство в составе группы – *volunteering as part of a group*; добровольческая деятельность через волонтерские центры – *volunteering through volunteer centers*; европейская волонтерская служба – *european volunteer service*; международный эколагерь – *international eco camp*; эконаставничество – *eco mentoring* и т.д.

В сфере экологического волонтерства тоже существуют, как и в любой другой области, так называемые заимствованные слова, а именно: амбассадор/*ambassador*; трендсеттер/*trendsetter, плоггинг/plogging* и т.д. Значение этих слов можно объяснить следующим образом. *Эко-амбассадор* – это человек, нанятый экологической организацией или компанией, чтобы представлять новые экологические инициативы в позитивном свете. *Экологический трендсеттер* – это основатель новой тенденции, нового экологического направления. Появление нового термина *плоггинг/plogging* тоже связано с экологическим движением и является новым модным видом сбора мусора в сочетании с бегом, причем словообразование данного термина происходит от сложения двух основ — шведского *plocka/ поднимать* и английского *jogging/ бег трусцой*. Кроме выше представленных терминов особое внимание современному экологу-переводчику следует уделить расшифровке аббревиатуры английских слов, которые имеют свои особенности. Например, *UNV (United Nations Volunteers*) – волонтеры ООН; *CCIVS (Coordinating Committee for International Voluntary Service)* – координационный комитет международных волонтерских организаций; *SCI (Service Civil International)* – международная волонтерская организация и т.п. Несомненно, при переводе статей в области экологического волонтерства экологу, переводящему подобные статьи, требуется хорошее знание теории, специфических терминов, а также умение грамотно излагать информацию, передав стилистику и содержание экологических текстов. Лингвистические и профильные словари, справоники, а также данные из передовых статей по экологической тематике являются подспорьем в работе студента.

В заключение стоит отметить, что благодаря наличию словарного запаса в области экологии и знанию грамматики английского языка возможно правильно и терминологически верно передать информацию, не нарушив при этом языковые нормы. Выяснив некоторые трудности перевода в сфере экологического волонтерства, можно сделать вывод о необходимости

получения и овладения полноценными знаниями не только в области экологии, но и в смежных областях.

Список литературы:

1.Певная, М.В. Волонтерство как социальный феномен: управленческий подход: автореф. дисс. докт. социол. наук / М.В. Певная. – Нижний Новгород, – 2016. – 42 с.

2. Старчикова Е.С. Потенциал студенческой молодежи в сфере экологического волонтерства / Е.С. Старчикова // Перспективы науки. – 2021. – № 11 (146). – С. 207-209.

ДЕЛОВОЙ СПОР КАК ВИД УПРАВЛЕНЧЕСКОГО ОБЩЕНИЯ

Трощий Е.А.
Научный руководитель- доцент, Мощенок Г.Б.
Ступинский филиал МАИ, каф. «ЭиУ»
trosijekaterina@gmail.com

Деловой спор как вид управленческого общения и позиции руководителя является наиболее важным методом в процессе общения. Кроме того, необходимо лучше понять, что требует максимальной ясности, и пока не имеет четкой причины. Бывает, что участники спора не приходят к соглашению до конца, но в любом случае спор помогает лучше понять позиции обеих сторон и самого себя.

Спор – конфликт суждений, позиций, в процессе которого любая из сторон обоснованно защищает собственное представление обговариваемых вопросов, также старается оспорить аргументы иной стороны.

Вступая в деловой спор, нужно:

- Отказаться от мысли, что поверят на слово.
- Чётко сформулировать то положение, которое будете обосновывать и опровергать.
- Чётко знайте, какова цель спора.
- Определите основные понятия, чтобы не спорить о разных вещах.
- Если вы имеете власть, то в споре не прибегайте к администрированию.
- Не переходите на личное.
- Выслушайте и проанализируйте все доводы «противника».
- Помните, что должность и положение не является бронёй.

Главное в деловом споре – аргументы, логика и доказательства. Мимика, жесты, междометия, восклицания и гнев в качестве аргументов не принимаются.

Существуют несколько видов спора. Успех спора, его конструктивность, прагматическое решение вопросов, прежде всего зависят,

от вида спора. Различают три вида спора. Свою разработку они получили в античном Риме, в риторике:

1. К цели (лат. Ad red) - это спор, в котором у всех сторон есть общая цель, в достижении которой заинтересованы обе стороны;
2. По факту (лат. Ad rem) - это спор по поводу какого-либо события или факта;
3. К мнению толпы или человека (лат. Ad hominem) - это спор с помощью которого вы сможете доказать аудитории свою точку зрения.

Споры можно разделить на те, которые поясняют чёткое понимание правды, и те, что приносят победу.

В настоящей практике деловой коммуникации существует несколько форм ведения диалога: дискуссия, полемика, дебаты и спор. Эти понятия часто используют как синонимы, но на самом деле они заметно отличаются друг от друга. Характерные отличительные черты: структура, композиция, методика и механизм обмена мнениями.

Если не удаётся изменить позицию оппонента в споре, достичь его понимания, то побочные эффекты (оскорбление оппонента и отторжение его от взаимодействия и взаимопомощи в решении вопросов) этих споров значительно ослабят или даже сведут на нет эффект победы.

Итак, спор является важным способом в процессе управленческого общения, но вступая в спор каждый должен помнить об определённых критериях, для того чтобы правильно, не потеряв авторитета, отстаивать свою точку зрения.

RESEARCHING THE PROBLEM OF DISTANCE LEARNING OF FOREIGN LANGUAGE AT THE INSTITUTE

Черкашенко П.А., Казначевский В.С., Медведев О.А.
Научный руководитель — ст. преподаватель Старчикова И.Ю.
Ступинский филиал МАИ, каф. «ЭиУ», МСиИТ
polinacherkashenko@mail.ru; vladkaznachevski@mail.ru; zoroou@mail.ru

Distance learning (hereinafter referred to as DL) of a foreign language at Russian universities in a pandemic context is an actual problem, since both teachers and students worry about adapting to the transition to distance learning. In a regional university, such as the Stupino branch of MAI (National Research University), the possibility of distance learning is considered on the basis of MOODLE technology through the use of the LMS MAI platform. The teacher-student interaction factor is of paramount importance in face-to-face communication, and in DL these roles increase as the learning process becomes more complex and the ability to correctly absorb the weekly topics issued by the LMS MAI Foreign Language Tutor.

The aim of this research was to investigate the problem of DL in a foreign language at the aviation institute. The subject of the study was the MOODLE technology-based DL for students. The object of the study was the 2nd year

students during the self-isolation period from October 8 to October 24, 2021 due to the epidemiological situation in the Moscow region. The relevance of this topic is due to the repeated transition to DL. Based on the results of the study, conducted in the form of an oral roundtable discussion with students, the following reasons were identified that prevent students from studying remotely:

1) students' inability to manage their own learning activity (improper time allocation, procrastination, lack of physical activity, motivation for learning, self-discipline);
2) mechanistic knowledge acquisition and reproduction (rote learning and the opportunity to copy off at DL);
3) lack of responsibility for themselves and their work (the head teacher is passive, does not deliver information to the group or the students themselves are irresponsible),
4) computer incompetence of teachers and students (difficulties in working with simple office applications such as MS Word, PowerPoint, etc., and without visual content during POs it is difficult to perceive information;
5) technological failures in the MOODLE system (sudden microphone disconnection during a lecture, presentation failure, disconnection from a conference, camera disconnection, etc.)

In the conditions of DL self-development, self-disclosure, self-education of the student's personality is impossible without purposeful and systematic work on enrichment of vocabulary and grammar to form the ability to express freely and correctly own thoughts in a foreign language both orally and in writing, considering the multiple meanings of some words (shop – магазин/цех; part – часть/деталь; nut – орех/гайка, etc.). Students need communication with the teacher to remove psychological barriers in learning a foreign language, to increase learning motivation, which affects the final result of passing the exam. One of the advantages of DL, according to students, is the availability of opportunities in digital mastery of innovative technologies.

Thus, training an experienced specialist with knowledge of a foreign language is a priority at the institute. The DL can have a negative impact on the process of mastering a foreign language if both technological reasons and those directly related to motivation for language learning are not eliminated, students have such qualities as responsibility for the task, the ability to allocate time and effort, to highlight the main thing, to develop critical thinking, and the desire for self-study and self-education.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОБЛЕМЫ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ ИНОСТРАННОМУ ЯЗЫКУ В ВУЗЕ

Черкашенко П.А., Казначевский В.С., Медведев О.А.
Научный руководитель — ст. преподаватель Старчикова И.Ю.
Ступинский филиал МАИ, каф. «ЭиУ», МСиИТ
polinacherkashenko@mail.ru; vladkaznachevski@mail.ru; zoroou@mail.ru

Дистанционное обучение (далее ДО) иностранному языку в университетах России в условиях пандемии является актуальной проблемой, поскольку вопросы адаптации к переходу на дистант волнуют как преподавателей, так и студентов. В региональном вузе, например, в Ступинском филиале МАИ(НИУ) возможность учиться дистанционно рассматривается на основе технологии MOODLE посредством применения платформы LMS MAI. Фактор взаимодействия преподавателя и студента играет первостепенную роль при очном общении, а при ДО этих роль возрастает, так как усложняется процесс обучения и возможность правильного усвоения еженедельных тем, выданных преподавателем по дисциплине «Иностранный язык» в ЛМС МАИ.

Целью настоящей работы стало исследовать проблему ДО иностранному языку в Ступинском филиале МАИ (НИУ). Предметом исследования стало ДО студентов по технологии MOODLE. Объятом исследования явились студенты 2 курса в период самоизоляции с 8 октября по 24 октября 2021 г. в связи с эпидемиологической обстановкой в Подмосковье. Актуальность данной тематики обусловлена повторным переходом на ДО. По результатам исследования, проводимого в виде устной беседы со студентами за круглым столом, были выявлены следующие причины, мешающие студентам учиться дистанционно:

1) неумение студента управлять собственной учебной активностью (неправильное распределение времени, прокрастинация, отсутствие физической активности, мотивации к обучению, самодисциплины);
2) механистичность получения и воспроизводства знаний (зубрежка и возможность списать при ДО);
3) отсутствие ответственности за себя и за дело (староста пассивен, не доводит информацию в группу или сами студенты безответственны),
4) компьютерная некомпетентность преподавателей и студентов (трудности в работе с простыми офисными приложениями такими как MS Word, PowerPoint и т.д., причем без визуального контента во время ДО сложно воспринимать информацию;
5) технологические сбои в системе MOODLE (внезапное отключение микрофона во время чтения лекции, сбой в презентации, отключение от конференции, отключение камеры и т.п.).

В условиях ДО саморазвития, самораскрытие, самообразование личности студента невозможны без целенаправленной и систематической работы по обогащению вокабуляра и грамматики для формирования умения свободно и правильно излагать собственные мысли на иностранном языке как устно, так и письменно, учитывая многозначность некоторых слов (shop – магазин/цех; part – часть/деталь; nut – орех/гайка и т.д.). Студентам нужно общение с преподавателем для снятия психологических барьеров при изучении иностранного языка, для повышения учебной мотивации, влияющей на конечный результат при сдаче зачета по предмету. Одним из

плюсов ДО, по мнению студентов, является наличие возможностей в цифровом овладении инновационными технологиями.

Таким образом, подготовка востребованного специалиста со знанием иностранного языка является приоритетным направлением в вузе. ДО может оказать негативное влияние на процесс овладения иностранным языком, если не будут устранены как технологические причины, так и причины, непосредственно связанные с мотивацией к изучению языка, наличию у студентов таких качеств как ответственность за порученное дело, уменье правильно распределить время и силы, выделять главное, развивать критическое мышление, а также наличие желания к самоподготовке и самообразованию.

Список литературы:

1) Михайлов О.В., Денисова Я.В. Дистанционное обучение в российских университетах: «шаг вперед, два шага назад»? //Высшее образование в России. 2020. Том. 29. № 10.С. 65-76.

2) Старчикова И.Ю. Особенности дистанционного обучения иностранному языку в современных условиях технического вуза // Перспективы науки. 2021. № 7 (142). С. 184-186.

ПРИМЕНЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ И РАЗВИТИЯ ПЕРСОНАЛА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДИСТАНЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ОРГАНИЗАЦИИ

Щедрина А.С.
Научный руководитель- старший преподаватель Еременская Л.И.,
Ступинский филиал МАИ, каф. «ЭиУ»
Alina_Shchedrina@mail.ru

Обучение и развитие персонала — это целенаправленный, организованный, планомерно и систематически осуществляемый процесс овладения знаниями, умениями, навыками и способами общения под руководством опытных преподавателей, наставников, специалистов и руководителей.

Актуальность темы данного исследования заключается в том, что во многих современных организациях существует необходимость постоянного обучения и развития персонала, которая объясняется не только внешними факторами, но и внутренними, такими как: совершенствование системы производства, рост и развитие компании.

Цель данной работы – управление обучением и развитием персонала в торговой организации с применением дистанционных технологий. Достижение цели подразумевает решение следующих задач:

1) подбор методик, направленных на успешное обучение и развитие персонала;

2) выводы по результатам исследовательской работы;

3) оценка используемому методу обучения и развития персонала.

Объектом исследования являются специалисты организации ПАО «М.видео-Эльдорадо». В процессе достижения поставленной цели были исследованы теоретические и практические аспекты дистанционного метода обучения персонала. В условиях постоянно изменяющегося современного мира существует несколько тенденций в сфере обучения персонала. Любой организации, стремящейся адаптироваться и помочь своим сотрудникам развиваться, могут помочь следующие инновационные подходы к профессиональному обучению и переквалификации:

I. Технология геймификации – технология, применяющая игровые методики для неигровых ситуаций. Основная цель данной технологии – повышение мотивации работников и их быстрое погружение в рабочий процесс.

II. Мобильное обучение персонала (или дистанционное) – направлено на быстрый доступ к необходимой для обучения информации в любой момент времени [1].

Для того, чтобы определить какую роль при выборе работодателя играет предоставление возможности обучения и развития персонала, среди сотрудников, работающих в ПАО «Мвидео-Эльдорадо», был проведён опрос «Основные факторы привлекательности организации, как работодателя» [3][4].

Сотрудники, прошедшие адаптационный период, определили основные факторы привлекательности данной компании для сотрудников:

1 место- стабильный доход и возможность продвижения по карьерной лестнице (горизонтальный и вертикальный карьерный рост).

2 место- возможность обучаться в процессе работы (предпочтение отдают компаниям, которые проводят для своих сотрудников тренинги, постоянные обучения без отрыва от «производства»).

3 место- удобный график.

Среди сотрудников, работающих в компании более пяти лет, значимыми факторами для продолжения трудовой деятельности в данной организации являются:

1 место - стабильный доход и соц.пакет.

2 место - возможность обучаться в процессе работы.

3 место - возможность карьерного роста.

Стоит отметить, что среди обеих групп опрошенных, обучение и карьерный рост входят в тройку лидирующих факторов. Это является показателем того, что независимо от того, находится сотрудник вначале карьерного пути, либо уже имеет определённый опыт, специалистам так же важно продолжать обучаться, развиваться и получать поддержку от работодателя в данном направлении.

Исследуемая компания использует множество различных методов для обучения персонала, но одним из эффективных и часто используемых методов является мобильный (дистанционный). Для эффективного процесса

адаптации, обучения и развития персонала компания разработала учебный портал EM.Study, доступ к которому есть у каждого сотрудника, не зависимо от того, какую должность он занимает. На учебном портале размещены обучающие материалы, с которыми сотрудник может ознакомиться в любое время, материалы по адаптации новых сотрудников, электронные курсы, которые назначаются сотрудникам в зависимости от того, какие изменения происходят в их карьере, так же данный портал используется для проведения аттестации сотрудников, тренингов, вебинаров.

Для того, чтобы дать оценку системе обучения и развития персонала в компании, ознакомимся с данными из годовых отчётов группы компаний «Мвидео-Эльдорадо», на основании которых можно будет сделать вывод, насколько успешным является данный процесс в организации.

По данным годового отчёта эмитента «М.видео-Эльдорадо» за 2019 год текучесть кадров составляла - 34,2%, что соответствовало результату 2018 года. 71% вакансий закрыто внутренними кандидатами, а процент вовлеченности составлял 73%. Так же, в 2019 году была пересмотрена и обновлена программа обучения и развития линейного персонала в школе кадрового резерва, был обновлён учебный портал для сотрудников. Благодаря обновлению, ещё больше специалистов получили возможность развиваться в компании.

По данным годового отчёта за 2020 год процент вовлеченности персонала по группе компаний «М.видео-Эльдорадо» составляет 80%, что больше среднего процента по отрасли на 12% и на 7% больше показателя предыдущего года. Текучесть персонала составляет 30,5%- один из самых низких показателей по отрасли. Благодаря кадровому резерву, 96% менеджерских вакансий в группе компаний было закрыто внутренними кандидатами [2].

