

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Технологический институт-

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения
высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
(ТИ НИЯУ МИФИ)

ТИ НИЯУ МИФИ



**Молодежь
и наука**

**РЕГИОНАЛЬНАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
УЧАЩИХСЯ, СТУДЕНТОВ И МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ**

***XIII региональная научно-практическая
конференция учащихся, студентов и молодых
ученых***

«Молодежь и наука 2020»

Лесной
2020

УДК 378

ББК 74.480

Тринадцатая региональная научно-практическая конференция учащихся, студентов и молодых ученых «Молодежь и наука 2020». Статьи, тезисы докладов: Лесной 1 июня 2020 г. – Лесной: ТИ НИЯУ МИФИ, 2020. – 86 с.

В данный сборник включены тезисы докладов, а в ряде случаев и полнотекстовые версии докладов, представленных школьниками, студентами и молодыми учеными на ежегодную региональную научно-практическую конференцию учащихся, студентов и молодых ученых «Молодежь и наука 2020». Все материалы настоящего сборника распределены по направлениям секциям конференции:

- Промышленная автоматика.
- Цифровизация отрасли
- Физические исследования.
- Социально-профессиональное развитие личности в атомной отрасли.
- Экономика и управление.

Сборник будет полезен учащимся, студентам, аспирантам и преподавателям учебных заведений, а также всем интересующимся взглядами и делами молодежи по актуальным вопросам социально-экономического развития общества и научно-технического прогресса.

© ТИ НИЯУ МИФИ, 2020

© Авторы публикаций, 2020

Социально – профессиональное развитие личности в атомной отрасли

ШКОЛЬНЫЙ БУЛЛИНГ

В. С. Козьменко (научный руководитель: И.Н Басырова)

МБОУ «СОШ №14» Верхняя Тура

vaslisa_kozmenko@mail.ru

«Сильные мира» - это жестокие, бездушные и не понимающие друг друга люди. Но особенно становится страшно, когда речь идет о жестокости детей. Тема детской жестокости во все времена была актуальна.

Буллинг – таким новым термином окрестили старое, можно сказать, вековое явление: детская жестокость. Они словно колючий ледяной поток сильного ветра, который сбивает все слабое и неустойчивое на своем пути. Откуда же берется жестокость у детей? В чем же причины бездушного, иной раз ледящего душу от сухих цифр статистики криминального поведения детей?

Ведь всё начинается с малого: издевательства над животными, ссор, а потом и драк с одноклассниками и сверстниками. Затем всё кончается огромными цифрами статистики детской преступности, ростом криминальных проявлений и шокирующими делами о зверских убийствах. В последнее время в средствах массовой информации, появляются сообщения о детской жестокости. То, что нам показывают по телевизору или пишут в газетах только вершина айсберга. Основная его часть остается не доступной массам или появляется только в интернете. Стоит ввести в поисковой строке, например «драки в школе» как нашему вниманию предстает результат в 6 миллионов страниц. При этом выскакивает довольно много роликов, где показано, как дети избивают друг друга или учителей. Эта проблема хоть и довольно широко освещается, но реальных действий к ее предотвращению не наблюдается.

Это и вызвало у меня большой интерес к этой теме и желание разобраться в этом получше

Цель данной работы: исследование наличия или отсутствия феномена буллинга в МОБУ СОШ №14

Для достижения указанной цели были поставлены следующие задачи:

1. Познакомиться с определением буллинга, его формами и типами.
2. Проанализировать психологические особенности младшего подросткового возраста.
3. Изучить отечественные и зарубежные исследования по проблеме буллинга.
4. Провести диагностику и анкетирование учащихся и обработать результаты.
5. Проанализировать и интерпретировать полученные данные.

Объектом данного исследования стали обучающиеся 5-11-х классов.

Методы исследования:

1. Для проведения исследования были применены следующие методики:
 - 1.1 Сбор и изучение теоретического материала;
 - 1.2 Наблюдение
 - 1.3 Социометрическая методика «Лестница».
 - 1.4 Социальный опрос в интернете.

В своей работе я выдвигаю следующую гипотезу:

1. Буллинг, как повторяющаяся агрессия, может воспроизводиться не только из-за подростка - агрессора, но также жертвы буллинга;
2. Жертва буллинга может вызывать агрессию у сверстников из-за различий во внешнем виде и индивидуально-личностных особенностей поведения (например, импульсивность, заторможенность, высокомерное отношений к другим и т.д.)

В результате исследования, мы подтвердили гипотезу.

Актуальность данной работы чрезвычайно высока, так как систематических исследований с выходом на эффективность практики преодоления случаев школьного буллинга недостаточно. Это связано с тем, что буллинг это скрытый процесс, и до недавнего времени службы социальной поддержки в стране были мало распространены, подросткам, жертвам буллинга не куда было обратиться за помощью. Для того чтобы можно было помочь жертве буллинга и предотвратить агрессивность поведения в группе, необходимо изучить запускаящую ситуацию буллинга. Нужно воздействовать на всю структуру в целом, действия должны иметь Таким образом, сформулированная гипотеза нашла своё подтверждение в процессе эмпирического исследования. Можно констатировать, что цель исследования достигнута, задачи реализованы.

Для предотвращения буллинга нужно повышать культуру населения. Сейчас не очень большое внимание уделяется нравственному воспитанию. Например, нам в школе очень редко говорили что-то вроде того, как плохо издеваться над другими. Учителям было безразлично на такие уроки. Из этого следует, что учителя должны больше внимания уделять своим ученикам и актуальным темам.

Очень важно, чтобы школьная травля не становилась типичным явлением, а агрессия не рассматривалась как норма поведения. Ведь еще есть надежда, что пластичная психика детей, развивающееся самосознание подростков, и мудрость взрослых помогут преодолеть последствия неадекватных ролей, которые сознательно или вынужденно проигрываются многими людьми в своей детской и подростковой жизни.

Список литературы

1. Бердышев И. Лекарство против ненависти / Илья Бердышев ; семинар записала Е. Куценко // – С. 3.
2. Волкова Е.Н. Проблемы насилия над детьми и пути их преодоления / Под. ред. Е.Н. Волковой. - СПб.: Питер, 2008. - 240 с. .
3. Глазман О.Л. Психологические особенности участников буллинга .
4. Е.В. Гребенкин. -, Профилактика агрессии и насилия в школе / Р-н/Д: Феникс 2006. - 157 с.
5. Лоренц, К. Агрессия: так называемое «зло» / К. Лоренц. – М. :- 1994. – 272 с.
6. Мерцалова Т. Насилие в школе: что противопоставить жестокости и агрессии? // С. 25–32.
7. <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D1%80%D0%B0%D0%B2%D0%BB%D1%8F> (26.09.19)
8. <https://www.bibliofond.ru/view.aspx?id=789971> (26.09.19)
9. <http://alfaman.org/psihologiya/255-chto-takoe-bulling.html#2> (30.09.19)
10. <https://zen.yandex.ru/media/discoursio/chto-takoe-bulling-i-kak-s-nim-borotsia--rasskazyvaiut-jertyvy-psihologi-i-konsultanty-5bdad92ef3ba5b00abfc9918> (01.10.19)
11. <http://www.helpline74.ru/docs.php?id=1> (05.10.19)
12. <https://www.the-village.ru/village/weekend/books/345183-kniga> (05.10.19)
13. <https://psihomed.com/bulling/> (05.10.19)
14. <https://psychologist.tips/2957-bulling-chto-eto-takoe-gde-vstrechaetsya-kak-borotsya.html> (07.10.19)
15. <https://www.b17.ru/blog/71131/> (11.10.19)
16. <http://alfaman.org/psihologiya/255-chto-takoe-bulling.html> (17.10.19)
17. <https://childdevelop.ru/articles/conflict/746/> (17.10.19)
18. <https://sovets.net/17549-chto-takoe-bulling.html> (18.10.19)
19. <https://present5.com/profilaktika-bullinga-ponyatie-vidy-i-formy-bullinga/> (22.10.19)
20. <https://psihomed.com/kiberbulling> (25.10.19)
21. <https://infourok.ru/statya-na-temu-bulling-prichini-forma-profilaktika-1462978.html> (26.10.19)
22. https://yandex.ru/znatoki/question/computers/kak_zashchititsia_ot_kiberbullinga_1d9ea546/?utm_source=yandex&utm_medium=wizard#2bf01777-80df-4bc1-b025-1a7db99aa982 (27.10.19)
23. <https://www.the-village.ru/village/city/ustory/317455-travlya> (29.10.19)

ЕСТЬ ЛИ БУДУЩЕЕ У СОВРЕМЕННОЙ СЕМЬИ?

Д.Р. Низамова (научный руководитель: Р.Р. Комельских)

МБОУ «СОШ №14 г. Верхняя Тура»

Daniya_Niz@bk.ru

Существуют разные представления относительно семьи. Многие люди не представляют жизни без семьи, но есть и те, кто считает, что традиционная семья – это пережиток прошлого. Есть ли будущее у современной семьи? Какие проблемы есть у семьи сегодня? Есть ли пути их разрешения в наши дни?

Цель исследования: изучение семьи и ее проблем в современном обществе.

Для реализации цели в работе поставлены следующие задачи:

- изучить историю становления, типологию и функции, проблемы современной семьи
- познакомиться с государственной политикой в области семьи и муниципальными программами Верхней Туры по этому вопросу;
- провести анкетирование 10-11 классов школ нашего города с целью изучения мнения старшеклассников по вопросу семьи и ее проблем;
- обобщить результаты исследования и предложить пути решения проблем современной семьи в виде проекта программы мероприятий по улучшению образа семьи и пропаганде семейных ценностей

Объект: современная семья

Предмет: проблемы современной семьи

Гипотеза: если государство, общество, и особенно молодежь осознают проблему и усилят эффективность принимаемых мер, то по-настоящему благополучных семей будет больше и семейный кризис будет преодолен. Мы думаем, что слишком рано предсказывать конец семьи. Возможно, семья находится в состоянии кризиса, но она не умрет, пока мужчины и женщины не перестанут думать, что они должны жить вместе и растить детей.

Методы исследования: поиск, сбор и анализ информации, интервью, социологический опрос, обработка данных и их систематизация.

Актуальность исследования: данная тема важна для исследования, поскольку семья является одним из пяти фундаментальных институтов общества, придающим ему стабильность и способность восполнять население в каждом следующем поколении. Одновременно семья выступает малой группой – самой сплоченной и стабильной ячейкой общества.

Когда появилась первая семья, сказать сложно. Но то, что мужчины и женщины жили вместе, показывали раскопки в пещерах. Тогда это были не семьи, как мы понимаем это слово сегодня. Семья прошла множество этапов, прежде чем приняла современную форму.

Существует несколько форм брачно-половых отношений: моногамная, полигамная и полиандрическая семья. В большинстве стран сейчас законом признается только моногамная семья — совместное проживание и ведение хозяйства одного мужчины и одной женщины.

Семья выполняет много функций – репродуктивная, воспитательная, хозяйственно-бытовая, экономическая и другие. С течением времени в семье удельный вес каждой из функций может меняться. Какие-то функции выходят на первый план, а какие-то на второй или вообще исчезают.

Семья в процессе становления и жизнедеятельности испытывает трудности, которые отражаются на ее развитии. Проблемы, которые можно выделить сегодня, это: пагубные привычки (алкоголь, наркотики) членов семьи, разводы, связанные с разногласиями пар, разными характерами и интересами, молодые браки, а также бездетность и малодетность. Суммарный коэффициент рождаемости в России равен 1,7, в то время как коэффициент рождаемости за 2019 год в мире равен – 2,5. Не менее серьезными проблемами являются конфликт поколений, насилие в семье и материальные беды, а также вопрос об альтернативных однополых семьях, который сегодня так часто обсуждается.

Исследование социального паспорта семей МБОУ «СОШ №14» показало, что многодетных семей в школе всего 21%, а малообеспеченных семей – 18%.

Анкетирование старшеклассников школ города показало, что оптимальным возрастом для вступления в брак для 47% опрошенных является «25-30 лет», а для 35% - «30 лет и более»

Среди причин, по которым молодые люди откладывают создание семьи, лидирует ответ «выстраивание карьерной лестницы» (23%).

48% учащихся ответили, что нейтрально, а 42% - положительно относятся к сожительству между мужчиной и женщиной без официальной регистрации брака.

Большинство респондентов (52%) ответили, что планируют иметь «1-2 детей» в своей семье.

81% старшеклассников ответили, что не знают никаких социальных программ в области семьи, а 61% опрошенных относится нейтрально к тому, что во многих странах разрешены однополые браки.

Результаты анкеты показали, что данная тема актуальна для старшеклассников и требует изучения.

Из интервью с представителями Управления социальной политики и комиссии по делам несовершеннолетних города проанализированы и сделаны выводы о проблемах семей Верхней Туры. 23% детей состоящих на учете – это дети, которые остались без родителей (либо имеют только одного родителя). 77% детей - это дети, родители которых не интересуются жизнью своего ребенка.

50% семей, которые состояли на учете – это неблагополучные семьи, где родители пьют, сидели в тюрьмах и т. п. их дети предоставлены сами себе и часто зарабатывают воровством, а 50% - это в целом благополучные полные семьи, но где на первом плане – карьера, и нет времени на детей.

На сегодняшний день в государственной политике существует несколько направлений для поддержки молодых семей, разработаны специальные государственные, федеральные (целевые) и региональные программы, а именно: «Материнский капитал», «Молодая семья», «Жилище», а также Национальный проект «Демография».

Из интервью с председателем комитета по делам культуры и спорта администрации ГО Верхняя Тура Щаповой Е.Г. стало ясно, что существует муниципальная программа «Развитие культуры, физической культуры и спорта и молодежной политики в Городском округе Верхняя Тура до 2020 года», которая продлена до 2022 года. Елена Геннадьевна рассказала о действиях муниципалитета в области семейной политики, а также о подпрограмме «Обеспечение жильем молодых семей» и об условиях вступления в нее.

Во всех религиях семейные отношения, рождение и воспитание детей благословляются свыше. В Верхней Туре большинство жителей исповедуют христианство и ислам. Сунцова Виолетта Валерьевна - супруга настоятеля Александро-Невского храма г. В. Тура сказала, что брак – это одно из семи таинств, это то, что обязательно для создания семьи. Она пояснила, что сожительство без брака и добрачные отношения для церкви неприемлемы.

Шагиахметова Гульфина - студентка 3 курса медресе Закабанной мечети, Мечеть 1000-летия принятия Ислама г. Казань рассказала, что семья занимает особое место в жизни мусульман, а забота о родственниках, муже, жене и детях рассматривается как часть поклонения.

В ходе работы возникла идея внести вклад в улучшение образа семьи и было решено разработать проект городского программы просветительских, досуговых и проектных мероприятий по улучшению образа семьи среди молодежи г. Верхней Туры, в реализацию которых планируется вовлечь школы, ГЦКИД, ДЮСШ, библиотеку и другие учреждения. В работе представлены отзывы специалистов на этот проект.

Проблемы и трудности у семьи есть на современном этапе. Государство осознает их и оказывает материальную поддержку семьям. Остается моральный аспект. Нужно работать в этом направлении тоже. Количество молодых людей, обращающихся к вере, в последнее время растет. Будем верить, что это положительно скажется на семье. Нам бы хотелось, чтобы СМИ рассказывали больше о крепких и дружных семьях знаменитых людей и звезд, а не наоборот.

Россия всегда опиралась на семью, в которой прививались основные моральные ценности, в том числе любовь к Родине. Будущее у семьи в России есть, но каждый, вступая в брак, должен делать это с сознанием своей ответственности.

ПЛАКАТЫ НА ПРОИЗВОДСТВЕ

Е. Я. Янбердина (научный руководитель: Е.В. Пономарева)

Муниципальное общеобразовательное учреждение

"Средняя общеобразовательная школа им. К. Н. Новикова"

г. Качканар

lisayanberdina@gmail.com

Плакаты на производстве нужны для предотвращения несчастных случаев. Но люди перестали обращать на них внимание. Печатные современные плакаты однотипные и блеклые в отличие от нарисованных вручную. Но печатные плакаты могут иметь большой тираж и быстрый срок изготовления. Поэтому ручные плакаты уже почти вытеснены печатными.

Цель работы: Доказать необходимость использования плакатов ручной работы

Задачи:

- Выяснить применение плакатов и их виды
- Перерисовать старый плакат по технике безопасности
- Нарисовать новый плакат
- Новый проект
- Провести опрос
- Сделать выводы

Плакат – броское, как правило, крупноформатное изображение, сопровождаемое кратким текстом, сделанное в агитационных, рекламных, информационных или учебных целях.

Виды плакатов по способу их создания

- Рисованные вручную. Самый древний и трудоемкий вид плакатов. Сегодня практически вытеснен графическими редакторами, позволяющими нарисовать постер на компьютере, а затем распечатать его.
- Трафаретно-шелкографские. Такие плакаты изготавливались при помощи набора трафаретов, что не требовало от их создателя особых художественных умений.
- Печатные. Наиболее распространенный и простой метод создания информационно-рекламных изображений. Сегодня он успешно вытеснил все другие способы.

В данном проекте я выбрала три направления работы:

Первое – перерисовка старого плаката с производства. Я перерисовала плакат, чтобы наглядно увидеть разницу между рисованным вручную и графическим плакатом.

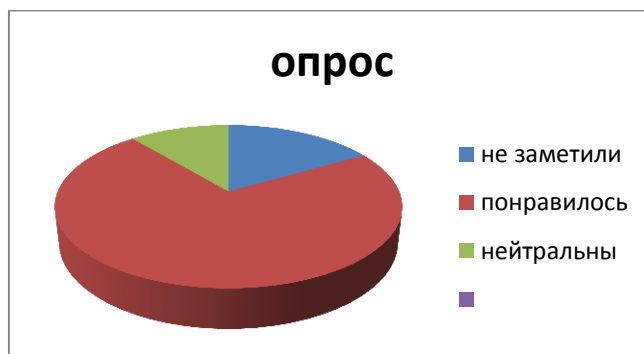
Второе – рисование нового плаката. При рисовании данного плаката я отошла от шаблонов предыдущих плакатов по технике безопасности и постаралась сделать не похожим на другие. Я выбрала другие цвета и использовала героя известного мультфильма «Симпсоны».

Третье – рисование плаката к новому проекту. В наши дни с помощью интернета мы поглощаем тонны информации благодаря короткому тексту, ярким изображениям. Плакат по новому проекту нужен чтобы лучше и быстрее понять и принять нововведения. Проект, который я выбрала – «управление рисками».

Опрос

Мы повесили изготовленные плакаты в кГОКе и провели опрос

- 15 из 18 человек обратили внимание на новые плакаты
- 13 человек сказали, что это интересно



Вывод: по данным опроса можно сделать вывод что рисованные плакаты людям нравятся больше и лучше привлекают внимание. Но у этих плакатов есть свои минусы: трудоемкий и долгий процесс создания, всего один экземпляр.

Заключение: Печатные плакаты незаменимы в жизни. Они имеют значительное количество плюсов и минусов. Я считаю, что печатные плакаты надо использовать и заменить в наше время их нельзя, но не стоит также забывать про ручные плакаты. И те, и другие при возможности надо вешать.

Источники

<http://www.media-metrix.com/vidy-plakatov-i-osobnosti-ix-primeneniya/>

<https://ru.wikipedia.org/wiki/Плакат>

ВРЕМЯ ЗАЩИТНОГО ДЕЙСТВИЯ ДЫХАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ НА СЖАТОМ ВОЗДУХЕ. ОТ ЕГО ОНО ЗАВИСИТ И СПОСОБЫ ЕГО УВЕЛИЧЕНИЯ

Е.А.Тыщенко (научный руководитель: Е.В. Пономарева)

Муниципальное общеобразовательное учреждение

"Средняя общеобразовательная школа им. К. Н. Новикова"

г. Качканар

e_tyshhenko03@mail.ru

Непрерывное развитие науки и техники, возрастание пожароопасных производств, усложнение технологических процессов, концентрация на производстве и в зданиях значительного количества сгораемых синтетических материалов, развитие промышленности, тенденция увеличения этажности и площади общественных и жилых зданий значительно усложнили обстановку и условия для выполнения боевой задачи подразделений пожарной охраны по спасанию людей, эвакуации имущества и ликвидации пожаров, поэтому ещё в начале прошлого века перед пожарными встала проблема защиты органов дыхания и зрения от неблагоприятного воздействия выделяемых при горении дыма и токсичных веществ.

Цель: узнать больше о газодымозащитной службе и его направлениях, обязанностях личного состава, требования безопасности, и о времени защиты в непригодной для дыхания среде.

Задачи:

1. Выяснить чем занимаются газодымозащитники и их направления.
2. Как можно увеличить время защиты в непригодной для дыхания среде.
3. Рассмотреть дыхательный аппарат
4. Изучить дыхательную гимнастику для газодымозащитника
5. Узнать историю дыхательного аппарата




Основные задачи личного состава:



Дыхательным аппаратом со сжатым воздухом называется автономный изолирующий резервуарный аппарат, в котором запас воздуха хранится в баллонах в сжатом состоянии. Дыхательный аппарат работает по открытой схеме дыхания, при которой на вдох воздух поступает из баллонов, а выдох производится в атмосферу.

Мною было проведено сравнение баллонов. Больше меня заинтересовал баллон RBMK10-165-300 ПТС «ПРОФИ»-М-199Е-DD, по его характеристикам. Я бы хотела его предложить в работу газодымозащитной службы.

Наименование баллона.	ВМК6,8-139-300 ПТС «ПРОФИ»-М-168Е-DD	РВМК10-165-300 ПТС «ПРОФИ»-М-199Е-DD	ВМК 6,8-139-300 ПТС «ПРОФИ»-М-268Е-DD
Масса, кг.	>10,5	>12	>16,8
Время, мин.	60	87	120
Внутренний объем ,л.	6,8	10	6,8
Внешний диаметр, мм.	154	187	154
Длина, мм.	520	544	520
Рабочие давление, бар.	300	300	300
Испытательное давление, бар.	450	450	450
Срок эксплуатации, лет	15	15	15

Сертификаты			
Цена, рублей	96 266	87 991	120 464

Метод увеличения времени защиты методом применения дыхательных техник. Теоретически повысить извлечение кислорода из вдоха можно одним способом - задержкой дыхания на вдохе. Однако простая задержка дыхания на вдохе малоэффективна из-за скоро возникающего желания сделать выдох. Поэтому для увеличения времени дыхания требуется научиться обманывать чувство потребности во вдохе. Для этого можно делать короткие, небольшие по объему вдохи, перемежаемые паузами. После малого вдоха желание дышать на некоторое время снижается, так что его легко терпеть.

При подготовке к проведению тренировочного занятия руководитель составляет методическую разработку, в которой указывается тема, время, цели, место и метод проведения занятия, материальное обеспечение, используемые методические пособия, литература, руководящие документы.

Вывод: несмотря на то, что сегодня газодымозащитная служба является одной из главных в комплексе специальных служб пожарной охраны, перед ней еще стоит немало проблем, основные из которых изложены в Концепции развития газодымозащитной службы в системе Государственной противопожарной службы. Их основными путями решения, а также приоритетными направлениями развития газодымозащитной службы являются:

- 1) Создание и внедрение новых видов средств индивидуальной защиты органов дыхания с улучшенными тактико-техническими параметрами;
- 2) Создание и развитие материально-технической базы газодымозащитной службы;
- 3) Совершенствование системы подготовки газодымозащитников;
- 4) Повышение эффективности организации боевых действий по тушению пожаров с использованием средств индивидуальной защиты органов дыхания.
- 5) Для дальнейшего развития газодымозащитной службы потребуется еще немало усилий, поэтому решение этих проблем является основной задачей в организации газодымозащитной службы ближайших лет.

Источники:

- 1) https://studref.com/305437/bzhd/dyhatelnye_apparaty_szhatym_vozduhom_naznachenie_sostavnye_chasti
- 2) <https://www.mchs.gov.ru/ministerstvo/o-ministerstve/tehnika/pozharnaya-tehnika/dyhatelnyy-apparat-so-szhatym-vozduhom-pts-profi>
- 3) <https://fireman.club/statyi-polzovateley/tehnicheskie-sredstva-gazodymozashhitnoj-sluzhby-gdzs/>
- 4) https://uk-cert.ru/news/trenirovka_supersposobnosti_dyshat_dolgo/

СОЗДАНИЕ СИСТЕМЫ ДЛЯ СОЦИАЛЬНО-ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ СТУДЕНТОВ

А.Н. Цветкова (научный руководитель: В.С. Завадский)

Саровский физико-технический институт — филиал НИЯУ МИФИ, г. Саров

В настоящее время сфера атомной энергетики становится перспективной и стремительно развивающейся. По словам директора по персоналу Госкорпорации «Росатом» Татьяны Терентьевой, атомная отрасль привлекает ярких, талантливых молодых ребят прежде всего глобальными и амбициозными задачами, модернизацией программ подготовки в профильных вузах, а также проведением отраслевых олимпиад для школьников. Вследствие этого интерес нового поколения к ядерной энергетике возрастает.

Молодежь относится к категории социально уязвимых групп населения. В данную социально-демографическую группу входит категория молодой специалист (рабочая молодежь).

Молодым специалистом считается работник, который получил начальное, среднее или высшее профессиональное образование, и впервые поступил на работу по полученной специальности в течение одного года после получения диплома.

Приток основных сотрудников атомных специальностей идет со студенческой скамьи. Развитие карьерного потенциала личности специалиста в социально-профессиональной подготовке напрямую зависит от приобретенных в системе высшего профессионального образования знаний и навыков.

Традиционная система оценки знаний студентов, базирующаяся на итоговом контроле в форме экзамена и/или зачета, не стимулирует в достаточной мере систематическую работу студентов. Поэтому целью нашего проекта является создание и внедрение, на базу ВУЗов, системы «СТАРТ» для социально-профессионального развития студентов.

«СТАРТ» – система, которая оценивает студента не только по результатам экзаменационных и зачетных сессий, но и его деятельность во всех остальных направлениях студенческой жизни, стимулируя студента на достижение не просто хороших, а выдающихся результатов, которые затем соответствующим образом поощряются. Данная система указывает на сильные стороны студента, а также позволяет выявить «зоны развития», то, чего не хватает обучающемуся для более эффективной деятельности, то, что ему мешает в распределении своего времени.

У каждого абитуриента создается личный кабинет, в котором администраторы заполняют таблицу, на основе соответствующих документов. Студент дополнительно может вносить информацию о себе. В конце учебного года составляется график продуктивности в той или иной сфере, и ставятся цели на следующий учебный год.

И тогда у ученика впереди еще один год, чтобы работать над этими недостатками и сделать их своими достоинствами. Вследствие чего он будет совершенствоваться, а так же сможет предоставить свои достижения и нашу систему «СТАРТ» в качестве резюме для работодателя.