Исходя из приведённых ранее данных, можем сделать вывод, что компания развивается сама и развивает своих сотрудников, ведь в текущих условиях, только современные технологии и современный подход к обучению персонала позволяет идти в ногу со временем и сохранять лояльность сотрудников. Активное использование дистанционного метода обучения и развития персонала помогает закрывать множество вакансий внутреннего конкурса, поддерживать достойный уровень вовлеченности персонала, является одной из причин относительно низкой текучести кадров и одним из способов мотивации сотрудников.

Список литературы:

1. Кальда В. Э. Дистанционные технологии в обучении персонала // Профессиональная ориентация. 2017 [Электронный ресурс] Режим доступа: https://cyberleninka.ru/article/n/tehnologii-distantsionnogo-obucheniya-personala

2. Годовой отчёт ПАО «М.видео-Эльдорадо [Электронный ресурс] Режим доступа: https://www.mvideoeldorado.ru/ru/shareholders-and-investors/regulatory-disclosure/issuers-yearly-reports
3. Опрос «Основные факторы привлекательности организации, как работодателя (новые сотрудники)». Платформа: xoyondo. Режим доступа: https://xoyondo.com/ap/e8byazT8KYnrUvR
4. Опрос «Основные факторы привлекательности организации, как работодателя». Платформа: xoyondo. Режим доступа: https://xoyondo.com/ap/h4vKESOcfekfsS4

УПРАВЛЕНИЕ МЕТОДИКОЙ ВОЗДЕЙСТВИЯ ДЛЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ФИЗИЧЕСКИХ КАЧЕСТВ СТУДЕНТОВ

Антипов Н.И.
Научный руководитель — доцент Боброва О.М.
Ступинский филиал МАИ, каф. «ЭиУ»
valentinanatolev@gmail.com

Физическую культуру мы рассматриваем в первом случае как развитие физических двигательных качеств, а во втором, более широком аспекте, как ценностные ориентации физкультурно-спортивной активной личности. Отношение человека к физической культуре характеризуется разной степенью осознанности и направленности.

В одних случаях положительные эмоции при занятиях физическими упражнениями могут являться стимулом к дальнейшему продолжению занятий. В других случаях проявляются в целенаправленном использовании физкультурно-спортивных занятий для совершенствования своих физических и духовных способностей.

Проведение комплексного исследования в нашем ВУЗе позволило определить предпосылки для систематических занятий физической культурой студентов и определить факторы, влияющие на этот процесс.

По результатам проведенного нами исследования, положительное отношение к систематическим занятиям по физической культуре у 87 % студентов, для 20 % из них, спорт становится доминирующим видом деятельности. Такие студенты занимаются физическим совершенствованием на всём протяжении времени обучения.

Для 67 % студентов актуальность занятий сохраняется только на младших курсах, Студенты рассматривают различные средства физической культуры, как проведение приятного и интересного досуга.

Актуальность проблемы управления физического воспитания студенческой молодежи обусловлена рядом факторов, в числе которых главным следует считать:

- изменяющиеся условия физкультурно-спортивной деятельности,

- влияние социальных параметров общества непосредственно на студента,
- усиление роли физической культуры в подготовке специалиста.

Систематическое выполнение физических упражнений восстанавливают внутреннее спокойствие человека и уравновешивают отношения с окружающей средой. Здоровый образ жизни прогрессивно продлевает продолжительность жизни человека.

IMPACT OF COVID-19 ON LEXICAL COMPOSITION: RUSSIAN AND ENGLISH LANGUAGES

Гаврилина Е.А.
Научные руководители — доцент, к.ф.н. Шакурова Е.С.,
ст. преподаватель Старчикова И.Ю.
Ступинский филиал МАИ, каф. «МСиИТ», «ЭиУ»
elizaveta.gavrilina.2000@gmail.com

The modern world is not standing still, it is constantly changing, and as new phenomena and events appear in society, the lexical composition of the language is also changing. The COVID-19 pandemic has become the largest event of the 21st century because in a short period of time it has had a huge impact on politics, economics, education and the vocabulary of all languages in the world. Of course, vocabulary as an open and mobile system reflects the level and problems in the development of society in any era. According to L. P. Krysina, "a noticeable intensification of the borrowing process and the activation of the use of borrowed words and terms in speech has been observed since the mid-1980s." [1].

Lexical innovations in the Russian language in the 2020-2022s are related to the worsening epidemiological situation in the world and the emergence of new words: neologisms. Neologisms are new words that have appeared in the language and are trying to take root because of frequent use in human communication. The Internet environment, namely blogs and social media, as well as articles in the media, was chosen as the material for the study, which revealed a number of the following words: *коронавирус, ковид, коронавирусная инфекция, коронабольной, коронавирусные новости, коронавирусная атака, коронавирусное безумие, коронавирусный госпиталь, коронавирусная дискотека, коронавирусное диссидентство, коронавирусный патоген, коронавирусный дайджест, коронаинфицирование, коронапатоген, коронафейк, коронавести, корона-обзор, коронамиф, коронадайджест, корона-слухи, коронафакт, коронавирусная летальность, коронавирусная пандемия, коронавирусная пневмония, коронагрипп, короналетальность, коронавирусные тесты, коронавирусное тестирование, коронавирусные анализы, корона-диагностика, коронавирусная вакцина, коронавирусная*

вакцинация, коронавирусные лекарства, коронавирусная плазма, коронавирусная больница, коронавирусная реанимация, etc.

Neologisms that appeared during the pandemic belong to general linguistic phenomena, so they are also present in English. The online dictionary of words and phrases of English slang Urban Dictionary was chosen as the material for the study, which can be found here: https://www.urbandictionary.com/. This study has shown that word fusions, base stacking and abbreviation techniques are the most popular and universal ways of forming new English words: *Coronapocalypse (coronavirus + apocalypse), Coronaphobia (coronavirus + phobia), Coroncellations (coronavirus + cancellations), Quarantrends (quarantine+trends), Coronavirus syndrome, Quarantine shaming, Coronavirus boredom, COVID-19,* etc.

The addition and change of the lexical layer of English and Russian is under the close attention of linguists, as the situation in the world is constantly changing, and the pandemic is productive for identifying and demonstrating new expressions and words used to characterize such a phenomenon. These changes help us to simplify and assimilate the transmission of information faster, as well as expand our vocabulary

Thus, the impact of global phenomena such as COVID-19 on changes in the lexical composition of English and Russian is one of the most important aspects in studying the current state of any language. The different languages of the world independently of each other in parallel and simultaneously create similar key concepts of the language of the coronavirus era, focusing on their own cultural background and lexical base.

ВЛИЯНИЕ COVID-19 НА ЛЕКСИЧЕСКИЙ СОСТАВ РУССКОГО И АНГЛИЙСКОГО ЯЗЫКОВ

Гаврилина Е.А.
Научные руководители — доцент, к.ф.н. Шакурова Е.С.,
ст. преподаватель Старчикова И.Ю.
Ступинский филиал МАИ, каф. «МСиИТ», «ЭиУ»
elizaveta.gavrilina.2000@gmail.com

В современных условиях изучение вопроса о влиянии COVID-19 на формирование лексического запаса русского и английского языков является интересной темой для исследования. Известно, что лексика как открытая и подвижная система отражает уровень и проблемы в развитии общества в любую эпоху. По мнению Л. П. Крысина, «заметная интенсификация процесса заимствования и активизация употребления в речи заимствованных слов и терминов наблюдается с середины 1980-х гг.» [1, с. 167].

Лексические инновации в русском языке в 20-22-х гг. связаны с обострением эпидемиологической обстановки в стране и мире и появлением новых слов – неологизмов. Неологизмы представляют собой пласт новых

слов, которые появились в языке и стараются укорениться из-за частого использования в процессе коммуникации. В качестве материала для исследования была выбрана среда интернета, а именно блоги и социальные сети, а также статьи в СМИ, которые позволили выявить следующие слова: *коронавирус, ковид, коронавирусная инфекция, коронабольной, коронавирусные новости, коронавирусная атака, коронавирусное безумие, коронавирусный госпиталь, коронавирусная дискотека, коронавирусное диссидентство, коронавирусный патоген, коронавирусный дайджест, коронаинфицирование, коронапатоген, коронафейк, коронавести, корона-обзор, корона-лента, коронамиф, коронадайджест, корона-слухи, коронафакт, коронавирусные повреждения, коронавирусная летальность, коронавирусная пандемия, коронавирусная пневмония, коронагрипп, короналетальность, корона-смерть, коронавирусные тесты, коронавирусное тестирование, коронавирусные анализы, коронатестер, корона-диагностика, коронавирусная вакцина, коронавирусная вакцинация, коронавирусные лекарства, коронавирусная плазма, коронавирусный КТ-центр, коронавирусный госпиталь, коронавирусная больница, коронавирусный стационар, коронавирусное отделение, коронавирусная реанимация и т.д*

Неологизмы, которые появились в период пандемии, относятся к общеязыковым, следовательно, такие слова появились и в английском языке. В качестве материала исследования был выбран онлайн словарь слов и фраз англоязычного сленга Urban Dictionary, который можно найти по ссылке: https://www.urbandictionary.com/. Проведенное исследование показало, что слияния слов, сложение основ и применение средств аббревиации (сокращения) являются наиболее популярными и универсальными способами образования новых слов в английском языке, а именно: *Coronapocalypse (coronavirus+apocalypse), Coronaphobia (coronavirus+phobia), Coroncellations (coronavirus+cancellations), Quarantrends (quarantine+trends), Coronavirus syndrome, Quarantine shaming*, *Coronavirus boredom, COVID-19 и т.д.*

Пополнение и изменение английского и русского пласта лексики находится в пристальном внимании со стороны лингвистов и языковедов, поскольку обстановка в мире постоянно меняется и пандемия продуктивна на выявление и демонстрацию новых выражений и слов, используемых для характеристики данного явления во всем мире и на всех языках [2].

Таким образом, влияние глобальных явлений таких как COVID-19 на изменения в лексическом составе английского и русского языков относится к наиболее важным аспектам при изучении современного состояния любого языка. Разные языки мира независимо друг от друга, параллельно и одновременно, продуцируют аналогичные ключевые понятия языка коронавирусной эпохи, ориентируясь на собственный культурный фон и лексическую базу.

Список литературы:

1. *Крысин Л. П.* Лексическое заимствование и калькирование // Современный русский язык: Активные процессы на рубеже XX–XXI веков / Институт русского языка им. В. В. Виноградова РАН. – М.: Языки славянских культур, – 2008. – С. 167–182.

2. *Шакурова Е.С., Старчикова И.Ю.* Экология русского языка / Е.С. Шакурова, И.Ю, Старчикова // Глобальный научный потенциал. – 2021. – № 4 (121). – С. 244-247.

ОРГАНИЗАЦИЯ ЗАНЯТИЙ ПО ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЕ СО СТУДЕНТАМИ В ПОСТКОВИДНЫЙ ПЕРИОД

Камозин Д.Е., Медведев О.А., Черкашенко П.А.
Научный руководитель — доцент, Боброва О.М.
Ступинский филиал МАИ, каф. «ЭиУ», каф. «МСиИТ»
Bobrovaom51@mail.ru

Очевидно, что эпидемия короновируса приближается к своему логическому завершению. Тем не менее, последствия влияния болезни на организм в долгой перспективе остаются неясными. Уже сейчас существуют различные исследования на эту тему. Вот некоторые из возможных постковидных расстройств, которые приводит на своём сайте клиника высоких медицинских технологий имени Н. И. Пирогова:

- Общей усталость, головокружения.
- Проблемы с дыханием.
- Поражение сердечно-сосудистой системы.
- Нестабильность артериального давления и пульса.
- Боли в суставах, мышцах.
- Нарушения сна.
- Снижения когнитивных функций, потери памяти, «тумана в голове»

Как бы то ни было, последствия от вируса есть и основные очертания вполне определяемы. Мы считаем, что медикаментозного минимизирования последствий недостаточно. Очевидно, что правильно построенный план физических тренировок способен ускорить восстановление организма и, в частности, когнитивные функции мозга, что напрямую отразится на работоспособности студентов. Реализовать подобные процессы призван предмет физической культуры. В работе мы рассмотрим основные направления, в которых необходимо пересмотреть подход к организации тренировок студентов.

Из приведённого выше перечня симптомов нас интересуют расстройства сосудистой, дыхательной и опорно-двигательной систем. Для снижения риска прогрессии расстройств стоит исключить большие и

значительные нагрузки из плана тренировок, а также сместить акцент на аэробные упражнения. Аэробные нагрузки помогут наладить работу сердечно-сосудистой системы и снабжение мозга кислородом, что в свою очередь должно благоприятно отразится на когнитивных способностях студентов и их работоспособности.

Не стоит забывать, что постковидный синдром новое и до конца не изученное заболевание, поэтому к процессу организации занятий студентов по физической культуре стоит подходить со всей осторожностью и основательностью, нелишними будут консультации с врачами-специалистами. Данная работа создана с целью обратить внимание на проблему. Многие аспекты требуют уточнений, которые пока не доступны ввиду малоизученности постковида.

PALINDROMES IN ENGLISH

Давыдов А.А.
Научный руководитель: ст.преподаватель Старчикова И.Ю.
Ступинский филиал МАИ, каф. «ЭиУ», «МСиИТ»
arseniy.davydov.03@bk.ru

Palindromes aren't uncommon in English. They have no boundaries in both linguistic and stylistic aspects. The term *palindrome* can consist of words and whole phrases, moreover they are read both from left to right and from right to left. A palindrome is a common linguistic phenomenon. For example, the English name is *Bob*, the Russian word is *шалаш*. Palindromes were known in ancient times. Their magical property of being used in poems, literary works, in book titles, as sacred tablets with spells against fires and floods speaks about their power of words and the ability to bring good luck and protection to people in difficult circumstances. Poems composed in the form of a palindrome were found in ancient China. Their shape resembled a prayer spell. The art of palindrome also existed and developed in the form of inscriptions on vessels and vases, which could be read from either side when turned. It is known that such inscriptions were located both on temples, houses, fountains, and even on tombstones. Palindromes had magical power and were perceived as signs of eternity and infinity. For example, the phrase *«уведи у вора корову и деву»* symbolized the triumph of justice.

Consider the classification of palindromes:

1. Words of palindromes (*кок – ship's cook*, *наган – revolver*). The longest palindrome according to the Oxford English Dictionary is *tattarrattat*, meaning a knock on the door or there is another example of a nine-letter word: *redivider – перегородка*. According to the Guinness Book of Records, there is the longest English word-palindrome: *detartrated* which translates as *удаление тартраты (соли и эфиры винной кислоты)*.
2. The phrase-palindrome. As an example, consider a funny palindromic dialogue:

«Madam, I'm Adam» *(«Мадам, я – Адам»,* that's how the first man introduced himself to his woman).

«Eve» («*Ева*», modestly, using a palindrome in her speech, she replied).

3. A quasi-palindrome is the same as an ordinary palindrome, but there are no soft and hard signs in it. «*Меня истина манит сияньем*» – V. Gershuni.
4. Pseudo-palindrome is a phrase that can change the meaning when reading the opposite: «*На Ритке снег*» – «*ГенСек тиран*».
5. Rectus. This is an excerpt of text that can consist of at least one letter, when placed «in a circle», starting from two different places clockwise, you can see and read various phrases. Example. *Токио/Киото, река/каре.*
6. Superpalindrome. This phenomenon consists of several words that read the same from left to right: *Step time emit pets (Время шага выпустить домашних животных).*

So, the symmetry of palindromes has attracted the attention not only of linguists and linguists, but also of biologists, musicologists and mathematicians. Keeping in mind the peculiarities of the English language, the brevity of palindromes helps you learn words and expressions more quickly and effectively. They are used by students to develop memory and maintain a genuine interest in the language.

ПАЛИНДРОМЫ В АНГЛИЙСКОМ ЯЗЫКЕ

Давыдов А.А.
Научный руководитель: ст.преподаватель Старчикова И.Ю.
Ступинский филиал МАИ, каф. «ЭиУ», «МСиИТ»
arseniy.davydov.03@bk.ru

Палиндромы в английском языке – это не редкостное явление. Они не имеют границ как в языковом, так и в стилистическом аспекте. Термин *палиндром* может состоять из слов и целых фраз, причем они читаются как слева направо, так и справа налево. Палиндром – это общеязыковой феномен. Например, английское имя – *Боб,* русское слово – *шалаш.* Палиндромы были известны в древности. Их магическое свойство быть использованными в стихах, литературных произведениях, в названиях книг, в качестве священных табличек с заклинаниями от пожаров и наводнений говорит об их силе слова и возможности приносить удачу и защиту людям, находящихся в трудных обстоятельствах. Стихи, сложенные в виде палиндрома, были найдены в древнем Китае. Их форма напоминала заговорно-молитвенные заклятия. Также искусство палиндрома существовало и развивалось как надписи на сосудах и вазах, которые при повороте можно было прочесть с любой стороны. Известно, что такие надписи располагались как на храмах, домах, так и на фонтанах и даже на надгробиях. Палиндромы обладали магической силой и воспринимались как знаки вечности и бесконечности.

Например, фраза (уведи у вора корову и деву) символизировала торжество справедливости.

Рассмотрим классификацию палиндромов:

1. Слова палиндромы (*кок* – судовой повар, *наган* – револьвер). Самым длинный палиндром согласно Оксфордскому словарю английского языка является *tattarrattat,* обозначающее стук в дверь или есть еще один пример слово из 9 букв: *redivider– перегородка*. В соответствие с «Книгой рекордов Гинесса» существует самое длинное английское слово-палиндром: *detartrated*, в переводе означает *удаление тартраты (соли и эфиры винной кислоты).*
2. Фраза-палиндром. В качестве примера рассмотрим забавный палиндромный диалог:
   «Madam, I'm Adam» *(«Мадам, я – Адам»*, так представился первый человек своей женщине).
   «Eve» («Ева», – скромно, используя в своей речи палиндром ответила она).
3. Квазипалиндром – то же, что и обычный палиндром, но отсутствуют мягкие и твёрдые знаки. «*Меня истина манит сияньем*» – В. Гершуни
4. Псевдо-палиндром – фраза, способная изменить смысл при прочтении наоборот: «*На Ритке снег*» – «*ГенСек тиран*».
5. Ректус. Он представляет собой отрывок текста, который может быть составлен хотя бы из одной буквы, при расположении которого "по кругу" начиная с двух разных мест по часовой стрелке можно увидеть и прочесть различные фразы. Пример: *Токио/Киото, река/каре.*
6. Суперпалиндром. Такое явление состоит из нескольких слов, читающихся одинаково слева направо:
   Step time emit pets (Время шага выпустить домашних животных)

Итак, симметричность палиндромов привлекает внимание не только лингвистов и языковедов, но и биологов, музыковедов и математиков. Помня об особенностях английского языка, лаконичность палиндромов помогает более быстро и эффективно заучивать слова и выражения. Они используются студентами для развития памяти и поддерживают неподдельный интерес к языку.

Список литературы:

1. Бубнов А.В. Язык палиндрома. Курск, 1996
2. Федин С. Лучшие игры со словами. — М.: Айрис, 2002.
3. Языковые рекорды из Книги Гиннесса, часть II http://www.languages-study.com/guinness-2.html

РОЛЬ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ И ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ В УПРАВЛЕНИИ ВОСПИТАТЕЛЬНЫМ ПРОЦЕССОМ СТУДЕНТОВ

Дубинин И.О., Резяпкин А.С.
Научный руководитель: Доцент Боброва О.М.
Ступинский филиал МАИ, кафедра «ТАОМ»
ildubinin2002@gmail.com

Актуальной задачей науки последние годы является не только улучшение качества жизни человека, но и её продление. Составляющих компонентов для положительного результата этой задачи большое количество, но одной из основных является внедрение в повседневную жизнь человека экологической и физической культуры.

Физическая культура является частью общечеловеческой культуры, направленной на сохранение и укрепление здоровья человека в процессе осознанной двигательной активности. Она активно воздействует на жизненно важные и необходимые системы человеческого организма, поддерживая и укрепляя их состояние. В своей основе физическая культура имеет комплексную двигательную активность в форме физических упражнений, позволяющих максимально быстро и правильно формировать необходимые физические умения и навыки, улучшать состояние здоровья. *Здоровье* – это нормальная функция организма на всех уровнях его организации, нормальный и естественный ход биологических процессов, способствующих индивидуальному выживанию и воспроизводству. Хорошее здоровье, внимательно сохраняемое и укрепляемое человеком самостоятельно, обеспечивает продолжительную активную жизнь. Результатом для занимающегося регулярной активностью в физической культуре является физическая подготовка, возможность выполнить требуемые нормативы и совершенство двигательных умений и навыков.

Внедрение физической культуры в жизнь людей в России начинается с детского сада, когда происходит активное физическое развитие ребёнка, и продолжается в школе, профессиональных учебных заведениях в виде уроков физической культуры и на работе в виде сдачи нормативов ГТО.

При изучении данной темы было изучено:

- влияние окружающей среды на здоровье человека;
- роль экологической и физической культуры в жизни людей;
- актуальность использования оздоровительных сил природы;
- сочетание мышечной и мыслительной деятельности;
- различие физической нагрузки в зависимости от натренированности человека;
- сознательное выполнение двигательных упражнений человеком с целью оздоровления.

Физическую культуру следует рассматривать как особый род деятельности, результаты которой полезны не только для человека, как отдельной единицы, но и общества в целом. Физкультурно-спортивная работа, к которой присоединяются студенты первых курсов - один из хороших и рабочих способов совмещения общественных и личных интересов. Физическая культура является не только одним из лучших по эффективности средств улучшения заинтересованности и работоспособности студентов в учебном процессе и их общественной активности, но и сменой деятельности с мыслительной на мышечную, что является активным отдыхом и позволяет не выключаться из темпа работы. Знакомство студентов с физической культурой и спортом начинается с учетом их особенностей физической подготовки.

На теоретических и на практических занятиях физической культуры, студенты осваивают и совершенствуют двигательные навыки и двигательные качества. *Двигательные качества* - это основные характеристики двигательной функции. К ним относятся: гибкость, ловкость, сила, быстрота, выносливость. Двигательные качества отражают в первую очередь степень развития исполнительных отделов двигательной системы (самого опорно-двигательного аппарата, куда входят мышцы, связки, сухожилия, суставы, кости), двигательные же навыки и умения отражают степень развития системы управления движениями. Поэтому двигательные качества необходимо развивать, а двигательные навыки - формировать.

Экологическая культура – это часть общечеловеческой культуры, направленная на гармоничность сосуществования человеческого общества и окружающей среды. Природа в оздоровлении может нам помочь тем, что выполнение физических упражнений в парках увеличит свою эффективность в отличие тех же упражнений в помещении. Тридцатиминутная прогулка на свежем воздухе, в лесу, при хорошей солнечной погоде не только поднимет настроение, но и насытит кровь кислородом, очистит лёгкие и избавит организм от накопленного стресса. Ежедневное умывание прохладной водой, контрастный душ, поддержание водного баланса в организме так же благополучно скажется на незаметном для нас уровне здоровья, так и на весе, чистоте кожи и качестве сна.

В заключении отметим, что комплекс учебно-тренировочных средств обеспечивает создание прочной основы общей физической подготовки, эргономичное взаимодействие физических качеств и двигательных навыков, что способствует овладению занимающимися умением управлять своими движениями.

РОЛЬ ГУМАНИТАРНОЙ КУЛЬТУРЫ В ДЕЯТЕЛЬНОСТИ МЕНЕДЖЕРА

Кленина М.А., Скорохватова Е.М.
Научный руководитель Мощенок Г.Б., доцент МАИ
Ступинский филиал МАИ, каф. "ЭиУ"
km1083@yandex.ru

Двадцать первое столетие считается периодом крупных научно-технических достижений, финансовых упадков и массовых переоценок ценностей, нуждающиеся в подготовке менеджеров более высокого уровня, которые обладают высокой мобильностью и высоким уровнем духовной культуры. Но ещё в древности Анней Сенека пытался обрисовать контуры такой особой науки, как психагогики, представляющей, по его мнению, свод специальных знаний по искусству управления человеком и обществом в целом.

Спустя большое количество веков так и не получилось создать такую науку. Но несмотря на это, появилось множество наук, которые изучают искусство руководства, такие как психология, ораторское мастерство, сценическая режиссура, педагогика, этика и многие другие. С их помощью можно создать некую технологию общения с обществом и людьми, разработать и изучить методики воздействия на человека и его сознание. На основании полученных данных можно сделать вывод, что более успешными в управлении являются те менеджеры, которые имеют высокий уровень гуманитарной культуры: они пользуются авторитетом у подчинённых, у них хорошо построено взаимопонимание с подчинёнными, они знают слабые места своего коллектива, они могут правильно воздействовать на сознание и настрой своих подчинённых и т.д. Из этого можно сделать вывод, что гуманитарная образованность менеджера играет большую роль в его деятельности, увеличивая потребность в новых знаниях и самостоятельном мышлении.

Современный управленец должен быть личностью, которая способна в любых условиях и любых обстоятельствах, уметь применить свои гуманитарные знания и проявлять нравственную культуру, иметь нравственные принципы и нормы этикета общения с личность и обществом. Управленческое общение нуждается в использовании знаний таких наук, как социология управления, эргономики и т.д.

Наряду с этими науками большой интерес направлен на этические проблемы. В современной России всё чаще нужно обращаться к управленческой деятельности, имеющая этический и социально-психологический аспект.

ПРИНЦИПЫ ЗАПУСКА CROWD-МАРКЕТИНГОВОЙ КАМПАНИИ

Кленина М.А.
Научный руководитель — доцент, к.т.н. Кондрашева Н.Н.
Ступинский филиал МАИ, каф. «ЭиУ»
km1083@yandex.ru

В переводе с английского crowd – толпа и marketing – продвижение товара, услуги или бренда. Из данного перевода crowd-маркетинг - это методика массового привлечения целевой аудитория к товару, который производит компания. Данная методика осуществляется с помощью рекомендаций и комментариев на тематическом ресурсе. Площадками для использования crowd-маркетинга являются форумы, социальные сети, различные сайты с рекомендациями и отзывами.

Как и все инструменты интернет-маркетинга, crowd-маркетинг имеет свои положительные и отрицательные стороны. Положительными сторонами данной методики являются: 1- положительная репутация компании, т.е. при правильном применении crowd-маркетинга можно создать хорошую репутацию бренда и его продукции для потребителя. Отзывы и рекомендации в социальных сетях и на различных сайтах создаст желание заказать или купить товар именно у данного бренда. Но компании нужно соответствовать созданному образу или же crowd-маркетинг будет работать в отрицательном направлении, что спровоцирует потерю клиентов; 2- продвижение отдельных товаров, акций или услуг бренда, т.е. с помощью crowd-маркетинга можно размещать рекламу на конкретные сайты, с подходящей целевой аудиторией; 3- увеличение естественности рекламы, т.е. отзывы и рекомендации должны размешаться на понятном языке для целевой аудитории и естественным способом вызвать интерес у покупателя именно в этом продукте. Но у данной методики есть и свои минусы: 1- подходит не всем компаниям, т.е. метод crowd-маркетинга может не сработать. Дело не в том, что данная методика не эффективна, а в том что некоторым компаниям больше подойдут другие способы рекламы и продвижения. Например, для компании, выпускающей дорогостоящие автомобили, массовое привлечение не подходит. Или для местных компаний данная методика тоже не подходит, лучше использовать продвижение в социальных сетях или наружная реклама; 2- методика является трудоемкой, т.е. для поиска целевой аудитории, для создания уникальной рекламы нужен опыт и время. Конечно, можно найти копирайтера, но на это тоже нужно много времени, чтобы найти профессионала в данной сфере. Но правильный подход к crowd-маркетингу сведет все отрицательные стороны к минимуму.

Алгоритм запуска данного метода является простым, если не забывать о отрицательных его сторонах. Для запуска crowd-маркетинга потребуется: 1- найти в сети сайты, форумы блоги и т.д., на которых поднимаются темы, схожие с продуктом бренда. В 90% случаев целевая аудитория находится

именно там. Если на данной площадке обновления были давно, следовательно не нужно тратить время на данную площадку; 2- далее нужно создать естественный текст сообщения, т.е. для каждой площадки нужно создавать уникальный текст, без повторов. В тексте нужно показать достоинства именно этого товара, его полезность на языке понятном для данной аудитории. Сообщение должно быть логически построено, ссылки на товар должны быть правильно опубликованы; 3- следующим этапом является размещение поста на площадке, нужно принимать участие в обсуждении товара, фильтровать негатив, т.к. многие конкуренты применяют негативные способы рекламы.

Результат от crowd-маркетинга можно ждать через 2-3 месяца. Рост продаж будет зависеть от выбранных площадок и количества опубликованных ссылок.

ОТЛИЧИЕ МЕЖДУ РУССКИМ И АМЕРИКАНСКИМ МЕНТАЛИТЕТОМ НА ОСНОВЕ СРАВНИТЕЛЬНОГО АНАЛИЗА

Князьков А.М., Кучеров Д.В., Савин В.И.
Научный руководитель - канд. фил. наук, доцент Е. С. Шакурова
Ступинский филиал МАИ, каф. ТАОМ, ЭиУ
agrepolis31@mail.ru

Задаваясь вопросом, что такое менталитет, различные науки дают своё определение…Социологи называют это системой социально-психологических особенностей человека, либо общности. В основу такого мировосприятия положен генотип, создание которого было обусловлено природной и социальной средой, собственным духовным творчеством субъекта. Психологи - система взглядов, оценки, склад ума, хотя такое мировоззрение не может полностью совпадать с мыслью, действием, словом человека. В культурологии - “Менталитет и культура – это понятия, которые не только характеризуют общее, что объединяет отдельных носителей одной культуры, но и выделяет то, что отличает эту культуру от других”. Все эти определения верны и демонстрируют, что менталитет - это отличающие особенности одних больших социальных групп от других. Разобравшись, что такое менталитет, на основе сравнительного анализа мы можем сопоставить русский и американский менталитеты. В качестве примера рассмотрим различные ситуации, такие как: зависимость от чужого мнения и доносительства.

Русские люди очень зависимы от общественного мнения. Мы допускаем вмешательство в личную жизнь посторонних людей. В свою очередь среднестатистический американец уверен, что сможет всё.

Принято считать, что в наше время донос на своего “соседа” зачастую порицается обществом, так как русский человек не доверяет представителям власти и полиции. Если один человек мешают другому, то зачастую русские

люди пытаются решить проблемы сами, даже если это будет нарушать закон. Но среди американцев - жаловаться - это довольно распространенное явление, которое не вызывает осуждения у других. Например, если вы закурите или выбросите мусор в неположенном месте, то никто не сделает замечания, но в скором времени к вам подойдут блюстители порядка.

Анализируя данные примеры, можем сделать вывод, что различные нации смотрят по-разному на одну и ту же ситуацию, на основе этого выстраивают свое мировоззрение, ценности и тому подобное – в основе этого и лежит слово менталитет.

ПЕДАГОГИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ ИНИЦИАТИВОЙ СТУДЕНТОВ В ОРГАНИЗАЦИИ ПО СОСТАВЛЕНИЮ КОМПЛЕКСОВ ФИЗИЧЕСКИХ УПРАЖНЕНИЙ ДЛЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ФИЗИЧЕСКИХ КАЧЕСТВ

Изотов Н.С., Кулагина А.А.
Научный руководитель: доцент Боброва О.М.
Старший преподаватель: Еременская Л.И.
Ступинский филиал МАИ, кафедра «Информатика и вычислительная техника», «Экономика и управление».
nik_izotov_03@mail.ru; 2kulagina00anna3@gmail.com

Для того чтобы понять, насколько студенты осознают необходимость заботы о своем здоровье, нами было проведено анонимное анкетирование. Результат анкетирования студентов первого курса указывает на необходимость формирования у студентов, установки на совершенствование и укрепления здоровья, осознанной позиции по отношению к уровню физического развития и физической подготовленности, как составной части профессионального становления личности. Важна не столько двигательная активность во время занятия физической культурой, сколько овладение способами самопознания, самосовершенствования в процессе двигательной активности. Реализация этих установок со стороны студентов требует расширенного представления о здоровом образе жизни, о критериях здоровья и методах диагностики.

В данной работе решались следующие задачи:

1. Сформировать у студентов новые понятия и представления, связанные с выполнением определённых упражнений, пополнить теоретические знания, воспитать сознательное отношение к физической культуре в целом.
2. Определить практические рекомендации по составлению комплексов упражнений, корректируя режим руда и отдыха с учётом индивидуальных возможностей организма.

Основная методическая форма состоит в том, что с помощью этого простого упражнения (каждое из которых в отдельной области оказывает ограниченное воздействие на организм) происходит равномерная нагрузка на

разные группы мышц и внутренние органы занимающихся, правильно оценить функциональные возможности организма.

Основными её особенностями являются: чёткая регламентация величины нагрузки и продолжительности интервалов отдыха, индивидуализация тренировочной нагрузки, постепенное увеличение требований, периодическая смена упражнений, использование только хорошо освоенных упражнений. Последовательное включение в работу различных мышечных групп.

Здоровый образ жизни – это совокупность мероприятий направленных на объединение разнообразных форм физических упражнений, улучшение и формирование здоровья.

В целом следует отметить, что подобранные комплексы упражнений (разработанные нами по ходу учебного процесса) оказывают положительное влияние на функциональную подготовленность, основанную на индивидуальных показателях.