Пример оценочного листа «СТАРТ»

Направление подготовки _____ Курс _____ Группа _____

ФИО _____ Дата _____

Модуль комплексной оценки	Компетенции		Приоритет	Комплексная оценка	Пояснение	
Учебная деятельность	Базовые (необходимые любому студенту)	Отсутствие пропусков на лекциях	1	97,2 %	Фото ведомости: vedom1.jpg 2,8 % пропущены по уважительным причинам	
		Отсутствие пропусков на практических занятиях				
		Выполнение домашнего задания				
		Своевременная сдача работ				
	Функциональные	Активная работа студента на занятии, существенный вклад студента на занятии				
		Успешная сдача экзаменационных испытаний				
	Специальные	Успешная сдача зачетных испытаний				
		Успешная сдача курсовых работ				
		Успешная сдача коллоквиума				
		Успешная сдача контрольной работы				
		Успешная сдача самостоятельной работы				
	Научно-исследовательская работа	Состязательные мероприятия, направленные на выявление учебных достижений студентов	Олимпиада			
Конкурс						
Соревнование						
Состязание						
Именные стипендии и образовательные гранты		Стипендия				
		Грант				
Успешное прохождение дополнительных образовательных программ и курсов, сертификация		Иная материальная поддержка				
		Зарубежный				
Наличие наград и почетных званий		Российский				
		Международный				
		Зарубежный				
		Государственный				
		Региональный				
Патенты и охранные документы		Ведомственный				
		Общественный				
		Патент на изобретение				
		Охранный документ (патент, свидетельство)				
Гранты на научно-исследовательскую разработку		Заявка на патент на изобретение				
		Заявка на охранный документ (патент, свидетельство)				
		Зарубежный				
		Международный				
		Всероссийский				
Публикации		Региональный, межрегиональный, отраслевой, ведомственный				
		Университетский				
	РИНЦ из списка ВАК					
Участие в научных группах	РИНЦ					
	Прочие					
Участие в конференциях	Руководитель (зам.)					
	Член коллектива					
	Зарубежный					
	Международный					
Участие в спортивных соревнованиях	Всероссийский					
	Региональный, межрегиональный, отраслевой, ведомственный					
	Университетский					
	Победитель					
	Призёр					
	Участник					
Постоянное членство в спортивном клубе (секции) НИЯУ МИФИ	Армрестлинг					
	Баскетбол					
	Волейбол					
	Легкая атлетика					
	Плавание					
	Спортивное ориентирование					
	Тяжелая атлетика					
Хоккей						

Физкультурно-оздоровительная деятельность	Наличие спортивного звания. Присвоение спортивного звания, разряда	Заслуженный мастер спорта России				
		Мастер спорта России международного класса				
		Мастер спорта России				
		Кандидат в мастера спорта России				
		1-ый разряд				
		2-ой разряд				
	Сдача нормативов ГТО	3-ий разряд				
		Юношеский разряд				
		Знак отличия ГТО «Золото»				
		Знак отличия ГТО «Серебро»				
		Знак отличия ГТО «Бронза»				
	Наличие награды	Сертификат о выполнении Нормативов ГТО				
		Зарубежный				
Международный						
Всероссийский						
Региональный, межрегиональный, отраслевой, ведомственный						
Университетский						
Общественная деятельность	Участие в организации мероприятий, проводимых СарФТИ НИЯУ МИФИ	От лица, курирующего соответствующее направление деятельности				
		Организатор				
		Волонтер				
	Участие в движении строительных отрядов	Информационное обеспечение				
		Комсостав				
		Участник Целины				
	Участие в органах студенческого самоуправления	Боец				
		Руководитель / член бюро ОСО, старостата				
		Член ОСО, староста курса				
	Участие в студенческих объединениях (кроме спортивной и культурно-творческой специальности)	Староста группы				
		Клуб «Молодая семья»				
		Волонтерская инициативная организация студентов				
		Штаб студенческих строительных отрядов				
Студенческий совет						
Участие в работе приемной комиссии СарФТИ НИЯУ МИФИ	Студенческое научное общество					
Наличие награды или благодарности за особые заслуги в общественной деятельности	Зарубежный					
	Международный					
	Всероссийский					
	Региональный, межрегиональный, отраслевой, ведомственный					
	Университетский					
Прочие достижения в общественной деятельности	От лица, курирующего соответствующее направление деятельности					
	Зарубежный					
	Международный					
	Всероссийский					
	Региональный, межрегиональный, отраслевой, ведомственный					
Культурно-творческая деятельность	Творческие конкурсы, смотры и значимые мероприятия	Университетский				
		От лица, курирующего соответствующее направление деятельности				
	культурно-творческие мероприятия	Зарубежный				
		Международный				
	Публичное представление созданного произведения литературы или искусства	Всероссийский				
		Региональный, межрегиональный, отраслевой, ведомственный				
	Участие в студенческих творческих коллективах и объединениях СарФТИ НИЯУ МИФИ	Университетский				
		От лица, курирующего соответствующее направление деятельности				
		Победитель				
		Призер				
		Участник				
	Наличие наград	Танцевальный коллектив «Ритм»				
		Команда КВН «Запара»				
Клуб студенческой песни «Стронций»						
Студенческий Клуб любителей английского языка и культуры «Fox Vox»						
Зарубежный						
Прочие достижения в Культурно-творческой деятельности	Международный					
	Всероссийский					
	Региональный, межрегиональный, отраслевой, ведомственный					
	Университетский					
	От лица, курирующего соответствующее направление деятельности					
Опыт работы						
Результативность		Достижение поставленных целей				

Рис.1 Пример содержания системы.

На данный момент мы завершили первый этап нашего проекта – создание системы «СТАРТ». В будущем планируется реализация второго этапа на базе СарФТИ НИЯУ МИФИ.

Список источников и литературы

1. РБК [Электронный ресурс] – Режим доступа:
URL: <https://www.rosatom.ru/journalist/interview/tatyana-terenteva-proyti-put-ot-geofizika-do-gendirektora-mozhno-zasem-let/>

2. Трудовой кодекс Российской Федерации ч.4 ст.70.

РЕТРОСПЕКТИВНЫЙ АНАЛИЗ МОЛОДЁЖНОЙ МИГРАЦИИ ИЗ «АТОМНЫХ» ЗАКРЫТЫХ АДМИНИСТРАТИВНО-ТЕРРИТОРИАЛЬНЫХ ОБРАЗОВАНИЙ В 1990-Е ГОДЫ

А.В. Дерябина (научный руководитель: А.Г. Константинова)

Технологический институт – филиал Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ», г. Лесной
AnikeyErlikh@mail.ru

Миграция молодёжи традиционно рассматривается как закономерный социальный процесс. В последние десятилетия этот процесс усилился под влиянием «разбухающей» глобализации, растущих международных и национальных рынков. На современном этапе актуальность анализа демографической ситуации в исторической ретроспективе достаточно высока, что обусловлено, главным образом, наличием некоторых негативных тенденций в демографическом развитии как страны в целом, так и отдельных её территорий. Следовательно, изучение обозначенной проблемы весьма своевременно, поскольку позволяет лучше понять явления и процессы, определившие настоящее и наметившие контуры будущего атомградов.

С начала 1990-х гг. как ответ на социально-экономические трансформации сальдо движения населения многих «атомных» закрытых административно-территориальных образований (ЗАТО)¹ приобрело отрицательное значение. При этом атомграды покидали в основном молодые люди в возрасте 18-30 лет. Среди главных причин миграции молодёжи из закрытых городов – снижение уровня материального обеспечения и трудности трудоустройства. В рассматриваемый период значительной была доля безработных из числа выпускников вузов. Выпускники вузов, несомненно, обладали высокой социальной и трудовой мобильностью, были способны быстро адаптироваться к новым трудовым функциям. Тем не менее, сложная социально-экономическая ситуация и отсутствие опыта работы по специальности часто становились основными препятствиями к получению желаемого рабочего места.

С распадом СССР в условиях отсутствия главного инициатора и монопольного потребителя услуг атомградов – советского военно-промышленного комплекса – значительно сократился госзаказ, хроническими стали невыплаты заработной платы. Как отмечают Г.М. Лаппо и П.М. Полян, классические советские ЗАТО и классические рыночные отношения точек соприкосновения практически не имели [2, с. 36].

Снижение уровня доходов и качества жизни значительной части населения атомградов, ранее отличавшихся высоким качеством жизни, привело к снижению их привлекательности для молодёжи. Не секрет, что в советское время условия жизни (снабжение, медицина, жилищное строительство и ряд других качественных характеристик) в закрытых городах были на порядок лучше, чем в таких же по численности, но «открытых». О высоком жизненном уровне свидетельствовало, в частности, преобладание в потреблении доли непродовольственных товаров над продовольственными. В 1990-е гг. эти различия нивелировались. Так, например, в Озёрске, уже в 1992 г. 68,5% розничного товарооборота составила реализация продовольственных товаров, в то время как все предыдущие годы удельный вес реализации промтоваров был выше [3, л. 4].

Закрытость городов и специфика производства оказали неблагоприятное влияние на развитие конкурентной среды и сферы досуга для молодёжи. Особенности миграции молодёжи из ЗАТО определялись также спецификой социальных установок самих молодых людей, например, характерным для них высоким уровнем притязаний, стремлением жить в столичных городах.

В качестве примера снижения привлекательности жизни в ЗАТО можно привести результаты анкетирования, проведенного в конце 1990-х гг. среди выпускников вузов, готовящих кадры для ядерного оружейного комплекса (Московский физико-технический институт (Долгопрудный), Южно-Уральский государственный университет, Саровский физико-технический институт, Тульский государственный университет и Обнинский институт атомной энергетики). 43% опрошенных отметили, что «ни при каких условиях не согласятся работать в закрытых городах» [1, с. 256].

В целом, молодёжь всегда играла особую роль в миграционном обороте, а проведённое исследование позволяет зафиксировать в 1990-е гг. высокий миграционный отток из ЗАТО, преимущественно за счет самой трудоспособной и грамотной подгруппы населения в возрасте 18-30 лет.

Источники и литература

1. Константинова А.Г. Закрытые атомные города Челябинской области в 1990-е гг.: от выживания к развитию // Архив в социуме – социум в архиве. Челябинск, 2019. С. 254-257.
2. Лаппо Г.М., Полян П.М. Наукограды России: вчерашние запретные и полузапретные города – сегодняшние точки роста // Мир России. 2008. Т. 17. № 1. С. 20-49.
3. Муниципальный архив Озёрского городского округа. Ф. 3. Оп. 1. Д. 593.

¹ На территории Российской Федерации расположено 10 ЗАТО, находящихся в ведении Государственной корпорации по атомной энергии «Росатом»: Железногорск, Заречный, Зеленогорск, Лесной, Новоуральск, Озёрск, Саров, Северск, Снежинск и Трёхгорный.

К ВОПРОСУ ОБ ИСПЫТАНИИ ПЕРВОЙ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ АТОМНОЙ БОМБЫ

Е.А. Сивкова (научный руководитель: А.Г. Константинова)

*Технологический институт – филиал Национального исследовательского ядерного университета
«МИФИ», г. Лесной
sivkova_01@list.ru*

20 августа 2020 г. российская атомная индустрия отмечает 75-летний юбилей. В этот день, в 1945 г., было подписано постановление о создании органа управления работами по урану – Специального комитета при Государственном Комитете Обороны (ГКО) СССР. Спустя четыре года – 29 августа 1949 г. – первая отечественная атомная бомба успешно прошла испытание.

К первому испытанию советской атомной бомбы была проведена гигантская подготовка. В крайне сжатые сроки в казахской степи примерно в 170 км от города Семипалатинска был создан полноценный комплекс для ядерных испытаний – Учебный полигон № 2 министерства Вооруженных сил СССР, где дислоцировалась войсковая часть № 52605, штаб которой располагался в 60 км от самого полигона. Уже 27 мая 1949 г. был составлен детальный график основных работ по подготовке опыта на полигоне № 2 [3, л. 232-233].

24 августа 1949 г. на полигон прибыли И.В. Курчатов, руководитель опыта, и А.П. Завенягин, член Специального комитета, заместитель Л.П. Берии. К 26 августа вся подготовительная работа на полигоне успешно завершилась. Тщательный анализ документов показал: всё готово к проведению завершающего этапа.

Первая атомная бомба, которой дали обозначение РДС-1 (реактивный двигатель специальный), размещалась на башне высотой 37,5 м, расположенной в центре испытательной площадки полигона Учебного полигона № 2. Диаметр площадки составлял 20 км. Пространство вокруг башни было разделено на несколько секторов, в которых располагались образцы вооружений и техники различных родов войск, промышленные, гражданские и инженерные сооружения. Сектор физических исследований охватывал угол в 90°. Для размещения регистрирующей аппаратуры по северо-восточному и юго-восточному радиусам на дистанциях от 500 до 8000 м были построены 44 сооружения, в том числе 15 специальных железобетонных башен высотой 20 м, 2 металлические башни той же высоты, 17 трёхметровых железобетонных башен, подземные казематы [2].

Программа физических исследований имела комплексный характер. Важнейшей задачей являлось измерение коэффициента полезного действия (КПД) заряда, следовательно – доли «сгоревшего» делящегося материала, заложенного в заряд (в дальнейшем – определение мощности или тротилового эквивалента взрыва). Для достижения этой цели был предназначен существенный измерительный комплекс: около 200 регистрирующих приборов, несколько тысяч различных индикаторных датчиков [1, с. 489].

Только лишь в оптических измерениях участвовало более ста приборов, большая часть которых была разработана специально к испытанию первой советской атомной бомбы. Оптические наблюдения и измерение тепловых потоков позволили изучить область образования ударной волны и её развитие и, что самое главное, определить коэффициент полезного действия (КПД) РДС-1, т. е. мощность взрыва. Для оценки параметров распространения радиоактивных продуктов взрыва также были важны результаты измерения размеров облака и скорости его подъема.

Для определения параметров гамма-излучения атомного взрыва применялось более 3500 различных детекторов и индикаторов: вакуумные камеры, воздухоэквивалентные ионизационные камеры, стеклянные индикаторы, фотоиндикаторы, дозиметрические индикаторы... Были измерены дозы гамма-излучения на разных расстояниях, оценен спектральный состав гамма-излучения и время его действия, а также гамма-активность облака и общее количество энергии гамма-излучения взрыва. Эта информация позволила оценить нижнее значение КПД, определить поражающее действие гамма-излучения взрыва и эффективность защитных устройств.

Нейтронные измерения предназначались для определения полного количества нейтронов, образовавшихся при взрыве, а также пространственного распределения нейтронов разных энергетических групп в воздухе, на поверхности грунта и при заглублении. Более 2000 нейтронных индикаторов были размещены на поверхности земли, на тросах привязных аэростатов, а также в трубах, заглубленных в землю и направленных на заряд с расстояний 50-200 м. Для временных измерений были использованы борные ионизационные камеры. К сожалению, незадолго до взрыва сильные порывы ветра сорвали аэростаты, и информация с индикаторов, закрепленных на тросах, не была получена. По совокупности полученных от «наземных» индикаторов данных (пространственное распределение быстрых и медленных нейтронов, доза нейтронов и др.) был оценен КПД РДС-1 [1, с. 490].

Из-за неблагоприятной погоды в день испытаний полеты осуществить не удалось и отбор воздушных проб не проводился. Вместе с тем анализ радиоактивных проб грунта, взятых со следа облака, позволил провести необходимые исследования.

Большое внимание уделялось также измерению параметров ударной волны: скорость распространения фронта ударной волны, максимальное давление, характеризующие нагрузки на сооружения, продолжительность действия избыточного давления на сооружения и др. Сопоставляя полученную для атомного взрыва эмпирическую зависимость давления от расстояния с аналогичными данными для взрывов тротила, определили массу тротила, эквивалентную по ударной волне атомному взрыву. Так возникло понятие «тротильный эквивалент атомного взрыва» [1, с. 491].

Показания приборов подтвердили достижение планируемой мощности взрыва – 20 килотонн тротилового эквивалента. Советский Союз успешно завершил разработку и испытание первой отечественной атомной бомбы. Это событие продемонстрировало, что отечественная ядерная наука и техника достигли высочайшего уровня как в решении

фундаментальных физических проблем, так и в реализации высокотехнологичных инженерных проектов.

Источники и литература

Горбачев В.М. Первые атомные взрывы в СССР. Как измеряли их мощность? // Наука и общество: история советского атомного проекта (40-е – 50-е годы). – М.:ИздАТ, 1999. – С. 488-496.

Крылов А.Н. Властелин брони и атома [Электронный ресурс]. URL: <https://proza.ru/2011/11/24/868> (дата обращения 20.05.2020).

Центратомархив. Ф. 1. Оп. 1/с. Д. 24. [Электронный ресурс]. URL: http://elib.biblioatom.ru/text/carhiv_001-1s-024_231/go,1/ (дата обращения 25.03.2020).

Физические исследования

СОЗДАНИЕ И ПРИМЕНЕНИЕ НА ПРАКТИКЕ КАМЕРЫ ВИЛЬСОНА

А.А Толстобров (научный руководитель: С.В. Ширинкин)

МАОУ СОШ №76, г. Лесной

super.tolstobrov@list.ru

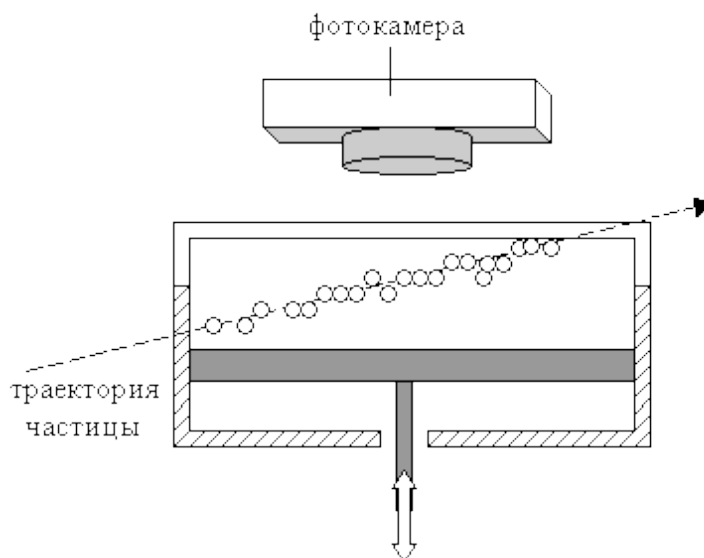
Камера Вильсона — один из первых в истории приборов для регистрации следов (треков) заряженных частиц.

Изобретена шотландским физиком Чарлзом Вильсоном. Принцип действия камеры использует явление конденсации перенасыщенного пара: при появлении в среде перенасыщенного пара каких-либо центров конденсации (в частности ионов, сопровождающих след быстрой заряженной частицы) на них образуются мелкие капли жидкости. Эти капли достигают значительных размеров и могут быть сфотографированы.



В 1927 г. советские физики П. Л. Капица и Д. В. Скобельцын предложили помещать камеру в сильное магнитное поле, искривляющее треки, для исследования количественных характеристик частиц (например, массы, удельного заряд и скорости).

Камера Вильсона сыграла огромную роль в изучении строения вещества. На протяжении нескольких десятилетий она оставалась практически единственным инструментом для визуального исследования ядерных излучений и исследования космических лучей.



Об'єкт дослідження: камера Вільсона.

Предмет дослідження: застосування камери Вільсона і визначення знаку заряду заряджених частинок, що пролітають в камері.

Проблема: не кожен людина може собі уявити частинки і як вони рухаються в просторі.

Гіпотеза: Будь-який школяр зможе зробити камеру Вільсона і побачити фонове випромінювання у себе вдома.

Ціль:

Зробити камеру Вільсона і з її допомогою визначити знак заряду частинки

Задачі:

1. Зробити камеру Вільсона;
2. Провести експеримент;
3. Провести експеримент з магнітним полем;
4. Зробити висновки і визначити знак заряду заряджених частинок.

Мною була зроблена камера Вільсона, в якій можна спостерігати треки частинок. Зробив декілька сотень знімків, я зміг провести їх аналіз, виявилось, що частинки залишають жирні або тонкі треки, в магнітному полі деякі частинки закручуються по годинній стрілці, інші проти годинної, а треті не відхиляються магнітним полем. Зробив різні висновки: напрям вигину трека залежить від заряду частинки, радіус дуги трека залежить від удельного заряду і швидкості частинки, товщина трека залежить від розміру частинки.

Трек частинки



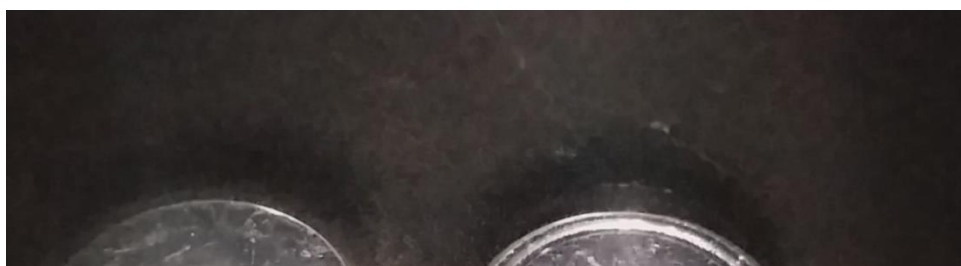
Трек негативно зарядженої частинки в магнітному полі



Трек положительной частицы в магнитном поле



Трек нейтральной частицы в магнитном поле



Проведенное мной исследование показало, что любой ученик средней школы в домашних условиях может заглянуть через окно камеры Вильсона в микромир.

НАСОСЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ДЛЯ КАРЬЕРНОГО ВОДООТЛИВА НА ПРЕДПРИЯТИИ «ЕВРАЗ КГОК»

К. И. Гарипова (научный руководитель: Е.В. Пономарева)

Муниципальное общеобразовательное учреждение

"Средняя общеобразовательная школа им. К. Н. Новикова"

г. Качканар

garipovakarinna@yandex.ru

При ведении работ по разработке карьеров на предприятии «ЕВРАЗ КГОК» происходит накопление подземных и сточных вод на низших точках карьера. Во избежание затопления производится откачка этих вод из карьера в Выйский отсек хвостохранилища при помощи насосов.

Цель: выявить проблемы, связанные с насосами, которые используются для карьерного водоотлива на предприятии «ЕВРАЗ КГОК», и найти пути их решения.

Задачи:

- выяснить, какие виды насосов используются для карьерного водоотлива на предприятии «ЕВРАЗ КГОК», и объяснить причины использования именно этих видов;

- определить, какие проблемы связаны с насосами, используемыми для карьерного водоотлива на предприятии «ЕВРАЗ КГОК»;

- выявить преимущества возможного использования насосных станций карьерного водоотлива CHZМЕК – PS 500-400 на предприятии «ЕВРАЗ КГОК»;

- произвести расчет затрат на приобретение насосных станций карьерного водоотлива CHZМЕК – PS 500-400 для предприятия «ЕВРАЗ КГОК».

Насосы - гидравлические машины, которые преобразуют механическую энергию двигателя в энергию перемещаемой жидкости, повышая ее давление.

Существует большое количество различных классификаций насосов. Основной является классификация насосов по принципу действия и конструкции.

Для водоотлива в карьерах на предприятии «ЕВРАЗ КГОК» используются полустационарные центробежные насосы типа ЦНС 300-300 и ЦНС 500-320.

Центробежный насос секционный (ЦНС) – многоступенчатый насос, который предназначен для перекачки жидкости с помощью последовательно соединённых ступеней, каждая из которых даёт прирост энергии потоку жидкости и увеличивает давление (напор).

В сравнении с другими видами центробежные насосы имеют ряд преимуществ, которые объясняют использование ЦНС на предприятии «ЕВРАЗ КГОК»:

1. Компактность;

2. Возможность перекачивания жидкостей, содержащих твердые взвешенные частицы;

3. Возможность установки на легких фундаментах (постаментях);

4. Высокий К.П.Д. (0,95).

Несмотря на все преимущества насосов, возможно возникновение некоторых проблем, связанных с работой насосов на открытой местности:

Замерзание подшипников;

Неисправность манометра;

Условия труда машинистов насосной установки.

Я рассмотрела несколько вариантов решения данных проблем: чехлы для укрытия бокс насосов, инфракрасные лампы, конструкция укрытия насосной установки. В процессе исследования, более подробно рассматривая третий вариант, я ознакомилась с продукцией ООО «ЧЗМЭК», особенно с насосными станциями карьерного водоотлива CHZМЕК – PS 500-400.

Таким образом, я предлагаю внедрить в производство насосные станции карьерного водоотлива CHZМЕК – PS 500-400.

Рассмотрим характеристики насосной станции карьерного водоотлива CHZМЕК – PS 500-400:

Габаритные размеры, мм	15500×3400×3400
Условия эксплуатации	от -600С до +500С
Степень огнестойкости	IV
Производительность станции, м ³ /ч	500
Напор, м	400

В комплектацию насосной станции карьерного водоотлива CHZМЕК – PS 500-400 входит:

1. Блок-бокс;

2. Насос ЦНС;

3. Комплект трубопроводной арматуры;

4. Автоматическая система приточно-вытяжной вентиляции;

5. Отопление блок-бокса;
6. Система пожаротушения;
7. Система электроснабжения технологических станций.

Преимущества блочно-модульных станций:

- Станции не требуют затрат на капитальное строительство, мобильны и могут перевозиться любым видом транспорта;
2. Возможность установки дополнительного оборудования по индивидуальным требованиям заказчика;
3. Станции разработаны с учетом требований безопасности и экологических требований;
4. Полная автоматизация и возможность вывода информации и управления через ПК.

Я рассчитала затраты, необходимые для приобретения насосных станций карьерного водоотлива CHZMEK – PS 500-400 при заданной комплектации.

/п	Наименование оборудования	Кол-во, шт.
	CHZMEK – PS 500-400, в составе:	1
	Блок-бокс 15500×3400×3400 в комплекте со съемной крышей и салазками	1
	Насос ЦНС 500-400 с эл. дв. 1000/1500/6000	2
	Шкаф управления «Грантор»	1
	Устройство АВР	1
	Щит вводно-распределительный и щит собственных нужд	1
	Комплект трубопроводной арматуры, электромагнитный расходомер	1
	Система вентиляции	1
	Насос для заполнения системы ГНОМ 40-25 (Т)	1

/п	Наименование	Цена, руб. с		Стоимость, руб. с
		НДС	Кол-во, шт.	
	Насосная станция карьерного водоотлива CHZMEK – PS 500-400	24 9	4	99 995 544,00
		98 886,00		
Итого, руб. с НДС				99 995 544,00

Вывод: экономически целесообразно приобретение насосных станций карьерного водоотлива CHZMEK – PS 500-400, так как улучшатся условия труда машинистов насосных установок, будет обеспечена защита насосов от воздействия внешних факторов и мобильность переустановки насосных станций.

Источники: 1. Защита манометров от воздействия высоких и низких температур: [Электронный ресурс]. URL: https://www.k-avtomatika.ru/images/2_Увеличение_эксплуатационного_ресурса_манометров.pdf.

2. Насосные станции карьерного водоотлива «ЧЗМЭК»: [Электронный ресурс]. URL: <https://chzmek.ru/products/pumping/nasosnye-stantsi-karernogo-vodootliva/>.

3. Общие сведения по насосному оборудованию: [Электронный ресурс]. URL: <http://www.zaeto.ru/nuda/gidravlicheskie-mashini-kotorie-preobrazuyut-mehanicheskuyu-en/main.html>.

4. Принцип работы центробежного многоступенчатого насоса ЦНС: [Электронный ресурс]. URL: http://www.omz.by/princip_raboty_centrobezhnogo_mnogostupenchatogo_nasosa_cns.

5. Сравнительный анализ работы насосов различных типов: [Электронный ресурс]. URL: https://studopedia.su/10_97746_sravnitelnyy-analiz-raboti-nasosov-razlichnih-tipov.html.

6. Центробежный насос секционный: [Электронный ресурс]. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Секционный_центробежный_насос.

ФИЗИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ НА КУХНЕ

Ю.А Коптелова (научный руководитель: Е.В. Пономарева)

МОУ «СОШ им. К. Н. Новикова», г. Качканар

koptelova1018@gmail.com

1. Введение:

Кухня – это место, которое мы посещаем постоянно. Мы даже не задумываемся, что там могут происходить какие-то физические явления.

Цель : Доказать, что кухня и физика являются неразделимыми вещами.

Задачи:

- 1) Изучить какие физические явления встречаются на кухне;
- 2) Рассмотреть теоретический материал по данной теме;
- 3) Объяснить его с точки зрения физики;
- 4) Рассмотреть молекулярную кухню;
- 5) Объяснить эффективность использования кухонного быта;
- 6) Рассмотреть технику безопасности на кухне.

Предмет исследования: физические явления, происходящие на кухне ежедневно.

Объект исследования: домашняя кухня.

Актуальность: работа на кухне не осуществима без физических явлений. Время не стоит на месте, люди придумывают все больше техники, а без знаний о физике будет невозможен этот прогресс.

Продукт: созданный мною видеоролик: «Проявление некоторых физических явлений на кухне»

2. Физические явления:

Физические явления – это изменения, происходящие с физическими телами, которые могут привести к изменению, например, агрегатного состояния или температуры, но состав веществ останется тем же. Все физические явления можно разделить на несколько групп.

3. Диффузия:

С этим явлением на кухне мы сталкиваемся постоянно. Его название образовано от латинского diffusio — взаимодействие, рассеивание, распространение. Это процесс взаимного проникновения молекул или атомов двух граничащих веществ.



4. Смена агрегатного состояния:

Жидкость обладает промежуточным состоянием между твердыми веществами и газами.



5. Абсорбция и адсорбция:

Эти два почти неразделимых явления, получивших название от латинского *sorbeo* (поглощать), наблюдаются, например, при нагревании воды в чайнике или кастрюле. Газ, не действующий химически на жидкость, может, тем не менее, поглощаться ею при соприкосновении с ней. Такое явление называется абсорбцией. При поглощении газов твердыми мелкозернистыми или пористыми телами большая их часть плотно скапливается и удерживается на поверхности пор или зерен и не распределяется по всему объему. В этом случае процесс называют адсорбцией.



6. Проявление закона Архимеда:

Закон Архимеда — один из законов статики жидкостей (гидростатики) и газов (аэростатики): на тело, погруженное в жидкость или газ, действует выталкивающая или подъемная сила, равная весу объема жидкости или газа, вытесненного частью тела, погруженной в жидкость или газ.