Большое значение имеет исходный уровень физической подготовленности студентов, который определяется по результатам выполнения контрольных упражнений и нормативов в начале и в конце учебного года. Определение исходного состояния создаёт предпосылки для правильного выбора методики занятий. Возможность обучения определяется методами объективного контроля и других характеристик, от некоторых зависит количество выполнения основного двигательного действия и итоговый результат.

В данной работе мы применили комплекс научно-педагогических методов исследования, предложены рекомендации по использованию физических упражнений, с целью выявления динамики развития.

В результате были 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 19,2%. Формирование осмысленного отношения и устойчивого интереса к занятиям по физической культуре в вузах осуществляется через лекции, беседы, практические учебные занятия, проведённые студентами во вне учебное время спортивно – оздоровительные мероприятия, самостоятельных домашних занятий.

Наши исследования позволяют сделать вывод о том, что разработанные комплексы упражнений способствуют устранению недостатков в телосложении, обеспечивают подготовку студентов к сдаче зачётных требований, служат эффективным средством всесторонней физической подготовки, учитывая при этом анатомо – физиологические и психологические особенности организма.

В результате установлено, что планомерное педагогическое управление инициативой студентов в организации по составлению комплексов физических упражнений, повышает интерес к физической культуре в инновационном подходе.

Планомерное и целеустремлённое освоение теоретической, физической и морально-волевой подготовленности способствует заинтересованности студентов в систематических занятиях физической культурой и укреплению физических качеств.

КОЛЛЕКТИВНОЕ БЕССОЗНАТЕЛЬНОЕ КАК ОСНОВА МЕНТАЛЬНОСТИ

Михонов В.В., Чебуркова А.М., Яковлева Е.С.
Научный руководитель — к.фил.н.. доцент Шакурова Е.С.
Ступинский филиал МАИ, каф. «ЭиУ», «ТАОМ»
Mihonov.valera@mail.ru

Теория бессознательного появилась в конце 19 столетия в рамках фрейдистского психоанализа, но некоторое время спустя была принята и переформулирована как его последователями, так и его перебежчиками. Одним из самых известных последователей представляется Карл Юнг, который после тесного сотрудничества с Зигмундом Фрейдом решил сформировать свою личную традицию вне психоанализа, которую мы знаем как "аналитическая психология". Посреди ключевых концепций, которые являются частью этой традиции, концепция коллективного бессознательного.

Среди прочего, концепция коллективного бессознательного явилась для формулирования разъяснений разнообразных человеческих переживаний, которые более классической и рациональной науке мало для изучения. Главное различие коллективного бессознательного от индивидуального в том, что: оно общее для разных людей; не зависит от субъективного опыта и истории формирования индивида; представляет собой некоторый «общий знаменатель» для разных людей, скопленный за тысячелетие, на протяжении которого живет человечество. Архетипы непредставимы сами по себе. Они проявляются в сознании следствиями самих себя, в качестве образов и идей. Это коллективные универсальные мотивы, появляющиеся из коллективного бессознательного. Являются главным содержанием религий, мифологий, легенд и сказок. У индивида архетипы возникают в сновидениях и грезах. Каждый человек поддается трем основополагающим моделям поведения: хаос – желание беспорядка и раздоров; порядок и нейтралитет – предпочтение поддержание мирных сотруднических отношений; гармония – рвение к благодеяниям, единство и красоте во всем.

Первый тип выражает систематическое желание воевать, второй тип обожает порядок и всегда готов к сотрудничеству, третий тип направлен на процветание и красоту. Инстинкты - это та же самая память, являются безличностными, повсюду известными условиями динамического характера. Инстинкты по своей природе являются не расплывчатыми и неопределенными, а необычным образом сформированными

мотивационными силами, которые следуют собственным цели за долгое время до осознания, а после независимо от степени осознания. Следовательно, они являются не далёким аналогом архетипов настолько, что дают повод предположить, что архетипы являются неосознанными образами инстинктов или, если высказываться иначе, что они являются моделями инстинктивного поведения. Коллективное бессознательное русского народа кроме общечеловеческих содержит тысячелетний архетип православных нравственных норм. Данный нравственный архетип так силён в жизни, что воинствующий атеистический марксизм не смог разрушить его даже за 70 лет и, наоборот, сам к нему приспособился. Неповторимое свойство терпения позволяет русскому народу мужественно переносить не только лишения, но и оголтелую сегодняшнюю русофобию, проявляемую народами дальнего и ближнего зарубежья, а также элитами отдельных малых народов, живущих в самой России.

Можно ли говорить, что человеческая психика многогранна? Уже давно эксперты в данной области разделили ее на несколько составляющих, одна из которых — коллективное бессознательное. Трудно сказать, оказывает ли оно влияние на наше поведение и жизнь в целом. Известно только одно — опыт человечества в той или иной мере отражается на сознании каждого из нас.

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗРАБОТКИ ИНФОРМАЦИОННЫХ ОЗДОРОВИТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ ПРИ ЗАНЯТИЯХ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРОЙ

Гаврилина Е.А., Нестеренко Я.А.
Научный руководитель — доцент, Боброва О.М.
Ступинский филиал МАИ, каф. «МСиИТ», «ЭиУ»
honoryanalol@gmail.com

В наше время информационные технологии всё больше входят в повседневную жизнь. Так, например в физической культуре, а особенно в повышении оздоровительного потенциала учащихся без них не обойтись. С помощью анализа научной литературы и изучения роли информационных технологий в повышении оздоровительного потенциала при занятиях физической культурой можно сделать небольшой вывод по теме моего исследования.

Информационные оздоровительные программы — это важная вспомогательная составляющая обучения и физической подготовки учеников высших учебных заведений. Информационные технологии – это в первую очередь работа с большими объёмами информации. К примеру, данные об учениках в электронном виде уже нигде не покажутся открытием, ведь без них не представляется жизни, не говоря о связи с преподавателями.

Если рассматривать практические составляющие информационных технологий в оздоровительной физической культуре, то можно с уверенностью сказать, что применение современных технологий стимулирует познавательный интерес к физической культуре и, следовательно, способствует повышению качеству образования в целом. Недостаток специалистов в сфере оздоровительной физической культуры компенсируется за счёт использования специальных информационных технологий, которые снабжены специальным программным обеспечением.

Если окунуться в сферу лабораторного тестирования и рассмотреть автоматическую регистрацию результатов двигательных тестов, то, как для учеников, собирающихся заниматься оздоровительной физической культурой, так и для преподавателей, важно знать в каком физическом состоянии находится занимающийся. Это можно осуществить, детально расспросив занимающегося. Автоматизация этого процесса – относительно несложная задача, при которой информационным технологиям получается задавать определённые вопросы и, исходя из ответов, составлять список рекомендаций. Автоматизированная регистрация двигательных тестов выводит преподавательскую организацию на более высокий уровень. Она так же может выдавать ответ с предварительным анализом данных и последующей выдачей рекомендаций.

Как итог, имеем, что информационные оздоровительные программы – есть средство и посредник между преподавателем и студентами на этапах становления учебного курса и проведение занятий, зависит как от целей обучения, так и от имеющихся ограничений, что позволяет максимально использовать индивидуальный подход в обучении.

Исследование нашей работы заключалось в разработке информационных оздоровительных программ, направленных на формирование здорового образа жизни и определении критериев эффективности, определяемые спецификой и целью; Проведённые исследования позволяют наметить направления в совершенствовании жизненно-важных двигательных умений и навыков, учитывая при этом опыт предыдущих поколений, разнообразные виды спорта, игры и их правила, а также наличие развитой государственной системы физического воспитания.

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ НА ЗДОРОВЬЕ СТУДЕНТОВ

Емельянова Е.В., Кустов С.С., Михалев С.С.
Научный руководитель – доцент, Боброва О.М.
Ступинский филиал МАИ, каф. «МСиИТ»
angellena00@mail.ru, kustikushunter@mail.ru, stepa.mihalev@mail.ru

В мае 2020 года большинство вузов перешло на дистанционное обучение по рекомендации Министерства науки и высшего образования РФ из-за эпидемиологической обстановки не только в стране, но и в мире, с которой ещё не сталкивалась система образования.

Дистанционное обучение – способ взаимодействия преподавателей и студентов на расстоянии. Эта форма обучения стала единственно возможной для обеспечения безопасности и сохранения здоровья студентов в окружающих условиях.

Цель данной работы заключается в изучении влияния дистанционного обучения на здоровье студентов, а также разработке мер по решению возникших проблем. Как известно, человеческое тело не предназначено для подобных условий, что может повлечь за собой определённые проблемы со здоровьем.

Опрос показал, что 20% студентов за период дистанционного обучения столкнулись с усталостью глаз и возможным ухудшением зрения, 35% студентов столкнулись с болями в спине, запястьях и шее, а 45% не сталкивались с ухудшением здоровья.

Результаты неудивительны, ведь большинство студентов также посчитали, что нагрузка увеличилась, а длительное времяпровождение за компьютером приводит к проблемам со зрением, осанкой, психоэмоциональным состоянием, что особо актуально в период самоизоляции, а также нарушению режима сна, питания и т.д.

Тем не менее 42% студентов высказались о желании попробовать продолжить дистанционное обучение, в то время как 58% хотели бы вернуться к традиционному. Это также объясняется положительными сторонами дистанционного обучения, где у студентов из других городов отпала необходимость тратить ресурсы на дорогу, появилось больше свободного времени.

Несмотря на то, что мнения студентов разделились касаемо желания продолжить дистанционное обучение или вернуться к традиционному, отмеченное негативное воздействие на здоровье студентов это проблема, которую необходимо решать – путём понижения возросшей нагрузки, возрастанием перерывов между занятиями и пр.

СОВРЕМЕННОЕ ЭКОНОМИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ АЭРОКОСМИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ (АКП)

Новичкова В.С., Грязцова М.П., Старостина Я.П.
Научный руководитель — доцент, Курашова С.А.
Ступинский филиал МАИ, каф. «ЭиУ»
lerochka_novichkova@mail.ru

Постиндустриальная экономика - это экономика, главным положением работы которой служит получение научных знаний, использование ресурсов

и средств, для промышленного и технологического прогресса. Среди важнейших направлений ее развития, таких как компьютерные технологии, ядерные исследования, биотехнологии в медицине и многих других, всегда присутствуют авиация и космическое пространство. Следовательно, неэффективное пользование и потеря дорогостоящего потенциала авиационно-космической промышленности - один из важнейших вопросов.

Сегодня Россия уже втянулась в процесс всемирной интеграции. В космической сфере на данном этапе 84% прибыли предприятий обеспечивается иностранными заказчиками.

В современных условиях отечественное авиастроение является самым перспективным направлением развития экономики России. Научно-технологические и производственные способности по многим параметрам, главным образом в боевом секторе авиастроения, пока ещё в значительной степени преобладают превосходствами в ведущих промышленно-развитых странах. Сохраняется присутствие российского авиационного промышленного производства на мировых рынках военной авиации. Успешное развитие отечественной авиационной техники связано с жестким конкурентным соперничеством с мировыми лидерами, объединенными в крупные диверсифицированные авиаракетно-космические корпорации.

Международные системы координации авиационной деятельности и постоянно растущие требования, предъявляемые к авиационно-космической технике, к ее безопасности, надежности, экологичности, экономичности, нуждаются во многих преобразованиях и фундаментальных научных исследовательских разработках. Политика, устремленная на экспорт в новых сферах мировой экономики и предоставление большой группы услуг для заказчиков, первоначально начиная с основания аэрокосмического оснащения и завершая ее функционированием на рынках транспортировки, телекоммуникаций, связи, возможно создание роста макроэкономической производительности аэрокосмической совокупности. Экспорт, основанный на новых технологиях и знаниях, способен предоставлять более высокие темпы и стабильность ускоренного экономического нарастания, чем применение классических промышленных методик и вывоза топливных резервов.

Эту стратегию, нацеленную на повышение макроэкономической результативности отрасли, обычно определяют как стратегию национальной ответственности. На ее успешный результат позволяет надеяться факт спроса на продукцию новых аэрокосмических технологий в России.

Объемы и спектр технических достижений и интересов российской АКП очень велики, именно поэтому нельзя недооценивать её значимость для процесса развития всей отечественной экономики. В наши дни российская АКП значительно отрывается от своих внешних соперников по масштабам деятельности, что лишает предприятия России способности обращать ресурсы на развивающиеся новые проекты и инвестировать в них.

Таким образом, стратегия национальной ответственности и её благополучное исполнение в ближайшее время несомненно вызовет увеличение годового ВВП РФ, тем самым способствуя росту товарооборота российской АКП примерно в десять раз и увеличению доли России на мировом рынке до 8%.

Список использованных источников:

1. Любимцева С.В. Современные тенденции в организации производства в авиационной промышленности [Статья] // Электронный журнал «Труды МАИ». Выпуск № 47, — 2018.

2. Кузьмина Л.В. Авиационная промышленность России: современные проблемы и перспективы развития [Статья] // Экономика и бизнес, — 2019.

3. Корень А.В. Стратегические аспекты развития авиационной промышленности [Статья] // Государство и транспорт, — 2017.

4. Бендиков М.А., Фролов И.Э. К проблеме выбора стратегии развития авиационной промышленности — Вестник МГОУ, 2011. — 24 с.

УПРАВЛЕНИЕ КОМПЛЕКСОМ МЕРОПРИЯТИЙ, НАПРАВЛЕННЫХ НА СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ДВИГАТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ

Ледовская А.А., Извеков П.А.
Научный руководитель – доцент Боброва О.М.
Ступинский филиал МАИ, каф. «ТАОМ»
ledovskaya3110@gmail.com

Физическое воспитание в ВУЗах служит для подготовки специалистов с высоким уровнем квалификации и многосторонним развитием. При составлении плана обучения общей физической подготовке учитывается состояние здоровья и уровень спортивной подготовки студентов, а также необходимые для их будущей профессии физические навыки. Программы курса общей физической подготовки (ОФП) и курс спортивного совершенствования определяют учебную работу по физическому воспитанию студентов.

Курс практических занятий по ОФП состоит из занятий-уроков по ОФП, спортивно-тренировочных занятий, из лёгкой атлетики и гимнастики, различных спортивных игр, лыжного спорта и плавания, и других соревнований по различным видам спорта, гимнастики, игр, которые обеспечивают прохождение практической части программы. Во время прохождения курса ОФП студенты не только приобретают привычку к регулярному выполнению физических упражнений, но и определяют свою спортивную направленность для дальнейшего совершенствования в одном из видов спорта, на занятиях в спортивных секциях . В крупных учреждениях, в которых имеется хорошая материальная база и обучается большое число спортсменов-разрядников, создаются спортивные студенческие клубы. Обычно выделяют уроки ОФП и спортивно-тренировочные, которые в свою

очередь различаются в зависимости от видов средств, используемых для физического воспитания. Основной целью занятий по ОФП, является цель направленная на повышение здоровья в целом, а так же на улучшения деятельности отдельных органов и всех систем организмов студентов. Дополнительной, но не менее важной целью ОФП, является направление на воспитание моральных и волевых качеств, а также совершенствование отдельных прикладных навыков. В процессе занятий этого типа осуществляется различное влияние на организм, которое проявляется в укреплении мускулатуры, в том числе влияющей на становление правильной осанки, увеличении крепости и гибкости суставов, помимо этого, воспитываются такие навыки как коллективизм.

Занимаясь спортом и физической культурой, студенты развивают и укрепляют собственное здоровье, что является профилактикой различных неинфекционных заболеваний, но к тому же способствует профилактике вредных привычек. Физическое воспитание является одним из факторов, определяющих поведение человека на работе, учебе, в общении и быту и способствующих решению оздоровительных, социально-экономических и воспитательных задач, поскольку оно является важной частью общей культуры человека, его здорового образа жизни. Особенностью физкультурно-профилактической деятельности является ее оказание комплексного воздействия на личность, включая в себя удовлетворение таких естественных потребностей человека, как потребность в самоутверждении, самореализации, а также существенное изменение поведения в целом, так как на это влияют большие физические нагрузки. Отличием спорта от других форм досуговой деятельности в наличии физической составляющей, помимо интеллектуальной и психоэмоциональной, и, как следствие, обладание существенными возможностями влияния на растущий организм. Помимо того, что физические нагрузки оказывают формирующее воздействие на организм, они также удовлетворяют потребность молодых людей в движении. Поэтому в качестве альтернативы вредным привычкам можно рассматривать физкультурно-спортивную деятельность, поскольку она предлагает действенный путь становления здоровой и сильной личности.

Таким образом, задачами спорта являются - формирование и развитие до определенной степени совершенства необходимых двигательных умений, навыков и связанных с ними знаний.