7. Поверхностное натяжение:

Поверхностное натяжение — термодинамическая характеристика поверхности раздела двух находящихся в равновесии фаз, определяемая работой обратимого изотермокинетического образования единицы площади этой поверхности раздела при условии, что температура, объем системы и химические потенциалы всех компонентов в обеих фазах остаются постоянными. Наблюдается, например, при мойке дуршлага или использовании моющего средства.



8. Смачивание и растекание:

На кухонной плите с жировой пленкой пролитая жидкость может образовать маленькие пятна, а на столе — одну лужицу. Все дело в том, что молекулы жидкости в первом случае сильнее притягиваются друг к другу, чем к поверхности плиты, где есть несмачиваемая водой жировая пленка, а на чистом столе притяжение молекул воды к молекулам поверхности стола выше, чем притяжение молекул воды между собой. В результате лужица растекается. Это явление также относится к физике жидкостей и связано с поверхностным натяжением.



9. Теплопроводность, конвекция:

Одно из самых частых явлений на кухне, которое мы можем наблюдать — это нагрев чайника или воды в кастрюле. Теплопроводность — это передача теплоты через движение частиц, когда есть разница (градиент) температуры. Среди видов теплопроводности есть и конвекция. С конвекцией мы сталкиваемся постоянно, помешиваем ли мы ложкой суп или чай, или открываем окно, или включаем вентиляцию для проветривания кухни. Конвекция — от латинского *convectio* (перенесение) — вид теплообмена, когда внутренняя энергия газа или жидкости передается струями и потоками.



10. Электромагнитное излучение:

Любой электрический прибор создает электромагнитные излучения. (Описывала отдельные электроприборы).



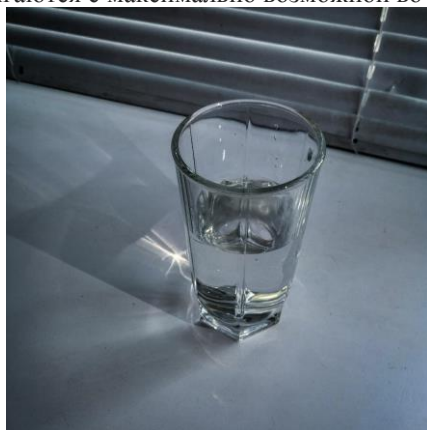
11. Индукция:

На кухне все чаще можно встретить индукционные плиты, в основе работы которых заложено это явление. Принципу работы современной индукционной плиты заключается в том, что под стеклокерамической нагревательной панелью (нейтральна к электромагнитным колебаниям) такой плиты находится индукционная катушка, по которой течет электроток с частотой 20–60 кГц, создавая переменное магнитное поле, наводящее вихревые токи в тонком слое (скин-слое) дна металлической посуды. Из-за электрического сопротивления посуда нагревается.



12. Преломление света:

Угол падения света равен углу отражения, а распространение естественного света или света от ламп объясняется двойственной, корпускулярно-волновой природой: с одной стороны — это электромагнитные волны, а с другой — частицы-фотоны, которые двигаются с максимально возможной во Вселенной скоростью.



13. Тепловые свойства различных видов посуды:

Рассмотрела алюминиевую посуду, эмалированную посуду, чугунную посуду, огнеупорное стекло и керамику, посуду из нержавеющей стали, посуду с тефлоновым покрытием, сковородку.

14. Николас Курти и молекулярная физика на кухне:

Физик Николас Курти любил готовить дома. А на работе создавал атомную бомбу и исследовал эффекты сверхнизких температур. Однажды Курти охладил кусок теста до минус двухсот градусов по Цельсию- и придумал десерт Frozen Florida (горячая сладкая масса внутри, мороженое сверху). Блюдо стало бомбой в мировой кулинарии. Так родилась молекулярная кухня. Она изучает физические и химические процессы, которые происходят с продуктами во время приготовления. Николас Курти вошел в историю мировой науки как один из известнейших физиков-экспериментаторов.



15. Правила техники безопасности на кухне:

Я рассмотрела такие техники безопасности на кухне как: правила безопасной работы с горячими предметами, правила безопасной работы с горячими жидкостями, правила безопасной работы с режущимися предметами и правила безопасной работы с электроприборами.

16. Висновок:

Начав вивчати цей матеріал, я і не передбачала, що стільки цікавих явищ і законів можна відкрити у себе на кухні! Кожен висококваліфікований і шануючий себе кухар повинен знати фізику. Ми в'яснили, які фізичні «чудеса» відбуваються на кухні. До того, як я почала займатися цією роботою, я навіть не підозревала про багато цікавих речей. Кухню дійсно можна назвати свого роду Всесвітньою, загадковою і повною таємниці, для недостатньо досвідчених відвідувачів. І цілком достовірною і реальною, для тих, кого хоч трохи цікавить, а що ж відбувається на цих (хай буде чотирнадцять) квадратних метрах забитого електро побутовими пристроями простору.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ ДЛЯ ДЕЖУРНОГО ОСВЕЩЕНИЯ ФАБРИК

К.Б Биктимирова (научный руководитель: Е.В. Пономарева)

Муниципальное общеобразовательное учреждение

"Средняя общеобразовательная школа им. К.Н. Новикова"

г. Качканар

[kseniia-biktimirova@yandex.ru](mailto:kсениа-biktimirova@yandex.ru)

Как же все мы любим природу, и для того, чтобы почаще бывать на ней, многие люди покупают сады и дачи. Вот и моя семья купила сад, а для того, чтобы оставаться на природе на все выходные, мы решили подключить электричество, со временем я поняла, что родители выплачивают большую сумму за подключение электроэнергии, в то время, как ее можно получать бесплатно от стихий природы. Ведь в нашем современном мире научно-технический прогресс дошел до того, что теперь и от потоков ветра, и от солнца, и от воды возможно получать энергию. Я считаю, что такие методы по получению энергии будут более экологически чистыми и менее затратными для людей. Также у меня возник вопрос. Если возможно установить ветрогенератор в саду, то возможно ли установить его на более обширных площадках, например, на фабрике обогащения в нашем городе?

Меня заинтересовала данная тема и я решила узнать все о ней. Так мной была выбрана тема проекта «Использование возобновляемых источников электроэнергии для дежурного освещения фабрик».

Цель проекта: создать макет фабрики с учетом применения альтернативных источников энергии.

Задачи:

- 1.Познакомиться с альтернативными источниками электроэнергии.
- 2.Изучить устройство и принцип действия работы ветрогенератора.
- 3.Рассмотреть применение прибора обогащения Качканарского ГОКа.
- 4.Выяснить возможность использования ветрогенератора на фабрике
- 5.Изучить литературу по данной теме.

Гипотеза проекта: если изучить тему по использованию возобновляемых источников электроэнергии для дежурного освещения фабрик, то можно установить их для того, чтобы использовать энергию ветра для освещения промышленных объектов.

Актуальность темы в том, что человечество все больше начинает задумываться об окружающей среде для того, чтобы сберечь природу для нашего будущего поколения.

Альтернативная энергетика и ее виды

Альтернативная энергетика – совокупность перспективных способов получения энергии, которые распространены не так широко, как традиционные, однако представляют интерес из-за выгоды их использования при низком риске причинения вреда экологии.

Альтернативный источник энергии – способ, устройство или сооружение, позволяющее получать электрическую энергию (или другой требуемый вид энергии) и заменяющий собой традиционные источники энергии, функционирующие на нефти, добываемом природном газе и угле.

Виды альтернативной энергетик: солнечная энергетика, ветроэнергетика, биомассовая энергетика, волновая энергетика, градиент-температурная энергетика, эффект запоминания формы, приливная энергетика, геотермальная энергия.

Ветрогенератор

Ветрогенератор (ветроэлектрическая установка или сокращенно ВЭУ) — устройство для преобразования кинетической энергии ветрового потока в механическую энергию вращения ротора с последующим её преобразованием в электрическую энергию.

Устройство ветрогенератора

Различные варианты ветрогенераторов значительно отличаются друг от друга.

Промышленные устройства представляют собой сложную многометровую конструкцию, для установки которой требуется фундамент, в то время как бытовая модель может состоять из минимума компонентов (электродвигателя постоянного тока 3-12В, электроконденсатора 1000 мкФ 6В, кремниевого выпрямительного диода).

Типовая установка включает в себя следующие составные части:

- генератор переменного тока (мощность зависит от скорости ветровых потоков);
- лопасти, которые передают вращение к валу генератора (часто они дополнительно оснащены редукторами, стабилизаторами скорости вращения ротора);
- мачта ветряка, к которой крепятся лопасти (чем выше находятся эти элементы, тем большее количество ветровой энергии они могут получить);
- аккумуляторы, накапливающие энергию, что позволяет использовать ее при небольшом ветровом потоке или его полном отсутствии. Батарея также выполняет функцию стабилизации электрической энергии, поступившей от генератора;
- контроллер – преобразователь переменного напряжения, полученного с генератора, в постоянное, которое применяется для заряда батареи. Управление контроллером осуществляется поворотом лопастей, что позволяет учитывать, куда движутся потоки воздуха;

АВР – устройство автоматического переключения, связывающее ветрогенератор с другими источниками энергии (солнечными панелями, электросетью);

датчик направления ветров – прибор, облегчающий ^{сборник тезисов} лопастям поиск ветрового потока;
инвертор для преобразования постоянного тока из аккумуляторов в переменное напряжение, которое применяется в электрокоммуникациях.

ротор - вращающаяся часть двигателей и рабочих машин, на которой расположены органы, получающие энергию от рабочего тела.

Принцип действия работы ветрогенератора

В основу функционирования ветрогенератора положена трансформация кинетической энергии ветра в механическую энергию ротора, которая затем преобразуется в электроэнергию.

Принцип работы достаточно прост: вращение лопастей, закрепленных на оси устройства, приводит к круговым движениям ротора генератора, благодаря чему вырабатывается электроэнергия.

Получаемый нестабильный переменный ток «стекает» в контроллер, где он преобразуется в постоянное напряжение, способное зарядить батареи. Оттуда питание поступает на инвертор, где оно трансформируется в переменное напряжение с показателем 220/380 В, которое и подается потребителям.

Основные виды ветрогенераторов

Модели ветрогенераторов бывают разной конструкции, различаются по мощности. По геометрии вращения оси основного ротора их делят на:

Вертикальный тип — турбина расположена вертикально по отношению к плоскости земли. Начинает работать при небольшом ветре.

Горизонтальный тип — ось ротора вращается параллельно земной поверхности. Имеет большую мощность преобразования энергии ветра в переменный и постоянный ток.

Разновидности вертикальных генераторов (карусельный тип):

1. Генераторы с ротором Савоуниса

Состоят из двух цилиндров. Постоянное осевое вращение и поток ветра не находятся в зависимости друг от друга. Даже при резких порывах он крутится с заданной изначально скоростью. Отсутствие влияния ветра на скорость вращения, бесспорно, – его хорошее преимущество. Плохо то, что он использует силу стихии не на всю ее мощь, а только на треть. Устройство лопастей в виде полуцилиндров позволяют работать лишь в четверть оборота. (приложение 1)

2. Генераторы с ротором Дарье

Имеют две или три лопасти. Легко монтируются. Конструкция простая и понятная. Начинают работать от запуска вручную. Минус – турбины не отличаются мощной работой. Сильная вибрация становится причиной сильного шума. Этому способствует большое количество лопастей. (приложение 2)

3. Геликоидный ротор

Вращение ветрогенератора происходит равномерно благодаря закрученным лопастям. Подшипники не подвержены быстрому износу, что значительно продляет срок эксплуатации. Монтаж установки требует времени и сопряжен с трудностями сборки. Сложная технология изготовления отразилась на высокой цене. (приложение 3)

4. Многолопастный ротор

Вертикально – осевая конструкция с большим количеством лопастей делает его чувствительным даже к очень слабому ветру. Эффективность таких ветрогенераторов очень высокая. Это мощный преобразователь. Энергия ветра используется максимально. Стоит он дорого. Недостаток – высокий звуковой фон. Может давать большой объем электротока. (приложение 4)

5. Ортогональный ротор

Начинает вырабатывать энергию при скорости ветра в 0,7 м/сек. Состоит из вертикальной оси и лопастей. Не производит много шума, отличается красивым необычным дизайном. Срок службы несколько лет. Лопасти с большим весом делают его громоздким, что усложняет монтажные работы. (приложение 5)

Горизонтальные ветрогенераторы (крыльчатые):

Разные модификации горизонтальных установок имеют от одной до трех лопастей и более. Поэтому коэффициент полезного действия намного выше, чем у вертикальных. Недостатки ветрогенераторов – в необходимости ориентировать их на направление ветра. Постоянное перемещение снижает скорость вращения, что понижает его производительность. (приложение 6)

1. Ветрогенератор, устроенный по типу парусника

Тарелкообразная конструкция под напором воздуха приводит в движение поршни, которые активируют гидросистему. Как результат, происходит трансформация физической энергии в электрическую. Во время работы установка не шумит. Высокие показатели мощности. Легко управляемая. (приложение 7)

2. Летающий ветрогенератор-крыло

Используется без мачты, генератора, ротора и лопастей. В сравнении с классическими конструкциями, которые функционируют на небольшой высоте при непостоянной силе ветра, а сооружение высоких мачт дело трудоемкое и дорогое, “крыло” таких проблем не имеет. Его запускают на высоту 550 метров. Выработка электрической энергии составляет 1 мВт в год. Производителем “крыла” является компания Makani Power. (приложение 8)

Применение ветрогенератора

Области применения:

- для нефтегазовых компаний.
- для телекоммуникационных компаний.
- для военных объектов.
- для МЧС.

- для стратегически важных объектов.
- для государственных административных учреждений.
- для объектов промышленного назначения.
- для складов и таможенных терминалов.
- для коттеджей и коттеджных поселков.
- для частных домов, в.ч. многоэтажных и многоквартирных.
- для больниц.
- для геолого-разведочных станций.
- для буровых станций.
- для метеорологических станций.
- для научно-исследовательских станций.
- для фермерских хозяйств.
- для сельскохозяйственных построек.
- для энергообеспечения труднодоступных, горных населенных пунктов, зданий и сооружений.
- для коммерческих объектов (бары, рестораны, магазины, супермаркеты и т.д.) отдельно и для энергообеспечения многих иных объектов различного назначения.

Отдельно хотим отметить возможность использования ветрогенераторов для оперативного восстановления бесперебойного энергоснабжения любых объектов, пострадавших из-за военных действий, землетрясений, наводнений, пожаров, стихийных бедствий.

Возможность использования ветрогенератора на фабрике обогащения в городе Качканар

Во-первых, для такого устройства, как ветрогенератор, существует определенная скорость ветра, при которой он начинает работать. Скорость ветра должна достигать 3 и более м/с. В нашем городе средне годичная скорость ветра равна 3.4м/с, что позволяет установить ветрогенератор. Также я предлагаю установить его на крыше фабрики обогащения, что позволит увеличить количество, добываемой энергии, так как потоки ветра будут развиваться с большей скоростью.

Во-вторых, для того, чтобы установить ветрогенератор, я узнала, что крыша фабрики обогащения имеет прямоугольно-ступенчатую форму корпуса здания, что позволяет благоприятно расположить устройство. Также одним из главных показателей при выборе генератора является тяжесть установки. Руководство компании должно выбрать ветрогенератор с учетом тяжести устройства для того, чтобы на производстве не произошел обвал крыши.

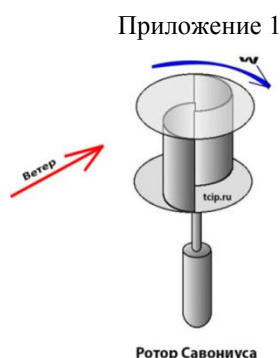
В-третьих, если же говорить по науке, то шум, который издает ветрогенератор, не должен превышать санитарных норм, так называемые, САНПИН. Это примерно 40-50 децибел.

В-четвертых, ветрогенератор с горизонтальной осью вращения располагать на крыше нельзя из-за вибрации, которая будет передаваться зданию и, в конечном счете, может привести его к разрушению. Ветрогенератор с вертикальной осью вращения, хоть и менее эффективны, но их вибрация близка к нулю и их можно располагать на крышах зданий и сооружений.

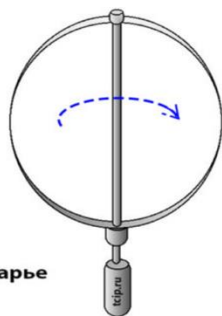
Вывод

Итак, изучив материалы по данной теме, я поняла, что ветрогенератор на крыше фабрики обогащения установить возможно. Производство может продолжать пользоваться основным источником энергии днем, а ночью для дежурного освещения фабрики и в чрезвычайных ситуациях оно может использовать энергию, которую выработал ветрогенератор. Также хочется отметить, что я достигла цели своего проекта, я вместе с мамой и дядей создала макет фабрики обогащения с учетом применения альтернативного источника энергии, а для себя я поняла, что ветер-это неисчерпаемый природный ресурс, который всегда будет помогать достигать нам своих целей.(9,10,11)

ПРИЛОЖЕНИЕ



Приложение 2

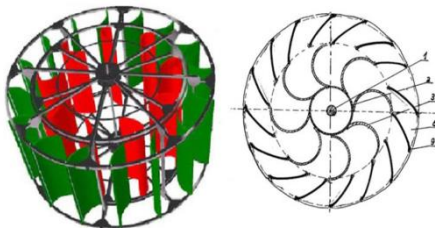


Ротор Дарье

Приложение 3



Приложение 4



Приложение 5

ОРТОГОНАЛЬНЫЕ РОТОРЫ



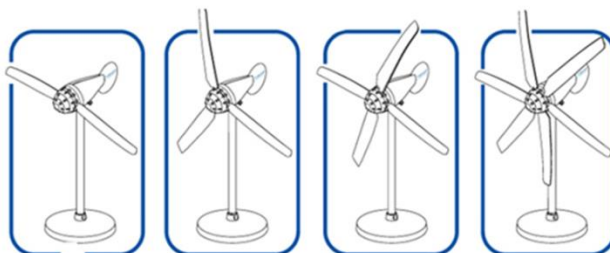
Геликоидный

С прямыми лопастями

Дарье

Приложение 6

ВИДЫ ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ ВЕТРОГЕНЕРАТОРОВ



Приложение 7



Приложение 8



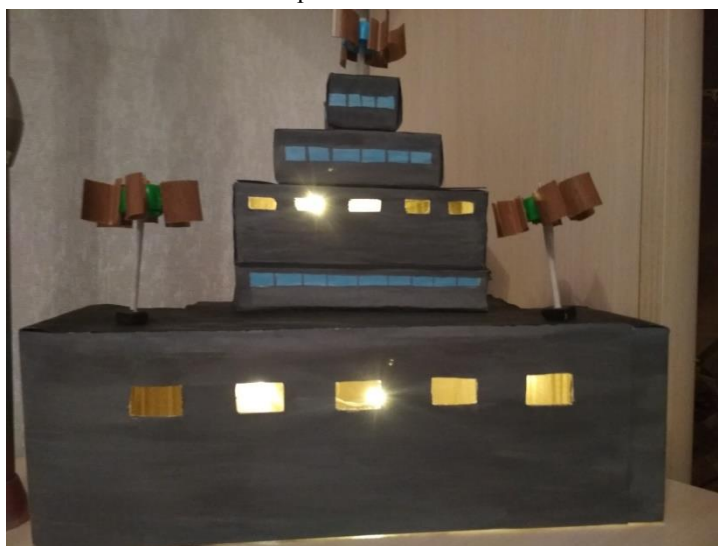
Приложение 9



Приложение 10



Приложение 11



ПОДАВЛЕНИЕ РАДИОВОЛН

А.Н Никишин (научный руководитель: Е.В. Пономарева)

МОУ «СОШ им. К. Н. Новикова», г. Качканар

coramba313@mail.ru

Введение

Актуальность: в наше время без радиоволн не обойтись, с помощью них мы разогреваем еду, общаемся на дальние расстояния, слушаем любимую музыку и смотрим фильмы. За последние 100 лет ученые сделали большой скачок в этой области науки. Поэтому мы можем использовать радиоволны как с пользой, так и без.

Мотивация: Я натолкнулся на эту идею из-за молодых соседей, которые часто включают громко музыку, мешающую заниматься мне своими делами.

Цель: создать модель подавителя радиоволн.

Задачи:

- 1)изучить литературу о радиоволнах;
- 2)создать модель глушителя радиоволн;
- 3)определить его практическое применение;
- 4)описать трудности, с которыми я столкнулся в ходе выполнения работы.

Что такое радиоволны

Каким образом происходит подавление радиоволн

Принцип работы и элементы устройства подавления радиоволн

Действие помех подавителя радиоволн: частота и радиус

Практическая часть



ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЙ СМОГ И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА

Г.А. Колосов (научный руководитель И.А.Денисова)

МАОУ СОШ №6, г. Карпинск

denis2008-712008@yandex.ru

С развитием технического прогресса в начале 21 века количество приборов и устройств, использующих электричество увеличилось в тысячи раз. Электричество прочно вошло в нашу жизнь и стало ее неотъемлемой частью, теперь электроника, сопровождает нас круглосуточно на работе, в школе, на отдыхе. Телевизоры, микроволновые печи, мобильные телефоны, компьютеры с одной стороны помогают нам, а с другой - они несут невидимую угрозу нашему здоровью, сегодня врачи всего мира бьют тревогу о том, что электромагнитное излучение действует на организм подобно радиации. В связи с этим появилось новое понятие - «электромагнитный смог». Оно означает, что мы, сами того не ощущая, буквально тонем в электромагнитных полях, создаваемых приборами.

Эта тема меня заинтересовала потому, что, активно используя достижения научного прогресса, человек забывает о своем здоровье и все больше испытывает действие на организм побочных явлений, вызванных работой различных приборов и механизмов — электромагнитных волн от искусственных источников излучения, которые окружают нас повсюду. На данный момент во всем мире передовыми научными центрами проводятся исследования влияния электромагнитных полей на организм человека. Полученные факты заставили Всемирную Организацию Здравоохранения признать угрозу влияния электромагнитных полей для здоровья и жизни человека.

Объект исследования: излучения, создаваемые мониторами компьютера, телевизионного экрана и сотового телефона и др. приборов.

Предмет исследования: влияние излучения на организм человека.

Цель исследования: изучить проблему влияния электромагнитного излучения на организм человека.

Задачи исследования:

1. Изучить понятие электромагнитного излучения.
2. Выявить какие виды электромагнитного излучения испускают бытовые технические устройства.
3. Узнать каково действие электромагнитных полей на различные системы органов в организме человека.
4. Сформулировать способы защиты от влияния электромагнитного излучения.
5. Определить санитарные нормы.
6. Сформулировать советы для учителей, родителей и учащихся при работе с этими приборами

Гипотеза: если человек будет знать о вредном влиянии электромагнитного излучения и соблюдать правила использования технических приборов, то это будет способствовать сохранению его здоровья.

Методы исследования:

- изучение информационных источников по указанной теме;
- проведение физического эксперимента;
- анализ, обобщение данных.

На основе проведенных опытов сделаны следующие выводы:

1) Экран телефона и компьютерный монитор испускают электромагнитное излучение. Флуоресцирующий экран - это поверхность, покрытая люминесцентным веществом, которое светится при попадании на него электромагнитного излучения (ультрафиолетового излучения). Излучение от жидкокристаллического экрана компьютера меньше, чем от экрана с электронно-лучевой трубкой (из-за меньшего времени свечения).

2) Поставленные на пути излучения предметы его задерживают. Следовательно, при использовании компьютера, телефона, излучение, идущее от них, задерживается человеком.

3) Приборы являются источниками рентгеновского излучения. Излучение наибольшее вблизи приборов. Убывает с увеличением расстояния от прибора. Компьютер, телевизор испускает большое количество рентгеновского излучения. Этот фон излучения соответствует нормам.

В данной работе исследовали проблему влияния электромагнитного излучения на организм человека. Избежать влияния электромагнитного смога на человека в современном мире практически невозможно. Защита от электромагнитных полей и излучений в нашей стране регламентируется рядом нормативных документов. Разработано множество стандартов и требований для минимизации влияния электромагнитного излучения на человека.

Поставленные задачи выполнены. Изучено понятие электромагнитного смога. Выявлены, какие виды электромагнитного излучения испускают бытовые технические устройства и как они влияют на организм человека. Гипотеза работы доказана. Действительно если соблюдать некоторые правила при работе с бытовыми приборами, то можно снизить влияние электромагнитного излучения на человека. Сформулированы советы для учителей, родителей и учащихся при работе с этими приборами.

Цифровизация отрасли

РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ ПОВЫШЕННОЙ СЛОЖНОСТИ ПО ТЕМЕ «ПРОЦЕНТЫ, СПЛАВЫ, СМЕСИ»

Э.А Володина (научный руководитель: Н.В Мыррина)
МБОУ «Средняя общеобразовательная школа №73»,
ГО «Город Лесной»
mymrina-natalya@mail.ru

Человеку часто приходится смешивать разные жидкости, порошки, газообразные или твёрдые вещества, или разбавлять что-то водой. Поэтому в современном мире множество отраслей, например, таких, как пищевая, фармацевтическая, тяжёлая промышленность, связаны с химией. Однако все они связаны не только с химией, но и с математикой т.к. приходится решать задачи на процентное содержание тех или иных веществ в продуктах питания, в металле, в лекарствах и т.д.

Данный тип задач, ранее встречающиеся только на вступительных экзаменах в ВУЗы и олимпиадах, сейчас включены в КИМы для подготовки и проведения экзамена по математике (профильный уровень) за курс старшей школы в качестве текстовой задачи (№11). Эти задачи, имеющие практическое значение, являются хорошим средством развития мышления. Поэтому я считаю, что на сегодняшний день тема решений таких задач является актуальной.

Проблема: у многих учащихся 9-11-х классов, а также учащихся институтах, вузах, университетах возникают сложности при решении задач. Автор захотел узнать, возможно ли при помощи рекомендации для решения упростить вычислительный процесс и на практике применять в дальнейшем. **Объект:** задачи по теме «Проценты, сплавы, смеси». **Предмет:** решение задач по теме «Проценты, сплавы, смеси» с помощью рекомендации для решения подобных задач. **Цели:** изучить способы решения различных типов «математических» задач по данной теме, подготовиться к сдаче единого государственного экзамена.

**АЛГОРИТМЫ
РЕШЕНИЯ ОСНОВНЫХ ВИДОВ ЗАДАЧ**

➤ **Задачи на «смеси, сплавы и концентрацию»**
(основные компоненты):

- *масса раствора (смеси, сплава) – М
- *масса вещества – m
- *концентрация вещества (% содержание) – С

$C = m : M \cdot 100\%$

Таблица для решения задач на «смеси, сплавы и концентрацию»

	М	С	m
1раствор			
2раствор			

Задачи:

- 1) Рассмотреть алгебраический способ решения задач на проценты;
- 2) Рассмотреть способы решения задач с помощью химических формул;
- 3) создать рекомендации по решению задач на смеси, растворы сплавы;
- 4) представить способы решения учащимся 9 класса.

Теоретические основы решения

задач:

- масса раствора равна сумме масс воды и вещества;
- масса сплава равна сумме масс веществ, входящих в этот сплав;
- масса смеси равна сумме масс компонентов этой смеси;
- концентрация раствора — это отношение массы вещества к массе раствора.

Задача 1. Имеются два сосуда, содержащие 10 кг и 16 кг раствора кислоты различной концентрации. Если их слить вместе, то получится раствор, содержащий 55% кислоты. Если же слить равные массы этих растворов, то полученный раствор будет содержать 61% кислоты. Сколько килограммов кислоты содержится в первом растворе?

Предположим, что масса равна 1кг

x%

+

Тогда масса второго сплава тоже равна 1кг

y%

=

Следовательно, масса третьего сплава равна 2кг

61%

Масса = 10кг

x%

+

Масса = 16кг

y%

=

Масса = 10+16 = 26кг

55%

Решение.

Для наглядности сделаем рисунок, демонстрирующий условия задачи. Затем переводим проценты в доли.

Затем переводим проценты в доли.

$55\% = 0,55; 61\% = 0,61$. Переходим к главной части решения задачи – составим два уравнения относительно содержания кислоты в каждом из сосудов, полагаясь на оба рисунка:

$$\begin{cases} 10x + 16y = 0,55 \cdot 26 \\ 1x + 1y = 0,61 \cdot 2 \end{cases}$$

Решаем систему уравнений:

$$\begin{cases} x = 0,87 \\ y = 0,35 \end{cases}$$

Чтобы найти массу кислоты, содержащейся в первом растворе, необходимо умножить полученную концентрацию кислоты (x) на массу раствора (10 кг):

$$0,87 \cdot 10 = 8,7 \text{ кг}$$

Ответ: 8,7 кг

Задача №2 Имеется два сплава. Первый содержит 10% никеля, второй – 35% никеля. Из этих двух сплавов получили третий сплав массой 250 кг, содержащий 25% никеля. На сколько килограммов масса первого сплава была меньше массы второго?