АНАЛИЗ ПРОБЛЕМ СТУДЕНЧЕСКИХ СЕМЕЙ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ СОЦИОЛОГИЧЕСКОГО ОПРОСА

Поздышева М.А.
Научный руководитель — к.фил.н.. доцент Шакурова Е.С.
Ступинский филиал МАИ, каф. «ЭиУ», «МСиИТ»
mar.p.and32@gmail.com

Семья – важная ячейка общества. Она представляет собой малую социальную группу, основанную на браке (кровном родстве) и связанную общим бытом, взаимоответственностью, взаимопомощью и совместным воспитанием детей. Такой тип семьи как студенческая является довольно обширным, поскольку большая часть молодежи – студенты, и малоизученным.

Студенческая семья – особый тип семьи, где оба супруга (один из них) получают образование в очной форме в высшем учебном заведении или образовательном учреждении среднего специального образования. В такой семье возраст супругов не превышает 28 лет, а со времени вступления в брак прошло не более 5 лет. Супруги ведут схожий образ жизни, объединены общими интересами и направляют твою деятельность на получение образование, что делает их стабильными и дает возможность успешно функционировать. В Ступинском филиале МАИ было проведено социологическое исследование, посвященное отношению студентов к студенческим семьям и их актуальным проблемам. В опросе приняли участие 24 студента первого курса – 54,2% юношей и 45,8% девушек.

На первом месте оказалась финансовая проблема. Ее выбрали 91,7% опрошенных. Уровень дохода большинства студенческих семей является довольно низким. Стипендия не покрывает все расходы на жилье, ребенка, средства первой необходимости и другие дополнительные траты. Временным решением подобной проблемы может считаться финансовая помощь со стороны родителей (этот пункт выбрали все, кто считает приемлемой помощь со стороны родителей) и подработка в свободное от учебы время с общим доходом свыше 20000 (62,5%).

Жилищная проблема – одна из самых важных проблем для молодых семей (75% респондентов). Покупка частной квартиры или проживание на съемной не всегда возможны из-за финансовых проблем. Возможными вариантами действия в такой ситуации могут быть: проживание в коммунальной квартире или комнате в общежитии. Совместное проживание с родителями выбрали лишь 30% опрошенных.

Для молодых супругов одним из решающих показателей является психоэмоциональный климат в семье. Этот пункт выбрало 45,8% студентов. При высоком уровне доверия и взаимоуважения супруги легче переживают материально-экономические и психологические проблемы, возникающие в начале семейной жизни. На ранних этапах супругам приходится привыкать к изменившимся условиям жизни, характеру и привычкам друг друга, что нередко приводит к конфликтам и напряженности. Для успешного прохождения этапа первичной адаптации супруги должны иметь схожесть в нравственных взглядах и уметь понимать друг друга.

С рождением ребенка начинается новый этап развития семьи. Супруги сталкиваются с нехваткой времени, финансовых средств, добавляется беспокойство за здоровье и безопасность ребенка. Данную проблему считают актуальной 45,8% опрошенных. Часто студентам приходится переходить на

заочное обучение или брать академический отпуск, чтобы оставаться с ребенком и покрывать расходы на его содержание. Обратиться за помощью в уходе за ребенком готовы 75% респондентов.

Можно сделать вывод, что студенческие семьи образовываются и развиваются по общим законам. Они характеризуются теми же проблемами и этапами развития, что и обычные молодые семьи. Их проблемы связаны с ограниченными возможностями на время получения образования. Среди опрошенных 75% считают, что вступать в брак стоит в возрасте от 23 до 29 лет, что соответствует старшим курсам института. Успешному функционированию студенческой семьи способствует заинтересованность и инициативность самих студентов.

УПРАВЛЕНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫМ СОСТОЯНИЕМ ОРГАНИЗМА СТУДЕНТОВ ПОД ВЛИЯНИЕМ ТРЕНИРОВОЧНЫХ НАГРУЗОК

Просников В.Д.
Научный руководитель-доцент, Боброва О. М.,
Ступинский филиал МАИ, каф. «ЭиУ»
prosnikov@list.ru

Физическая культура и сам спорт, как одно из средств укрепления здоровья, поддержка физической формы. Она повышает физическую работоспособность, создавая почву для дальнейшей высокоэффективной работе организма. Здоровый человек- нужный человек.

Мы то, что мы едим, - и это правда. Ведь исследования выявили растущий список продуктов, которые воздействуют на наше здоровье, благополучие и влияют на то, как мы стареем. Сахар считается товаром одним из факторов “ускоренной смерти”. Как правило, старение не происходит внезапно, это постепенный биологический процесс, он начинается с рождения, неумолимо прогрессирует в течение всей жизни и оканчивается смертью. Одна из них заключается в том, что клетки не могут делиться и обновляться бесконечно. Исследования показывают, что диета с высоким содержанием фруктов и овощей, оливкового масла, цельного зерна, бобовых, рыбы и небольшого количества красного вина продлевает жизнь и уменьшает риск сердечно-сосудистых заболеваний. Здоровое питание означает «ешь все, но в умеренных количествах».

Ожирение развивается, если мы в течение долгого времени потребляем больше калорий, чем нам нужно. Факторы, способствующие прибавке веса, включают генетическую предрасположенность, переедание и отсутствие физической активности. Ожирение влияет на продолжительность жизни. Исследователи выявили, что полные молодые мужчины живут на 13 лет меньше, а очень полные женщины - на 8 лет.

С момента рождения Хромосомы укорачиваются с каждым делением, и клетка неизбежно умирает. наша физическая эффективность увеличивается и

достигает своего пика в возрасте около 25 лет. Затем она постоянно снижается. С возрастом также ухудшается функция самовосстановления организма. В пожилом возрасте организму нужно меньше энергии. С тридцати лет потребность в энергии снижается примерно на 8 процентов за десятилетие.

Постоянные занятия физической культурой положительно влияют на работоспособность, пищеварительную, нервную системы и репродуктивную.

Учитывая положительные изменения в функциональном состоянии тренированности студентов, посещаемость занятий стала более 90 процентов.

ПРОДВИЖЕНИЕ ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПРОФОРИЕНТАЦИИ УЧЕНИКОВ ШКОЛЫ

Мишин Г.Ю.
студент факультета социальных наук и массовых коммуникаций
Финансовый университет при Правительстве РФ, Москва
Научный руководитель — доцент, к.т.н. Ручина Н.В.
МАИ, каф. «МиТОМ»
n.ruchina@list.ru

Увеличение общего количества бюджетных и целевых мест технологических специальностей технических вузов связанного с автономным и импортонезависимым развитием отечественной промышленности требует повышения уровня качества абитуриентов и их дальнейшего закрепления в промышленности на инженерных должностях. Для этих целей возрастает роль взаимодействия технических вузов с учениками школ в следующих формах: чтение образовательных профориентационных курсов; проведение занятий по дополнительной образовательной программе; руководство проектно-исследовательской деятельностью школьников для участия в конкурсах, олимпиадах и конференциях; проведение экскурсий на выставки достижений кафедр. Правильный выбор профессии связан с профессиональным совершенствованием и наставничеством в рамках научных школ.

Разработка и создание новых перспективных материалов для промышленности и народного хозяйства благодаря современным технологиям является актуальной профессиональной деятельностью [1, 2]. Популяризация и продвижение инженерной профессии в целом среди школьников требует поиска среди них наиболее подготовленных по физике, химии и математике будущих абитуриентов технологических ВУЗов. Для этих целей сформированы следующие мероприятия:

1. организация профориентационных курсов для школьников старших классов с учетом анализа и обзора биографий известных инженеров-материаловедов в части мотивов выбора профессионального пути и дальнейшего профессионального развития [3];

2. проведение занятий для школьников по дополнительной образовательной программе в форме кружков на лабораторной базе ВУЗов с проведением технологических экспериментов и в сочетании с видео презентациями на основе имитационного компьютерного моделирования, а также преподавание основ теории решения изобретательских задач;

3. формирование заданий и задач различного уровня сложности на основе материаловедческой тематики в конкурсах, олимпиадах и конференциях для участия старшеклассников.

Эффективное решение проблемы распространения профориентационных знаний среди рассредоточенной аудитории школьников профильных классов для их дальнейшего широкого привлечения возможно с помощью массовых коммуникаций в виде специальных уроков или передач на телевидении, в популярных социальных сетях и образовательных интернет-ресурсах [4].

Таким образом, выше рассмотренные профориентационные мероприятия позволят выявить и мотивировать перспективных будущих студентов для подготовки бакалавров технических ВУЗов по технологическому направлению «Материаловедение и технологии материалов», «Биотехнические системы и технологии», «Металлургия» и другим родственным специальностям.

Список литературы

1. Колачев Б.А., Елисеев Ю.С., Братухин А.Г., Талалаев В.Д. Титановые сплавы в конструкциях и производстве авиадвигателей и авиационно-космической техники. М.: МАИ, 2001.— 412 с.

2. Функциональные материалы с эффектом памяти формы: учебное пособие. Гвоздева О.Н., Коллеров М.Ю., Гусев Д.Е., Гуртовая Г.В., Ручина Н.В. М.: ООО «НИЦ ИНФРА-М», 2016. – 140 с.– DOI 10.12737/18648.

3. Основатели научных школ «МАТИ – Российского государственного технологического университета имени К.Э. Циолковского». Краткие очерки / Под ред. проф. Г.С. Головкина. – М.: МАТИ, 2012. -366 с.

4. Кафтан В.В. Концепции, практики и технологии современных медиа: Учебник / В.В. Кафтан. – М.: ООО "Изд-во "КноРус", 2022. – 514 с.

Секция № 5	Юный исследователь Руководитель секции: Шахназарова Е.С., директор МБОУ «СОШ №5 с углублённым изучением отдельных предметов»

МБОУ «Средняя общеобразовательная школа №5 с углубленным изучением отдельных предметов» городского округа Ступино Московской области
Телефон: 8 (496) 642-10-63

ОПРЕДЕЛЕНИЕ УРОВНЯ РЕЧЕВОЙ КУЛЬТУРЫ УЧАЩИХСЯ 9-ГО КЛАССА НА ПРИМЕРЕ ОРФОЭПИЧЕСКОЙ НОРМЫ

Старшинова Е.К., Шакурова А.В.
Научный руководитель – доцент, канд.филологич.наук Шакурова Е.С.
Ступинский филиал МАИ, кафедра «ЭиУ»
Starshinovakaterina93@gmail.com

Культура речи современного человека является показателем его общей культуры, а также частью его делового имиджа. Культура речи не формируется в одночасье, это долгий, кропотливый и сознательный труд по формированию речевых навыков, начинающийся со школьной скамьи и продолжающийся всю жизнь. К этим навыкам стоит отнести коммуникативные, касающиеся эффективного межличностного общения; этические, предполагающие владение речевым этикетом; нормативные, заключающиеся в правильном употреблении слов как в письменной, так и в устной речи.

Среди норм современного русского языка особым образом выделяют орфоэпические нормы, касающиеся исключительно устной речи. Известна пословица «Встречают по одежке, провожают по уму». В данном случае эта фраза может быть справедливо применима к ситуации устной коммуникации: уровень речевой культуры человека определяется с его первых слов. В связи с этим навыки устной речи, в том числе орфоэпические, касающиеся правильной постановки ударения, очень важны.

Орфоэпические навыки начинают формироваться с раннего возраста в семье и детском саду, однако особое внимание развитию и закреплению этих навыков отводится в школе. Мониторинг орфоэпической компетенции школьников проводится в формате ВПР, ОГЭ и ЕГЭ. Особенно показательным является 9 класс, поскольку часть школьников собирается продолжить образование за пределами среднеобразовательной школы, и, как

следствие, в 10 класс приходят школьники, нацеленные на высшее образование и мотивированные на качественное изучение русского языка. В связи с этим особый интерес для нашего исследования представляли учащиеся 9 класса как более достоверная референтная группа.

Для определения уровня орфоэпической культуры в марте 2022 года было проведено исследование в виде опроса учащихся 9 класса МБОУ СОШ школы № 9 в количестве 30 человек. Опрос проводился посредством Google Forms(https://docs.google.com/forms/d/1qaeOz1eK2u9AnnERNFLrZMAf2NaLVUiL5JnvrLYepS0/edit?usp=sharing). Испытуемым было предложено правильно расставить ударение в 10 словах, часто используемых в речи и являющихся общеупотребительными: *красивее, крови, кухонный, подростковый, пуловер, сливовый, умерший, торта, туфля, черпать.* В результате были получены ответы в количестве 300 слов. Слова с максимальным и минимальным количеством допущенных орфоэпических ошибок размещены в нижеследующей таблице.

Таблица. *Анализ допущенных орфоэпических ошибок*

Максимальное количество ошибочных ответов		*Максимальное количество правильных ответов*	
Слова	*%*	*Слова*	*%*
красивЕе	10%	красИвее	90%
кровИ	21,9%	крОви	78,1%
кухОнный	16,7%	кУхонный	83,3%
подрОстковый	16,1%	подростКовый	83,9%
пуловЕр	9,4%	пулОвер	90,6%
сливОвый	40%	слИвовый	60%
Умерший	26,7%	умЕрший	73,3%
тортА	10%	тОрта	90%
туфлЯ	28,1%	тУфля	71,9%
черпАть	36,7%	чЕрпать	61,3%

Таким образом, можно сделать следующие выводы:

1. Нет ни одного слова, в котором испытуемые поставили ударение верно.
2. Нет ни одного слова, в котором абсолютно все ученики допустили бы ошибку.
3. Во всех словах учащимися ударение поставлено верно в больших случаях (60-90,6%), чем неверно (9,4-40%).

Не может не радовать, что верных ответов в постановке ударения в данных общеупотребительных словах дано существенно больше, чем неверных, что свидетельствует о достаточно высоком уровне орфоэпической компетенции школьников, готовящихся к сдаче ОГЭ по русскому языку и продолжающих работать над совершенствованием орфоэпической нормы.

АДАПТАЦИЯ ЧЕЛОВЕКА К КИСЛОРОДУ

Челпанова Л.М.
Научный руководитель — преподаватель Лобакова С.Л.
ГБПОУ МО «Московский Областной Медицинский Колледж 2»
Ступинский филиал
lidiachelpamur1707@mail.ru

В мире существует разительная потребность в новых методах борьбы с онкопатологиями. Помочь в их поисках могут новые знания о природе и механизмах развития злокачественных опухолей.

Ссылаясь на независимые друг от друга работы двух учёных-медиков о взаимодействии различных белков (HIF-1 и эритропоэтин), можно сказать, что белок помогает раковым клеткам выжить в условиях гипоксии и дождаться, пока кровоснабжение опухоли будет налажено, из чего будут следовать выводы.

Цель исследования: узнать подробности того, как именно человеческий организм реагирует на недостаток или избыток доступного кислорода.

Задачи исследования:

1. Проанализировать литературные и иные источники по поставленным целям.
2. Выявить особенности открытия.
3. Разработать анкету и провести блиц-опрос для изучения осведомленности студентов медицинского колледжа.

Главная функция белков – обеспечить выживание организма в узком диапазоне концентрации кислорода. В случаях, когда кислорода недостаточно – обменные процессы приостанавливаются, организм может не справиться и погибнуть. В обратных случаях (при высоких дозировках кислорода) так же есть вероятность летального исхода.

Чем больше кислорода, тем больше вырабатывается его активных форм – это может привести к окислительному стрессу, поэтому необходимо поддерживать баланс, и именно белок HIF-1 находится в центре системы, отвечающей за адаптацию организма к различным концентрациям кислорода.

Опухолевая ткань плохо снабжается кислородом по сравнению с соответствующими нормальными тканями. Усиление гипоксии опухолевой ткани коррелирует с худшим исходом заболевания и низкой эффективностью лечения.

Понимание всех этих процессов поможет разработать препарат, который поспособствует эффективнее убивать клетки опухоли, либо поможет дольше поддерживать действие других препаратов. На данный момент прошло мало времени с открытия белка HIF-1, поэтому эта мысль находится на этапе разработки.

То, что гипоксия и раковые клетки взаимосвязаны между собой – это удивительно. Исследование уникально тем, что позволяет разобраться в

патогенезе протекающих процессов в клетках крови, поэтому было проведен опрос об осведомленности в кругах людей, которые имеют непосредственное отношение к медицине, по итогам которого были сделаны следующие выводы.

Несмотря на то, что изначально большинство опрашиваемых связывали гипоксию с онкопатологиями, в заключительном вопросе о том, существует ли взаимосвязь между ними, большинство решило, что она отсутствует. Благодаря проделанной работе теперь гораздо больше людей осведомлены и заинтересованы в данном вопросе.

Кислородное голодание делает злокачественную опухоль более агрессивной и повышает риск метастастазирования. Долгое время учёные не могли понять, почему так происходит. Благодаря недавнему открытию белка HIF-1 причина была раскрыта, а люди стали питать веру в то, что совсем скоро мы сможем побеждать рак и не думать о нем, как о чём-то смертельном.