	Проценты никеля	Масса сплава	Масса никеля вещества
1 сплав	10%	m	0,1m
2 сплав	35%	250-m	0,35(250-m)
3 сплав	25%	250	0,25 \cdot 250

Решение: Масса второго сплава – (250-m)

0,1m и 0,35(250-m) – массовое содержание никеля в 1-ом и 2-ом сплавах

$$0,1m + 0,35(250-m) = 0,25 \cdot 250$$

$$0,1 - 0,35m + 0,35 \cdot 250 = 0,25 \cdot 250$$

$$0,35 \cdot 250 - 0,25 \cdot 250 = 0,35m - 0,1m$$

$$25 = 0,25m$$

$$m = 100$$

Масса второго сплава = 150 кг (разность масс 50 кг)

Ответ: 50 кг

Задачи на смеси, растворы и сплавы входят в обязательный курс школьной математики и встречаются на ОГЭ, но умеют решать их, увы, не многие. Перебрав несколько способов решения задач, найден наиболее легкий для восприятия (способ решения с помощью схем – химический и с помощью алгебраического).

РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ ПО ТЕМЕ «ПЛОЩАДЬ МНОГОУГОЛЬНИКОВ» ПО ФОРМУЛЕ ПИКА С ПОМОЩЬЮ КОМПЬЮТЕРНОЙ ПРОГРАММЫ «Scratch»

К.Н Кокшаров (научный руководитель: Н.В Мыррина)

МБОУ «Средняя общеобразовательная школа №73»,

ГО «Город Лесной»

mymrina-natalya@mail.ru

Математика – это фундаментальная наука, методы которой применяются во многих дисциплинах. При помощи математики мы понимаем мир, который нас окружает, узнаем больше о его законах, так как эти законы подчинены определенному порядку, который царит в математике.

На уроках математики мы успешно осваиваем новые темы и готовимся к экзаменам. Но мне, учащемуся 9 класса, показалось сложным находить площади многоугольников. Поэтому я освоил способ определения площади многоугольников – формула Пика.

По данным проведенного опроса не все учащиеся знакомы с универсальной методикой нахождения площади многоугольников, поскольку в рамках школьной программы данный материал не изучается. Поэтому я разработал программу, которая иллюстрирует процесс нахождения площади многоугольников для наглядного представления удобного способа решения задач по теме «Площадь многоугольников».

Проблема: трудности с представлением процесса решения геометрических задач при успешном освоении сложных тем по математике **Объект:** решение задач по теме «Площадь многоугольников». **Предмет:** решение задач по теме «Площадь многоугольников» по формуле Пика с помощью компьютерной программы Scratch версия 0.2. **Цель:** создание модели, которая иллюстрирует решение задач по теме «Площадь многоугольников» с помощью компьютерной программы Scratch.

Задачи:

1. Изучить биографию Георга Пика, исторический материал по теме «Формула Пика» и теорию по теме «Площадь многоугольников» по формуле Пика.
2. Изучить компьютерную программу Scratch.
3. Создать анимацию к проекту.
4. Представить проект.

1. В теоретической части проекта представлен исторический материал Родился Георг Пик в Австрии. В 1875 г. он сдал выпускные экзамены. Пик поступил в университет в Вене в 1875 году. Уже в следующем году он опубликовал свою первую работу по математике, 16 апреля 1880 г. Пик защитил докторскую диссертацию “О классе абелевых интегралов”

После получения докторской степени Пик был назначен. Он больше всего известен, однако, своей теоремой Пика, которая появилась в его работе 1899 года.

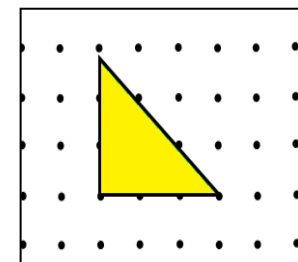
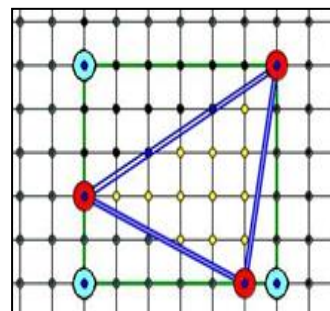
$$S = B + \frac{\Gamma}{2} - 1$$

Теорема: $S = B + \frac{\Gamma}{2} - 1$, где S — площадь многоугольника, B — количество целочисленных точек внутри многоугольника, а Γ — количество целочисленных точек на границе многоугольника.

Важное замечание: формула справедлива только для многоугольников, у которых вершины расположены в узлах решетки.

Докажем теорему Пика:

1) Рассмотрим прямоугольник со сторонами, лежащими на линиях решетки. Пусть длины его сторон равны a и b . $B = (a-1) \cdot (b-1)$, $\Gamma = 2a+2b$ и, по формуле Пика, $S = (a-1)(b-1) + a + b - 1 = ab$.



2) Рассмотрим теперь прямоугольный треугольник с катетами, лежащими на осях координат. Такой треугольник получается из прямоугольника со сторонами a и b , разрезанием его по диагонали. На диагонали лежат c

целочисленных точек. $B = ((a-1) \cdot (b-1) - c + 2) / 2$, $\Gamma = (2a+2b) / 2 + c - 1$ и получаем, что $S = (a \cdot b) / 2$.

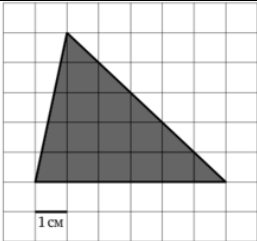
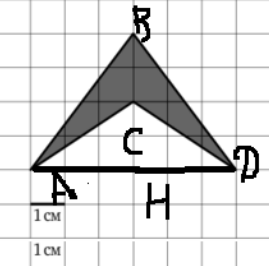
3) Теперь рассмотрим произвольный треугольник.

Его можно получить, отрезав от прямоугольника несколько прямоугольных треугольников.

4) Переходим от треугольников к многоугольникам. Любой многоугольник можно разбить на треугольники (например, диагоналями).

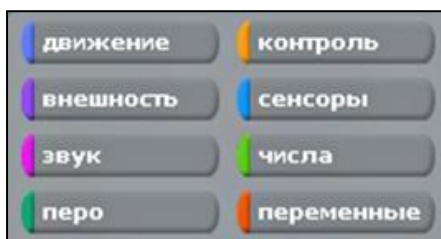
Сравнительная таблица вычисления площадей по формулам площадей и по формуле Пика

Таблица 1.

Рисунок	По формуле геометрии	По формуле Пика
	$S = \frac{1}{2} ah$ $a=6; h=5.$ $S=1/2 \cdot 6 \cdot 5=15$	$S = B + \frac{\Gamma}{2} - 1$ $\Gamma=12; B=10.$ $10+12/2 -1=15$
	$S = \frac{1}{2} ah$ $1) S_{\triangle ABC} = 1/2$ $AH \cdot BC = 1/2 \cdot 2 \cdot 3 = 3$ $2) S_{\triangle BDC} = 1/2$ $BC \cdot HD = 1/2 \cdot 3 \cdot 2 = 3$ $3) S_{ABCD} = S_{\triangle BAC} + S_{\triangle BCD} = 3 + 3 = 6$	$S = B + \frac{\Gamma}{2} - 1$ $\Gamma=4; B=5.$ $S=5+4/2 -1=6$

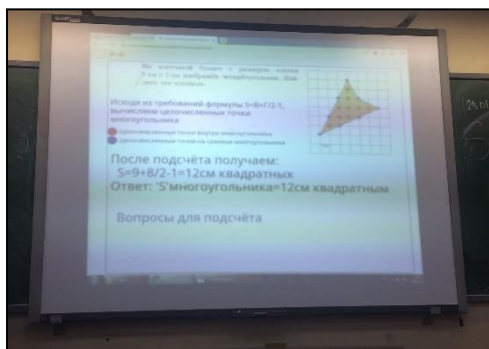
Вывод: по данной таблица из которой видно, что по формуле Пика решать быстрее и проще.

4. Среда программирования Scratch (<https://scratch.mit.edu>) позволяет создавать собственные проекты: игры, анимации и другие произведения. Также появляется возможность создавать онлайн проекты и обмениваться своими идеями в режиме онлайн).

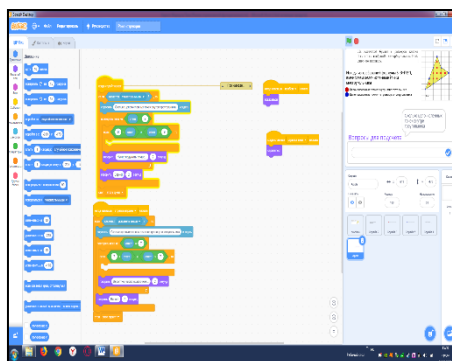
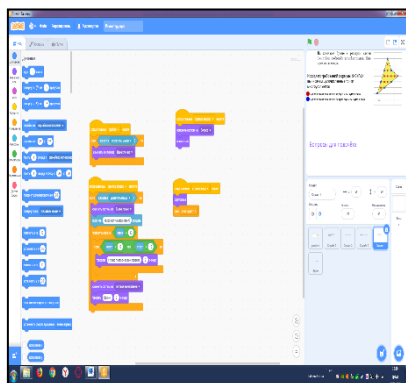


При создании скрипта (программы) используются блоки, которые занимают левую часть экрана. В ее верхней части располагается 8 разноцветных кнопок, которые выбирают нужную группу команд. Команды выбранной группы отображаются в нижней части окна.

5. В проектной части работы выполнена анимация, которая показывает вычисление площади фигуры, с помощью формулы Пика. В режиме онлайн демонстрируются нужные точки для вычисления площади. Ведётся диалог с участниками просмотра для усвоения формулы Пика (задаётся вопросы для подсчёта внутренних точек, для подсчёта граничных точек и уточнения необходимых расчётов площади).



В процессе работы над проектом изучена справочную, научно-популярную литературу по теме проекта. Изучена история теореме Пика. Изучена теорема Пика, проведены таблицы по нахождению площади фигур, изображенных на бумаге в клетку просто и рационально. Изучена программа «Scratch Версия 0.2». Создана анимация для вычисления площади.



РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ ПОВЫШЕННОЙ СЛОЖНОСТИ ПО ТЕМЕ «ДВИЖЕНИЕ ПО ВОДЕ»

А.А Шипицин (научный руководитель: Н.В Мыррина)

МБОУ «Средняя общеобразовательная школа №73»,

ГО «Город Лесной»

mymrina-natalya@mail.ru,

dshonorik8lite@gmail.com

Если вы хотите научиться плавать,
то смело входите в воду,
а если хотите научиться
решать задачи, то решайте их.
(Д. Пойа)

Жизнь-это движение. И действительно, все существующие в мире предметы (объекты) находятся в непрерывном движении. Люди ходят пешком, бегают, ездят в различных видах транспорта. Даже, казалось бы, неподвижно лежащий на лесной тропинке камень тоже непрерывно движется: он вращается вместе с Землей вокруг ее оси и вокруг солнца.

Актуальность выбранной темы вызвана тем, что на итоговой аттестации по математике в 9 и 11 классах есть задачи на движение. Эта тема необходима, потому что надо сдавать экзамен по математике. Рассматриваются виды задач на движение по воде и способы их решения.

Актуальность темы моей работы определяется тем, что:

- Задачи на движение способствуют повышению мотивации к изучению математики;
- Развивают мышление и творческую активность;
- Формируют умения и навыки для решения практических задач.
- Изучение данной темы помогает более глубоко подготовиться к олимпиадам и итоговой государственной аттестации.

Проблема заключается в необходимости выявления основных подходов к решению задач на движение. **Объект:** задачи по теме "Движение по воде"

Предмет: решение задач повышенной сложности по теме "Движение по воде"

Цель: создание условий для осознания и осмысления способов решения задач на движение по воде, по течению, против течения.

Задачи:

1. Изучить теоретический материал по теме «Виды задач на движение по воде»;
2. Создать памятку: «Как решать задачи на движение по воде»;
3. Научиться решать задачи на движение по воде;

Текстовые задачи

В окружающей жизни существует множество жизненных ситуаций, которые связаны с числами и требуют выполнения арифметических действий над ними – это задачи. Решать задачи учат на уроках математики, начиная с первого класса. Но, несмотря на это, многие испытывают трудности при решении задач.

В таких задачах рассматриваются три величины: расстояние (пройденный путь), время движения и скорость – расстояние, пройденное за единицу времени.

1. Задачи на движение

Задачи на движение имеют важное практическое значение: это единственный вид задач, в процессе решения которых необходимо использовать сразу множество различных информационных и математических моделей: графические (схема, чертеж), реляционные (таблица) и алгебраические выражения. Графическая модель позволяет лучше понять взаимосвязи и отношения, описанные в условии задачи, табличная модель – определить наиболее удобный способ решения, математическая модель строится с целью получения ответа на поставленный вопрос.

Особенностью задач на движение является то, что всякая задача требует обязательного анализа. Без предварительного анализа почти невозможно определить, какой метод будет являться подходящим для решения данной задачи.

Этапы решения задач:

1. Анализ содержания задачи;
2. Поиск пути решения задач;
3. Составление и осуществление плана для решения задачи;
4. Проверка решения задачи.

Классификация задач на движение по воде

Существует два вида решения задач по воде:

- Движение в стоячей воде;
- Движение по реке.

С первым видом задач используются привычные формулы: $S = v * t$; $V = \frac{S}{t}$; $t = \frac{S}{v}$

С задачами на движение по реке чаще возникают трудности, такой вид задач имеет два типа:

- Задачі на рух по річці по течії:

$$S = (v_c + v_t) * t,$$

v_c – власна швидкість тіла (швидкість в неруходій воді);

v_t – швидкість течії;

$v = v_c + v_t$ – швидкість руху тіла.

- Задачі на рух по річці проти течії:

$$S = (v_c - v_t) * t,$$

v_c – власна швидкість тіла (швидкість в неруходій воді);

v_t – швидкість течії;

$v = v_c - v_t$ – швидкість руху тіла.

Пам'ятка рішення задач на рух по воді

1. Ввести змінну X
2. Скласти таблицю за даними задачі з умовою руху проти течії і по течії
3. Скласти рівняння за умовою задачі
4. Розв'язати рівняння
5. Перевірити корені за умовою задачі
6. Обрати рішення за умовою задачі.

Задача 1. Моторна лодка пройшла проти течії річки 77 км і повернулася в пункт відправлення, затратив на зворотний шлях на 2 години менше, ніж на шлях проти течії. Знайдіть швидкість лодки в неруходій воді, якщо швидкість течії дорівнює 4 км/год. (таблиця 1.)

Рішення.

	Відстань	Швидкість	Час
По течії	77	$X+4$	$\frac{77}{(X+4)}$
Проти течії	77	$X-4$	$\frac{77}{(X-4)}$

Таблиця 1. Рішення задачі №1

Нехай x км/год — швидкість лодки в неруходій воді, тоді $x - 4$ км/год — швидкість лодки проти течії річки, а $x + 4$ км/год — швидкість лодки по течії. $\frac{77}{(x-4)}$ – час руху проти течії річки. $\frac{77}{(x+4)}$ – час руху по течії річки.

Лодка затратила на шлях по течії річки на 2 години менше, ніж проти течії.

Складемо рівняння.

$$\frac{77}{(x-4)} - \frac{77}{(x+4)} = 2 \quad (x \neq 4, x \neq -4)$$

$$77(x+4) - 77(x-4) = 2(x-4)(x+4)$$

$$77x + 308 - 77x + 308 = 2x^2 - 32$$

$$2x^2 = 648$$

$$x^2 = 324$$

$$X = 18 \text{ км/год}$$

$X = -18$ км/год – швидкість не може бути від'ємною

Відповідь: 18 км/год

Задача 2. Від пристані А до пристані В, відстань між якими дорівнює 70 км, вирушив з постійною швидкістю перший теплохід, а через 1 годину після цього слідом за ним з швидкістю на 8 км/год більшою, вирушив другий. Знайдіть швидкість першого теплохода, якщо в пункт В обидва теплоходи прибули одночасно.

Рішення.

Нехай X км/год — швидкість першого теплохода, тоді $x + 8$ км/год — швидкість другого теплохода.

Складемо таблицю за даними задачі:

	Швидкість, км/год	Час, год	Відстань, км
Перший теплохід	x	$\frac{70}{x}$	70
Другий теплохід	$(x + 8)$	$\frac{70}{(x + 8)}$	70

Таблиця 2.

Так як другий теплохід вирушив на 1 годину пізніше першого, складемо рівняння:

$$\frac{70}{x} - \frac{70}{(x+8)} = 1 \quad x \neq 0, x \neq -8$$

$$70(x+8) - 70x = x(x+8)$$

$$70x + 560 - 70x = x^2 + 8x$$

$$x^2 + 8x - 560 = 0$$

Решим квадратное уравнение через дискриминант:

$$D = 8^2 - 4 * 1 * (-560) = 2304$$

$$x = \frac{(-8+48)}{2} = 20 \text{ км/ч} - \text{ скорость первого теплохода}$$

$$x = \frac{(-8-48)}{2} = -28 - \text{ не подходит по условию задачи}$$

Ответ: 20 км/ч

Текстовые задачи занимают значительное место в школьной программе математики. Такие задачи являются традиционным разделом на выпускных и вступительных экзаменах. Чтобы научиться решать текстовые задачи, нужно приобрести опыт их решения путем многократного повторения операций, действий, составляющих предмет изучения. Благодаря проделанной работе глубже была изучена в теме: «Задачи на движение по воде». Проанализированы тексты задач на движение, предложенных в школьных учебниках и материалах ОГЭ, решено множество задач по исследуемой теме и составлена памятка для решения задач.

О проекте

Текстовые задачи занимают значительное

место в школьной программе математики.

Такие задачи являются традиционным

разделом на выпускных и вступительных

экзаменах.

Чтобы научиться решать текстовые задачи,

нужно приобрести опыт их решения путем

многократного повторения операций,

действий, составляющих предмет изучения.



Учебный проект для учеников

9 классов

Автор:

Шипицин Антон

Научный руководитель:

Мырина Наталья Васильевна

Муниципальное общеобразовательное
учреждение

«Средняя общеобразовательная школа №73»

Решение задач повышенной сложности

по теме «Движение по воде»



Если вы хотите научиться плавать, то смело
входите в воду,

а если хотите научиться решать задачи, то
решайте их.

(Д. Поля)

Задачи на движение имеют важное практическое значение: это единственный вид задач, в процессе решения которых необходимо использовать сразу множество различных информационных и математических моделей.

Особенностью задач на движение является то, что всякая задача требует обязательного анализа. Без предварительного анализа почти невозможно определить, какой метод будет являться подходящим для решения данной задачи.

Этапы решения задач:

1. Анализ содержания задачи;
2. Поиск пути решения задач;
3. Составление и осуществление плана для решения задачи;
4. Проверка решения задачи.

Существует два вида решения задач по воде:

- Движение в стоячей воде;
- Движение по реке.

С первым видом задач используются привычные формулы:

$$S = v * t; V = \frac{S}{t}; t = \frac{S}{v}.$$

Задачи на движение по реке имеют два типа:

- Задачи на движение по реке по течению:

$$S = (v_c + v_t) * t,$$

v_c – собственная скорость тела (скорость в неподвижной воде);

v_t – скорость течения;

$$v = v_c + v_t - \text{скорость движения тела.}$$

- Задачи на движение по реке против течения:

$$S = (v_c - v_t) * t,$$

v_c – собственная скорость тела (скорость в неподвижной воде);

v_t – скорость течения;

$$v = v_c - v_t - \text{скорость движения тела.}$$

Задача

Моторная лодка прошла против течения реки 77 км и вернулась в пункт отправления, затратив на обратный путь на 2 часа меньше, чем на путь против течения. Найдите скорость лодки в неподвижной воде, если скорость течения равна 4 км/ч.

Решение:

	Расстояние	Скорость	Время
По течению	77	$X+4$	$\frac{77}{(x+4)}$
Против течения	77	$X-4$	$\frac{77}{(x-4)}$

Пусть x км/ч — скорость лодки в неподвижной воде, тогда $(x - 4)$ км/ч — скорость лодки против течения реки, а $(x + 4)$ км/ч — скорость лодки по течению.

$\frac{77}{(x-4)}$ - время движения против течения реки,

$\frac{77}{(x+4)}$ - время движения по течению реки.

Лодка затратила на путь по течению реки на 2 часа меньше, чем против течения.

Составим уравнение:

$$\frac{77}{(x-4)} - \frac{77}{(x+4)} = 2 \quad (x \neq 4, x \neq -4)$$

$$77(x+4) - 77(x-4) = 2(x-4)(x+4)$$

$$77x + 308 - 77x + 308 = 2x^2 - 32$$

$$2x^2 = 648$$

$$x^2 = 324$$

$$x_1 = 18 \text{ км/ч}$$

$x_2 = -18$ км/ч – скорость не может быть отрицательной

Ответ: 18 км/ч

ЭТАПЫ СОЗДАНИЯ УМНОЙ ЛАБОРАТОРИИ ФИЗИКИ

С.Г. Ермолаев (научный руководитель: Н.В. Ермолаева)
МБОУ лицей № 24 г. Волгодонска, ВИТИ НИЯУ МИФИ, г. Волгодонск
e-mail: ermolsg@mail.ru

В настоящее время цифровизация затрагивает многие сферы жизни современного человека. Подрастающее поколение пользуется современными технологиями с раннего возраста. Считается, что цифровая грамотность является основой успеха современного специалиста. Цифровые технологии воздействуют на процессы обучения и вносят существенные изменения на рынке труда. В связи с этим одним из ключевых направлений развития образования является создание современной и безопасной цифровой образовательной среды, обеспечивающей высокое качество и доступность образования всех видов и уровней [1].

Сегодня в образовательных учреждениях используется большое количество учебной техники и приборов, функционирующих на базе новейшей компьютерной техники. Функционал технических устройств растет, интерфейс становится все сложнее. Преподаватель должен знать и помнить правила работы с каждым конкретным устройством. В результате, из-за сложности управления таких устройств возникают проблемы их эффективного совместного использования в учебном процессе. Одним из вариантов решения этой проблемы является создание «Умных аудиторий» [2].

«Умная аудитория» - аудитория в образовательном учреждении, организованная для эффективного обучения при помощи электронных устройств, взаимодействующих между собой на основе единого подхода к управлению [3]. В данной работе мы рассмотрели вопросы разработки и внедрения в образовательный процесс технической системы «Умная лаборатория физики».

Целью нашей работы была разработка проекта умной лаборатории физики.

В ходе работы перед нами стояли следующие задачи:

1. Определить условия создания умной лаборатории.
2. Выявить оборудование и устройства, которыми следует автоматически управлять.
3. Подобрать необходимые комплектующие для осуществления автоматизации.

Актуальность работы обусловлена тем, что интеллектуальная система «Умная лаборатория» позволяет автоматизировать и контролировать процесс обучения, повышает его эффективность.

Следует отметить, что «Умная лаборатория» технически похожа на «Умный дом», но в образовательном процессе пока эти технологии мало применяются. Мы проанализировали принципы и логику построения технической системы «Умной дом», выявили ее основные составляющие.

Рассмотрим логику «Умного дома». Он состоит из взаимосвязанных подсистем освещения, вентиляции, телефонии и т.д. Все эти подсистемы обмениваются данными, работают согласованно по определенным алгоритмам [5].

Также в «Умном доме» можно управлять различными приборами (например -телевизором, холодильником, светильниками) через Интернет.

Основные составляющие системы «Умный дом» [5]:

- сенсорная часть;
- исполнительная часть;
- процессор.
- программное обеспечение.

Все эти составляющие будут присутствовать и в умной лаборатории физики.

Также мы учли, что разрабатываемая техническая система должна не только обеспечивать комфортные условия пребывания для преподавателей и студентов, но также способствовать повышению эффективности образовательного процесса. Авторы статей [3,4] отмечают, что этого можно достичь благодаря соблюдению принципов гетерогенности, кросс-платформенности, объектной ориентированности и методической проработки.

Принцип гетерогенности – это физическое объединение разнотипных устройств- «компьютерных» и некомпьютерных, электронных и электрических приборов, и налаживание свободной передачи данных между ними [3]. Гетерогенность подразумевает также обязательность физического соединения мобильных и стационарных компьютерных устройств без потери их функциональных преимуществ. [4].

Принцип кросс-платформенности означает подбор или разработку программного обеспечения, допускающего совместную работу разных компьютерных устройств, находящихся в аудитории, имеющих физические соединения и управляемых разнотипным программным обеспечением [4].

Принцип объектной ориентированности– это автоматическое взаимодействие между устройствами на базе определенных алгоритмов.

Принцип методической проработки- это разработка различных учебных, технических и нормативных материалов для эффективной реализации образовательного процесса в «Умной аудитории».

Мы учли перечисленные выше принципы и определили основные этапы создания «Умной лаборатории физики»:

1. Определение функций «Умной аудитории».
2. Подбор сенсорных и исполнительных устройств.
3. Физическое объединение устройств и приборов, участвующих в автоматизации, налаживание свободной передачи данных между всеми устройствами в аудитории.
4. Разработка программного кода.
5. Установка клиент- приложения на компьютер или смартфон, его настройка на работу «Умной лаборатории».

6. Разработка, настройка, отладка сценариев (алгоритмов работы системы «Умная аудитория»).

7. Составление инструкций, методических указаний, нормативных материалов.

8. Обучение преподавателей работе в «Умной аудитории».

Мы планируем создать умную лабораторию на базе лаборатории физики ВИТИ НИЯУ МИФИ. Следует отметить, что сотрудники этой кафедры уделяют большое внимание профессиональной ориентации школьников и проводят для детей большое количество различных мероприятий. Это проведение со школьниками лабораторных занятий по физике, демонстрация физических экспериментов, осуществление совместной со школьниками и студентами научно-исследовательской работы в рамках различных профориентационных мероприятий, а также во время проведения летней детской научно-технической школы «Юные атомщики ВИТИ НИЯУ МИФИ». Также на базе кафедры несколько лет функционировал кружок робототехники для школьников. Поэтому мы много времени проводим на кафедре и имеем четкое представление, какое оборудование используется на кафедре, как оно работает, какие эксперименты можно на нем проводить. Именно здесь к нам и пришла идея организовать умную лабораторию физики.

Поскольку процесс создания умной лаборатории физики очень трудоемкий, то в настоящей работе мы осуществили первых два этапа работы. Мы определили, какие функции будет выполнять наша умная лаборатория физики и осуществили подбор сенсорных и исполнительных устройств для климат-контроля.

Функции проектируемой умной лаборатории физики следующие:

1. Климат контроль (контроль температуры, влажности, скорости движения воздуха).

2. Управление освещением (естественным и искусственным).

3. Интеллектуальное энергосбережение при использовании электрических приборов и оборудования, систем отопления.

4. Управление мультимедийными и информационными системами (аудио и видеотехника, проектор).

5. Управление инженерными системами (шторы, окна, двери).

6. Идентификация приборов и оборудования, учебного вспомогательного материала (с помощью индивидуальных идентификаторов, например – по штрих коду).

7. Контроль присутствия людей в лаборатории.

Важная особенность системы «Умная лаборатория»- ее модульность. То есть количество функций, выполняемых системой «Умная лаборатория» и количество модулей этой системы можно расширять.

Сами модули можно проектировать и отлаживать по отдельности друг от друга. Каждому устройству, входящему в сеть, необходимо присвоить уникальный номер. Управление системой может осуществляться как посредством отправки команд модулю целиком, так и путем адресации к конкретному устройству с помощью его номера (идентификатора).

Сервер получает данные о состоянии объектов, данные, полученные при помощи датчиков, и на основе их анализа вырабатывает и посылает необходимые команды исполнительным устройствам и компьютерной техники, работающей в единой сети.

В нашей работе мы планируем использовать контроллеры системы Arduino и компьютер в качестве сервера. Мы выбрали систему Arduino, поскольку она отличается от других систем доступной стоимостью компонентов и широким ассортиментом Arduino-совместимых датчиков и приборов. Кроме того здесь имеются широкие возможности по настройке работы системы (пользователь сам пишет программу, в которой могут быть предусмотрены сценарии любой сложности).

Далее мы осуществили подбор оборудования для осуществления климат-контроля в лаборатории. Мы будем контролировать в лаборатории температуру и влажность, используя нормативные значения СанПиН для учебных заведений (таблица 1).