МОДЕЛЬ ОРОШАЮЩЕЙ ПЛАТФОРМЫ

Барбашов М.А.
Научный руководитель – Кутилин Г.М.
ГБОУ г. Москвы «Школа № 1874»,
институт №7 «Робототехнические и интеллектуальные системы» МАИ НИУ
mihailbar7@gmail.com

На сегодняшний день становятся актуальными разработки, связанные с борьбой против пандемии COVID-19. Обработка помещений и улиц при помощи беспилотных летательных систем помогает в решении данной проблемы. Разработанные проекты способствуют эффективному проведению мероприятий, связанных с санитарной обработкой помещений и позволяющих практически полностью исключить участие человека на вредных работах. Созданная нами модель орошающей платформы может проводить дезинфекцию, дератизацию, орошать помещение инсектицидами и осуществлять опрыскивание растений в закрытых помещениях.

Цель проекта: создать модель орошающей платформы для проведения дезинфекции, дезинсекции, дератизации в сложных для доступна местах и опрыскивания растений в закрытых помещениях.

Для достижения поставленной цели было необходимо решить следующие задачи:

1. Изучить рынок квадрокоптеров, которые используют для орошения.
2. Определить функции, необходимые для орошающей платформы.
3. Разработать алгоритм действий для модели орошающей платформы.

4. Сделать чертеж и создать модель на 3D-принтере, которая будет управляться при помощи системы дистанционного управления и иметь датчик расстояния, который позволит предупредить о препятствиях.

5. Создать программу, чтобы модель орошающей платформы могла проводить обеззараживание ультрафиолетовой лампой и опрыскивать помещение.

6. Провести апробацию разработанной модели.

7. Сформулировать выводы и запланировать дальнейшие действия.

Нами был проанализирован рынок современных квадрокоптеров. Было выявлено, что данные системы нашли широкое применение в сельском хозяйстве. Например, рассмотренная модель DJI Agras T16 имеет мощное аппаратное обеспечение, дрон способен развивать максимальную скорость полёта до 36 км/ч, время полёта может длиться 18 минут [1]. Но, можно отметить, что данную модель невозможно использовать в закрытых помещениях.

Собранная и проанализированная информация по изучаемой проблеме, помогла в разработке и создании модели орошающей платформы.

При создании деталей для дрона использовалась программа Ultimaker Cura и 3D-принтер Ultimaker3, для узлов – САПР Inventor.

Программирование осуществлялось на популярной платформе робототехники – Arduino.

Орошающая платформа может выполнять следующие функции:

- передвижение дрона происходит благодаря дистанционного управления;
- предупреждение о препятствии возникает из-за установленного датчика расстояния;
- обеззараживание осуществляется в результате имеющейся ультрафиолетовой лампы;
- опрыскивание помещения можно проводить любыми необходимыми химическими средствами.

В дальнейшем мы планируем модернизировать модель орошающей платформы. Возможно установление систем GPS и RTK для более точного позиционирования в пространстве.

Список литературы

1. Сельскохозяйственные квадрокоптеры [Электронный ресурс] URL: https//www.rusgeocom.ru (дата обращения 11.11.2021).

ЭВОЛЮЦИЯ АВИАЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

Галкин В.А., Тимофеева А.Г., Котов О.Е.
Научные руководители – к.т.н., доцент Белова С.Б.,
Ступинский филиал МАИ,
Тимакова И.Л., зам. директора МБОУ СОШ №5
городского округа Ступино Московской области.
vladimir.galkin.765@mail.ru

История развития авиации неразрывно связана с металлами. Но всегда ли было так? В данной работе мы решили проследить эволюцию авиационных материалов и оценить степень знания школьников об основных тенденциях в применении «летающих» материалов.

История современной авиации берет начало с работ американских изобретателей братьев Райт. (1900 год). Основным конструкционным материалом первого самолета был спрус – особая порода американской ели. Металлический двигатель внутреннего сгорания был изобретен самими братьями Райт. В России первый самолет построил в 1882 году А.Ф. Можайский. Уже в начале 20 века в России появляются заводы по изготовлению самолетов. В качестве основных авиационных материалов использовалась древесина: сосна, липа, тополь и другие. Для таких поверхностей, как крылья, применялись в основном ткани: перкаль, шёлк. Однако ткани и дерево имеют много недостатков.

Первым летающим металлом стал алюминий. Сначала он вытеснил древесину каркаса, затем тканевую обшивку. До сих пор алюминий занимает первое место среди металлов, которые применяют в самолето- и ракетостроении. Это объясняется сочетанием легкости, пластичности и достаточной химической стойкости алюминия. Еще более легким является магний, что обусловило разработку магниевых сплавов для авиационной и космической техники

В 20 веке требования к конструкционным и эксплуатационным свойствам летательных аппаратов постоянно возрастали. Это привело к необходимости использования все новых материалов. Сначала это были высокопрочные и жаропрочные материалы, такие как стали. Необходимость обеспечения большей прочности, жаропрочности, коррозионной стойкости привело в середине 20 века к использованию титановых и жаропрочных никелевых сплавов. Титан обладает одним из важнейших для летательных материалов свойств – небольшой плотностью и соответственно высокой удельной прочностью. Применение титана дало возможность самолетам преодолеть звуковой барьер. Повышение требований к жаропрочности материалов для авиационных двигателей привело к разработке никелевых сплавов, способных работать при температуре 1050 —1100°С в течение сотен и тысяч часов при высоких напряжениях.

Одновременно с разработкой металлических материалов с необходимыми свойствами велись работы по созданию композиционных материалов (КМ). Композиционные материалы на основе углеродного волокна, прочные и легкие, совершили революцию в авиастроении. Снижение веса конструкций приводит к большой экономии топлива. К достоинствам КМ относится также их экологичность и несложность в уходе. В 2022 году Россия планируют запустить в массовое производство пассажирский самолет МС-21, детали которого изготавливают из российских композитов.

В данной работе мы оценили знания школьников об эволюции «летающих» материалов. В опросе приняло участие 53 школьника 8-10 классов. Мы выяснили, что достаточное количество респондентов знает, что в конструкции первых самолетов в основном применялось дерево (83,0%) и ткань (35,8%), а 60,4% школьников, что первым «летающим» металлом был алюминий. А вот назвать, какой материал совершил «революцию» в авиа- и ракетостроении в конце 20 века, правильно смогло меньше половины опрошенных (45,3%). Больше половины респондентов (69,8%) представляют, какие свойства необходимы «летающим» материалам. Большинство (84,9%) знает, что самым легким металлом является алюминий, 62,3% — что наибольшей удельной прочностью обладает титан, а 41,5 % — что самой высокой жаропрочность обладают сплавы на основе никеля. В целом знания школьников об авиационных материалах являются удовлетворительными, но требуют более близкого знакомства с материалами современной техники.

РОБОТИЗИРОВАННАЯ РУКА ДЛЯ РЕАБИЛИТАЦИИ ПАЦИЕНТОВ

Гриднев Д.И.
Научный руководитель — Перемышлева В.С.
ГБОУ г. Москвы "Школа №149",
Институт №7 «Робототехнические и интеллектуальные системы» МАИ НИУ
veronika.peremyshleva@yandex.ru

Роботизированная реабилитация – одно из самых перспективных направлений современной медицины. Настоящие достижения в робототехнике позволяют человеку значительно облегчить некоторые аспекты жизни. В особенности остро стоит вопрос реабилитации пациентов после травм или после перенесенных тяжелых заболеваний таких как: ишемический инсульт, черепно-мозговая травма, травмы позвоночника и в других случаях, выраженных двигательными нарушениями.

Цель работы: изучить комплекс восстановительной медицины и разработать концепцию роботизированного прототипа руки на основе набора LEGO Mindstorms для оптимизации этих процессов.

Верхние конечности человека считаются наиболее развитым инструментом для выполнения бытовых задач. Для успешного

восстановления функции рук применяется комплекс упражнений, направленный на разработку суставов, укрепление мышц и обучение комплексу необходимых навыков самообслуживания.

Концепция робота представляет собой анатомически правильную механизированную модель кисти, которая снабжена моторным механизмом, для обеспечения подвижности в основных плоскостях движения руки. Запрограммированный набор упражнений способен выполнять как пассивную реабилитацию, так и пассивно-активную.

Реализацию проекта можно разбить на несколько основных этапов:

1 этап. Проектирование анатомически правильной модели кисти.

2 этап. Программирование основных упражнений для реабилитации:

- Сгибание и разгибание отдельных пальцев
- Тренировка сгибательной и разгибательной функции кисти
- Захват цилиндрических и округлых предметов.

3 этап. Тестирование прототипа.

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ПОЛИМЕРНОЙ ГРАФЕН-СЕТКИ С ПОДВЕСОМ К РОЮ ДРОНОВ – МИНИ-ДИРИЖАБЛЕЙ ДЛЯ СПАСЕНИЯ ЛЮДЕЙ С ВЫСОТНЫХ ЗДАНИЙ

Жигунов М.И., Рагушин К.Б.
Научный руководитель – к.т.н., доцент Поняев Л.П.
МАИ (НИУ), СОШ № 1874 г. Москвы
plp@mai.ru

В статье рассмотрены направления эффективного и нужного использования роя дронов для экстренного спасения людей с высотных городских зданий в случае возникновения пожара на серединных этажах, где эвакуация людей с верхних этажей затруднена или невозможна при отсечении пожаром с препятствием доступа к лифтам и к спуску по лестничным проемам вниз, а также ограничениями и невозможностью достать раздвижной стрелой лестниц пожарных машин выше 7-го этажа.

Альтернативной системой экспересс спасения людей может быть комбинированная система «рой дронов-графеновая сеть», которая выполнена из как минимум четырех аэромобильных дронов с вертикальной тягой не менее 20 кг каждого дрона и плюс дополнительная составляющая всплывной силы от аэростатической разгрузки дисковых емкостей, закрепленных на дронах по аналогии с запатентованным проектом АЛА «Термоплан» МАИ с гибридной силовой установкой, и которые заполнены гелием или водородом с невозгораемой присадкой (патент МАИ, институт 2).

Актуальность и значимость данной разработки состоят в уникальности свойств полимер-графена и конкретно в том, что он обладает высокопрочной и легкой нано структурой, гибкостью и упругостью. Выполнен проектный

анализ технологии использования по аналогии с принципом быстро-раскрывающейся палатки-автомата с упругими распрямляющимися пластиковыми спицами или кольцами. Рой дронов взлетает к месту спасения к верхним этажам высоток. Затем самораскрывается в нужной зоне высот и окон полимер-графеновая сетка и система зависает в воздухе в ожидании. Когда человек спрыгивает на эту сетку, то система, амортизируя, захватывает и опускает его на землю или на свободную площадку со службой спасения и скорой помощи. Затем все повторяется. Таких систем, параллельно действующих, несколько в зависимости от охвата и уровней спасения нуждающихся людей с верхних этажей многоэтажки.

ИНВЕСТИЦИИ ГЛАЗАМИ ПОДРОСТКА

Жильцова М.А.
Научный руководитель – учитель математики Аравина В.В.
МБОУ «СОШ №5» городского округа Ступино Московской области
marysiazhil@gmail.com

Инвестиции — вложение денежных средств для получения дохода или сохранения капитала. Значение финансовой грамотности имеет важную роль. В школе проходят уроки по финансовой грамотности. Рассмотрим, что необходимо знать подростку об инвестициях и деньгах.

Первое, чему нужно научиться в плане финансовой грамотности, — контролировать свои расходы. Для этого нам понадобиться мобильное приложение, в котором есть функция «анализ финансов». С помощью этого приложения мы можем наблюдать, в какие сферы мы тратим определенную сумму денег. Любая покупка — будь то кофе или пакет молока — должна фиксироваться.

Нужно ли открывать ИИС для детей и подростков от 14 лет? Понять суть и принципы инвестиций проще всего с индивидуальным инвестиционным счетом. Российское законодательство позволяет несовершеннолетнему, но достигшего возраста 14 лет, самостоятельно совершать сделки по своему ИИС, но это может происходить только с родителем или опекуном. ИИС подростку тоже должен оформлять родитель.

Куда можно вложить деньги, если их совсем немного? В подростковом возрасте вложить деньги можно в свое будущее: обучающие курсы, вебинары, репетиторы, онлайн конспекты, изучение иностранного языка, развитие талантов и получение профессиональных навыков. Это поможет нам в будущем поступить в институт или колледж для получения профессии.

Как подростку заработать деньги для инвестирования? Для вложения нужно заработать определенную сумму денег. И будет лучше, если заработать эти деньги самостоятельно. Для это существует много возможностей, например:

1. Расклеивать или раздавать листовки.

2. Работать в школьной бригаде, если предоставляется такая возможность в школе.
3. Делать на продажу ручные работы: картины, толстовки с личным дизайном, вязанные игрушки и тд.
4. Выгуливать собак.
5. Присматривать за маленькими детьми. (работу можно найти у знакомых).

Я решила поинтересоваться у своих сверстников, знают ли они об инвестициях и куда хотели бы вложиться. Предоставив им нужную информацию, я загрузила слайды в Инстаграме, где меня смотрит основная аудитория подростков, и рассказала своим одноклассникам и параллельному классу.

Вот какие результаты я получила из 52 опрошенных:

1. Знаете ли вы, что такое инвестиции: 49 - да; 3- нет.
2. Куда бы ты инвестировал(а) свои деньги (было предоставлено 3 варианта ответа):

31- образование; 9 - медицина; 12- интернет (разные варианты).

1. Узнал(а) что-то новое и полезное для себя:

48- да; 4- нет

Если со школьного возраста разобраться в финансах и научиться правильно ими управлять- вы молодец. Умение правильно распоряжаться деньгами еще с малого возраста поможет вам во взрослой жизни грамотно ими управлять и вкладываться в более серьезные вещи – недвижимость, ценные бумаги (акции) и т.д.

ЗАГЛЯДЫВАЯ В СТРОЕНИЕ ВЕЩЕСТВА

Козырева О.В., Мираускас У.В.
МБОУ СОШ №5 городского округа Ступино Московской области
Научный руководитель - Белова С.Б., к.т.н., доцент
Ступинского филиала МАИ
oleko18707@gmail.com

Мы знаем, что материальные (вещественные) объекты имеют единую природу. Они представляют собой совокупность молекул или атомов (ионов), объединенных химическими связями: ковалентными, ионными или металлическими. Молекулы состоят из атомов химических элементов. Каждый атом в свою очередь состоит из ядра и электронов, причем электрон – это неделимая элементарная частица, несущая отрицательный заряд. А вот ядро состоит из положительно заряженных протонов и нейтронов, не несущих заряд. Число протонов определяет заряд ядра. Совокупность атомов с одинаковым зарядом ядра называют химическим элементом. Самый легкий

элемент, водород, содержит всего один протон. Искусственно синтезированный оганесон содержит самое большое число протонов – 118.

Заглядывая еще глубже в строение вещества, ученые обнаружили, что и протон, и нейтрон представляют собой сложную систему. Каждый из них состоит из различной комбинаций двух видов кварков, up –и down-кварков. Протон состоит из двух u – и одного d-кварка, нейтрон из одного u– и двух d– кварков. Таким образом в основе любого материального объекта лежат три фундаментальные частицы: два кварка (u-кварк и d-кварк) и электрон.

В данной работе мы провели сравнение трех материальных объектов с целью выявить особенности их внутреннего строения: человеческий волос, кристалл поваренной соли и стальная игла. Мы выяснили, что человеческий волос в основном состоит из 78% белка, 6% липидов и 15% воды. Белки и липиды относятся к органическим соединениям, которые образует химический элемент углерод. Белковые молекулы относятся к. высокомолекулярным веществам и состоят из огромного числа атомов. Кроме атомов углерода в их состав входят в основном атомы водорода, кислорода и азота. Липиды могут включать в себя также атомы фосфора и серы. Молекула воды состоит из атома кислорода и двух атомов водорода. В свою очередь ядра атомов состоят из определенного числа протонов и нейтронов (кроме атома водорода, ядро которого состоит из одного протона). Ядро атома углерода состоит из 6 протонов и 6 нейтронов, в ядре атома азота их соответственно - 7 и 7, у кислорода 8 и 8. Каждый из протонов и каждый из нейтронов состоит из u- и d-кварков. Ядра атомов окружены электронной оболочкой, состоящей из электронов, количество которых равно числу протонов в ядре.

Кристалл поваренной соли имеет совсем другую структуру. Он состоит из регулярного чередования положительно заряженных ионов натрия и отрицательно заряженных ионов хлора. Ядро иона натрия состоит из 11 протонов и 12 нейтронов, ядро иона хлора – из 17 протонов и 18 нейтронов. Строение протонов и нейтронов такое же, как и в атомах углерода, водорода, азота и кислорода.

Рассматривая строение стальной иглы, мы также видим регулярное расположение ионов, только это положительно заряженные ионы железа, которые связывает в устойчивую систему отрицательно заряженный «электронный газ». Ядро атома железа состоит из 26 протонов и 30 нейтронов, которые так же образованы u– и d– кварками.