Таблица 1 – Параметры микроклимата в учебной аудитории [6]

Микроклимат	
Температура	21 - 25 °C
Относительная влажность	40 - 60%
Скорость движения воздуха	0,1 м/с

Климат контролю подчиняются кондиционер, радиаторы отопления, вентиляция. Основная задача контроля микроклимата - не допускать опасных перепадов температур, а также сократить расходы на отопление и кондиционирование путем согласованной работы оборудования.

Мы подобрали датчики температуры, влажности, датчик открытия окна (таблица 2) и оборудование, которое надо автоматизировать. Это кондиционер, обогреватель, увлажнитель воздуха, электропривод движения штор.

Таблица 2 - Необходимые комплектующие (датчики)

Тип измерения, функции	Модель датчика	Диапазон измерений	Количество, шт.
температура	DS18B20	-55... +125 °C	2
влажность	DHT 11	20-90%	1
датчик открытия окна	ALFA MC-01	-	4

Также мы определили, как эти датчики и оборудование будут взаимодействовать с контроллером и сервером (рис. 1). Сигналы от датчиков будут передаваться на контроллер, далее отправляться на сервер и обрабатываться. Потом управляющие сигналы будут идти на исполнительные устройства. Включать, например, кондиционер, или увлажнитель воздуха с помощью реле.

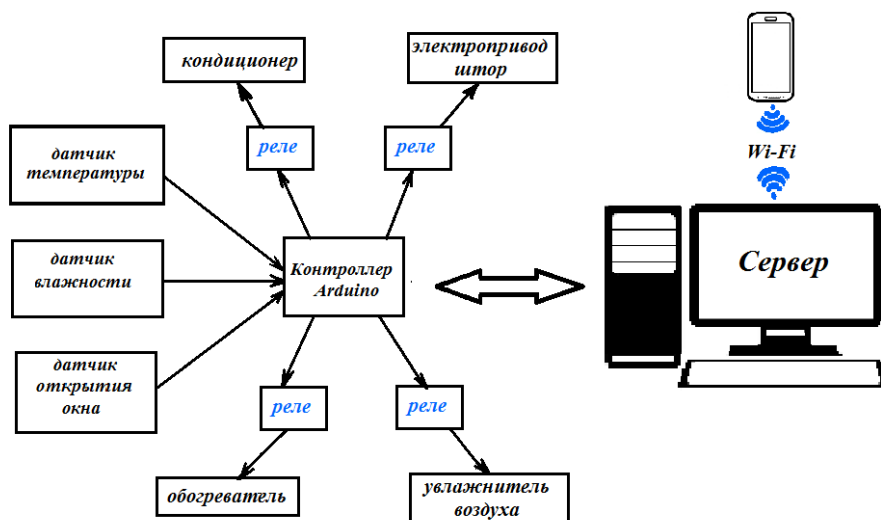


Рис.1- Соединение датчиков и исполнительных устройств в рамках единой сети под управлением сервера.

Подбор оборудования осуществлялся с учетом размеров помещения, размещения окон и дверей. Схема размещения климатического оборудования в лаборатории физики приведена на рис.2.

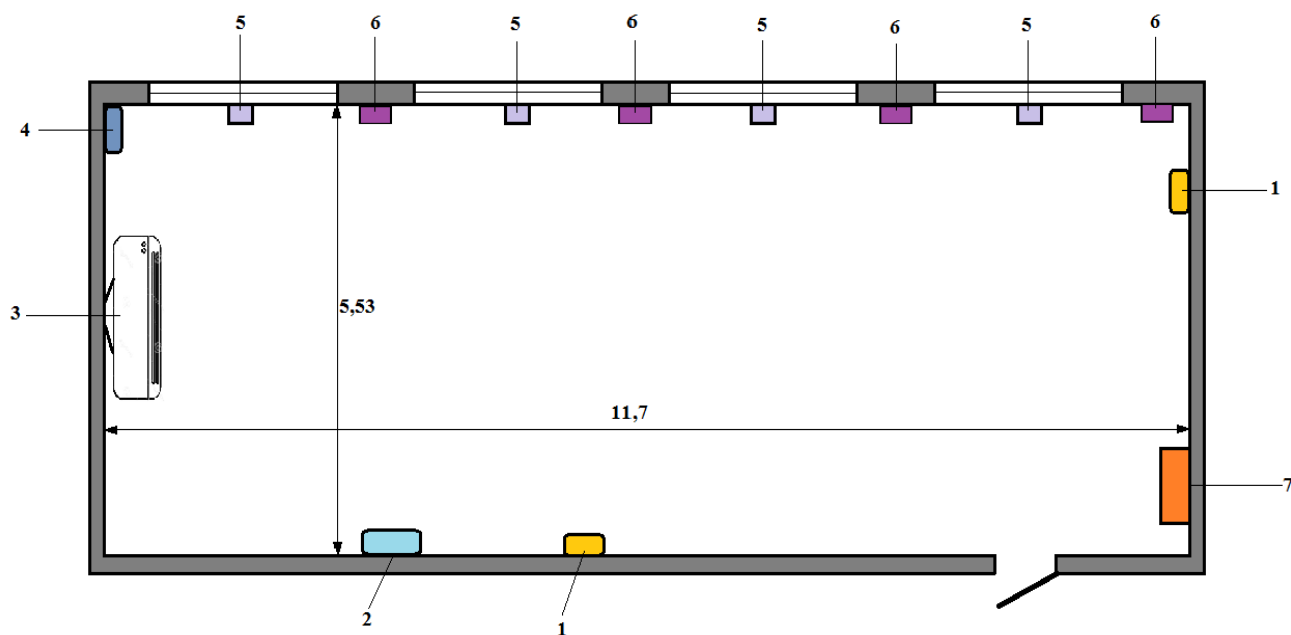


Рис. 2 – Размещение климатического оборудования в лаборатории физики (аудитория № 109 ВИТИ НИЯУ)

№ п/п	Название	Количество, шт.
1	датчик температуры	2
2	увлажнитель воздуха	1
3	кондиционер	1
4	датчик влажности	1
5	датчик открытия окна	4
6	электропривод штор	4
7	обогреватель	1

В заключение хотелось бы отметить преимущества создания умной лаборатории:

- это согласованное использование различных технических устройств;
- создание комфортных условий для педагогов и студентов;
- эффективное ресурсосбережение.
- обеспечение полного усвоения знаний, умений.

Таким образом, в настоящей статье рассмотрены ^{сборник тезисов} основные этапы создания «Умной лаборатории физики», установлены проблемы ее разработки и внедрения. Указаны перспективы использования данной технологии в образовательной практике.

Важно отметить, что создание таких лабораторий будет способствовать созданию комфортных условий для преподавателей и студентов, интеграции различных средств обучения и обеспечения образования, а также повышению эффективности обучения, воспитания и развития учащихся.

В заключение хотелось бы отметить, что многие из описанных выше подходов и принципов пока еще остаются нереализованными и могут рассматриваться как цель и руководство к действию.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Указ Президента РФ от 7 мая 2018 г. N 204 "О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года" (с изменениями и дополнениями). [Электронный ресурс]. –Режим доступа: <https://base.garant.ru/71937200/> (5.03.2020).

2. Григорьев С.Г., Гриншкун В.В., Реморенко И.М. «Умная аудитория»: от интеграции технологий к интеграции принципов // Информатика и образование. 2013. № 10. С. 3-8.

3. В.В. Гриншкун. Взаимосвязь компьютерной техники, датчиков и исполнительных устройств в рамках реализации основных принципов «умной аудитории»./ Вестник РУДН, серия Информатизация образования, 2016, № 1.С.42-45.

4. С.Г. Григорьев, В.В. Гриншкун, И.М. Реморенко. «Умная аудитория» - шаг на пути к интеграции средств информатизации образования./ Вестник РУДН, серия Информатизация образования, 2014, № 1.с.16-21.

5. Умный дом своими руками. <http://umnodom.net/telekommunikatsii/obzor-stoimosti-gotovyh-sistem-umnyj-dom.html>

6. СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 «Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы».

АНАЛИЗ СХОДИМОСТИ РАСЧЁТОВ В НЕЙТРОННО-ФИЗИЧЕСКОМ КОДЕ SERPENT НА ОСНОВЕ КРИТИЧЕСКИХ БЕНЧМАРКОВ

М.В. Кобзев, А.А. Лапкис, Д.В. Пшеничный

*Волгодонский инженерно-технический институт – филиал Национального исследовательского
ядерного университета «МИФИ», Волгодонск, Ростовская область.*

mishana2798@gmail.com

Serpent – код, работающий под операционной системой Linux, предназначенный для вычисления нейтронно-физических характеристик и свойств среды: коэффициента размножения и пространственного распределения плотности нейтронных взаимодействий. Программа производит расчет по методу Монте-Карло.

Метод Монте-Карло – численный метод для изучения случайных процессов. Суть метода: для каждого нейтрона случайным образом моделируется траектория, то есть нейтроны отслеживаются от рождения до поглощения; в результате вычисляется количество нейтронов, вызвавших деление и рождение следующего поколения.

Одной из особенностей Serpent является то, что у данной программы нет интерфейса. Для работы программы создают входной файл, в котором задаются геометрия, нуклидный состав, температуры и плотности среды, параметры и детекторы для расчета и вывода дополнительных данных, касающихся данной среды. Результаты вычислений в коде Serpent зависят не только от заданных сред, геометрий и материалов, но также от параметров, при которых программа будет проводить вычисления. Так, важными для метода Монте-Карло являются настройки:

- количества нейтронных историй;
- количество циклов расчета;
- количество неактивных циклов.

Для очень точных расчётов можно взять очень большое количество нейтронов – такое, что будут учтены практически все реальные нейтроны, участвующие в реакциях. Однако с технической точки зрения это вызовет большие сложности, так как мощности большинства компьютеров для данных расчетов будет не хватать, а время расчёта может быть очень велико.

Нами была поставлена задача установить, при каких значениях количества нейтронов и циклов возможно проводить расчеты так, чтобы выполнялись два условия:

- результат должен повторяться с погрешностью не более, чем разброс результатов по спецификациям типовых бенчмарков, который составляет около 0,1 – 0,3 % [2];
- при дальнейшем наращивании объёма моделирования нейтронных историй и циклов результат не должен значительно изменяться.

Таким образом, можно будет считать, что сходимость расчётов достигнута. Было выдвинуто предположение, что для получения точных результатов область моделирования должна быть покрыта траекториями нейтронов как можно плотнее. Это означает, что настройки кода должны зависеть от объёма исследуемой активной зоны.

Для решения поставленной задачи использовались три активные зоны.

Таблица 1 – Описание исследуемых активных зон

Активная зона	Описание	Нуклидный состав
Критический бенчмарк PU-MET-FAST-006 (Рис. 1)	Состоит из сферы радиусом 4,5332см состоящей из смеси плутония с галлием и слоем 19,6088 см вокруг нее, состоящим из природного урана. [1, 2]	Ядро: ^{239}Pu – 91,37% ^{240}Pu – 4,66% ^{241}Pu – 0,29% Ga – 3,67% Отражатель: ^{234}U – 0,005% ^{238}U – 99,275% ^{235}U – 0,72%
Критический бенчмарк PU-MET-FAST-001 (Рис. 2)	Состоит из сферы радиусом 6,3849 см, состоящей из смеси плутония с галлием. [1, 2]	^{239}Pu – 91,95% ^{240}Pu – 4,35% ^{241}Pu – 0,29% Ga – 3,41%
Модельная активная зона из семи типичных ТВС для ВВЭР (Рис. 3)	Состоит из 331 твэла диаметром 0,915 см с внутренним отверстием в топливной таблетке. Твэлы окружены водой.	Топливо: ^{234}U – 1,3%, ^{238}U – 98,7% Стенки твэла: Zr – 99%, Nb – 1%

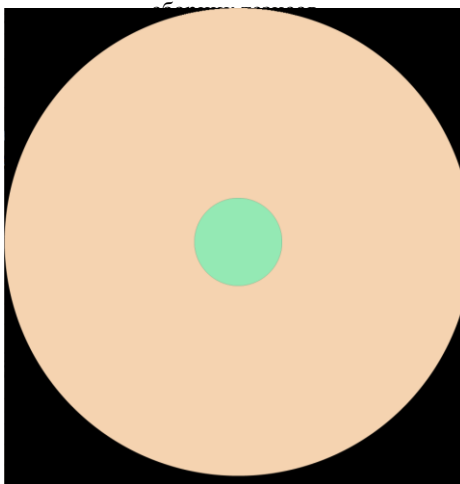


рис.1 PU-MET-FAST-006 (зелёный – Pu, оранжевый – U)

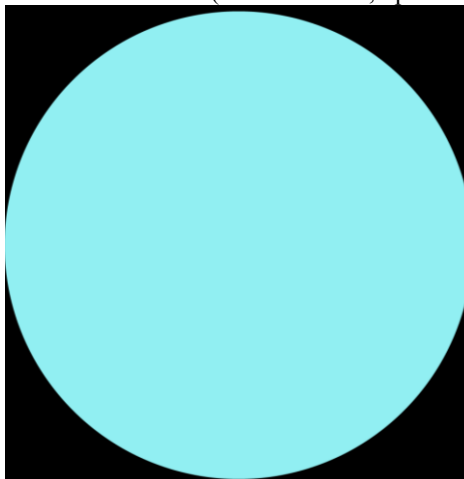


рис.2 – PU-MET-FAST-001(из Pu)

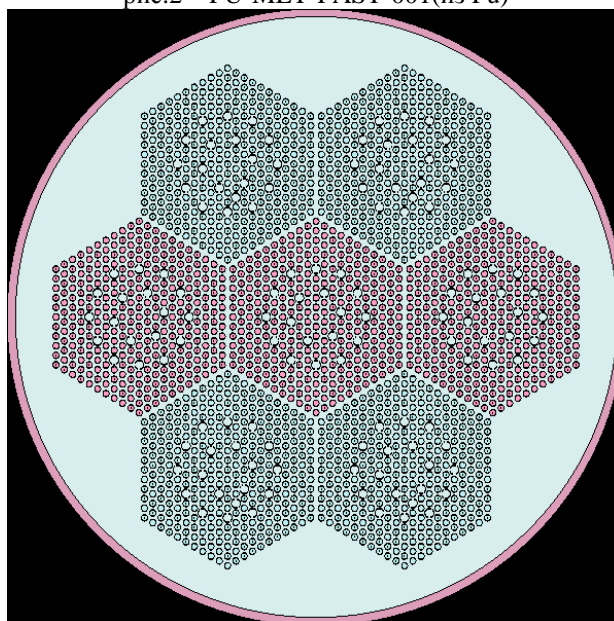


рис.3 – Модельная активная зона из семи типичных ТВЭЛ для ВВЭР

Для анализа влияния настроек были созданы следующие расчетные случаи для каждой активной зоны.

Таблица 2 – Расчетные случаи

Обозначение расчётного случая	Расчётные случаи задачи А «Анализ сходимости при изменении числа циклов»		Обозначение расчётного случая	Расчётные случаи задачи Б «Анализ сходимости при изменении числа нейтронных историй»	
	Количество циклов	Количество нейтронов		Количество нейтронов	Количество циклов
006-А1	10	100 000	006-Б1	1 000	100
001-А1			001-Б1		
ВВЭР-А1			52 ВВЭР-1		
006-А2	20	100 000	006-Б2	2 000	100

Обозначение расчётного случая	Расчётные случаи задачи А «Анализ сходимости при изменении числа циклов»		Обозначение расчётного случая	Расчётные случаи задачи Б «Анализ сходимости при изменении числа нейтронных историй»	
	Количество циклов	Количество нейтронов		Количество нейтронов	Количество циклов
001-А2 ВВЭР-А2			001-Б2 ВВЭР-Б2		
006-А3 001-А3 ВВЭР-А3	40	100 000	006-Б3 001-Б3 ВВЭР-Б3	4 000	100
006-А4 001-А4 ВВЭР-А4	80	100 000	006-Б4 001-Б4 ВВЭР-Б4	8 000	100
006-А5 001-А5 ВВЭР-А5	100	100 000	006-Б5 001-Б5 ВВЭР-Б5	16 000	100
006-А6 001-А6 ВВЭР-А6	150	100 000	006-Б6 001-Б6	24 000	100
-	-	-	006-Б7 001-Б7 ВВЭР-Б7	32 000	100
-	-	-	006-Б8 001-Б8	48 000	100
-	-	-	006-Б9 001-Б9 ВВЭР-Б9	64 000	100
-	-	-	006-Б10 001-Б10	80 000	100
-	-	-	006-Б11 001-Б11	96 000	100
-	-	-	006-Б12 001-Б12 ВВЭР-Б12	128 000	100

Для подтверждения сходимости результатов расчёт каждого случая был подтверждён пятикратно. При всех расчётах использовались код Serpent версии 2.1.30 и библиотека ядерных данных jeff-3.1.

Результаты расчётов по задачам А и Б приведены на графиках (рис. 4-8).

При задании малым количеством нейтронов (1 000) разброс значений $K_{эф}$ достигает порядка 0,92%. Данный разброс удаётся снизить до 0,08% увеличением количества нейтронов до 50 000, при этом дальнейшее их увеличение не приводит к повышению сходимости из-за наличия статистической погрешности, присущей методу Монте-Карло. Статистическая погрешность оценена собственными средствами кода Serpent и бенчмарков PU-MET-FAST-006 и PU-MET-FAST-001 составляет +-0,042% при 50 000 нейтронных историй и 100 рабочих циклах.

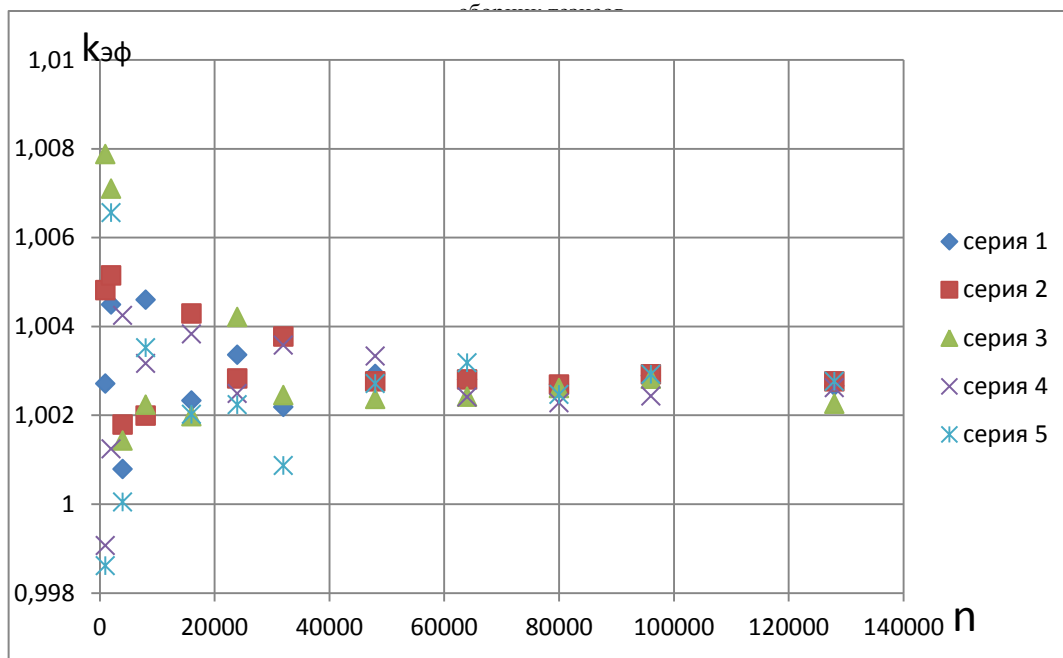


Рис. 4 – Сходимость набора задач 006-Б(1-12)

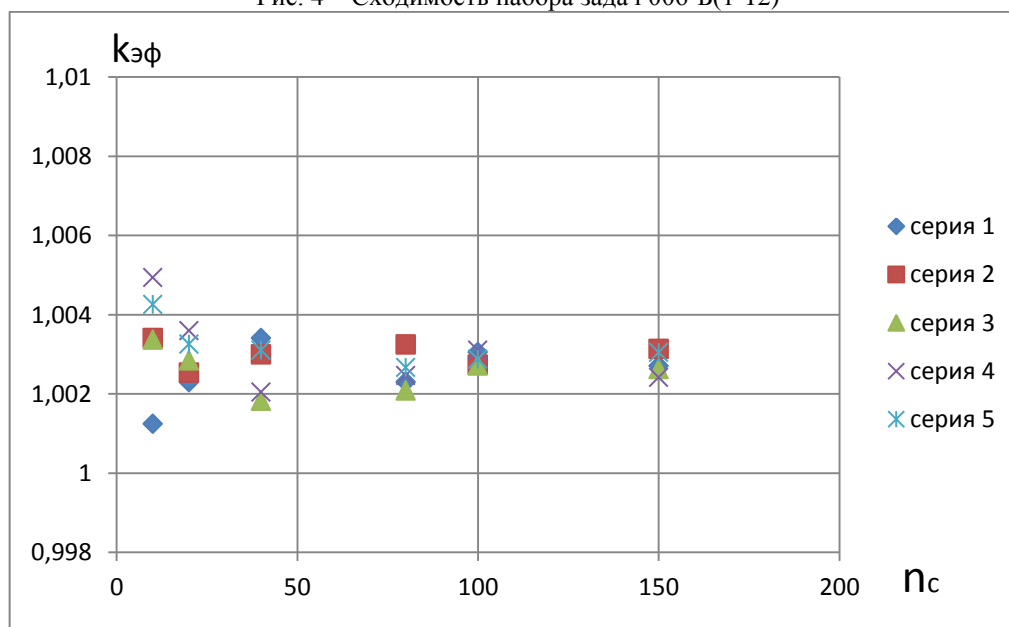


Рис. 5 – Сходимость набора задач 006-А(1-6)

Увеличение количества циклов оказывает не такое сильное влияние на сходимость. Одна из причин этого – достаточно высокое количество нейтронов, взятое для анализа. Благодаря этому удалось быстро достигнуть стабильной сходимости. По мере увеличения количества циклов сходимость улучшается от 0,37% (при 10 циклах) до 0,04% (при 100 циклах), и при дальнейшем увеличении числа циклов улучшения точности не наблюдается.

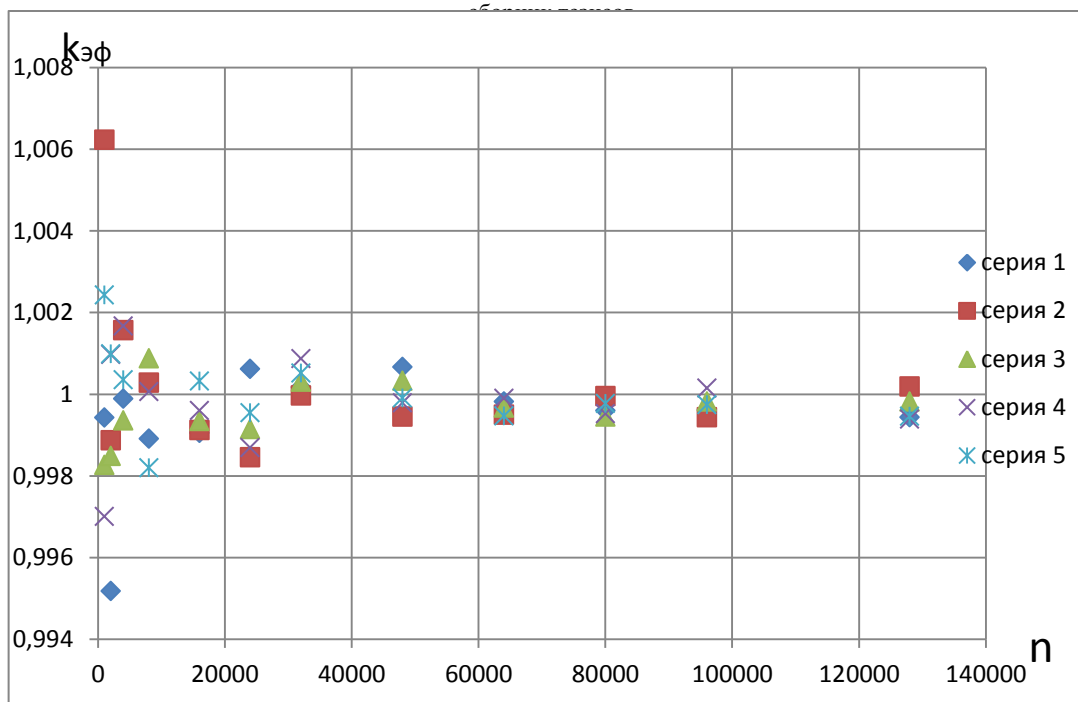


Рис. 6 – Сходимость набора задач 001-Б(1-12)

При сравнении бенчмарков PU-MET-FAST-001 и PU-MET-FAST-006 было подтверждено предположение, что для настройки кода Serpent необходимо учитывать объем активной зоны. Узкий коридор значений для бенчмарка PU-MET-FAST-001 образуется при значении 32 000 нейтронов, при том что для PU-MET-FAST-006 он появляется только на 50 000 нейтронов. При этом сходимость не зависит напрямую от объёма, так как объёмы активных зон отличаются в 54 раза, а разность в количестве нейтронов, необходимых для сходимости, составляет 1,6 раза.

Было выдвинуто предположение, что влияние на точность оказывает только «рабочая» часть активной зоны, в которой происходит деление. Так как в случае бенчмарка PU-MET-FAST-006 она имеет толстый отражатель из природного урана, где деления практически не происходит, то его объём слабо влияет на результаты.

Для бенчмарка PU-MET-FAST-001 «рабочей» частью активной зоны является вся область исследования, так как во всей плутониевой смеси идёт активное деление. Для гетерогенного бенчмарка авторами предложено оценивать «рабочий» объём путём нормировки объёмов отдельных зон на плотность генерации нейтронов в них:

$$V' = V_U \frac{(v\Sigma_f)_U}{v\Sigma_f} + V_{Pu} \frac{(v\Sigma_f)_{Pu}}{v\Sigma_f},$$

где V_U – объём урана, V_{Pu} – объём плутония, ν – выход нейтронов на деление, Σ_f – макросечение деления.

Для PU-MET-FAST-006 это составит

$$V' = \frac{4\pi \cdot 4,5332^3}{3} \cdot \frac{2,68 \cdot 10^{-3}}{2,74 \cdot 10^{-3}} + \left(\frac{4\pi \cdot 24,142^3}{3} - \frac{4\pi \cdot 4,5332^3}{3} \right) \cdot \frac{5,65 \cdot 10^{-5}}{2,74 \cdot 10^{-3}} = 1588,99 \text{ см}^3.$$

Для гомогенного бенчмарка «рабочий» объём равен геометрическому:

$$V' = V = \frac{4\pi \cdot 6,3849^3}{3} = 1090,31 \text{ см}^3.$$

Все значения $\nu\Sigma_f$ были найдены экспериментальным путем при помощи детекторов, используемых в коде Serpent. «Рабочий» объём бенчмарка PU-MET-FAST-006 в 1,5 раз больше, чем объём PU-MET-FAST-001. Это подтверждает предположение о влиянии «рабочего» объёма на сходимость. Отметим, что данное предположение работает только для металлических систем. В гетерогенной зоне эксперименты показывают, что для получения аналогичной сходимости необходимо от 10 нейтронов на см^3 .

Общий характер сходимости коэффициента размножения в гетерогенной активной зоне аналогичен сходимости в гомогенном бенчмарке. Большой разброс наблюдается при задании малым количеством нейтронов. Его можно уменьшить за счёт их увеличения. Количество рабочих циклов оказывает не такое сильное влияние на сходимость.

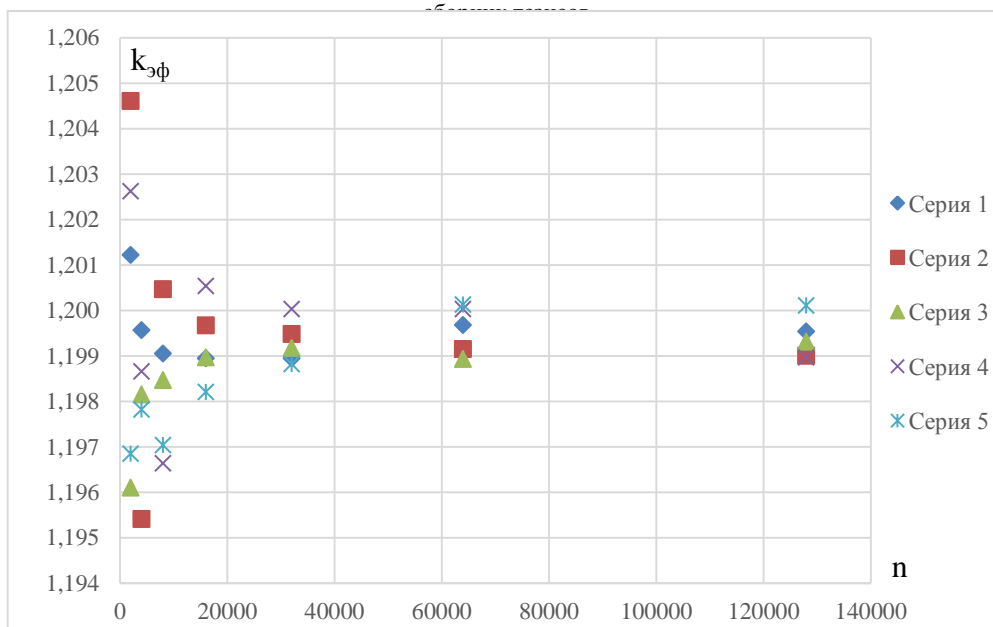


Рис. 7 – Сходимость набора задач ВВЭР-Б(1-12)

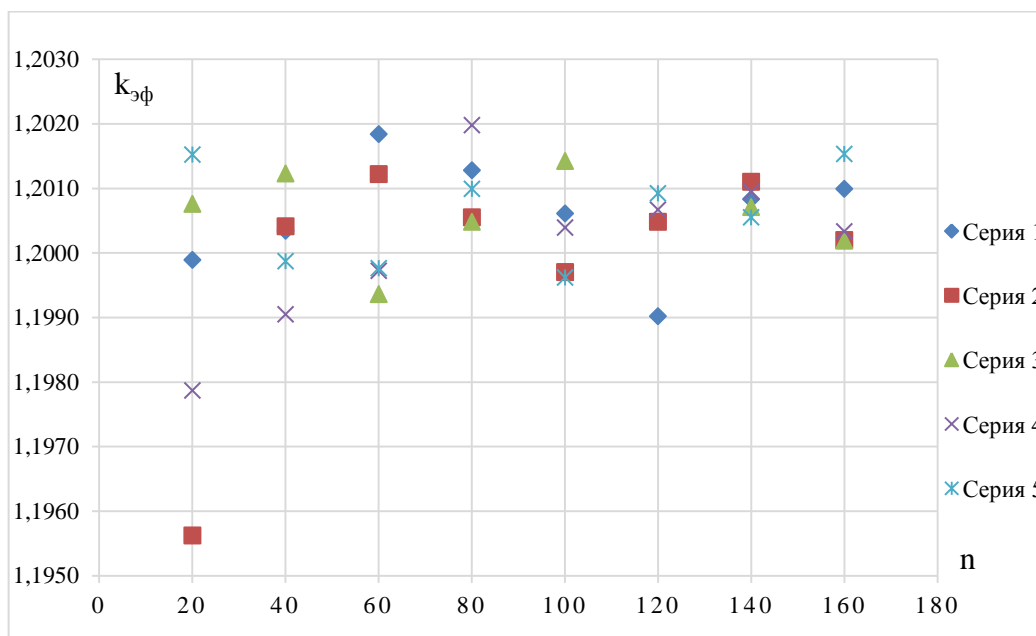


Рис. 8 – Сходимость набора задач ВВЭР-А(1-6)

Выводы:

- сходимость коэффициента размножения в коде Serpent определяется количеством рабочих циклов и числом моделируемых нейтронов и может быть повышена за счет их увеличения;
- количество моделируемых нейтронов, необходимое для стабильности результатов, зависит от объёма активной зоны. Для определения необходимого количества нейтронов необходимо учитывать объем, в котором идет активное деление. В среднем на 1 см³ «рабочего» объёма металлической активной зоны необходимо 30 -35 нейтронов.

Список источников:

1. Validation and verification – Serpent Wiki. – URL: http://serpent.vtt.fi/mediawiki/index.php/Validation_and_verification
2. NEA-1486 ICSBEP2019-HANDBOOK. International Criticality Safety Benchmark Experiment Handbook. – URL: <https://oecd-nea.org/tools/abstract/detail/nea-1486>
3. Отчёт НТЦ ЯРБ: «Верификация программного средства SERPENT для оценки ядерной безопасности объектов использования атомной энергии». – URL: <https://blog.secncrs.ru/2015/08/верификация-программного-средства-serpent/>
4. Wiki по коду Serpent. – URL: http://serpent.vtt.fi/mediawiki/index.php/Main_Page
5. Отчёт НТЦ ЯРБ: «Результаты расчёта эффективного коэффициента размножения нейтронов различных бенчмарк-экспериментов в рамках верификации PSG-2/SERPENT». – URL: <https://blog.secncrs.ru/2015/11/serpent/>
6. Serpent a Continuous-energy Monte Carlo Reactor Physics Burnup Calculation Code. Исследовательский отчет VTT «Статистические тесты и недооценка дисперсии в SERPENT 2». – URL: <http://montecarlo.vtt.fi/download/VTT-R-00371-14.pdf>

ПРИМЕНЕНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОТРАБОТКИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО БЛОКА МЕТОДОМ СКВАЖИННОГО ПОДЗЕМНОГО ВЫЩЕЛАЧИВАНИЯ

К.Е. Попова (научный руководитель М.Д. Носков)

Северский технологический институт – филиал ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Северск

MDNoskov@mephi.ru

ГК Росатом принял единую цифровую стратегию 2.0, которая основана на идеях индустриализации 4.0. Четвертая индустриальная революция подразумевает переход на полностью автоматизированное цифровое производство. Управление осуществляется с помощью интеллектуальных систем в режиме реального времени в постоянном взаимодействии с внешней средой. В настоящее время на всех предприятиях атомной отрасли стремятся модернизировать и цифровизировать производственные процессы.

Одним из элементов цифровизации предприятий, ведущих добычу урана методом скважинного подземного выщелачивания (СПВ), является применение математического моделирования геотехнологического процесса. Математическое моделирование применяется для проектирования схем вскрытия рудных тел, оптимизации отработки технологических блоков. Прогнозирования геотехнологических показателей и т.д.

СПВ – физико-химический процесс добычи полезных ископаемых (урана, золота и других металлов и их солей) путем их вымывания из породы различными растворителями, закачиваемыми в залежь через скважины. Процесс СПВ начинается с бурения скважин в местах залегания рудного тела. После этого в залежь через группу закачных скважин нагнетается выщелачивающий раствор, где он взаимодействует с полезным компонентом. Продуктивный раствор, содержащий полезный компонент, извлекается через откачные скважины на поверхность, где подвергается дальнейшей переработке. СПВ является более эффективным по сравнению с другими методами добычи, особенно в случае добычи полезных ископаемых из бедных и глубокозалегających месторождений со сложными гидрогеологическими и горно-технологическими условиями [1]. В России способ подземного выщелачивания применяется при разработке Далматовского, Хохловского, Хиагдинского, Восточного и Вершинного месторождений урана. Такие месторождения характеризуются сложными горно-геологическими условиями, в том числе включают в себя рудные тела сложных форм с неоднородным распределением продуктивности. Применение стандартных гексагональных или рядных схем расположения технологических скважин в данных условиях приводит к неравномерности отработки. В результате чего отдельные участки блока заканчивают работу раньше или откачивают раствор с низким содержанием полезного компонента. Это ведет к повышенным эксплуатационным затратам на стадии доработки эксплуатационных блоков. Для обеспечения снижения себестоимости добычи урана необходимо задавать режимы работы технологических скважин с учетом параметров строения рудного тела, геотехнологических свойств руды и рудовмещающей породы. В данной работе рассматривается изменение дебитов закачных и откачных скважин в соответствии с распределением продуктивности рудного тела для того, чтобы все технологические ячейки блока завершали работу одновременно. Для нахождения оптимальных режимов работы скважин используется метод математического моделирования.

Исследование проводилось с помощью специализированной геотехнологической информационно-моделирующей системы «Курс», разработанной в СТИ НИЯУ МИФИ [2, 3]. Система «Курс» позволяет создавать геолого-технологические цифровые модели эксплуатационных блоков и проводить математическое моделирование разработки месторождений урана методом СПВ. Геотехнологическая моделирующая система состоит из геологического геоинформационного, информационно-технологического и геотехнологического моделирующего модуля. Моделирующий модуль является основным элементом системы. Модуль разработан на основе физико-химической модели процессов подземного выщелачивания и предназначен для выполнения геотехнологических расчетов. Модель описывает основные гидродинамические и физико-химические процессы, происходящие в продуктивном горизонте при сернокислотном выщелачивании урана. Гидродинамический блок модели включает в себя расчет распределения давления, скорости фильтрации жидкости и связанный с ней массоперенос и гидродинамическую дисперсию. В физико-химическом блоке рассматривается растворение и образование минералов, гомогенные и гетерогенные окислительно-восстановительные и кислотно-основные процессы, комплексообразование и др. Также в моделирующей системе входит база данных по кинетическим коэффициентам и параметрам равновесия протекающих в системе физико-химических процессов. Геотехнологические расчеты выполняются с учетом гидрологических и геологических особенностей строения продуктивного горизонта, режимов работы технологических скважин и составов нагнетаемых растворов.

В настоящей работе рассматривалась отработка эксплуатационного блока при помощи рядной схемы расположения технологических скважин со следующими параметрами: расстояние между откачными скважинами 30 м, расстояние между нагнетательными скважинами 30 м, расстояние между рядами откачных и закачных скважин 40 м.

Геотехнологические параметры эксплуатационного блока представлены в таблице 1.

Таблица - 1 Геотехнологические параметры эксплуатационного блока.

Название	Значение
Эффективная мощность (м)	10
Метропроцент (м*%)	0,3
Площадь (тыс.м ²)	28,8
ГРМ (тыс.т)	529,8
Изменение продуктивности (кг/м ²)	0,3...10
Средняя продуктивность (кг/м ²)	5,47

Начальное распределение продуктивности и расположение скважин в эксплуатационном блоке представлены на рисунке 1.



Рис. 1. Распределение продуктивности и расположение скважин в эксплуатационном блоке

В ходе исследования проводилась отработка эксплуатационного блока при постоянном напоре и неравномерном распределении дебитов. В первом варианте дебиты распределялись по технологическим скважинам в соответствии с заданными напорами на откачных и нагнетательных скважинах. Средний дебит откачных растворов составлял 5 м³/ч, а в целом по блоку - 60 м³/ч. Суммарный дебит нагнетательных скважин был равен суммарному дебиту откачных. Во втором варианте отработки в зоне высокой и низкой продуктивности дебиты технологических скважин были увеличены и уменьшены, соответственно. Распределение дебитов по скважинам проводилось таким образом, чтобы суммарный дебит нагнетательных и откачных растворов по блоку оставался прежним - 60 м³/ч. Во всех вариантах отработки средняя концентрация кислоты в выщелачивающих растворах составляла 12,5 г/л.

Моделирование осуществлялось до момента достижения 80% извлечения урана из контура эксплуатационного блока. Результаты расчетов для двух вариантов представлены на рисунке 2.

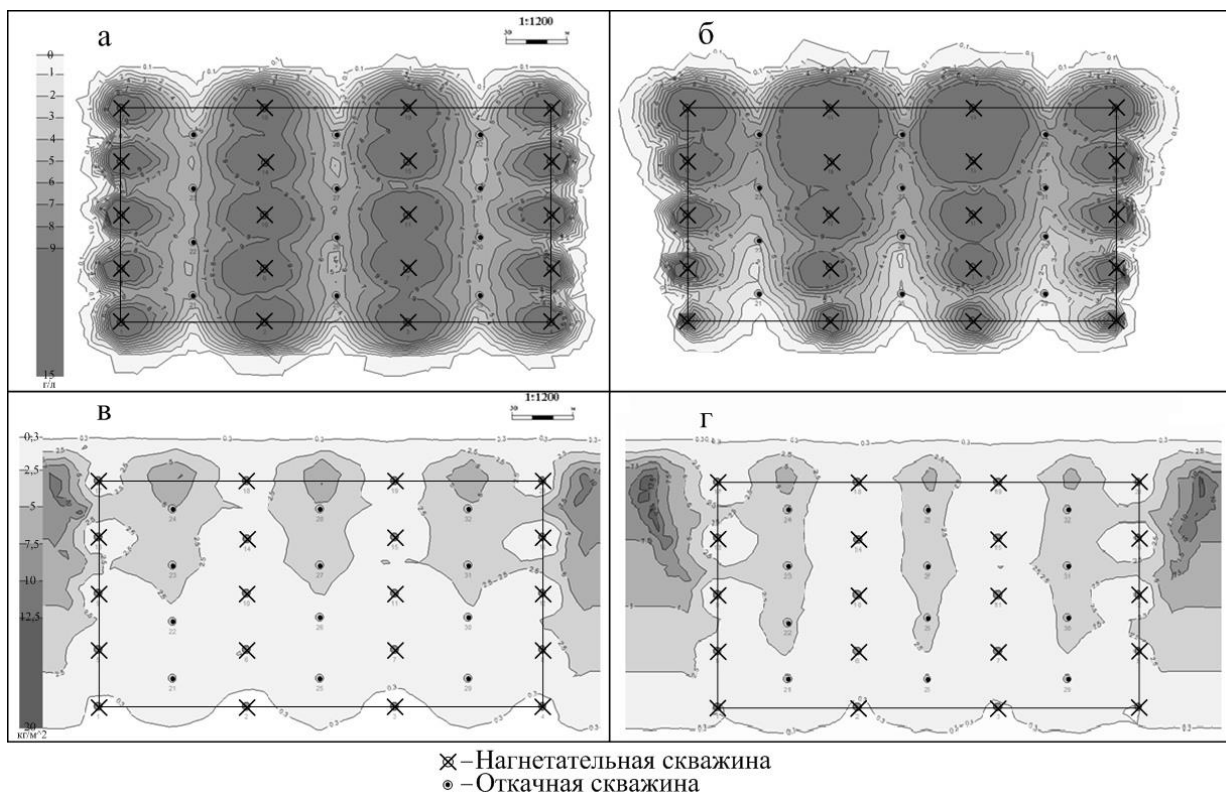


Рис. 2. Карты на момент 80% извлечения урана: распределение кислоты в продуктивном горизонте при постоянном напоре (а), при неравномерном распределении дебитов (б); распределение продуктивности при постоянном напоре (в), при неравномерном распределении дебитов (г)

Анализ карт распределения кислоты в продуктивном горизонте показал, что при неравномерном распределении дебитов по технологическим скважинам происходит повышение содержания кислоты в ячейках, расположенных в области с высокой продуктивностью (рисунок 2 а, б). Повышение содержания кислоты и скорости перемещения выщелачивающих растворов приводит к возрастанию темпов добычи урана из зон с повышенной продуктивностью. По картам распределения продуктивности можно сделать вывод, что при неравномерном распределении дебитов количество остаточного урана на завершающей стадии отработки эксплуатационного блока становится меньше (рисунок 2 в, г).

На рисунке 3 представлены графики зависимости массы извлеченного урана и концентрации урана в продуктивных растворах от времени для случаев постоянного напора и для неравномерного распределения дебитов.

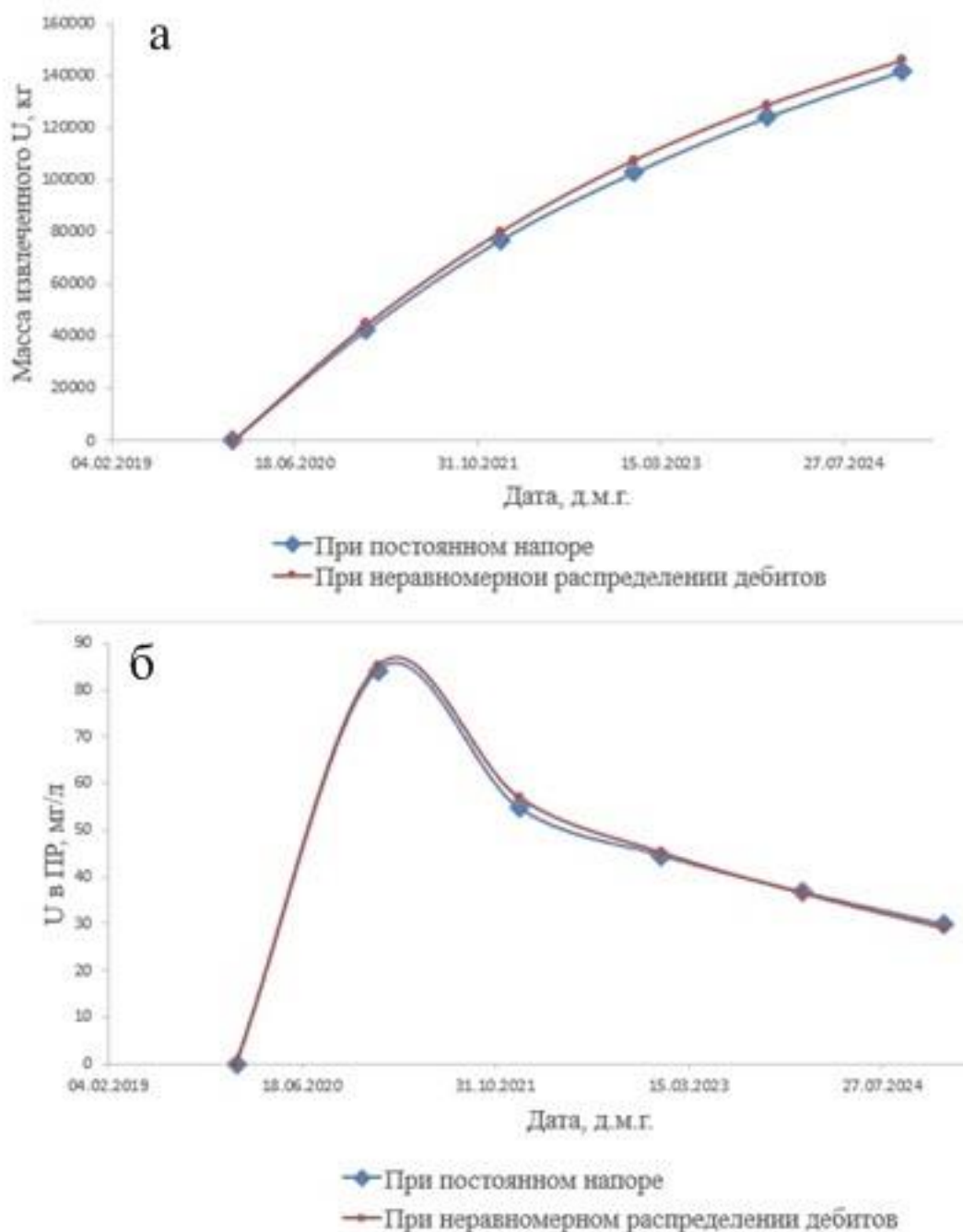


Рис. 3. Зависимости от времени показателей отработки блока при различных вариантах распределения дебитов. Масса извлеченного урана (а), концентрация урана в продуктивных растворах (б)

Анализ графиков массы извлеченного урана и концентрации урана в продуктивных растворах (рисунок 3 а, б) показал, что при неравномерном распределении дебитов скорость отработки эксплуатационного блока и концентрация урана в продуктивных растворах выше, чем при постоянном напоре.

Геотехнологические показатели при отработке рудного тела на момент 80% урана из эксплуатационного блока приведены в таблице 1.

Таблица 1

Основные геотехнологические показатели отработки рудного тела при степени извлечения урана равной восьмидесяти процентам

Показатель	При постоянном напоре	При неравномерном распределении дебитов
Концентрация U в продуктивных растворах, мг/л	36.05	37.82
Концентрация кислоты в продуктивных растворах, г/л	5.56	5.88
Масса извлеченного U, т	125.96	125.67
Время отработки, лет	4.08	3.83
Ж/Т, м ³ /т	4.06	3.81
Расход кислоты, тыс.т	16.17	14.4
Кислотоемкость, кг/т	30.51	27.18
Удельный расход кислоты, кг/кг	128.38	114.62
Средняя концентрация U в продуктивных растворах, мг/л	58.57	62.28
Средняя концентрация кислоты в продуктивных растворах, г/л	4.99	5.36

По результатам, приведенным в таблице 1 видно, что увеличение дебитов технологических скважин в области высокой продуктивности приводит к снижению расхода кислоты, уменьшению отношения Ж/Т, сокращению времени отработки эксплуатационного блока, повешению средней концентрации U в продуктивных растворах.

Таким образом, применение геотехнологического моделирования является эффективным инструментом сравнения эффективности различных вариаций отработки блока. Полученные результаты моделирования отработки рудного тела показывают, что увеличение дебитов откачных и закачных скважин в области повышенной продуктивности приводит к увеличению эффективности отработки эксплуатационного блока и снижению себестоимости добычи урана.

Литература

1. Акимов И.Д., Бабкин А.С., Воронцова О.М. и др. Геотехнология урана (российский опыт): монография / Под ред. И.Н. Солодова, Е.Н. Камнева. – М.: «КДУ», «Университетская книга», 2017. – 576с.
2. Истомина А.Д., Носков М.Д., Кеслер А.Г., Носкова С.Н., Чеглоков А.А. Программный комплекс для управления разработкой месторождения полезных ископаемых методом скважинного подземного выщелачивания // Горный информационно-аналитический бюллетень. – 2011. - № 8. –С. 376-381.
3. Носков М.Д., Гуцул М.В., Истомина А.Д., Кеслер А.Г., Носкова С.Н. Применение математического моделирования для решения геотехнологических и экологических задач при добыче урана способом подземного выщелачивания // Горный информационно-аналитический бюллетень. – 2012. - № 7. –С. 361-366.

THE MAIN PRINCIPLES OF CREATING A COMPLEX SYSTEM IN SOFTWARE DEVELOPMENT

V. Kashchey, G.V. Romanova
TI SRNU MEPHI, Lesnoy
spanch-kash@yandex.ru

The modern world amazes us with the speed of scientific and technological progress. New technologies and discoveries just appear every day, humanity is moving at a tremendous pace to colonize space, digitize processes and introduce artificial intelligence into all spheres of life. Each year we need more and more complex systems in our life - skyscrapers, computers, medical equipment, and software. And all these systems require complications day by day.

However, the world has not been simple for quite a long time. Since the beginning of life, evolution has always sought to complicate organisms to make them more flexible, anti-fragile, with a chance of survival in an aggressive environment. Oddly enough, both evolution and humans have similar goals in creating complex systems: we want our skyscrapers to stand firmly on the ground, and the software to be changed without consuming large human effort.

Along the way, evolution has made a lot of mistakes, because of which, sometimes, whole species of animals or plants died out. It is our best teacher in creating complex and efficient systems. In order to create such systems, it will be extremely useful to study the creations of evolution and find similar signs between them, in order to develop them into principles and use them to create systems by man for their own good.

We have identified five features of a complex system:

1. Hierarchical pattern. Complex systems consist of interdependent subsystems. No matter what system we take - a person, a cell, a building, all these systems are made up of components that are interdependent with each other.
2. The elementary component can be considered at its discretion, the system is decomposable in different ways. Any complex system can be split into pieces in different ways. For example, a person can be divided into cells, tissues, organs, and systems.
3. Intra-component communication is more important than communication between components. Each component is responsible for a specific task. As a rule, this task does not require very much interaction with the outside, the major work is carried out inside, and the result of internal transformations is given to outside.
4. Different complex subsystems contain the same structural parts. That is, in different complex systems, the same components can be used, such as birds and men are mainly composed of animal cells. Both animals and plants have a vascular system.
5. It is the result of a simpler system that has proven its reliability and stability. All evolution shows us that a more complex system is effective and capable of further life and development only if these qualities are possessed by a simpler system, from which the development into a more complex one took place.

On the basis of these features, we can draw up principles that will help us in creating complex systems. Our principles will help provide all the hallmarks of an effective complex system. The principles should be as simple as possible so that you can follow them at ease, and also simplify them, so there should be a minimum number, while you need to cover them all the features.

There are main principles of creating a complex system:

The principle of responsibility for the components (features 1, 3, 4). Each component of the system should have a highly specialized purpose. The responsibility of the component should be formulated in the form of several tasks, and it should be ensured that there are a few tasks as possible.

When creating a class in any programming language, we first define its responsibility. "A class should have only one reason to change" is the wording of this rule, which is common among programmers. At the same time, the cause should not be understood as something small and insignificant. For example, when designing a system for a large company that has a marketing Department and an information security Department, you should separate which part of the functionality will be modified at the request of marketers and which at the request of security guards, and then divide this functionality into separate classes.

The principle of the closure of components (3, 5). Each component must hide the way it performs its tasks while providing only the bare minimum of information needed to ensure that its responsibilities are met.

Access modifiers are the main tool programmers use to implement this principle. We can open methods and properties of a class to the outside world, to successor classes, friendly classes, or see them only inside the current class. Most experienced programmers tend to hide as much information as possible because the more the outside world knows about a class, the more difficult it can be changed.

The principle of interaction through interfaces (2, 3, 4). The outside world should not know about the internal structure of the components, but only about the methods of working with this component. We call them interfaces.

Interfaces are common in programming. They are the contracts by which a class operates - a list of its methods that take something and return something. The main benefit of using interfaces is that we can substitute one class with another that implements the same interface and the system will remain in working order. By using contracts, we declare the capabilities of the classes that implement these contracts, then, impose on their developers the restrictions that the outside world needs for the class to work.

The principle from simple to complex (1, 2, 5). When developing a component, it is necessary to highlight the area of its responsibility, identify the necessary interfaces for interaction with the outside world. After that, we need to implement the minimum functionality of these interfaces, which will meet the minimum requirements and be operational. With complications, you should ask yourself what component the new functionality belongs to, and then, if possible, without changing the interfaces, make a change only in the internal behaviour of the component.

This principle includes a set of the previous ones - due to the fact that all components in the system have their own area of responsibility, they are closed to the outside world as much as possible and work with it only under contracts that implement we get a system that is very well adapted to changes and scaling. However, when scaling and complicating, it is important to continue to follow all the principles, otherwise, we risk adding a lot of unnecessary connections to the system, which will later bind us like a web.

The highlighted principles are actively applied in the field of software development but are not limited to it. By applying them to politics, architecture, management, and many other fields, we can achieve admirable results thanks to the order and rigour of systems built on these principles, taught to us by nature itself and its many years of evolutionary experience.

BIBLIOGRAPHY

1. Robert C. Martin, Clean Architecture: A Craftsman's Guide to Software Structure and Design - Prentice Hall, 2017 – 432p.
2. Steven C. McConnell, Code Complete: A Practical Handbook of Software Construction, Second Edition – Microsoft Press, 2004 – 960p.
3. Andrew Hunt; David Thomas, The Pragmatic Programmer: From Journeyman to Master - Addison-Wesley Professional, 1999 – 352p.
4. <https://refactoring.guru> – Design patterns

АРХИТЕКТУРА РАСПРЕДЕЛЕННЫХ ВЫЧИСЛЕНИЙ: ОТ ОБЛАКА К ТУМАНУ И РОСЕ

Коршунова Ю.С., Тихонов М.А.

СарФТИ НИЯУ МИФИ, г.Саров.

jkorsh@mail.ru

Развитие технологий в области вычислительной техники, появление новых протоколов связи привели к расширению интернета вещей. Количество устройств растёт с каждым днём, и они генерируют огромный объём данных. Поэтому возникает потребность в удобной архитектуре системы, способной обрабатывать, хранить и передавать эти данные.

Сейчас для этих целей используют облачные сервисы. Однако, становящаяся всё более популярной, парадигма туманных вычислений способна дополнить облачные решения, масштабировав и оптимизировав инфраструктуру интернета вещей.

Не смотря на кажущееся доминирование HTTP, в системах интернета вещей, туманных и облачных систем используется большое количество других решений. Это объясняется тем, что система интернета вещей должна сочетать функциональные возможности разнообразных датчиков, устройств с безопасностью, совместимостью и другими требованиями, предъявляемыми пользователями. Вот только единого представления об эталонной архитектуре и стандарте связи попросту нет. Поэтому создание нового протокола или доработка существующего под конкретные задачи интернета вещей является одной из важнейших задач, стоящих перед ИТ-сообществом.

Одной из последних разработок, совместимой с облачными сервисами, можно считать росистые технологии. Они созданы для того, чтобы восполнять основной недостаток облачных вычислений — требование к стабильному интернет-подключению. Росистые вычисления могут обеспечивать сервисы и функции в режиме оффлайн, но по-прежнему вызывает недоверие длительность промежутка времени, в течение которого облако будет недоступно. Для этого существуют туманные вычисления, которые являются своеобразной прослойкой между облачными и росистыми вычислениями. В данном докладе, собранном из нескольких источников, мы рассмотрим данный концепт подробнее.

Главная цель работы – рассмотреть возможность совмещения облачных, туманных и росистых технологий.