Какой бы материальный объект мы не рассматривали, мы сможем проследить то же самое строение вещества, от молекул и атомов (или ионов) до трех фундаментальных частиц: двух кварков и электрона. Важно отметить, что строение большей части нашей Вселенной содержит в себе еще неизученные наукой частицы. Вселенная ждет своих исследователей!

БОРЬБА С ПЛАСТИКОВЫМИ ОТХОДАМИ С ПОМОЩЬЮ РОБОТА-МАНИПУЛЯТОРА

Котова А.К., Котова М.К.
Научный руководитель – Тюлегенова Л.А.
ГБОУ г. Москвы "Школа №2054",
институт №7 «Робототехнические и интеллектуальные системы» МАИ НИУ
sanyakot2008@mail.ru, mashachocolate2013@mail.ru

Загрязнение окружающей среды – глобальная экологическая проблема, бросающая вызов нашей планете. Растущие с каждым днем горы пластиковых отходов наносят ущерб общественному здоровью и загрязняют окружающую среду. В наше время эффективными системами сортировки и переработки пластика могут похвастать немногие страны. Организация раздельного сбора твердых бытовых отходов в современных городах — важный шаг на пути к эффективной переработке долго разлагаемых полимеров.

Цель данной работы заключалась в изучении проблемы загрязнения окружающей среды и разработке концепции автоматической утилизации и переработки пластиковых отходов с помощью робота-манипулятора.

Для выполнения данной цели были поставлены следующие задачи:

1. Изучение способов сортировки пластика
2. Проектирование и сборка конструкции робота
3. Написание программы
4. Проведение тестов в реальных условиях и отладка системы

Задача робота заключается не только в сборке мусора, но и в его отсортировке на типы отходов с помощью инфракрасного датчика, прикрепленного к манипулятору. Для этого был изучен механизм определения вида пластика. Направляя на изделие излучение разной длины волны, можно определить, с каким типом пластика столкнулся робот.

Техническим решением стало оснащение вращающейся конструкции роботизированной рукой, захватывающей и распределяющей мусор на три статичных контейнера специального назначения, расположенных в корпусе. Контейнеры также будут оборудованы датчиками, которые будут сообщать роботу о наполненности баков. Когда органайзеры робота-сортировщика наполнятся пластиком, робот будет отвозить его на переработку, после чего возвращаться на прежнее место и продолжать сортировать мусор.

БОБРЫ – ПРОБЛЕМА ЖИТЕЛЕЙ БЕРЕГОВ ПОЛНОВОДНЫХ РЕК

Кубасов А.А., Кубасов Ю.А.
Научный руководитель — Миссарова А.И.
МБОУ "Лицей Климовска",
институт №7 «Робототехнические и интеллектуальные системы» МАИ НИУ
yurakub@yandex.ru

В настоящее время инфраструктура населенных пунктов сильно развита, но природа вносит свои коррективы в городскую и в особенности в сельскую жизнь. Например, из-за бобровых плотин поднимается уровень воды в реках, и многие сёла страдают из-за наводнений. Эта проблема актуальна для маленьких сёл, находящихся возле рек и мест обитания бобров. Сейчас люди вручную разбирают плотины, но это достаточно тяжелый труд. Мы считаем, что этот процесс можно автоматизировать. Наше решение этой проблемы – робот или комплекс роботов, способный затопить, разрушить и разобрать плотину.

Целью данной работы была разработка робота, способного предотвратить подтопление населенных пунктов, расположенных вблизи рек и водоемов.

Для достижения данной цели были поставлены следующие задачи:

1. Изучение проблемы
2. Поиск возможных конструкционных и программных решений
3. Конструирование робота (комплекса роботов)
4. Написание программы
5. Испытания роботов и отладка программы

Техническая характеристика робота: робот может иметь колёсную, гусеничную, или лодочную базу. Он должен обязательно быть водонепроницаемым из-за работы в непосредственной близости с водой. Робот может иметь аккумуляторную батарею, как самый оптимальный вариант. При этом можно создать одного робота со сменным манипулятором или создать систему роботов с разными манипуляторами, каждый из которых будет решать определенную задачу.

Изучив строение бобровой плотины, был разработан порядок ее разрушения.

1 этап – затопление плотины. На этом этапе самый оптимальный вариант – использование лодки с манипулятором, разбирающим часть плотины, удерживающую воду от попадания внутрь хатки. При этом бобры покинут свое жилище и не пострадают при проведении дальнейших этапов.

2 этап – разрушение хатки. Здесь эффективнее всего будет использование робота с колёсной или гусеничной базой для большей устойчивости и проходимости. Робот также должен быть оборудован следующим устройством: на конце выдвигающейся стрелы подвешен тяжёлый шар, раскачивающийся при повороте стрелы для разрушения хатки.

3 этап – разбор плотины для предотвращения быстрого восстановления плотины бобрами. На этом шаге будет использован такой же робот на колёсной или гусеничной базе, но с хватающим манипулятором для разбора веток. При этом, чтобы не загрязнять прибрежную зону, ветки будут вывозиться и в зависимости от их состояния (влажные или сухие) использоваться как удобрения или как топливо для печей.

ИССЛЕДОВАНИЕ РОДНИКОВ СТУПИНСКОГО РАЙОНА

Мищенко О.С., Полюшко А.Д.
Руководитель: Букина Ирина Александровна учитель химии
МБОУ «СОШ №9» городского округа Ступино Московской области
iabuk@mail.ru

Данный проект посвящён исследованию четырёх самых популярных родников, расположенных вблизи города Ступино. В результате исследования были оценены различные качества родников: напор воды, удобство подъезда, территориальное расположение, благоустройство. А также органолептические качества и проведено биотестирование воды родников. Результатом проекта является интерактивная карта, которая содержит всю информацию о родниках и качестве воды.

В связи с ухудшением общей экологической ситуации, состояние воды ухудшилось во многих регионах. Для нас очень важно, чтобы вода была чистой, без примесей, которые могут нанести вред нашему здоровью. Особенно это важно при употреблении воды в пищу, ведь многие люди пьют воду некипячёной. Нас заинтересовал вопрос о происхождении питьевой воды и проверке её качества.

Цель проекта: явилось исследование самых популярных родников Ступинского района, включающее биотестривание воды родников. Люди, которые берут воду в родниках, считают, что она обязательно чистая и хорошая. Но часто в родниках есть разные загрязнители — нитраты, например или вредные бактерии. Ведь родники — это незащищенные водоисточники, качество воды которых может меняться в зависимости от различных условий.

Родники, питающиеся от первого поверхностного горизонта, подвержены загрязнению природного характера и продуктами жизнедеятельности человека. Употребление воды из родников может быть небезопасно для здоровья и может привести «к возникновению массовых инфекционных кишечных заболеваний».

Таким образом, тема нашего проекта очень актуальна для большого количества жителей Ступино. Результаты нашего исследования сведены в таблицу:

№		Прозрачность	Запах	Вкус	Осадок
1	Соколова пустынь	100%	Отсутствует	Странное послевкусие	Не наблюдали
2	Акри	100%	Отсутствует	Своеобразный вкус	Не наблюдали
3	Триапласт	100%	Отсутствует	Самый приятный вкус	Не наблюдали
4	Речной вокзал	100%	Отсутствует	Достаточно приятный	Не наблюдали

РОБОТ – УБОРЩИК МУСОРА

Морозов Т.Н.
Научный руководитель — Сафонова Е.А.
ГБОУ СОШ №3, Москва,
институт №7 «Робототехнические и интеллектуальные системы» МАИ НИУ
morozovtimofej488@gmail.com

После покупки продуктов, например батончиков или банок с газировкой, люди часто не выкидывают за собой мусор в положенное ему место, бросая его на землю. По статистике, около половины всего объема мусора, попадающего на улицы городов, составляют пластиковые бутылки. Процент данного вида загрязнений немного увеличивается к лету, когда жители чаще покупают напитки и пьют их на улицах. Меня очень волнует загрязнение окружающей среды. И в связи с большим загрязнением улиц разным мелким мусором я решил создать робота, который будет убирать его. Мой проект поможет убрать разбросанный мусор и отчистить загрязнения им территории.

Целью проекта является уборка мусора, избавления от загрязненных им территорий и помощь в уборке общественных мест. Для простоты реализации моего проекта я составил список задач:

1. Провести анализ задач, которые можно автоматизировать с помощью робототехники.
2. Изучить возможности конструктора LegoMindstormsEV3.
3. Опираясь на возможности конструктора и план проекта, создать рабочую модель робота.
4. Провести эксперименты и доработать модель в соответствии с выявленными проблемами конструкции.
5. Обработать результаты исследования, сделать выводы и подготовить материал.

Изучив различные научно-популярные источники, я определил, что робот должен быть: компактным, маневренным, должен иметь устройства для сборки мусора и самое главное быть легким в применении.

После того как я определился с требованиями, я приступил к постройке и программированию своего робота. Робот работает на базе образовательного конструктора LegoMindstormsEV3 и оснащен датчиками расстояния, которые позволяют ему ориентироваться в пространстве и находить мусор. Робот передвигается на гусеницах, что делает его более мобильным.

Принцип работы заключается в сборке мусора при помощи больших клешней, с помощью которых он сможет сгребать мусор в собственный совок. Это позволит ему собирать как мелкие, так и большие предметы. После этого он сбрасывает собранный мусор в импровизированную коробку с прессом, где мусор будет спрессовываться, тем самым освобождая место для новой партии мусора.

Закончив работу по данному проекту, могу с уверенность сказать, что мне удалось достичь своей цели. Была создана модель робота для уборки мусора на улицах.

МУЗЫКОТЕРАПИЯ И ЕЁ СТАНОВЛЕНИЕ В НАУКЕ И ПРАКТИКЕ

Аксу Н.К., Матросов И.А.
Научный руководитель – преподаватель Лобакова С.Л.
Ступинский филиал МОМК №2 Московской области
Garfild154@rambler.ru

От момента рождения и до самой смерти человек находится в среде, наполненной звуками. Человек должен постоянно анализировать огромное количество различных звуков для адаптации к изменяющимся условиям окружающей среды. Звуки могут быть сигналом как опасности, например, лай собаки, так и спокойствия, например, тишина в библиотеке. Музыка контрастирует на фоне огромного изобилия звуков. Она способна влиять на наше настроение, поведение, мысли. Эта способность музыки использовалась человеком еще до появления первых цивилизаций. Марши в военных походах, бой барабанов, песнь свирели и игра лютни во время торжеств помогали людям почувствовать себя сплоченными.

Но выросло ли влияние музыки по прошествии веков? Мы провели анонимный социологический опрос для ответа на этот вопрос (https://forms.gle/amcyieBP6oDzzb3e8). В результате опроса 64 респондентов выяснилось, что 87,5 % уделяют прослушиванию музыки более 30 минут в день, из них 15,6 % слушают музыку более 6 часов в сутки. Также большинство респондентов, а именно 69,7 %, включают музыку фоном при выполнении, например, домашней работы или дел по дому. 72,6 % респондентов слушают музыку при занятии спортом. Среди любимых инструментов первое место получила гитара (46,8%), на втором месте – фортепиано (21,8%), третье место заняла скрипка (12,5%). Среди жанров победила Рок – музыка (28,1%), за ней идет Поп – Музыка (20,3 %), и тройку лидеров замыкает Классическая музыка (18,75%).

В ходе опроса мы узнали, что большинство респондентов прослушивают музыку при занятии спортом и выполнении домашних дел, но есть ли этому логическое обоснование. При занятии спортом, например, музыка оказывает на человека отвлекающий эффект, снижая ощущение боли и мышечной усталости. Это связано в большей степени с выработкой эндорфинов. Кроме того, музыка позволяет нам подстроится под определенный темп тренировок. Благодаря той же выработке эндорфинов домашняя рутина становится менее тоскливой, и мы становимся более продуктивными.

Но является ли это пределом способностей музыки или же она способна оказывать на человека ещё больше влияния. Наш ответ, да и

доказательством этому служит одно из направлений арттерапии – музыкотерапия. Термин «музыкотерапия» имеет греко-латинское происхождение и в переводе означает «лечение музыкой». Еще философ Пифагор утверждал, что музыкой излечиваются человеческие нравы и страсти и устанавливается первоначальная гармония душевных сил. И действительно в большинстве случаев музыкотерапия используется при лечении психических заболеваний. Например, при депрессиях, неврозах, шизофрении, бессоннице.

Выделяют 3 формы музыкотерапии:

- Пассивная – когда человек только слушает музыку, применяется наиболее часто.
- Активная – Человек играет самостоятельно на музыкальном инструменте.
- Интегративная – когда музыкотерапия используется совместно с другим видом арттерапии.

Сеансы по музыкотерапии могут проводится как в группе, так и индивидуально. Предпочтение отдается инструментальной музыке. Также музыка должна быть незнакомой, чтобы не вызвать у человека негативного эмоционального отклика. Музыкотерапия хоть и неновый метод лечения, но не слишком популярный, из-за того, что большинство людей относится к нему скептически. Это конечно не может не расстраивать.

ДЕТСКАЯ ПЛОЩАДКА МОЕЙ МЕЧТЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРОГРАММЫ BLENDER

Григорьев С.И.
Научный руководитель – учитель Рябова С.А.
МОУ “Суховерковская СОШ”
sginoplanet@mail.ru

Когда-то я очень любил детские игровые площадки, но на местной всегда чего-то не хватало. На некоторых других площадок было лучше, однако нигде не было идеально, поэтому я решил сделать собственную площадку. Такая площадка должна быть разнообразной. Качели, разные горки, трубы, кольца и так далее. На ней нужны перепады высот, ведь с больших горок веселее скатываться, а низы могут быть использованы в развлечениях. Она обязана быть большой и немного запутанной и тогда в ней будут в ней места, где можно спрятаться, что расширит ассортимент действий игрока.

В России есть четкие условия к игровым зонам. Мою игровую площадку я решил сделать, ориентируясь на них (ГОСТы). Для создания модели игровой зоны я опирался на ГОСТ Р 52169-2012 Оборудование и покрытия детских игровых площадок. Безопасность конструкции и методы

испытаний. Общие требования. Согласно документу, риск, который может возникнуть во время развлечений, обязан быть очевидным для любого человека. Взрослые должны иметь возможность забраться внутрь оборудования, а дети – наружу, даже при экстренных обстоятельствах, не используя ничего постороннего. Нельзя допускать скопление жидкостей. Сооружение должно быть прочной и устойчивой. Нельзя оставлять острых концов, шершавых поверхностей, углов, если они могут нанести детям травмы. Щели и зазоры в конструкции должны быть безопасными. Демонтаж оборудования и креплений должен быть возможен только рабочими со специальными навыками. Закрытое пространство, к примеру домики, трубы и т.п., с диаметром больше 2 метров обязаны иметь как минимум, 2 выхода, стоящих на разных концах помещения. Эти входы должны иметь размеры от 0,5х0,5 мм.

Для создания основы площадки я расскажу суть пункта 4.3.24-Высота свободного падения. Согласно ему, возможное свободное падение не должно превышать 3 метра. Оно определяется от места захвата во время виса или точки опоры под ногами.

Чтобы обеспечить доступ на конструкцию можно использовать лестницы, стремянки и трапы. Их строение должно быть согласовано с правилами, установленными в ГОСТе: - ступени располагаются на одинаковом расстоянии и сделаны из одного и того же материала; - перила и/или ограждения, исключающие застревание детей, устанавливают от начала подъема; -ступени должны иметь определенную ширину и расстояние друг от друга. Если лестница поднимается более чем на 2 метра, каждые 2 метра требуется создавать промежуточные площадки. Лестница должна менять направление и ширину от мест промежуточных площадок. Перила обязательны, если лестница поднимается больше, чем на метр. При установке на рампе, на лестнице, ограждений, перил и подобного, они должны начинаться с самого низа. Если подъем не достигает высоты 1 метр, ограждение заменяют определенных ГОСТом размеров. Данный барьер должен исключать возможность стоять, лазать по нему или сидеть на нем для детей. В ограждениях, барьерах создают проходы для свободного перемещения на оборудование или с него. При проходах в перилах и т.п. сооружениях шириной 0,5 м и больше устанавливают перекладину. Ширина прохода в ограждении обязана быть в пределах 0,5 м для оборудования, легкодоступного детям разных возрастов, включая возраст до трех лет. Для всего прочего (лестницы, мосты, рамы, пандусы) размеры проходов и отверстий в ограждении площадки обязаны быть не больше размеров их самих.

Теперь, когда мы знаем требования, можно создавать модель. Для этого я буду использовать Blender — специальная программа для 3-D моделирования, включающее в себя разнообразные средства графики, скульптинга, анимации, создания классической анимации.

В результате моей работы я получил детскую площадку, которая в целом соответствует требованиям ГОСТов. Первый и второй критерии были выполнены, но мой третий критерий в полной мере выполнить не удалось. При воплощении в жизнь моей мечты, пришлось считаться с требованиями безопасности.