Список литературы:

1. Саламатов И. А. «Локализация данных за счет средств использования облачно-туманных технологий», Вестник Волжского университета им. В.Н. Татищева 2018 г.
2. Бобровский С. «Очередной облачный тренд: Fog Computing» Москва 2016 г.

Экономика и управление

ФИНАНСОВЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ И СТРАТЕГИИ ИНВЕСТИРОВАНИЯ

К.Е. Шабалина

МАОУ «Лицей», г. Лесной
kristina.shabalina.03@mail.ru

Для достижения финансовых целей и получения дополнительного дохода необходимо сберегать и инвестировать денежные средства, используя финансовые инструменты. Рациональный выбор финансового инструмента основан на понимании сути каждой услуги, сравнении доходности финансовых инструментов и осознании рисков использования. В наше время существует проблема неэффективности работы денег и незнание способов и преимуществ инвестирования. Данная проблема актуальна потому, что простое хранение денег на карте или в потайном месте обесцениваются под влиянием инфляции. Инвестирование помогает не только сохранить деньги, но и приумножить их. Также инвестиции помогают обеспечить финансовую уверенность в будущем. Мы хотим, чтобы у наших граждан сформировалось правильное представление о финансовом рынке и о том, какую пользу он может принести каждому человеку и обществу в целом. Инвестиции приводят к ускорению роста экономики и дальнейшему повышению жизненного уровня населения.

Целью данной работы является анализ существующих финансовых инструментов и выбор стратегии инвестирования. Для реализации поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

1. Рассмотреть существующие финансовые инструменты, сравнить доходность и риски.
2. Определить стратегии инвестирования в зависимости от целей.
3. Проанализировать и составить непотопляемый инвестиционный портфель
4. Показать действенность инвестирования
5. Определить инструменты защиты прав инвесторов
6. Разработать памятку – основные моменты эффективного инвестирования

Исходя из проделанной работы, сделали выводы:

1. Ваши активы должны быть разнообразными, должны иметь определенное соотношение друг с другом, чтобы давать общему инвестиционному портфелю высокую доходность. Под разные цели будут разные финансовые инструменты с разным риском, доходностью и ликвидностью. 2. Примерно 80% денежных средств, потраченных в течение дня, идут на финансирование различных акционерных обществ – от «Газпрома» до «Магнита». Каждая крупная компания имеет ценные бумаги – акции и облигации. Инвестируя в них, можно вернуть себе часть потраченных денег. 3. Инвестирование дает возможность получения высокого пассивного дохода. 4. Ваши активы должны быть разнообразны! Поэтому нельзя вкладывать весь капитал в один финансовый инструмент, не забывать о принципе диверсификации! Инвестирование в ценные бумаги является самым доходным финансовым инструментом, обладающий высокой ликвидностью. Разные акции и облигации имеют разный риск и доходность, все зависит от того какой эмитент выпустил бумагу. Инвестирование с помощью инвестиционных фондов – это простой способ вложить деньги, все операции проводит специально обученный брокер.

Промышленная автоматика

УМНЫЙ МУСОРНЫЙ КОНТЕЙНЕР (АВТОМАТИЧЕСКОЕ ОТКРЫТИЕ И ЗАКРЫТИЕ)

А.С Жамилов (научный руководитель И.В Дегтянников)

МАОУ «Лицей», г. Лесной

arsenijzamilov@gmail.com

Введение

Ещё в начале девяностых годов двадцатого столетия перед учёными встал вопрос о создании «умных» устройств. Радиолюбители конструируют их для использования в домашних условиях, а дипломированные инженеры для внедрения данных устройств в повседневную жизнь обычных людей. Эти устройства способны выполнять большое количество операций, их применение на производстве устраняет риск совершения ошибок. Актуальность данного направления в науке обусловлена высоким потенциалом развития электротехники и желанием человечества сделать свою жизнь проще. Мы думаем, что, имея навыки в области электроники и электротехники, сможем создать прототип «умного» мусорного контейнера.

Объекты: сервоприводы, датчик расстояния

Предмет: применение данных устройств для создания электронного прототипа

Целью данной работы проверка возможности создания «умного» мусорного контейнера для применения в быту и в местах массового скопления людей.

Задачи

- 1) Изучить и разобраться с теорией по сервоприводам и датчикам расстояния, «умным» устройствам и электронике.
- 2) Создать прототип «умного» контейнера и настроить его с целью получения безошибочной работы данного устройства.
- 3) Показать его работу.

Методы исследовательской деятельности

- 1) Поиск и изучение информации в интернете.
- 2) Тестирование.
- 3) Анализ результатов

Часть 1. Теоретическая.

Изучая материал по данной теме в интернете, мы заметили, что «умные» контейнеры и принципы их работы почти не описаны. Мне удалось найти чертежи прототипа и перечень компонентов, необходимых для его создания. Собрав всю информацию, мы приступили к созданию проекта.

Перечень устройств, необходимых для создания проекта

Список выглядит следующим образом:

- Arduino Nano
- Датчик расстояния
- Сервоприводы
- Батарейный отсек
- Корпус
- Резистор (100 Ом)
- Резистор (10 кОм)

Arduino Nano - это аналог Arduino Uno, которая также работает на чипе ATmega328P, но отличается формфактором платы, которая в 2-2,5 раза меньше, чем Uno (53 x 69 мм).

Датчик расстояния- устройство, позволяющее определять расстояние до объектов, находящихся в зоне от 2 мм до 4 м.

Сервопривод - любой тип механического привода, имеющий в составе датчик (положения, скорости, усилия и т.п.) и блок управления приводом, автоматически поддерживающий необходимые параметры на датчике и устройстве согласно заданному внешнему значению.

Резистор— пассивный элемент электрических цепей, обладающий определённым или переменным значением электрического сопротивления^[1], предназначенный для линейного преобразования силы тока в напряжение и напряжения в силу тока, ограничения тока, поглощения электрической энергии и др.

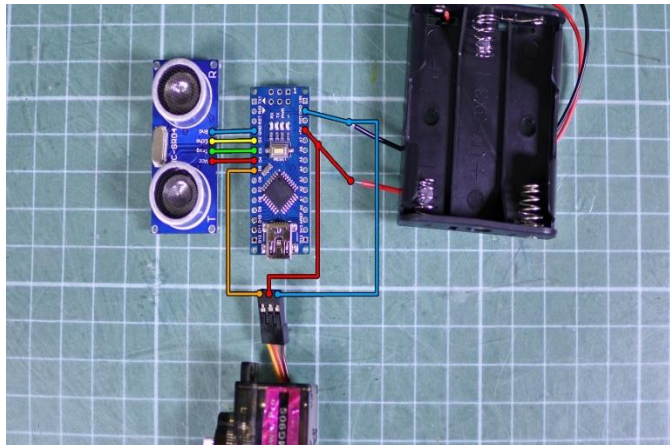
Приборы, необходимые для создания прототипа

Паяльник — ручной инструмент, применяемый при лужении и пайке для нагрева деталей, флюса, расплавления припоя и внесения его в место контакта спаиваемых деталей. Рабочая часть паяльника, обычно называемая жалом, нагревается пламенем (например, от паяльной лампы) или электрическим током.

Мультиметр комбинированный электроизмерительный прибор, объединяющий в себе несколько функций. В минимальном наборе включает функции вольтметра, амперметра и омметра.

Схема прототипа

Данную конструкцию я назвал «техническим отсеком»



Поэтапное описание работы

- 1) Соединить датчик расстояния и «Arduino Nano».
- 2) Собрать «технический отсек». Для этого нужно провести пайку всех устройств (датчик расстояния, батарейный отсек, Arduino Nano, резистор).
- 3) Расположить «технический отсек» с внешней стороны чуть ниже крышки контейнера.
- 4) Вставить сервопривод в отверстие прямоугольной формы и закрепить с помощью саморезов
- 5) Написать программу для работы прототипа.

Выводы по части 1

Собирая и изучая материал по данной теме в интернете, мы пришли к выводу, что существующие прототипы контейнеров хороши, но не лишены недостатков. Они либо потребляют большое количество электрического тока, что не позволяет сделать устройство автономным, либо имеют довольно небольшие размеры. Приняв все вышеперечисленные моменты во внимание, мы приступили к созданию прототипа контейнера.

Часть 2 .Практическая.

Описание изготовления прототипа

- 1.Проконсультироваться с людьми, обладающими знаниями по теме.
- 2.Найти подходящую схему в книгах или интернете.
- 3.Подобрать необходимые комплектующие.
- 4.Продумать отверстие прямоугольной формы, чтобы разместить в нём рычаг.
- 5.Собрать рычаг, которая будет открывать крышку прототипа.
- 6.Снять схему «технического» отсека
- 7.Загрузить программу в Arduino Nano.

Описание прототипа и его параметров

Прибор представляет собой контейнер с закреплённым снаружи «техническим отсеком» и приклеенным под крышку сервоприводом. «Технический отсек» и сервопривод соединены друг с другом проводами в одинарной изоляции. Внутри контейнера расположена конструкция, состоящая из сервопривода и рычага. Снаружи, на лицевую сторону контейнера, прикреплён «технический отсек», внутри которого находятся блок питания, Arduino Nano и датчик расстояния.

Результаты первого эксперимента

Мы решили не торопиться и сначала собрали схему на макетной плате. Это значит, что мы не паяли схему, а лишь сделали своеобразный набросок нашего механизма. Эксперимент шёл 3 дня. Во время работы нам не удалось выполнить первоначальную версию рычага. Также мы столкнулись с проблемой работы схемы, поскольку имеющийся у нас аккумулятор время от времени выходил из строя.

Результаты второго эксперимента

Усвоив ошибки первого эксперимента, мы решили изменить конструкцию рычага. Теперь он находится не под крышкой, а на боковой стенке контейнера. Рычаг закреплён с помощью двух саморезов к внутренней стенке (рисунок 1). Также мы разработали 3D-модель коробочки, в которую будет помещён «технический отсек» (рисунок 2). Затем мы произвели пайку нашей схемы (рисунок 3). Вскоре мы распечатали коробочку и поместили туда «технический отсек» (рисунок 4).

Достоинства прототипа

1. Контейнер целиком состоит из пластика. Это позволяет ему служить дольше, чем металлические мусорные контейнеры, ведь пластик со временем не ржавеет, не деформируется, легко очищается от загрязнений. Сами контейнеры мобильны, прочны и могут подвергаться переработке.

2. Мой контейнер большую часть времени находится в закрытом состоянии (крышка открывается только тогда, когда вы взмахиваете рукой). А это значит, что крысы, тараканы и прочие вредители не поселятся внутри контейнера (при желании можно поставить освежитель воздуха рядом с контейнером или внутри него, чтобы создать благоприятную среду).

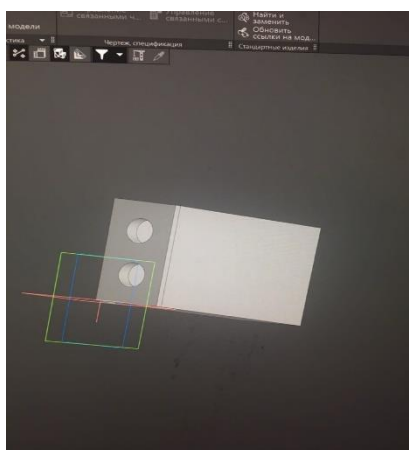
Перспективы

Я считаю, что разработанное нами устройство может получить применение не только в быту, но и в местах массового скопления людей (торговые центры, парки) и на предприятиях, как контейнер для отходов. Наш прототип получился довольно энергоёмким, но при наличии дополнительных компонентов (резисторы, конденсатор, термистор) можно добиться максимального энергосбережения.

Вывод по части 2

Мы считаем, что у нас получилось рабочий прототип контейнера, который обладает преимуществами перед другими прототипами, которые мы нашли в интернете. И, конечно же, данный прототип при желании можно доработать.

Приложение



АВТОМАТИЧЕСКИЙ ДИСПЕНСЕР ДЛЯ НАПИТКОВ

О.В Лукашевич (научный руководитель И.В Дегтянников)

МАОУ «Лицей», г. Лесной

oolesya_look@mail.ru

Введение

Мы живем в современное время, где все модернизируется и совершенствуется. В своем проекте я тоже решила усовершенствовать какой-нибудь простой, повседневный процесс. Например, процесс разливания напитков. Таким образом, объект моей работы- диспенсер для напитков. Предметом же работы является автоматизация устройства диспенсера, которая поможет упростить повседневные и наскучившие действия людей. Кроме того, такое устройство будет очень актуально также и по причине того, что подобные автоматические диспенсеры возможно применять на производстве или даже в медицине, например, в роли дозатора.

В общем, объект моей работы это диспенсер для напитков. Предметом же работы является автоматизация устройства диспенсера, которая поможет упростить повседневные действия людей.

Насущной проблемой являются обыденные, наскучившие действия, которые людям надоедает выполнять. Эти действия можно превратить в очень интересное и необычное "мини-шоу", что сможет развлечь окружающих при выполнении повседневных действий.

Итак, моя цель- создать свой, уникальный диспенсер для напитков, который позволит упростить однообразные и надоевшие действия. При этом я смогу усовершенствовать свои навыки программирования, освоить методы работы с Arduino и принципы электромонтажа. Я считаю актуальным создание данного диспенсера, так как подобные устройства могут использоваться на производстве, например, в качестве дозатора.

Для реализации данной цели я поставила перед собой задачи:

ознакомиться с механической работой

приобрести навыки электромонтажа

освоить навык программирования

научиться работать с техникой Arduino

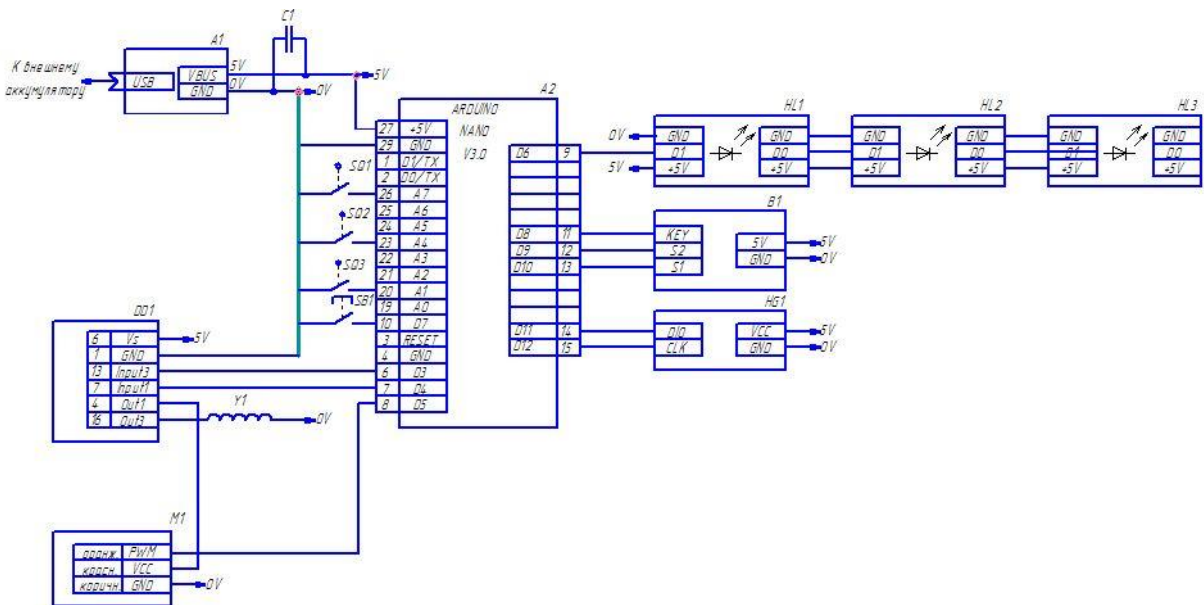
ознакомиться с электрическими схемами и обозначениями

собрать и протестировать диспенсер для напитков

Идея заключается в том, что человек может просто поставить стакан, и при срабатывании концевой кнопки подается управляющий сигнал на исполнительный механизм, который поворачивает кран и осуществляет наполнение стакана посредством помпы.

А теперь конкретней разберемся, что такое Arduino и как я собираюсь реализовать свою цель.

Глава I. Теоретическая часть. Принцип работы устройства.



Принцип работы устройства иллюстрируется схемой, приведенной выше.

При установке стаканчика на концевую кнопку происходит замыкание схемы, при этом формируется сигнал, который направляется на управляющее устройство. Оно, в свою очередь, образует сигнал, идущий на исполнительное устройство, перемещающее кран в определенное место, где в данный момент находится стакан, который необходимо наполнить. Угол поворота крана задан программой, которая заранее загружена в управляющее устройство. После завершения данной операции

управляющее устройство создает сигнал на включение помпы на определенное время, прописанное в программе. Помпа наливает в стакан заданное количество жидкости. 1.3. Применение Arduino в устройстве

Основную процедуру в диспенсере будет обеспечивать плата Arduino Nano. Она будет формировать запрограммированные сигналы и подавать их в определенные моменты на сервопривод. В данном устройстве используется именно эта плата, а не более распространенная модификация Arduino Uno, потому что она более компактная и удобная. Тем не менее, ее функциональных возможностей для данного проекта достаточно, она отвечает всем необходимым требованиям.

Далее в процесс вступает сервопривод, который обрабатывает сигналы и обеспечивает перемещение управляемого устройства (крана). В данном диспенсере лучше использовать "мини-сервопривод", так как он компактней и дешевле обычного, и его мощности вполне достаточно для выполнения такой работы, как перемещение трубки. Нет необходимости приобретать более дорогой и мощный сервопривод, высокая мощность которого будет не востребована по роду решаемой задачи.

Управление помпой осуществляется при помощи драйвера. Помпа непосредственно осуществляет наполнение стаканчиков. Выбор сделан в пользу пищевой мембранной помпы, так как она мощней, быстрее, а также более бесшумная по сравнению с другими моделями.

Стаканчики можно выбрать любые, за исключением пластиковых, потому что они имеют маленький вес, недостаточный для замыкания концевого переключателя, что сделает невозможным работу механизма в целом.

При установке стаканчика замыкается концевая кнопка, при этом на плату Arduino подается управляющий сигнал. Есть другие варианты "сигнального устройства", например, датчики инфракрасного излучения. Однако, они почти не работают при ярком освещении. Кроме того, возможны ложные срабатывания, если просто провести над датчиком рукой. Поэтому для надежности лучше использовать именно такие переключатели.

На адресные диоды от платы Arduino подаются сигналы о состоянии наполненности стаканчиков. В результате цвет свечения диода меняется в зависимости от уровня жидкости в стакане. Можно использовать обыкновенные светодиоды, однако их стоимость несколько выше. Кроме того, они более сложны для подключения в схему.

Глава II. Практическая часть

II.1. Изготовление корпуса

Для начала необходимо сконструировать корпус для диспенсера, в котором будут находиться все устройства, обеспечивающие его работу. Предпочтительней будет использовать коробку из пластика или любого другого достаточно мягкого материала. Например, подойдет органайзер для хранения небольших инструментов.

Сперва необходимо выровнять поверхность, на которой будут стоять стаканы: срезать ножки и отшлифовать пилкой оставшиеся неровности. Далее следует сделать набросок расположения стаканов на корпусе, чтобы рассчитать длину и высоту крана, управляемого сервоприводом.

В качестве крана будет использоваться деталь, распечатанная на 3D-принтере. Для этого по заранее снятым размерам мы создадим компьютерную модель в программе для моделирования. Именно по этому крану будет доставляться напиток в стакан.

Теперь необходимо наметить точное расположение дисплея, энкодера, кнопки, концевых выключателей и диодов на поверхности корпуса, чтобы далее просверлить отверстия с помощью станка. Большие отверстия были сделаны сверлильным станком, отверстия среднего размера просверлили дрелью с использованием сверл подходящего размера. Для фигурного прямоугольного отверстия, предназначенного под дисплей, использовали фрезу. Далее внутренние диаметры отверстий были обработаны напильником.

Дно каждого стакана для полного выравнивания залили эпоксидной смолой и зачистили наждачной бумагой. Зачистка наждачной бумагой также обеспечивает матирование дна, что поможет более эффектно рассеять свет от светодиодов.

II.2. Подготовка крепежей для деталей

Некоторые детали необходимо закрепить в определенном положении для правильной работы механизма. Первый крепеж, который пришлось выполнить, это крепеж концевых выключателей. Их необходимо зафиксировать в таком положении, чтобы выступающая часть была выше поверхности корпуса, но при этом остальная часть кнопки его не касалась, иначе кнопка будет постоянно находиться в нажатом состоянии. Для этого были сконструированы и распечатаны на 3-d принтере специальные боксы, фиксирующие их в нужном положении.

Также необходимо крепление для сервопривода. Принцип крепления аналогичен, но одна из стенок крепежа должна иметь наклон, так как сервопривод будет стоять под прямым углом, но крепиться при этом к наклонной боковой стене корпуса.

Крепеж остальных элементов схемы более простой. Например, помпу можно закрепить хомутами, энкодер и кнопку достаточно затянуть шайбой, а остальные элементы фиксируются крепежными винтами.

II.3. Изготовление крана

Кран с трубкой для подачи воды был сконструирован самостоятельно и распечатан на 3-d принтере по причине невозможности приобретения через торговую сеть. Отверстие под трубку для подачи напитка лучше расположить не снизу от сервопривода, а с наружной стороны. Во-первых, это облегчит работу сервопривода. Во-вторых, это упростит монтаж трубки. В-третьих, это уменьшит количество изгибов трубки. Для надежного крепления крана была изготовлена конусообразная крепежная насадка, которая крепится непосредственно на крышке корпуса. Для более надежного крепления трубки внутри крана были изготовлены втулки для входа и выхода. Для присоединения крана к сервоприводу необходимо использовать диск из комплекта сервопривода.

II.4. Сборка электрической схемы

Для упрощения процесса сборки и для наглядности схема была начерчена отдельно. Она приведена в теоретической части проекта. Для сокращения числа паек я использовала клеммы, потому что именно эти два контакта имеют много ответвлений ко всем устройствам.

После пайки я "прозвонила" всю схему на предмет наличия обрывов. Далее после подачи питания осуществила проверку на возможность коротких замыканий.

После всех проведенных операций все провода и элементы конструкции необходимо скомпоновать в корпусе.

II.5. Программа

Самая важная часть программы - это настройка количества рюмок, положения сервопривода и времени заполнения стаканов. Это можно сделать при помощи команд:

```
#define NUM_SHOTS, const byte shotPos, const long time60ml.
```

Сначала необходимо обозначить работающие пины платы и назначить, с каким устройством будет работать каждый из них. Далее необходимо подключить все необходимые для работы с данными устройствами библиотеки. Далее в программе настраиваются режимы горения светодиодов.

Также необходимо задать различные функции: зажигание светодиодов ок кнопок, вращение сервопривода от энкодера, выведение объема налива на дисплей, задание режимов работы кнопок и таймера и т.д.

Теперь необходимо "прошить" устройство путем загрузки рабочей программы.

II.6. Выбор рабочих положений механических устройств

Для перехода в режим настройки необходимо подключить устройство к питанию с одновременным нажатием кнопки. В режиме настройки на дисплее отображаются углы поворота сервопривода при помощи энкодера, которые позже будут введены в программу. При нажатии кнопки энкодера включается помпа, и на дисплее отображается время включения помпы в мс. Эти значения также заводятся в программу.

После этого заново подаем питание на устройство. Теперь оно будет находиться в автоматическом режиме и работать по принципу, описанному в главе I.2. При нажатии кнопки устройство переходит в ручной режим: при повороте энкодера и нажатии его кнопки будут включаться сервопривод и помпа (угол поворота выводится на дисплей).

Итак, устройство полностью готово к использованию. Работа завершена.

Заключение

Во вступлении к данному проекту мы говорили о том, что наша цель- это создание уникального диспенсера для напитков, который позволит упростить однообразные и надоевшие действия. Вместе с тем появится возможность усовершенствовать свои навыки программирования, а также освоить методы работы с Arduino и основные принципы электромонтажа.

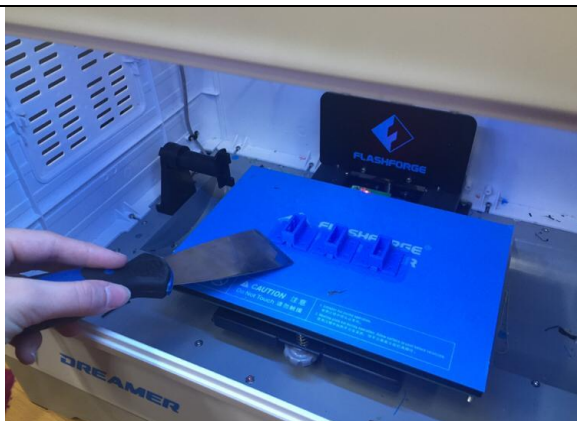
Можно сказать, что с поставленными задачами я полностью справилась. В результате проведенной работы мы имеем готовое оригинальное рабочее устройство, полностью отвечающее задуманной функции.

В перспективе есть возможность дальнейшей модернизации устройства. Можно использовать уплотнительную пленку, которая будет способствовать более надежному нажатию концевых кнопок. Также, существует возможность использования дополнительной гидроизоляции на случай возможных протечек жидкости.

Однако, на данный момент можно сказать, что работа завершена успешно, и изделие готово к демонстрации и практическому применению.

Приложение





Напечатанные на 3d-принтере
крепежи для концевых
переключателей

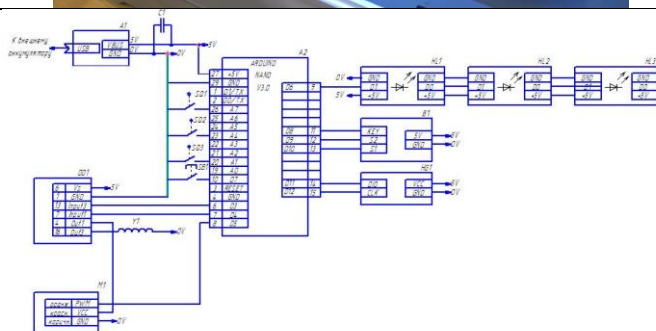
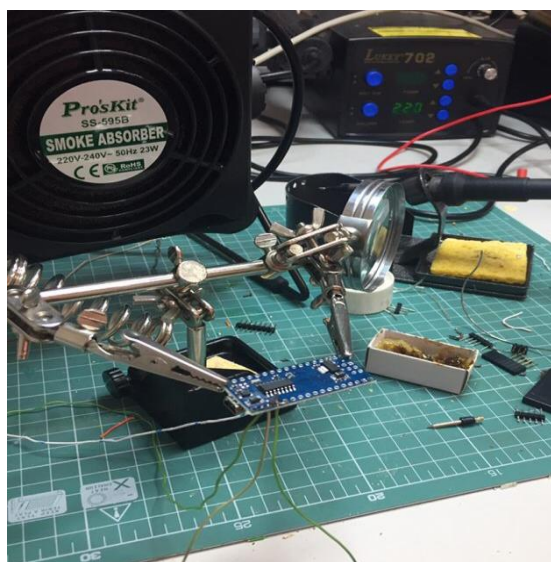
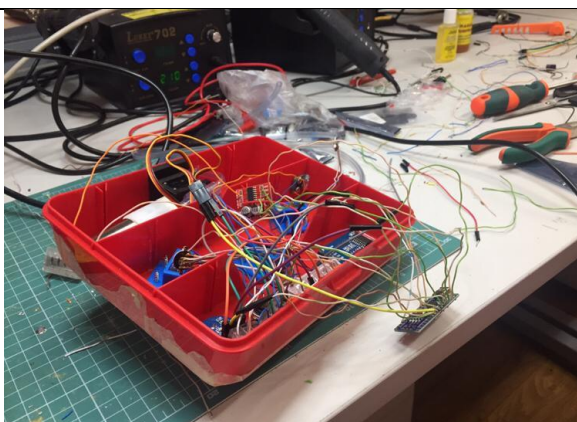


Схема электрическая
принципиальная



Плата Arduino в процессе пайки



Полностью спаянная мной схема



Готовый к использованию и
демонстрации диспенсер

СИНТЕЗ ЦИФРОВОГО ПИД – РЕГУЛЯТОРА ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ШАГОВЫМ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫМ ПРИВОДОМ

С.С. Правосуд, (научный руководитель: К.А. Иванов)
Северский Технологический Институт НИЯУ МИФИ,
636036, г. Северск Томской обл., пр. Коммунистический, 65,
e-mail: sspravosud@gmail.com

Основным способом управления нейтронной мощностью реакторов типа ВВЭР – 1000 является возвратно – поступательно перемещение стержней управления, объединенных в кластеры. Каждый кластер приводится в движение электроприводом. В настоящее время одним из основных типов электропривода системы управления и защиты реактора ВВЭР-1000 является шаговый электромагнитный привод, спроектированный разработчиком реакторной установки – ОКБ «Гидропресс».