СОДЕРЖАНИЕ

Приветствие и.о. проректора по научной работе Московского авиационного института **Ю.А. Равиковича**……..…. 3
Приветственное слово генерального директора АО «Ступинская Металлургическая Компания» **В.П. Шмелева** ……..…… 4

ПЛЕНАРНЫЕ ДОКЛАДЫ…… 6
Бецофен С.Я. Количественные рентгеновские методы в металловедении сплавов титана, алюминия, магния…… 6
Штокал А.О., Артемьев А.В., Рыков Е.В., Богачев В.А., Баженова О.П., Рожкова Т.В., Солдатова И.В., Сергеев Д.В. О результатах деятельности астрофизической обсерватории «Спектр-РГ» ……. 18
Карягин Д.А., Ерохин П.А., Климов В.С. Освоение технологии производства гранул из жаропрочного сплава на никелевой основе марки ЭП648 и их дальнейшее применение в аддитивном производстве (технологии селективного лазерного сплавления – SLM)……...…. 33

СЕКЦИЯ № 1. ИНФОРМАТИКА, ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА И УПРАВЛЕНИЕ…… 35
Чибисова Е.В., Попов Д.Р., Патутин В.В. Разработка автоматизированной информационной системы с возможностью прогнозирования свойств титановых сплавов……...….. 35
Барабанов И.С. Доступность веб-контента…….. 36
Антонов И.М., Баскаков С.А., Ногтев С.С. Комплексная система измерения высоты волн……. 38
Ерошин П.А. Использование игрового метода при обучении студентов основам неорганической химии и материаловедения…….. 39
Зотов Я.А. Краткий обзор средств моделирования технологических процессов……. 40
Казначевский В.С. Программирование нейронных сетей для распознавания объектов на изображениях как применение технологии проектного обучения в рамках дисциплины «Системы искусственного интеллекта»……..……. 42
Каратаева Е.С., Гаврилина Е.А., Нестеренко Я.А. Разработка интерфейса пакета прикладных программ для прогнозирования свойств титановых сплавов……...…… 43
Кустов С.С., Михалев С.С., Емельянова Е.В. Тестирование новых возможностей Unreal Engine 5 на примере игрового приложения симулятора выживания……..…… 45
Антонов И.М., Баскаков С.А., Мелюков С.А. Система автоматического контроля микроклимата в замкнутом пространстве…….…….. 46

Михалев С.С., Емельянова Е.В., Кустов С.С. Исследование методов и средств тестирования безопасности беспроводной сети …… 47
Олькина Д.С. Алгоритмы сегментации многоканальных изображений …….. 51
Полищук М.В. Корректировка бортовых навигационных систем БПК ЛА методами технического зрения…… 52
Пятов Н.А., Хажакян В.О. Разработка игрового Android-приложения Clicker на платформе Unity…… 53
Новиков Б.Б. Применение сервера Homebridge для централизованного управления умным домом в экосистеме Apple…… 54

СЕКЦИЯ № 2. МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ, ТЕХНОЛОГИЯ И АВТОМАТИЗАЦИЯ ОБРАБОТКИ МАТЕРИАЛОВ ……..…… 57
Суворов А.С., Гавриленко В.В. Обработка сплава Ti6Al4V волоконным лазером……..… 57
Сидоров В.Н. Исследование влияние l-цистеина на форму отверстия, полученного электрохимической обработкой с ограничением слоя травления…….. 59
Турчина Е.В., Сидоров В.Н. Методы финишной обработки внутренних цилиндрических поверхностей……..... 61
Бермагамбетов А.Б., Суворова М.С., Лашина Ю.С. Явление сверхпроводимости, применение сверхпроводников……. 63
Галкин В.А., Пятов Н.А., Казначевский В.С. Статистические исследования механических свойств поковок из сплава ВТ18У…….. 64
Дмитриева М.О. Исследование свойств сплава АЛ4, полученного по технологии селективного лазерного сплавления……...…… 65
Колесова Е.В. Моделирование термического упрочнения эвольвентных зубчатых колес……..…. 66
Кирсанов И.И., Ключеров А.В., Бирев И.А. Механические свойства прутков сплава ВТ6 с пластинчатой структурой……...…. 68
Лиджиев А.А., Нейман А.В. Влияние комплексной технологии обработки на фазовый состав, структуру и твердость опытного титанового сплава……...…… 69
Мажаева К.Д., Нечкина А.А., Ледовская А.А. Исследование стабильности температуры полиморфного превращения слитков сплава ВТ6 для медицинского применения……..…… 70
Макущенко И.С., Смирнов Д.Н. Современные тенденции применения антикоррозионных герметиков в области авиастроения……...……. 71
Нейман А.В. Влияние технологий обработки на структуру и триботехнические характеристики сплава ВТ6……...…. 73

Панкина Е.А. Исследование влияния режимов термической обработки на структуру листовых материалов из алюминиевых материалов Д19 и АК4-1……..……. 74
Прохоров А.П. Искусственный интеллект в решении задач теплового охрупчивания низколегированных сталей…… 75
Мазилина М.А. Прогноз микроструктурного состояния в штампованной поковке из никелевого сплава на основе результатов моделирования в системе QFORM…… 77

СЕКЦИЯ № 3. АЭРОКОСМИЧЕСКАЯ ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ……...……. 78
Прохоров Д.Л., Сертаков В.В. Практическая разработка квадрокоптера и его программного обеспечения……...…… 78
Фрунтиков Д.И. Анализ результатов исследования неисправностей при эксплуатации вертолетных двигателей……...….. 79
Хохлова А.Ю. Применение санитарной авиации в труднодоступных районах…… 81
Царьков С.С. Проектирование силовой установки для полёта ЛА в условиях гиперзвукового потока……... 82
Черненко В.В. Расчет параметров пространственного пограничного слоя в проточной части насосного агрегата…… 83
Янгалин Г.Р. Многофункциональная спутниковая платформа для передачи информации, установки новых модулей связи……...…… 85
Янгалин Г.Р., Лобов С.А. Космический орбитальный космодром……..……. 87
Антонов И.М., Мелюков С.А., Ногтев С.С. Математическая модель ТРДДФ для термогазодинамического расчёта……..… 89
Бермагамбетов А.Б., Суворова М.С., Лашина Ю.С. Система очистки атмосферы от углекислого газа в гермокабине космической станции……..…. 90
Вовренчук Н.А. Получение электроэнергии тормозным щитком самолёта…….……. 91
Горбатовский С.С., Кабанов И.В. Сопоставление химического состава и обрабатываемости резанием сплавов TI-6AL-4V и VST2K……. 92
Жилкина М.А. Экологические риски загрязнений эмиссий и бытовых отходов пассажирских самолётов…… 93
Кабанов И.В. Расчет глубины резания при встречном фрезеровании…… 94
Кузнецова Н.А., Махотаев С.И. Санитарная авиация помогает в спасении жизней……. 96
Янгалин Г.Р., Лобов С.А. Информационно-посадочная система спасения ракетных двигателей……..… 97

Лаврентьев А.В., Лапынин Д.С. Исследование опыта применения электрических летательных аппаратов для выполнения учебно-тренировочных полетов…… 98
Миссарова А.И., Перемышлева В.С., Тюлегенова Л.А. Мониторинг состояния магистралей газопровода с помощью БПЛА ……..… 100
Мочалов Г.А. Лунный комбайн ……..…… 101
Баскаков С.А., Мелюков С.А., Ногтев С.С. Модель беспилотного летательного аппарата схемы «летающее крыло» ….…… 102
Попов Д.В. Применение обратного термоакустического эффекта в качестве источника тепла для подогрева воздуха перед камерой сгорания…….….. 103

СЕКЦИЯ № 4. МЕНЕДЖМЕНТ, ЭКОНОМИЧЕСКИЕ И СОЦИАЛЬНО-ГУМАНИТАРНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СОВРЕМЕННОГО МИРА ……... 105
Лаврентьев А.В., Харченко Б.В. От интеллекта естественного к искусственному…….…….. 105
Лаврентьев А.В. The program for English language learning enhancement in educational institutions ……. 107
Агеев А.Г., Галанова А.П., Рысева П.В. Потребности работников, имеющих детей дошкольного возраста: по результатам соцопроса…. 108
Антипов Н.И., Гейченко К.К. Киберспорт в образовательном пространстве …….…. 109
Резяпкин А.С., Дубинин И.О. Управление техническими средствами в организации процесса физической подготовки…….….. 111
Родионов Д.А. Совершенствование организационной структуры управления на производственном предприятии …….. 112
Асташова А.А., Лисицына И.А. Рациональное управление методами построения тренировочного процесса студентов, используя спортивно-игровой метод ……..… 113
Бирев И.А. The use of mind-mapping for foreign language teaching…… 114
Барышникова М.А. Типы личности и успешность адаптивных процессов……..…….. 117
Бачихин М.А. Конфликты в трудовом коллективе, их модели и методы разрешения……..….. 118
Зудилов А.А., Весельский В.Э. Управление совершенствованием физических качеств студентов при занятиях спортом с применением компьютерных технологий……...…… 120
Васюков Д.А. Использование современных технологий VR для занятий спортом……..…… 121
Седукевич В.В. Ксенофобия и конформизм: проявления в современном мире…….…. 122

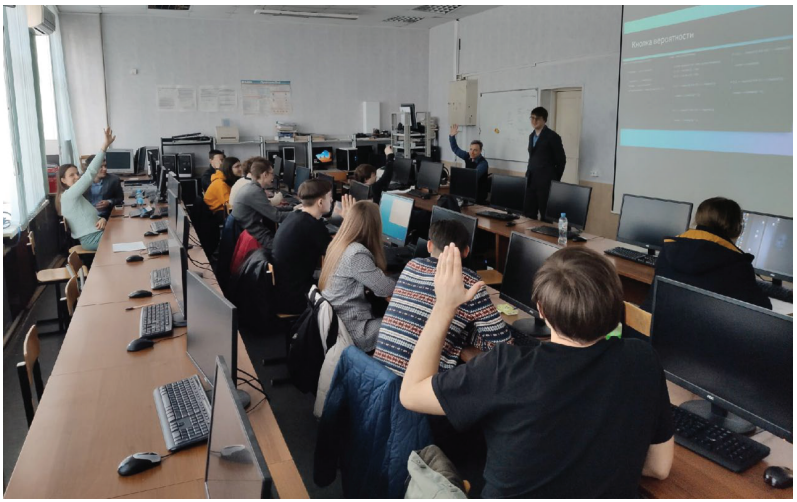
Грязцова М.П., Старостина Я.П. Новые тенденции в развитии операционного менеджмента ……..…. 124
Джафарова К.Э., Пирогов П.А. Управление информационными технологиями в совершенствовании здорового образа жизни…….. 126
Джафарова К.Э. Бережливое производство в медицине…….. 128
Давыдов А.А., Хажакян В.О. Диалог культур сквозь призму русских и английских пословиц……..…. 130
Скорохватова Е.М. Проблемы адаптации первокурсников к условиям обучения в современном вузе ……..… 131
Солнцева Е.А. Влияние антироссийских санкций на деятельность иностранных компаний на территории РФ……. 133
Старостина Я.П., Грязцова М.П. Особенности взаимосвязей маркетинга и логистики……. 134
Старчикова Е.С. Terminology system in the sphere Of environmental volunteering……... 136
Трощий Е.А. Деловой спор как вид управленческого общения…..… 139
Черкашенко П.А., Казначевский В.С., Медведев О.А. Researching the problem of distance learning of foreign language at the institute…….. 140
Щедрина А.С. Применение современных методов обучения и развития персонала с использованием дистанционных технологий в организации ……..…….. 143
Антипов Н.И. Управление методикой воздействия для совершенствования физических качеств студентов…… 146
Гаврилина Е.А. Impact of COVID-19 on lexical composition: Russian and English languages…….…… 147
Камозин Д.Е., Медведев О.А., Черкашенко П.А. Организация занятий по физической культуре со студентами в постковидный период……. 150
Давыдов А.А. Palindromes in English …….. 151
Дубинин И.О., Резяпкин А.С. Роль экологической и физической культуры в управлении воспитательным процессом студентов…….... 154
Кленина М.А., Скорохватова Е.М. Роль гуманитарной культуры в деятельности менеджера…….... 156
Кленина М.А. Принципы запуска crowd-маркетинговой кампании……..… 157
Князьков А.М., Кучеров Д.В., Савин В.И. Отличие между русским и американским менталитетом на основе сравнительного анализа……..….. 158
Изотов Н.С., Кулагина А.А. Педагогическое управление инициативой студентов в организации по составлению комплексов физических упражнений, для совершенствования физических качеств……...….. 159
Михонов В.В., Чебуркова А.М., Яковлева Е.С. Коллективное бессознательное как основа ментальности…….…… 161

Гаврилина Е.А., Нестеренко Я.А. Перспективные направления разработки информационных оздоровительных программ при занятиях физической культурой……..…… 162
Емельянова Е.В., Кустов С.С., Михалев С.С. Изучение влияния дистанционного обучения на здоровье студентов……..…… 163
Новичкова В.С., Грязцова М.П., Старостина Я.П. Современное экономическое состояние аэрокосмической промышленности (АКП)……... 164
Ледовская А.А., Извеков П.А. Управление комплексом мероприятий, направленных на совершенствование двигательной активности……..…… 166
Поздышева М.А. Анализ проблем студенческих семей по результатам социологического опроса……...…. 167
Просников В.Д. Управление функциональным состоянием организма студентов под влиянием тренировочных нагрузок ……. 169
Мишин Г.Ю. Продвижение инженерно-технологической профориентации учеников школы…… 170

СЕКЦИЯ № 5. ЮНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬ……..……... 172
Старшинова Е.К., Шакурова А.В. Определение уровня речевой культуры учащихся 9-го класса на примере орфоэпической нормы… 172
Челпанова Л.М. Адаптация человека к кислороду……..… 174
Барбашов М.А. Модель орошающей платформы……..….. 175
Галкин В.А., Тимофеева А.Г., Котов О.Е. Эволюция авиационных материалов…….. 177
Гриднев Д.И. Роботизированная рука для реабилитации пациентов……...……. 178
Жигунов М.И., Рагушин К.Б., Разработка системы полимерной графен-сетки с подвесом к рою дронов – мини-дирижаблей для спасения людей с высотных зданий……...….. 179
Жильцова М.А. Инвестиции глазами подростка……..…… 180
Козырева О.В., Мираускас У.В. Заглядывая в строение вещества…….…. 181
Котова А.К., Котова М.К. Борьба с пластиковыми отходами с помощью робота-манипулятора……..…….….. 183
Кубасов А.А., Кубасов Ю.А. Бобры – проблема жителей берегов полноводных рек…… 183
Мищенко О.С., Полюшко А.Д. Исследование родников ступинского района……..…… 185
Морозов Т.Н. Робот – уборщик мусора…….. 186
Аксу Н.К., Матросов И.А. Музыкотерапия и её становление в науке и практике ……..……...… 187
Григорьев С.И. Детская площадка моей мечты с использованием программы BLENDER…….…….. 188



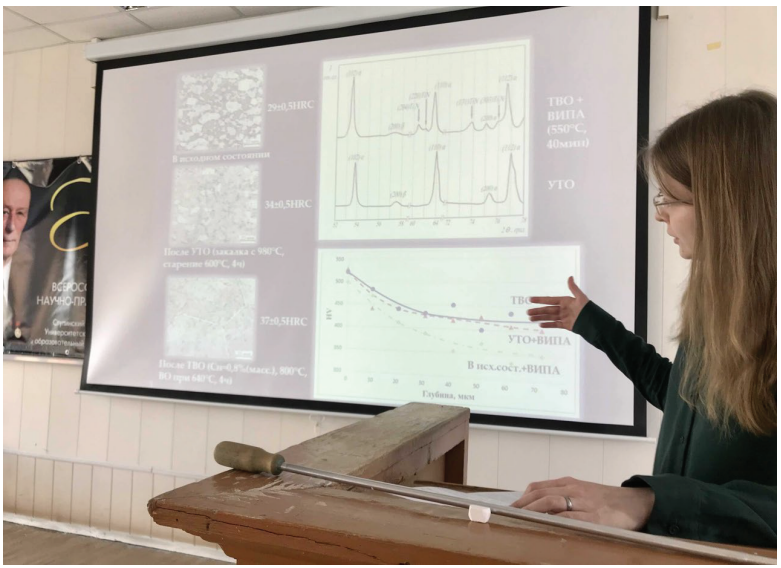
Открытие секции «Информатика, вычислительная техника и управление»



Вопросы к докладчику, студенту МАИ, Никите Пятову



Награждение победителей секций «Материаловедение, технология и автоматизация обработки материалов» и «Аэрокосмическая техника и технологии»



Докладывает аспирантка МАИ Алена Нейман



Выступление участников секции «Менеджмент, экономические и социально-гуманитарные проблемы современного мира» Вероники Хажакян и Артема Денисова



Внимательная комиссия



На открытии секции «Юный исследователь»



Награждение юных участников конференции