Данный привод представляет собой сложную электромеханическую систему, поведение которой определяется свойствами самого двигателя, характером нагрузки и режимом системы управления. Каждый шаг двигателя сопровождается переходными процессами в обмотках электродвигателя. Перемещение якоря вызывает изменение магнитной проводимости, которое влияет на переходные процессы в обмотках управления. Якорь двигателя может совершать колебания со значительной амплитудой. Перемещение массивных частей магнитной системы в герметичных чехлах ШЭМ приводит к появлению вихревых токов, сильно влияющих на характер переходных процессов.

Для выработки сигналов управляющих воздействий был выбран дискретный ПИД – регулятор, поскольку основой любого регулятора является микроконтроллер или компьютер, которые оперируют дискретными сигналами.

На основе разностных уравнений можно получить передаточную функцию цифрового регулятора:

$$W_{PID}(z) = \frac{d_0 + d_1 z^{-1} + d_2 z^{-2}}{1 - z^{-1}} \quad \#(1)$$

где

$$d_0 = K_p \left(1 + \frac{T_d}{T_I}\right);$$

$$d_1 = \left(\frac{T_k}{T_I} - 1 - 2 \frac{T_d}{T_I}\right);$$

$$d_2 = \frac{T_d}{T_I} \varepsilon(k - 2).$$

Выбор оптимальных параметров цифрового регулятора основывался на значениях аналогового ПИД – регулятора. Однако, производилась корректировка с учетом вышеизложенных сложностей. Модель цифрового регулятора Simulink представлена на рисунке 1.

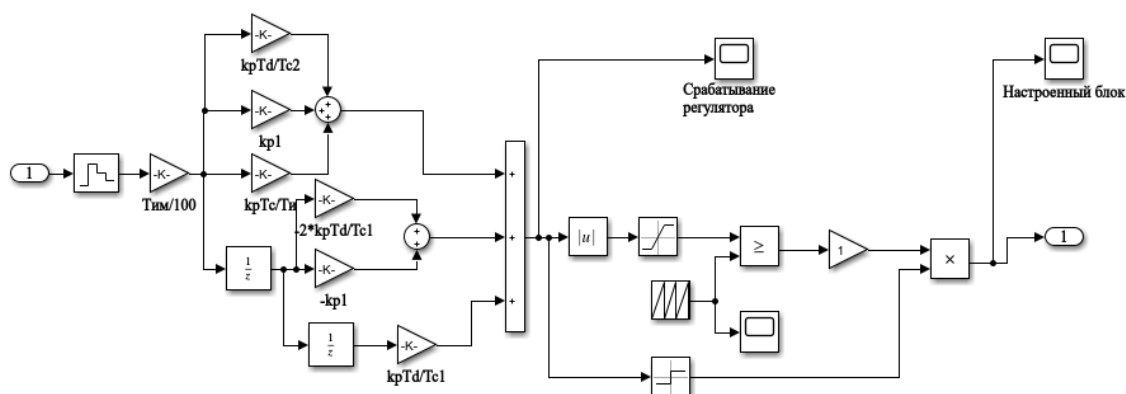


Рисунок 1 – SIMULINK – модель дискретного ПИД – регулятора

Переходный процесс при наборе мощности реактором представлен на рисунке 2.

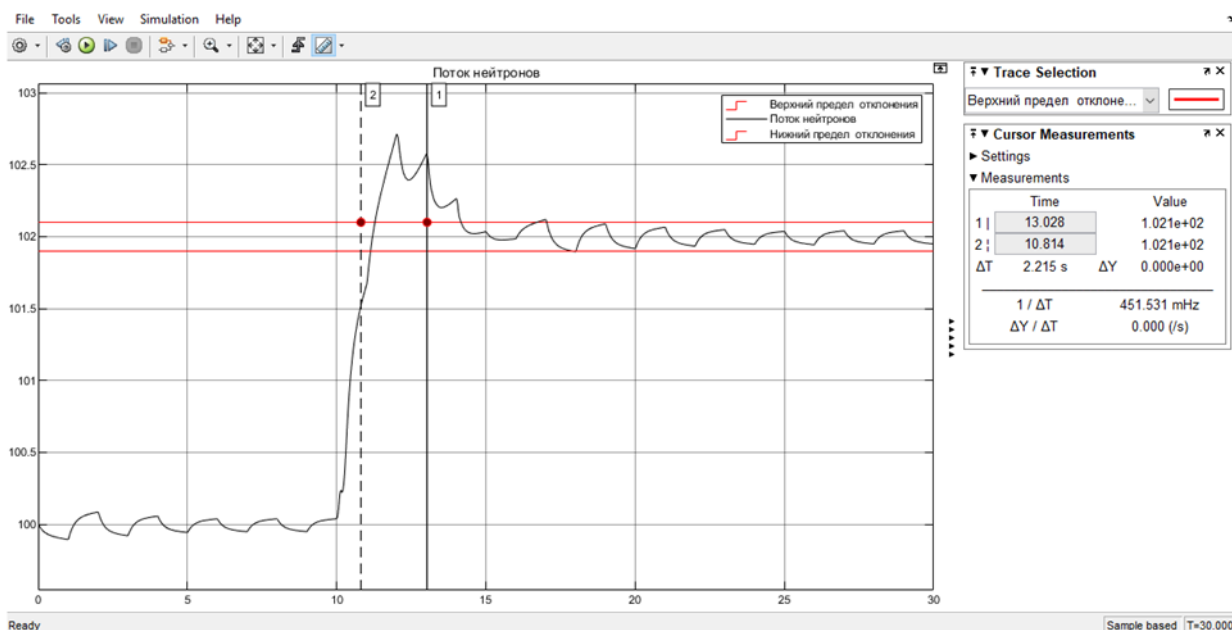


Рисунок 2 – Переходный процесс при наборе мощности реактором

В большинстве случаев цифровой аналог ПИД - регулятора не может обеспечить требуемого качества регулирования и существенно повышает износ исполнительного механизма. Однако, при дальнейшей оптимизации параметров можно добиться желаемых результатов.

ЛИТЕРАТУРА

1. А.Г. Горюнов, С.Н. Ливенцов. Цифровой регулятор для системы управления с исполнительным механизмом постоянной скорости. «Технические науки»;
2. Изерман Р. Цифровые системы управления – М.: Мир, 1984;
3. Карначук В.И., Горюнов А.Г. Системы автоматического управления и защиты реактора ВВЭР-1000: Учебное пособие. – Томск: Изд-во ТПУ, 2004. – 91с.
4. Щукин К.Ю. Синтез микропроцессорной системы для управления шаговым электромагнитным приводом с использованием математического моделирования: автореферат на соискание ученой степени кандидата технических наук. - М.: ФГУП «НПП ВНИИЭМ», 2011.

SOME ADVANTAGES AND WAYS OF USING THE COMPUTER VISION SYSTEM IN THE HOUSING AND UTILITIES SECTOR

D. Vinogradov, D. Shpachenko, G.V. Romanova, S.I. Sivkov

TI SRNU MEPHI, Lesnoy

tessy41@mail.ru, rus30-60@yandex.ru

Nowadays there are a lot of problems in the production and in the housing complex, including those of the impossibility of a quick access to the facility, time consuming to obtain data from energy metering devices, the unreliability of the obtained data, the high complexity of their processing and the difficulty in constantly monitoring correctness work of devices. The introduction and development of modern automated contactless data accounting systems will certainly help to solve these problems. Moreover, the use of automated contactless accounting systems satisfies the requirements of cost effectiveness indicators.

One of the most promising ways to obtain information is using computer vision. The solution of computer-based identification problems is based on the creation of artificial intelligence systems that process an image or a sequence of images to highlight sensitive information. The computer-generated system enables to process large amounts of information rather fast and with no loss in quality. The data can be stored and transmitted in a compressed form, thus, the speed of data transmission to the operator is significantly increased.

The computer vision system consists of a microprocessor (the ARM architecture with reduced power consumption) and RAM to store intermediate results and dynamically highlight structures. Low-level interaction with this block is done by using a real-time operating system with open distributed source (Linux). This approach allows us to abstract from the coordinating signals between the transmitter block and the video capture module.

The source data of the computer vision system is analog information from an energy metering device which enters the analytical system from the video sensor. The video sensor matrix is illuminated depending on the light and color rendering of the image. Thus, a video buffer is formed, where each pixel is converted into an analog signal, the saturation of which determines the light space of RGB. It is not practical to work and process such data because of the time spent on transferring data to a logical block. Therefore, the shots of the video stream are converted into the YCbCr color space family. Then subsampling takes place in the form of replacing an analog signal with a digital one by means of transmitting brightness and saturation, it reduces the video data stream. This is done by the digital signal processor of the camcorder.

This paper presents the stages of operating a computer vision system. When writing the program, we used the library of image processing algorithms via computer vision with open source OpenCV [3].

Stage I. The image is captured from a video camera over a predetermined period of time with the help of the `cvCreateCameraCapture ()` feature and is downloaded for further processing in the program's memory (Figure 1).



Figure 1 – The video camera image

Stage II. To highlight the area of interest in the image (tariff scale) the originally uploaded image is translated into gray gradation (Figure 2a) using `cvCvtColor ()` function, and then binarized (Figure 2b) with `cvThreshold ()`. This is necessary for the application of morphological discovery of the image.

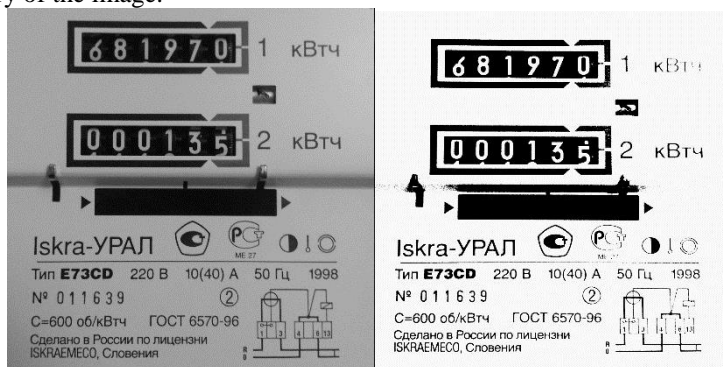


Figure 2 - a) the grayscale image b) the binarized image

Stage III. Morphological discovery (Figure 3) is necessary for further highlighting the area of interest in the image. It allows

us to get rid of unwanted objects in the image that are not in this area, as well as clearly distinguish the boundaries of the object without thin lines, protrusions, interruptions and errant dots. Morphological discovery is performed using the cvDilate () function.

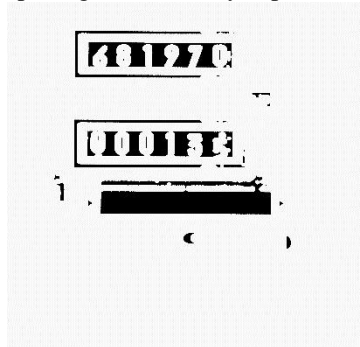


Figure 3 - Morphological discovery

Stage IV. Selecting the area of interest (Figure 4) is performed using the cvSetImageROI () function. Then the area is divided into parts with the image of individual numbers.



Figure 4 – The image area of interest

A number is recognized by comparing its contour with the contours of previously prepared templates. The contour search (Figure 5) is performed using the cvFindContours () function. The contours are compared in three parameters: the area of the contour, the perimeter, and the ratio of the area of the contour to the square of the perimeter. When these three parameters of the source image coincide within the confidence interval with the template, the digit is considered recognized and written to the file. This algorithm is used until the entire number is recognized and transmitted to the operator.



Figure 5 - The recognized contours on the first segment

To carry out the process of image recognition, it is also necessary to calibrate the camera. Here is the camera calibration technique.

Camera calibration is necessary to evaluate the parameters of internal, external and lenticular distortion of the camera. Calibrating the camera allows us to correct optical distortions, judge the distance of an object from the camera, and also measure the size of objects in the image. The camera was calibrated in the Matlab application package, using the example of how it was implemented in the work of E. Lachat. [1]

Previously prepared calibration templates with the image of a chessboard at different angles, one side of which contains an even number of squares and the other an odd number of squares, are loaded into the Matlab Camera Calibrator (Figure 6). A chessboard image is displayed with green circles that indicate the detected dots. A yellow square indicates a point with coordinates (0;0).

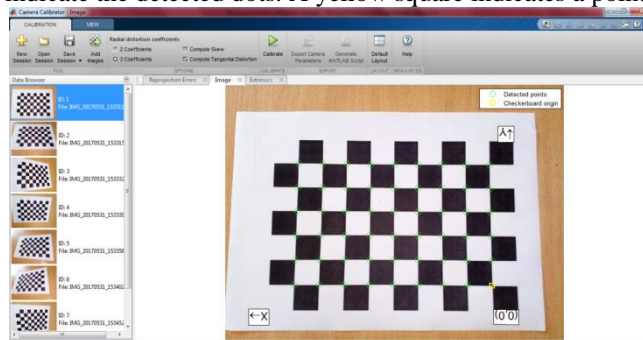


Figure 6 – The calibration template

For improving the calibration, 3 radial distortion factors and tangential distortion calculation were set because of the fact that the lens and the image plane are not parallel. Calibration accuracy is assessed by analyzing reprojection errors and external camera parameters.

The histogram can display the reprojection error in pixels of each image, along with the overall average error. As a rule, reprojection error of less than one pixel is acceptable.

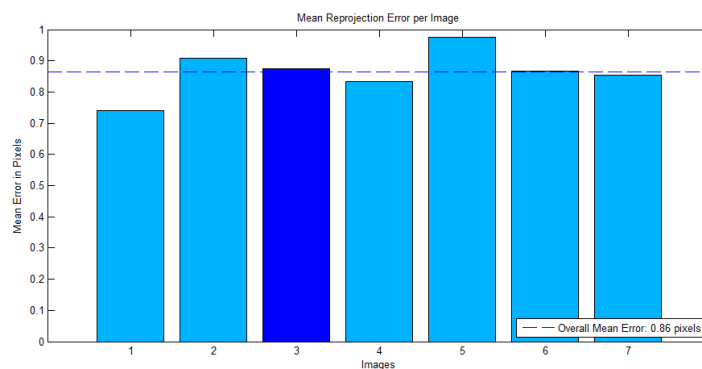


Figure 7 – The histogram of the reprojection error

The external parameters of the camera are displayed in 3D, which determines the approximate location of the camera lens.

Our next step is to display the values of the internal and external parameters of the camera, as well as distortion coefficients for their further use (Figure 8).

Property	Value	Min	Max
RadialDistortion	[0.1667 -0.5689 0.5937]	-0.5689	0.5937
TangentialDistortion	[0.0032 -0.0025]	-0.0025	0.0032
WorldPoints	54x2 double	0	200
WorldUnits	'mm'		
EstimateSkew	0		
NumRadialDistortionCoefficients	3	3	3
EstimateTangentialDistortion	1		
TranslationVectors	7x3 double	22.3557	345.69...
ReprojectionErrors	54x2x7 double	-2.4468	2.5070
NumPatterns	7	7	7
IntrinsicMatrix	[2.6724e+03 0 0; 2.6592e+03 0; 1.6552e+03 1.2886e+03 1]	0	2.6724...
MeanReprojectionError	0.8645	0.8645	0.8645
RotationMatrices	3x3x7 double	-1.0000	0.9967

Figure 8 - Camera parameters

Based on the foregoing, the experiment has been conducted. The calibrated camera was installed on the electric energy meter in such a way that the numerical display was placed in the center of the obtained images. Under equal ambient lighting conditions, 50 images were obtained with different numerical values of the readings. Of these obtained images with information on energy consumption, 49 images were correctly recognized.

Thus, the proposed method of image processing and their recognition is applicable, the reliability of the information according to the results of the experiment is 98%. The construction of such computer vision systems is possible using this algorithm and allows us to automate the process of collecting and transmitting data from energy meters.

BIBLIOGRAPHY

1. Lachat E. et al. First Experiences with Kinect V2 Sensor for Close Range 3D Modeling // International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences. 2015. P. 93-100
2. Merkov A. Pattern Recognition. Introduction to statistical training methods - URSS Editorial, 2011 - 256 p.
3. OpenCV Reference Guide. [Electronic resource]. URL: <http://docs.opencv.org> (date of the application: 04.02.20).
4. Shapiro L., Stockman J. Computer vision-Binom. Laboratory of Knowledge, 2007-752 p.
5. Vizilter Y., Zheltov S, Bondarenko A. Image Processing and Analysis in Machine Vision Problems - M.: Fizmatkniga, 2010 - 672 p.

THE PROJECT “INTERNET RADIO” WITH THE STM32F767ZI MICROCONTROLLER

A. Pirogov, G.V. Romanova

TI SRNU MEPHI, Lesnoy

pirogoval Alexandr00@mail.ru

Technologies are presented by a large variety of devices in the modern world. Complex processes of receiving, processing and transmitting different kinds of data take place in all these devices. In most cases the microcontroller, which is hidden inside the body, is a core of an electronic device with all the work based around it. So, this article is about such a handful electronic device as a microcontroller.

The microcontroller is a microcircuit chip designed to control electronic devices. It is a single crystal that contains all the peripheral devices, memory and a processing core. A balance between a size and a price from one side and capabilities from another is essential during the process of designing a microcontroller. Therefore, there are a lot of kinds of MCUs.

Microcontrollers can be divided according to the following criteria:

- *Bit depth*: all the modern microcontrollers have 8-, 16- or 32-bit depth. The bit depth shows the size of the registers, the largest number that is possible to be processed and the number of memory addresses. The bit depth has a direct impact on the performance of the processor.

- *Architecture*: there are two mainly used types of architectures. The architecture with a full set of operations – CISC (Complex Instruction Set Computing) – is considered to be traditional. A full set of commands leads to deceleration of a code and other procedures. To avoid it, the architecture – RISC (Reduced Instruction Set Computer) uses a reduced set of capacious commands. The execution of complex but rarely encountered commands is presented by a chain of simpler ones. Nowadays RISC and CISC tend to merge.

- *Purpose*: there are both narrowly focused microcontrollers designed for specific fields of application or even particular devices and universal ones.

Among the developers' community two microcontroller families can be distinguished at the moment: AVR and ARM. We can compare families on the example of two microcontrollers: STM32F100C4T6RBT(ARM) and ATmega48-20PU(AVR). The characteristics of the first MCU can be seen below; the characteristics of the second one are in the brackets: flash-memory – 16 kb (4 kb); random access memory (RAM) – 4096 b (512 b); it works on the speed of 24 MHz and executes 30 million iterations per second (1.25 DMIPS) (20 MHz); 16 channels of 12-bit ADC, and 12-bit DAC (8 channels of 8-bit ADC, no DAC); 5 timers and 7 direct memory access channels (3 and 0 respectively); the support of different buses and interfaces: USART, CAN, I²C, USB, SDIO (SD-card support), SPI (the most of them are either presented in a smaller number or not presented at all).

It is worth noticing that the price of ARM MCU is nearly two times lower than the price of ATmega48-20PU(AVR). Moreover, ARM microcontrollers and STM32 in particular have a number of advantages which will be mentioned further. To sum up, ARM MCUs are superior in everything to their competitor, and only the high threshold of development start (the complexity of getting started) does not allow them to replace the weaker ones.

The most popular and widely used among ARM microcontrollers are MCUs of the Cortex architecture – a new generation of microcontrollers with a standardized architecture designed for a wide range of applications. This architecture includes three microcontroller lines: “A” – for high-performance applications, “R” – for real-time devices and “M” for budget devices. The last line of ARM Cortex processors was designed on purpose for microcontrollers and embedded devices; it includes processing cores from M0 to M7.

MCUs STM32 of STMicroelectronics are the most successful and widely spread representatives of modern 32-bit microcontrollers with an ARM Cortex-M core. These microcontrollers have a lot of advantages: high performance among similar devices, a wide range of pin-to-pin compatible chips, the convenience of developer and a good price/quality ratio, flexible characteristics and their combinations, low energy consumption. For all these STM32 microcontrollers can be named the most universal MCUs.

In the “Internet radio” project I worked with the STM32F767ZI microcontroller. This software and hardware complex was designed and used as a competitive task at The Atom Skills Championship conducted by the International World Skills standards. However the code that controls the device is completely unique. Processing and reproduction of audio stream send by a computer, a dynamic indication on the LED matrix and OLED display, handling different sensors with the opportunity to customize all the device are its main functions.

The choice of the microcontroller in this project was based on the following conditions: a lot of peripheral devices such as an OLED display, a LUX-sensor, an audio stream processing unit, a LED matrix, input and output devices, an EEPROM and others are under the control of the microcontroller and should work simultaneously. Consequently, the MCU should have high performance and a large amount of memory for storing a complex and long program, support different necessary interfaces and have enough pins for connecting additional devices.

Microcontroller STM32F767ZI is powered by a high-performance core of Cortex-M line – ARM Cortex-M7 with the frequency up to 216 MHz and 2 megabytes of flash memory, therefore it is able to execute complex programs rather quickly. Above all, the chip itself has 144 input-output pins and several interfaces of each type: SPI, USART/UART, I²C, it allows us to connect a big number of peripheral devices. Moreover, this microcontroller is available on a debug board with RJ-45 connector – that makes developing and testing a project very convenient.

By the end of the work the fully functioning prototype was obtained. The selected microcontroller successfully performed the

task and provided the solid and stable work for the entire device. It should be mentioned that the “Internet radio” project is just an example of application of this particular MCU – a range of its usage is limited only by needs and objectives of the designer.

REFERENCES

1. Magda U.S. Modern microcontrollers. Architecture, programming, device design. DMK-Press, 2017 – 223p.
2. <https://ru.wikipedia.org/wiki/Микроконтроллер> – Definition of microcontroller.
3. https://en.wikipedia.org/wiki/ARM_Cortex-M – ARM Cortex-M.
4. <https://www.compel.ru/lib/53953> – 32-bit microcontrollers.
5. <https://arduinoplus.ru/preimushhestva-mikrokontrollerov-arm/> –STM32 vs AVR.

Содержание

Социально – профессиональное развитие личности в атомной отрасли.....	3
ШКОЛЬНЫЙ БУЛЛИНГ	4
В. С. Козьменко (научный руководитель: И.Н Басырова)	
ЕСТЬ ЛИ БУДУЩЕЕ У СОВРЕМЕННОЙ СЕМЬИ?.....	6
Д.Р. Низамова (научный руководитель: Р.Р Комельских)	
ПЛАКАТЫ НА ПРОИЗВОДСТВЕ.....	8
Е. Я. Янбердина (научный руководитель: Е.В. Пономарева)	
ВРЕМЯ ЗАЩИТНОГО ДЕЙСТВИЯ ДЫХАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ НА СЖАТОМ ВОЗДУХЕ. ОТ ЕГО ОНО ЗАВИСИТ И СПОСОБЫ ЕГО УВЕЛИЧЕНИЯ	10
Е.А.Тыщенко (научный руководитель: Е.В. Пономарева)	
СОЗДАНИЕ СИСТЕМЫ ДЛЯ СОЦИАЛЬНО-ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ СТУДЕНТОВ.....	12
А.Н. Цветкова (научный руководитель: В.С. Завадский)	
РЕТРОСПЕКТИВНЫЙ АНАЛИЗ МОЛОДЁЖНОЙ МИГРАЦИИ ИЗ «АТОМНЫХ» ЗАКРЫТЫХ АДМИНИСТРАТИВНО-ТЕРРИТОРИАЛЬНЫХ ОБРАЗОВАНИЙ В 1990-Е ГОДЫ.....	16
А.В. Дерябина (научный руководитель: А.Г.Константинова)	
К ВОПРОСУ ОБ ИСПЫТАНИИ ПЕРВОЙ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ АТОМНОЙ БОМБЫ.....	17
Е.А. Сивкова (научный руководитель: А.Г.Константинова)	
Физические исследования	19
СОЗДАНИЕ И ПРИМЕНЕНИЕ НА ПРАКТИКЕ КАМЕРЫ ВИЛЬСОНА	20
А.А Толстобров (научный руководитель: С.В. Ширинкин)	
НАСОСЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ДЛЯ КАРЬЕРНОГО ВОДООТЛИВА НА ПРЕДПРИЯТИИ «ЕВРАЗ КГОК 23	
К. И. Гарипова (научный руководитель: Е.В. Пономарева)	
ФИЗИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ НА КУХНЕ.....	25
Ю.А Коптелова (научный руководитель: Е.В. Пономарева)	
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ ДЛЯ ДЕЖУРНОГО ОСВЕЩЕНИЯ ФИБРИК	30
К.Б Биктимирова (научный руководитель: Е.В. Пономарева)	
ПОДАВЛЕНИЕ РАДИОВОЛН	36
А.Н Никишин (научный руководитель: Е.В. Пономарева)	
ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЙ СМОГ И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА	37
Г.А. Колосов (научный руководитель И.А. Денисова)	
Цифровизация отрасли.....	38
РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ ПОВЫШЕННОЙ СЛОЖНОСТИ ПО ТЕМЕ «ПРОЦЕНТЫ, СПЛАВЫ, СМЕСИ».....	39
Э.А Володина (научный руководитель: Н.В Мымрина)	
РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ ПО ТЕМЕ «ПЛОЩАДЬ МНОГОУГОЛЬНИКОВ» ПО ФОРМУЛЕ ПИКА С	

ПОМОЩЬЮ КОМПЬЮТЕРНОЙ ПРОГРАММЫ «Scratch»	41
К.Н Кокшаров (научный руководитель: Н.В Мымрина)	
РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ ПОВЫШЕННОЙ СЛОЖНОСТИ ПО ТЕМЕ «ДВИЖЕНИЕ ПО ВОДЕ»	43
А.А Шипицин (научный руководитель: Н.В Мымрина)	
ЭТАПЫ СОЗДАНИЯ УМНОЙ ЛАБОРАТОРИИ ФИЗИКИ	47
С.Г. Ермолаев (научный руководитель: Н.В. Ермолаева)	
АНАЛИЗ СХОДИМОСТИ РАСЧЁТОВ В НЕЙТРОННО-ФИЗИЧЕСКОМ КОДЕ SERPENT НА ОСНОВЕ КРИТИЧЕСКИХ БЕНЧМАРКОВ	51
М.В. Кобзев, А.А. Лапкис, Д.В. Пшеничный	
ПРИМЕНЕНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОТРАБОТКИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО БЛОКА МЕТОДОМ СКВАЖИННОГО ПОДЗЕМНОГО ВЫЩЕЛАЧИВАНИЯ	58
К.Е. Попова (научный руководитель М.Д. Носков)	
THE MAIN PRINCIPLES OF CREATING A COMPLEX SYSTEM IN IN SOFTWARE DEVELOPMENT	63
V. Kashchey, G.V. Romanova	
АРХИТЕКТУРА РАСПРЕДЕЛЕННЫХ ВЫЧИСЛЕНИЙ: ОТ ОБЛАКА К ТУМАНУ И РОСЕ	65
Коршунова Ю.С., Тихонов М.А.	
Экономика и управление.....	66
ФИНАНСОВЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ И СТРАТЕГИИ ИНВЕСТИРОВАНИЯ	67
К.Е. Шабалина	
Промышленная автоматика.....	68
УМНЫЙ МУСОРНЫЙ КОНТЕЙНЕР (АВТОМАТИЧЕСКОЕ ОТКРЫТИЕ И ЗАКРЫТИЕ).....	69
А.С Жамилов (научный руководитель И.В Дегтянников)	
АВТОМАТИЧЕСКИЙ ДИСПЕНСЕР ДЛЯ НАПИТКОВ.....	72
О.В Лукашевич (научный руководитель И.В Дегтянников)	
СИНТЕЗ ЦИФРОВОГО ПИД – РЕГУЛЯТОРА ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ШАГОВЫМ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫМ ПРИВОДОМ.....	77
С.С. Правосуд, (научный руководитель: К.А. Иванов)	
SOME ADVANTAGES AND WAYS OF USING THE COMPUTER VISION SYSTEM IN THE HOUSING AND UTILITIES SECTOR.....	79
D. Vinogradov, D. Shpachenko, G.V. Romanova, S.I. Sivkov	
THE PROJECT “INTERNET RADIO” WITH THE STM32F767ZI MICROCONTROLLER.....	82
A. Pirogov, G.V. Romanova	

Технологический институт–
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего
образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Тринадцатая региональная научно-практическая конференция
учащихся, студентов и молодых ученых «Молодежь и наука 2020».
Статьи, тезисы докладов: Лесной 1 июня 2020 г. – Лесной: ТИ НИЯУ МИФИ

Телефон: 8(34342) 47052

Подписано в печать 15.06.2019

Формат 60x84 1/8. Печ. л. 14,3

Тираж 100 экз.